

**PERAMALAN INDEKS HARGA YANG DIBAYAR PETANI (PUPUK DAN PESTISIDA) DI PROVINSI NUSA TENGGARA BARAT MENGGUNAKAN METODE ARIMA INTERVENSI**

***FORECASTING THE INDEX OF PRICES PAID BY FARMERS (FERTILIZER AND PESTICIDES) IN WEST NUSA TENGGARA PROVINCE USING THE ARIMA INTERVENTION METHOD***

**Rifani Nur Sindy Setiawan<sup>1</sup>, <sup>2\*</sup>Baiq Rika Ayu Febrilia, Wirajaya Kusuma<sup>3</sup>**

<sup>1,2</sup> Program Studi Agribisnis Universitas Mataram, Mataram, Indonesia

<sup>3</sup> Program Studi Ilmu Komputer Universitas Bumigora, Mataram, Indonesia

\*Email Penulis Korespondensi: [rika.febrilia@unram.ac.id](mailto:rika.febrilia@unram.ac.id)

**ABSTRAK**

Tingkat kesejahteraan petani dapat diukur melalui Nilai Tukar Petani (NTP) yang mana salah satu indikator yang digunakan dalam mengukurnya adalah Indeks Harga yang Dibayar Petani (IB). IB adalah pengeluaran oleh petani baik dalam bentuk barang ataupun jasa untuk konsumsi rumah tangga, keperluan biaya produksi dan penambahan barang modal, sedangkan harga pupuk dan pestisida berkontribusi dalam menentukan nilai IB pada kategori biaya produksi. Oleh karena NTP sangat ditentukan oleh IB kategori pupuk dan pestisida, maka diperlukan analisis lebih mendalam terhadap perkembangan nilai indeks ini sehingga dapat dilakukan peramalan mengenai perkembangan IB kategori pupuk dan pestisida untuk periode berikutnya. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data tentang Indeks Harga yang Dibayar (IB) petani untuk biaya produksi berupa pupuk dan pestisida bulan Januari 2017 sampai bulan Desember 2021. Metode penelitian yang digunakan adalah menggunakan ARIMA Intervensi karena terjadinya penurunan IB yang begitu drastis di masa pandemi COVID. Hasil peramalan IB untuk enam bulan berikutnya menunjukkan tren naik dan pada Bulan Juni 2022 mencapai indeks harga 120.937.

Kata-Kata Kunci : Indeks Harga yang Dibayar Petani (IB), Pupuk, Pestisida, ARIMA Intervensi.

**ABSTRACT**

The level of farmer welfare can be measured through the Farmer's Terms of Trade (FTT), one of the indicators used to measure it is the Price Paid by Farmers Index (IB). IB is expenditure by farmers in the form of goods or services for household consumption, production costs, and additional capital goods, while the prices of fertilizers and pesticides contribute to determining the IB value in the production cost category. Because the FTT is largely determined by the IB in the fertilizer and pesticide category, a more in-depth analysis of the development of this index value is needed so that forecasts can be made regarding the development of the IB in the fertilizer and pesticide category for the next period. The data used in this research is data on the Price Index Paid (IB) of farmers for production costs in the form of fertilizers and pesticides from January 2017 to December 2021. The research method used is ARIMA intervention because of the drastic decline in IB during the pandemic COVID. IB forecasting results for the next six months show an upward trend, and in June 2022 it will reach a price index of 120.937.

Keywords: Price Paid by Farmers Index (IB), Fertilizers, Pesticides, ARIMA Intervention.

**PENDAHULUAN**

Pupuk merupakan salah satu komponen utama yang memberikan pengaruh terhadap pendapatan petani karena pupuk merupakan bagian penting dalam produktivitas komoditas pertanian (Sari et al, 2023). Peningkatan harga pupuk akan menyebabkan peningkatan biaya produksi. Meskipun demikian, petani biasanya dapat menekan penggunaan pupuk agar tetap optimal sehingga dapat meningkatkan pendapatannya. Adanya pupuk subsidi juga berkontribusi dalam menekan biaya produksi yang menyebabkan pendapatan petani tetap meningkat (Taufiq et al, 2021). Pada kasus lainnya, harga pupuk dapat menyebabkan penurunan pendapatan petani yang dimungkinkan terjadi akibat penggunaan pupuk berlebihan yang mengakibatkan pertumbuhan tanaman tidak optimal dan pada akhirnya menyebabkan berkurangnya pendapatan petani (Haryono et al, 2021). Oleh karenanya, harga pupuk juga

