



## PEMODELAN PERTUMBUHAN KALIMANTAN SELATAN MENGUNAKAN ARIMA INTERVENSI

AHMADI MURJANI<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Badan Pusat Statistik Provinsi Kalimantan Selatan

\*ahmadimurjani@gmail.com

### ABSTRAK

Terjadinya pandemi Covid-19 dan konflik Rusia-Ukraina memberikan pengaruh yang signifikan bagi perekonomian dunia. Kalimantan Selatan yang merupakan salah satu provinsi di Indonesia turut mengalami dampak dari kejadian besar tersebut terutama dari pandemi Covid-19. Pertumbuhan ekonomi tahunan Kalimantan Selatan mengalami kontraksi pada tahun 2020, sebelum tumbuh kembali pada periode setelahnya. *Shock* yang terjadi tersebut membawa pengaruh yang signifikan terhadap proses peramalan pertumbuhan. Dengan menggunakan pemodelan ARIMA intervensi yang diterapkan pada data pertumbuhan ekonomi Kalimantan Selatan periode kuartal pertama 2011 sampai dengan kuartal ketiga 2022, penelitian ini memperoleh beberapa temuan. Pertama, intervensi pandemi Covid-19 memiliki pengaruh yang signifikan terhadap pertumbuhan ekonomi di Kalimantan Selatan yang tergambar dari signifikansi semua parameter pada model yang digunakan. Kedua, model intervensi yang digunakan memiliki MAPE sebesar 11,24 persen yang mana memiliki keakuratan bagus. Ketiga, pertumbuhan ekonomi tahunan di Kalimantan Selatan pada tahun 2023 dan 2024 diramalkan berada di kisaran 4,9 persen.

**Kata Kunci:** Covid-19, ARIMA intervensi, deret waktu, pertumbuhan, Kalimantan Selatan.

### ABSTRACT

*The occurrence of the Covid-19 pandemic and the Russia-Ukraine conflict significantly affects the world's economy. South Kalimantan, as a province in Indonesia, was adversely affected by such events, especially by the Covid-19 pandemic. The yearly growth of South Kalimantan contracted in 2020, before bouncing back to the previous condition in the following periods. Such a shock significantly affects the forecasting process for growth. By employing the ARIMA intervention model applied to South Kalimantan's time series data from the first quarter of 2011 to the third quarter of 2022, this paper obtained some findings. First, the Covid-19 pandemic as an intervention has a significant effect on South Kalimantan's growth based on the parameters' significance in the model. Second, the intervention model has a MAPE of around 11.24 percent which is classified as good accuracy. Third, the growths of Kalimantan Selatan in 2023 and 2024 are forecasted at a rate of around 4.9 percent.*

**Keywords:** Covid-19, ARIMA intervention, time series, growth, South Kalimantan.

## 1 Pendahuluan

Setelah kemunculan virus Corona pada akhir tahun 2019 di dunia yang memicu terjadinya pandemi Covid-19, perekonomian Indonesia ikut terdampak mulai triwulan kedua tahun 2020. Hal ini bisa dilihat pada data pertumbuhan ekonomi kuartalan yang dirilis oleh Badan Pusat Statistik Republik Indonesia (BPS RI). Berdasarkan pendekatan *cumulative-to-cumulative* (c-to-c), pertumbuhan kuartal kedua Indonesia tahun 2020 berkontraksi menjadi -1,26 persen setelah pada kuartal pertama masih tercatat tumbuh sebesar 2,97 persen [1]. Kontraksi pada perekonomian Indonesia ini terus terjadi sampai dengan kuartal pertama tahun 2021, kemudian perekonomian Indonesia mulai tumbuh positif setelahnya [2].

Hal yang tidak terduga lainnya adalah pecahnya konflik Rusia-Ukraina yang memicu kenaikan harga komoditas penting yang berdampak pada inflasi di seluruh dunia. Beruntungnya, kenaikan harga komoditas justru terjadi salah satunya pada komoditas ekspor bahan hasil pertambangan yang menjadikan kenaikan pendapatan Indonesia dari sisi ekspor, hal ini menyebabkan pertumbuhan ekonomi Indonesia masih berada pada level yang bagus [3]. Selain terjadinya *windfall* pada komoditas ekspor, Indonesia juga merasakan dampak dari kenaikan harga minyak mentah dunia yang mengakibatkan penyesuaian subsidi energi yang dibarengi dengan penyesuaian harga BBM dalam rangka mengendalikan laju inflasi [4].

Adanya pandemi Covid-19 di Indonesia yang mulai terasa dampaknya pada kuartal kedua tahun 2020, ternyata membuat perubahan tren pertumbuhan ekonomi. Terjadinya *shock* pada kuartal kedua 2020 yang lalu berangsur pulih pada tahun 2021 dan setelahnya, membuat pemodelan deret waktu menjadi sedikit terkendala terutama dalam rangka perencanaan pembangunan yang didasarkan salah satunya pada asumsi pertumbuhan ekonomi di masa mendatang. Tren pertumbuhan yang dipengaruhi oleh adanya pandemi Covid-19 juga serupa dengan tren pertumbuhan di Kalimantan Selatan. Baik Indonesia maupun provinsi Kalimantan Selatan, sama-sama terdampak pada kuartal kedua tahun 2020 sampai kuartal pertama tahun 2021 lalu berangsur pulih setelahnya. *Shock* pandemi Covid-19 semacam ini biasa dikenal dengan istilah intervensi pada pemodelan deret waktu. Jika kejadiannya hanya berlangsung sementara, maka adanya intervensi tersebut bisa diartikan sebuah *pulse*. Namun jika intervensinya permanen atau dalam jangka waktu yang relatif panjang, intervensinya bisa diartikan sebuah *step*.