sangat berpengaruh terhadap produksi komoditas pertanian (Fitri et al, 2021). Sementara itu, pestisida juga menjadi komponen lain yang tidak kalah penting pada sektor pertanian. Pestisida merupakan alat yang digunakan dan dipercaya petani dalam mengendalikan hama dan penyakit (Tuhuteru et al, 2019) sehingga dapat meminimalkan resiko gagal panen (Situmorang et al, 2021) dan meningkatkan produktivitas. Peningkatan harga pestisida akan memberikan pengaruh terhadap pendapatan petani dan produktivitas komoditas pertanian. Peningkatan harga pestisida akan berpotensi pada menurunnya pendapatan petani sehingga petani cenderung untuk menurunkan dosis penggunaan pestisida (Damayanti, 2013). Dengan mempertimbangkan pupuk dan pestisida begitu penting dan berpengaruh terhadap pendapatan petani, maka kedua komponen ini menjadi salah satu indikator dalam mengukur tingkat kesejahteraan petani.

Tingkat kesejahteraan petani dapat diukur melalui Nilai Tukar Petani (NTP) yang mana salah satu indikator yang digunakan dalam mengukurnya adalah Indeks Harga yang Dibayar Petani (IB). IB adalah pengeluaran oleh petani baik dalam bentuk barang ataupun jasa untuk konsumsi rumah tangga, keperluan biaya produksi dan penambahan barang modal, sedangkan harga pupuk dan pestisida berkontribusi dalam menentukan nilai IB pada kategori biaya produksi (Badan Pusat Statistik, 2022). Oleh karena NTP sangat ditentukan oleh IB kategori pupuk dan pestisida, maka diperlukan analisis lebih mendalam terhadap perkembangan nilai indeks ini sehingga dapat dilakukan peramalan mengenai perkembangan IB kategori pupuk dan pestisida untuk periode berikutnya. Hal ini dimaksudkan untuk mengantisipasi hal-hal yang mungkin terjadi dikemudian hari, sehingga para pelaku kebijakan dan pihak-pihak yang berkepentingan dapat merumuskan perencanaan dan kebijakan yang tepat.

Akan tetapi, hal ini terbentur dengan fluktuasi IB pupuk dan pestisida yang cukup tinggi yang membuat sulitnya mendeteksi perkembangan indeks. Terlebih di masa pandemi Covid-19 harga pupuk meningkat (Aisyah et al, 2022; Utami et al, 2022) yang juga diikuti oleh peningkatan harga pestisida (Adawiyah et al, 2023). Hal ini disebabkan oleh kelangkaan pupuk dan pestisida serta pembatasan distribusi kedua barang tersebut oleh pemerintah karena adanya pembatasan sosial (Adawiyah et al, 2023). Dengan tingginya harga pupuk dan pestisida saat Covid-19, IB petani pada kategori ini turun begitu drastis. Fenomena ini dikenal sebagai *shock* yang timbul pada periode tertentu dan perlahan berlangsung pulih pada periode berikutnya. Pada data runtun waktu, *shock* yang muncul akibat Covid-19 biasa disebut sebagai intervensi. Perilaku data dengan intervensi memerlukan metode analisis yang berbeda dengan data tanpa adanya intervensi. Analisis terhadap perilaku data yang memiliki intervensi tidak dapat menggunakan metode sederhana seperti *exponential smoothing*, *trend analysis* atau ARIMA biasa karena hasil peramalannya cenderung menyimpang dari perilaku data yang sebenarnya. Metode yang dapat digunakan untuk melakukan peramalan salah satunya adalah ARIMA intervensi.

Data peramalan dengan menggunakan intervensi telah banyak dilakukan, seperti penelitian oleh Murjani (2023) mengenai pertumbuhan Kalimantan Selatan, peramalan jumlah penumpang kereta api oleh Panjaitan et al (2018), dan peramalan inflasi Kota Surabaya oleh Wulandari et al (2016). Berdasarkan penelitian-penelitian tersebut, belum diperoleh peramalan ARIMA intervensi dengan menggunakan data IB pupuk dan pestisida.

Berdasarkan uraian tersebut, tujuan penelitian ini adalah untuk melakukan peramalan Indeks Harga yang Dibayar (IB) petani untuk pupuk dan pestisida di Provinsi Nusa Tenggara Barat (NTB) menggunakan metode ARIMA intervensi. Hasil peramalan ini diharapkan dapat memberikan tambahan pengetahuan mengenai penggunaan ARIMA intervensi dan dimanfaatkan sebagai dasar pengambilan keputusan.

## METODE PENELITIAN

Data yang digunakan dalam penelitian ini bersumber dari laman <http://bps.go.id> mengenai data deret waktu tentang Indeks Harga yang Dibayar (IB) petani untuk biaya produksi berupa pupuk dan pestisida bulan Januari 2017 sampai bulan Desember 2021. Deret waktu adalah rangkaian pengamatan data pengamatan  $X_t$  yang terjadi berdasarkan suatu urutan waktu. Pengamatan yang diamati adalah serangkaian nilai berbeda yang diperoleh dalam jangka waktu yang sama, misalnya harian, mingguan, bulanan, dll. Untuk memperoleh model dari data yang diperoleh dari observasi tersebut diperlukan pemodelan time series (Brockwell dan Davis, 2002).

Data deret waktu yang telah terkumpul, dianalisis menggunakan Metode ARIMA Intervensi. Dalam analisis intervensi, data dibagi menjadi 2 bagian yaitu data sebelum intervensi yaitu data dari bulan Januari 2017 sampai Desember 2019 sebanyak 36 ( $T < 37$ ) data dan data saat terjadi intervensi yaitu data bulan Januari 2020 sampai bulan Desember 2021 sebanyak 24 data ( $T \geq 37$ ). Software yang digunakan dalam penelitian ini adalah R. Adapun langkah-langkah analisis data dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

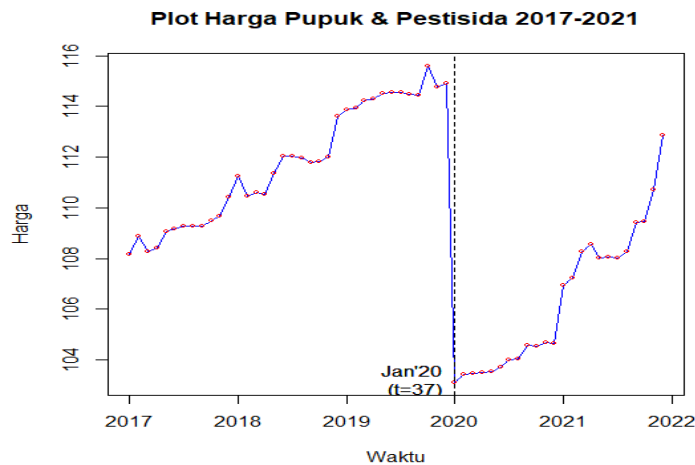
- 1) Analisa deskriptif data IB kategori pupuk dan pestisida.
- 2) Pemodelan ARIMA pada data sebelum terjadi Intervensi.
  - a. Melakukan uji stasioneritas data dalam means dan varians.
  - b. Menetapkan model sementara ARIMA
  - c. Melakukan uji signifikansi parameter, dan uji diagnostik (independensi residual dan uji normalitas residual).
  - d. Pemilihan model ARIMA terbaik berdasarkan nilai AIC terkecil
  - e. Peramalan untuk data setelah terjadi intervensi dengan menggunakan model ARIMA sebelum intervensi.
- 3) Pembentukan Model Intervensi.
  - a. Menghitung residual yaitu hasil dari pengurangan data asli dikurangi hasil peramalan data menggunakan model ARIMA sebelum intervensi.
  - b. Menentukan plot grafik nilai residual
  - c. Mengidentifikasi respon intervensi berdasarkan plot grafik residual
  - d. Melakukan estimasi parameter model intervensi
  - e. Melakukan *diagnostic checking* model intervensi
  - f. Peramalan IB kategori pupuk dan pestisida dengan menggunakan model intervensi.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### **Analisa Deskriptif Data IB Kategori Pupuk dan Pestisida Tahun 2017-2021**

Sebaran data IB kategori pupuk dan pestisida bulan Januari 2017 sampai bulan Desember 2021 dapat dilihat pada Gambar 1. Sebaran data IB kategori pupuk dan pestisida Bulan Januari 2017 sampai Bulan Desember 2019 mengalami tren naik tetapi kenaikannya masih bersifat fluktuatif, namun jika dilihat pada bulan Januari 2020 hingga Desember 2020 indeks harga yang dibayar petani untuk biaya produksi berupa pupuk dan pestisida mengalami penurunan yang sangat drastis. Hal ini karena dampak pandemi Covid-19 yang baru dirasakan di Indonesia di awal tahun 2020 sehingga menyebabkan keadaan ekonomi yang menurun dan meningkatnya harga barang serta berimbas pada menurunnya kemampuan petani dalam membeli pupuk dan pestisida. Sedangkan pada Bulan Januari 2021 sampai Bulan Desember 2021, perubahan indeks harga mulai

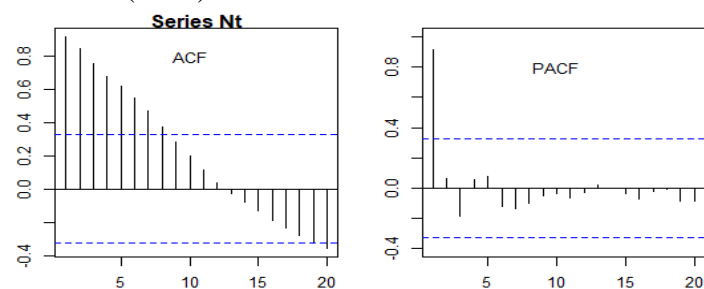
mengalami peningkatan yang cukup signifikan dikarenakan dampak yang dirasakan pandemi sudah mulai berkurang dan keadaan ekonomi Indonesia sudah mulai stabil.



**Gambar 1.** Plot Data IB Kategori Pupuk dan Pestisida Tahun 2017-2021

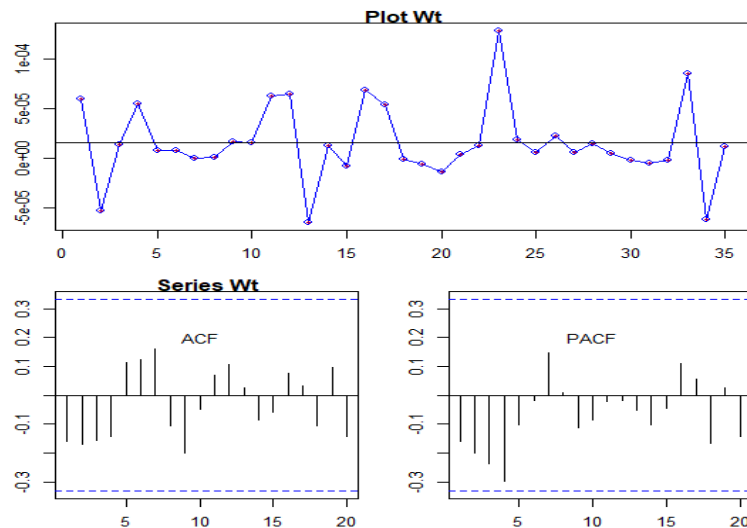
### Pembentukan Model ARIMA Pada Data Sebelum Intervensi

Tahap awal yang dilakukan dalam membentuk model intervensi adalah membentuk model ARIMA pada data sebelum terjadinya intervensi ( $t < 37$ ) yaitu data pada Bulan Januari 2017 sampai Bulan Desember 2019. Berdasarkan Gambar 1 dapat dilihat bahwa data sebelum terjadinya intervensi menunjukkan bahwa data belum stasioner baik dalam mean maupun varians karena sebaran data tidak berada disekitar nilai rata-rata dan belum konstan terhadap waktu. Sehingga perlu dilakukan transformasi terlebih dahulu menggunakan transformasi *Box-Cox*. Setelah setelah melakukan transformasi *Box-Cox* diperoleh nilai lamda  $\lambda=1$  artinya data tersebut telah stasioner terhadap varians. Selanjutnya adalah mengecek apakah data sudah stasioner dalam mean atau belum. Untuk mengecek data stasioner terhadap mean dapat dilihat dengan menggunakan plot *Autocorellation Function (ACF)*.



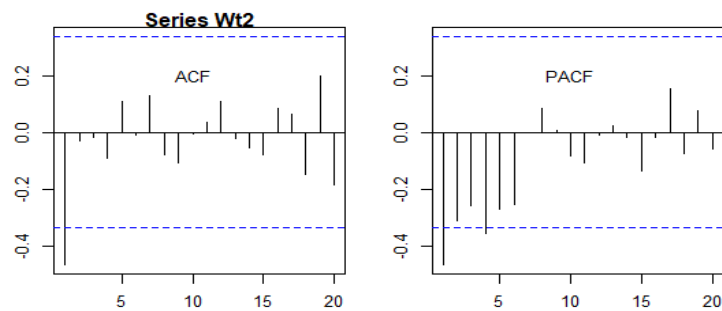
**Gambar 2.** Plot ACF dan PACF Sebelum Differencing

Berdasarkan Gambar 2, delapan *lag* pertama yang melewati batas signifikansi autokorelasi (garis biru) yang artinya bahwa terjadi autokorelasi dan plot ACF menurun perlahan menuju nol, sehingga data tersebut belum stasioner terhadap mean dan diperlukan proses *differencing*.



**Gambar 3.** Plot Data, ACF dan PACF Setelah Differencing 1 kali

Setelah dilakukan *differencing* diperoleh data tersebut telah stasioner terhadap mean. Hal itu dapat dilihat pada Gambar 3 berupa plot data serta plot *Autocorrelation Function* (ACF) dan *Partial Autocorrelation Function* (PACF). Sehingga data tersebut dapat dikatakan telah stasioner terhadap varians dan mean namun pada plot ACF maupun plot PACF menunjukkan *belum ada lag yang* melewati selang kepercayaan sehingga sulit untuk melakukan deteksi model. Oleh karena itu perlu dilakukan *differencing* untuk yang kedua kali.



**Gambar 4.** Plot ACF dan PACF Setelah Differencing 2 kali

Berdasarkan Gambar 4 yang menunjukkan plot ACF dan plot PACF setelah dilakukan defrencing dua kali terdapat *lag yang* melewati selang kepercayaan. Untuk melakukan pendugaan model menggunakan bantuan plot ACF dan plot PACF. Hasil pendugaan model ditampilkan pada Tabel 1.

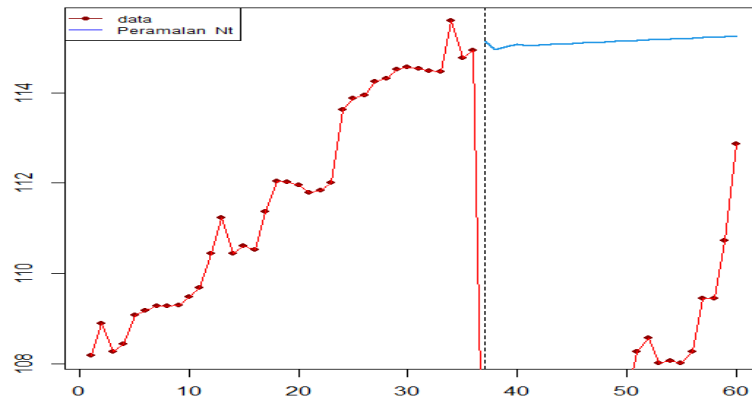
**Tabel 1.** Estimasi Parameter Model ARIMA

Model	Type	Coef	Sig.	AIC
ARIMA (1,2,0)	AR(1)	-0.528	0.001	391.057
ARIMA (1,2,1)	AR(1)	-0.136	0.429	Inf
	MA(1)	-0.999	0.000	
ARIMA (2, 2, 0)	AR(1)	-0.667	0.000	390.066
	AR(2)	-0.359	0.005	
ARIMA (3,2,0)	AR(1)	-0.737	0.000	390.593
	AR(1)	-0.503	0.014	
	AR(3)	-0.283	0.139	

Berdasarkan uji signifikansi parameter dan nilai AIC pada Tabel 1 diperoleh model ARIMA (2,2,0) merupakan model yang terbaik dengan nilai parameter yang telah signifikan, tidak ada autokorelasi antar residual (p-value = 0.335 > 0.05), dan telah berdistribusi normal (p-value = 0.315 > 0.05). Secara matematis, model yang terbentuk adalah :

$$(1 + 0.667B + 0.359B^2)(1 - B)^2Z_t = a_t$$

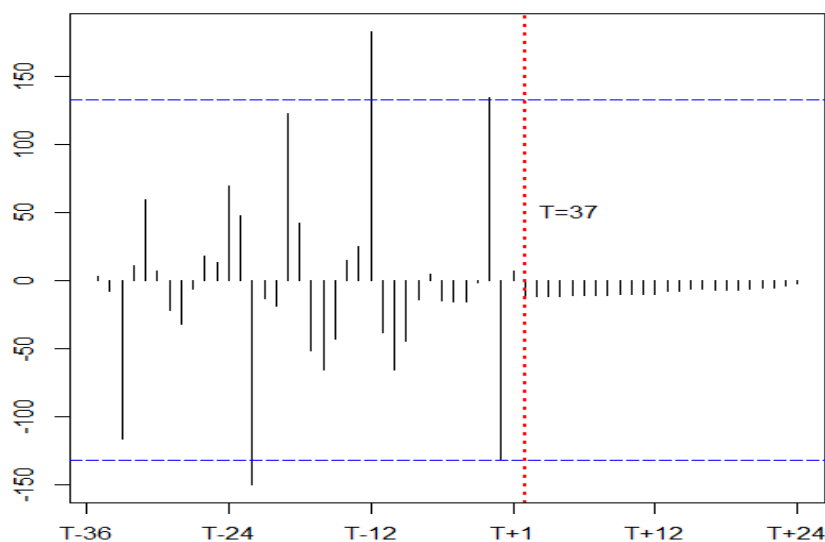
Model ARIMA (2,2,0) merupakan model terbaik sebelum intervensi, langkah selanjutnya dilakukan peramalan dengan model ARIMA tersebut untuk 24 data setelah intervensi yaitu data IB kategori pupuk dan pestisida bulan Januari 2020 sampai dengan bulan Desember 2021 yang ditampilkan pada Gambar 5.



Gambar 5. Plot Hasil Peramalan Model ARIMA (2,2,0)

**Analisis Intervensi**

Hasil peramalan model ARIMA sebelum intervensi digunakan untuk mencari nilai residual respons intervensi. Nilai residual tersebut diperoleh dari selisih antara hasil peramalan dengan data pengamatan. Penentuan garis signifikansi pada diagram residual respons intervensi didapatkan dari perhitungan dua kali nilai standar deviasi residual model ARIMA dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Diagram Respon Residual Intervensi

Gambar 6 menunjukkan bahwa terdapat beberapa respon intervensi yang keluar dari batas garis signifikansi. Hal ini menyebabkan munculnya beberapa kombinasi orde pembentuk model intervensi. Metode yang digunakan dalam mengestimasi parameter

adalah metode *Ordinary Least square* (OLS). Dari beberapa model intervensi yang dicobakan terdapat model intervensi terbaik dengan orde  $b = 2$ ,  $s = 0$ ,  $r = 0$ . Adapun hasil estimasi parameter model intervensi ditampilkan pada Tabel 2.

**Tabel 2.** Estimasi Parameter model Intervensi

Parameter	Estimasi	Standar Error	t value	p-value
AR(1)	-0.9647	0.3991	-2.4171	0.01564
AR(2)	-0.3347	0.1947	-2.7189	0.01056
$\omega_0$	0.00053	0.00746	-1.9831	0.0468
$\omega_1$	-0.00324	0.00564	2.0506	0.0379

Berdasarkan Tabel 2, nilai estimasi parameter model intervensi diperoleh nilai  $\omega_0 = 0.00053$  dan  $\omega_1 = -0.00324$  dengan nilai signifikansi masing-masing sebesar p-value = 0.0468 dan p-value = 0.0379 lebih kecil dari 0.05 sehingga parameter model intervensi signifikan dan dapat digunakan dalam pembentukan model intervensi. Selanjutnya yaitu melakukan uji kesesuaian model yang meliputi uji independensi residual menggunakan Ljung-Box dan uji normalitas residual menggunakan uji Kolmogorov-Smirnov.

**Tabel 3.** Hasil Uji Asumsi White Noise Ljung-Box Model Intervensi

Lag	Chi-square	p-value
6	5.2047	0.9877
12	18.367	0.3425
18	29.027	0.5212
24	38.568	0.1423

Berdasarkan hasil uji independensi residual Ljung-Box pada Tabel 3 diperoleh untuk lag 6, 12, 18 dan 24 memiliki nilai p-value  $> 0.05$  yang artinya bahwa model intervensi yang terbentuk sudah memenuhi asumsi *white noise*. Selanjutnya yaitu melakukan uji normalitas residual pada model intervensi yang ditampilkan pada Tabel 4.

**Tabel 4.** Hasil Uji Asumsi Normalitas Residual Model Intervensi

Uji Normalitas			
Uji	Statistik		p-value
Kolmogorov-smirnov	D	0.3216	0.5068

Berdasarkan Tabel 4 diperoleh bahwa nilai p-value = 0.5068  $> 0.05$  yang artinya bahwa residual model intervensi berdistribusi normal.

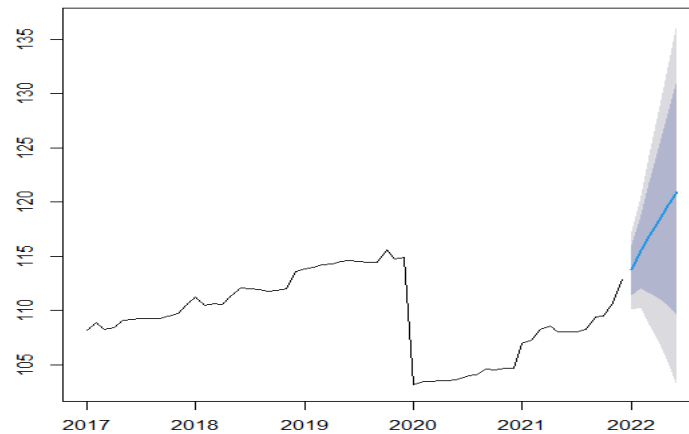
Berdasarkan hasil pemeriksaan diagnosis, model intervensi yang terbentuk adalah :

$$Y_t = (0.00053 + 0.00324B_1)S_t + \frac{a_t}{(1 + 0.667B + 0.359B^2)(1 - B)^2}$$

$$\text{Dengan } S_t^{(37)} = \begin{cases} 0, & t < 37 \\ 1, & t \geq 37 \end{cases}$$

### Peramalan Model Intervensi

Peramalan dilakukan untuk memprediksi IB kategori pupuk dan pestisida dari bulan Januari 2022 sampai bulan Juni 2022 sebanyak 6 data. Hasil peramalan ini dapat dilihat pada Tabel 5 dan Gambar 7.



**Gambar 7.** Plot Hasil Peramalan Menggunakan Model Intervensi

Hasil peramalan pada Gambar 7 terlihat bahwa peramalan IB kategori pupuk dan pestisida selama 6 bulan kedepan yaitu bulan Januari 2022 sampai bulan Juni 2022 mengalami kenaikan. Hal ini berarti pada tahun 2022, diramalkan bahwa IB kategori pupuk dan pestisida akan semakin meningkat dengan fluktuasi yang signifikan. Adapun IB kategori pupuk dan pestisida pada 6 bulan ke depan bisa dilihat pada Tabel 5.

**Tabel 5.** Hasil Peramalan IB Kategori Pupuk dan Pestisida

Waktu	Indeks Harga
Jan-22	113.747
Feb-22	115.499
Mar-22	116.783
Apr-22	118.199
May-22	119.599
Jun-22	120.937

Dari Tabel 5, diperoleh bahwa pertumbuhan peningkatan IB kategori pupuk dan pestisida terus meningkat selama periode bulan Januari 2022 sampai bulan Juni 2022.

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa model ARIMA (2,2,0) merupakan model terbaik sebelum intervensi. Model ini kemudian digunakan untuk menentukan parameter intervensi dan diperoleh nilai  $\omega_0 = 0.00053$  dan  $\omega_1 = -0.00324$ , sehingga diperoleh model ARIMA intervensi sebagai berikut.

$$Y_t = (0.00053 + 0.00324B_1)S_t + \frac{a_t}{(1 + 0.667B + 0.359B^2)(1 - B)^2}$$

Model ARIMA tersebut merupakan model ARIMA terbaik karena memenuhi asumsi *white noise* dan normalitas. Hasil peramalan IB untuk enam bulan berikutnya menunjukkan tren naik dan pada Bulan Juni 2022 mencapai indeks harga 120.937.

### Saran

Pada penelitian ini hanya menggunakan model intervensi fungsi step tunggal karena adanya pandemi covid-19 sehingga untuk penelitian selanjutnya diharapkan untuk



menggunakan fungsi step ganda dengan mempertimbangkan peristiwa diluar dugaan yang lain.

### DAFTAR PUSTAKA

- Adawiyah, R., Harpowo, H., & Mazwan, M. Z. (2023). Analisis Kesejahteraan Petani Padi di Desa Jurangsapi Kecamatan Topen Kabupaten Bondowoso Sebelum dan Saat Pandemi Covid-19. *Agrimor*, 8(3), 101-107.
- Aisyah, S., & Puspitarini, R. (2022). Peran pemerintah desa dalam meningkatkan usaha tani melalui subsidi bibit saat pandemi covid. *Jurnal Sosial Politik Integratif*, 2(1), 54-61.
- Badan Pusat Statistik. (2022). *Statistik Nilai Tukar Petani*. Badan Pusat Statistik: Jakarta.
- Brockwell, P.J. dan Davis, R.A. 2002. *Introduction to Time Series and Forecasting*. Springer-Verlag. New York.
- Damayanti, L. (2013). Faktor-faktor yang mempengaruhi produksi, pendapatan dan kesempatan kerja pada usaha tani padi sawah di daerah irigasi parigi moutong. *SEPA: Jurnal Sosial Ekonomi Pertanian dan Agribisnis*, 9(2).
- Fitri, S., Firdaus, F., & Restita, R. N. (2021). Analisis Pengaruh Harga Pupuk, Harga Dasar Gabah, Luas Tanam Dan Luas Panen Terhadap Produksi Padi di Provinsi Aceh. *Jurnal Agrisepe*, 22(2), 13-20.
- Haryono, D., Zakaria, W. A., Murniati, K., Rakhmiati, R., Handayani, E. P., Syahputra, F., & Vitratin, V. (2021). Biaya Transaksi Pada Sistem Agribisnis Dan Pengaruhnya Terhadap Pendapatan Usahatani Ubi Kayu. *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan*, 21(2), 167-183.
- Murjani, A. (2023). Pemodelan Pertumbuhan Kalimantan Selatan Menggunakan ARIMA Intervensi. *Jurnal Riset dan Aplikasi Matematika (JRAM)*, 7(1), 13-22.
- Panjaitan, H., Prahutama, A., & Sudarno, S. (2018). Peramalan Jumlah Penumpang Kereta Api Menggunakan Metode Arima, Intervensi dan Arfima (Studi Kasus: Penumpang Kereta Api Kelas Lokal Ekonomi DAOP IV Semarang). *Jurnal Gaussian*, 7(1), 96-109.
- Sari, D. Y., Harmain, H., & Atika, A. (2023). Pengaruh Harga Pupuk, Modal, Harga Jual, Luas Lahan, Jumlah Tenaga Kerja Terhadap Pendapatan Petani Kelapa Sawit Dalam Perspektif Islam. *Humantech: Jurnal Ilmiah Multidisiplin Indonesia*, 2(6), 1027-1041.
- Situmorang, H., Noveri, N., Putrina, M., & Fitri, E. R. (2021). Perilaku Petani Padi Sawah Dalam Menggunakan Pestisida Kimia di Kecamatan Harau, Kabupaten Lima Puluh Kota, Sumatera Barat, Indonesia. *Agro Bali: Agricultural Journal*, 4(3), 418-424.
- Taufiq, M., Rahmanta, R., & Ayu, S. F. (2021). Permintaan Dan Penawaran Bawang Merah di Provinsi Sumatra Utara. *Jurnal Agrica*, 14(1), 104-115.
- Tuhuteru, S., Mahanani, A. U., & Rumbiak, R. E. (2019). Pembuatan Pestisida Nabati Untuk Mengendalikan Hama Dan Penyakit Pada Tanaman Sayuran Di Distrik Siepkosi Kabupaten Jayawijaya. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 25(3), 135-143.
- Utami, M. S., Windani, I., & Hasanah, U. (2022). Dampak Pandemi Covid-19 terhadap Produktivitas Usahatani Padi di Desa Butuh Kecamatan Butuh Kabupaten Purworejo. *Surya Agritama: Jurnal Ilmu Pertanian dan Peternakan*, 11(2), 126-143.
- Wulandari, N., Setiawan, S., & Ahmad, I. S. (2016). Peramalan Inflasi Kota Surabaya dengan Pendekatan ARIMA, Variasi Kalender dan Intervensi. *Jurnal Sains dan Seni ITS*, 5(1), D90-D95.