Beberapa penelitian sebelumnya sudah menggunakan pemodelan intervensi pada periode yang melibatkan adanya dampak pandemi Covid-19 seperti penelitian [5] dan [6]. Kedua penelitian tersebut masing-masing meneliti tentang peramalan harga saham dan kunjungan wisatawan mancanegara. Masih jarang didapati penelitian yang menggunakan pemodelan intervensi terutama yang melibatkan pandemi Covid-19 sebagai input intervensinya walaupun terdapat beberapa referensi yang menggunakan analisis intervensi pada masa sebelum adanya pandemi Covid-19 semisal [7], [8], [9], [10], [11], [12], [13], dan [14]. Selain itu, masih belum didapatkan penelitian yang menggunakan pemodelan intervensi untuk peramalan pertumbuhan ekonomi baik itu pada tingkat nasional, provinsi, maupun kabupaten/kota di Indonesia.

Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini bertujuan untuk melakukan pemodelan intervensi pada pertumbuhan ekonomi sekaligus melakukan peramalan yang diimplementasikan pada data kuartalan c-to-c provinsi Kalimantan Selatan kuartal pertama tahun 2011 sampai dengan kuartal ketiga tahun 2022. Peramalan meliputi periode 10 kuartal ke depan, yaitu dari kuartal keempat 2022 sampai dengan kuartal pertama 2025. Adapun susunan pembahasan dalam penelitian ini yaitu Pendahuluan, Tinjauan Pustaka, Metodologi, Hasil dan Pembahasan, serta Kesimpulan dan Saran.

## 2 Tinjauan Pustaka

### 2.1 Pertumbuhan Ekonomi

Pertumbuhan ekonomi merupakan perubahan Produk Domestik (Regional) Bruto suatu wilayah yang dibandingkan dengan periode sebelumnya dengan menggunakan tahun dasar tertentu. BPS menyajikan data pertumbuhan dalam rentang kuartal dan tahunan. Untuk pertumbuhan kuartalan, disajikan dalam bentuk kumulatif (*cumulative-to-cumulative* atau c-to-c) dan triwulanan/kuartalan (*quarter-to-quarter* atau q-to-q). Untuk pertumbuhan kuartalan c-to-c, periode keempat merupakan akumulasi dari pertumbuhan semua kuartal dalam setahun, jadi pertumbuhan c-to-c kuartal keempat sama dengan pertumbuhan tahunan [15].

### 2.2 Model Autoregressive Integrated Moving Average (ARIMA)

Pemodelan ARIMA merupakan bentuk pemodelan pada data deret waktu (*time series*) yang tergolong *univariate model* (satu variabel). Satuan waktu yang digunakan bisa berupa harian, mingguan, bulanan, kuartalan, tahunan, dan variasi lainnya. Dalam proses pemodelan ARIMA, tahapan yang dilakukan kebanyakan merujuk pada teknik Box-Jenkins [16]. Ada empat langkah secara umum yang meliputi: (1) Identifikasi, yaitu menentukan nilai p, d, dan q (kelambanan/*lag* pada p dan q, serta proses integrasi/diferensiasi pada d). Penentuan nilai p, d, dan q bisa didasarkan pada correlogram *autocorrelation function* (ACF) dan *partial autocorrelation function* (PACF). (2) Estimasi model tentatif, yaitu memodelkan ARIMA berdasarkan nilai p,d,q yang menjadi kandidat. Biasanya model yang dipilih mengacu pada pertimbangan signifikansi AR dan MA. (3) Pemeriksaan sisaan, yaitu memeriksa kenormalan sisaan, kondisi *white noise*, serta stasioneritas dan invertibilitas. (4) Peramalan, yaitu meramalkan nilai dari variabel yang diteliti berdasarkan model ARIMA yang didapat. Tahap peramalan ini dilakukan jika model ARIMA berhasil melewati tahapan ketiga.

### 2.3 Model Intervensi

Terjadinya *shock* mendadak yang dampaknya tidak lama (*pulse*) maupun yang berdampak lama (*step*) dapat dimodelkan menggunakan pemodelan intervensi. Pemodelan intervensi dapat diformulasikan sebagai berikut:

$$Y_t = \frac{\omega_s(B)B^b}{\delta_r(B)} I_t + N_t \quad (1)$$

Dimana,

- $Y_t$  : variabel respon pada waktu t
- $I_t$  : variabel intervensi pada waktu t
- $b$  : waktu yang diperlukan intervensi  $I_t$  untuk mulai memberikan efek kepada  $Y_t$
- $\omega_s$  :  $\omega_0 - \omega_1 B_1 - \omega_2 B_2 - \dots - \omega_s B_s$
- $s$  : lamanya intervensi berpengaruh setelah  $b$  periode
- $\delta_r$  :  $1 - \delta_1 B_1 - \delta_2 B_2 - \dots - \delta_r B_r$
- $r$  : pola dampak intervensi setelah  $b + s$  periode sejak waktu intervensi T
- $N_t$  : model ARIMA(p,d,q) pada periode sebelum intervensi dimana bisa tuliskan sebagai persamaan berikut:

$$N_t = \frac{\theta_q(B)}{\phi_p(B)(1-B)^d} e_t \quad (2)$$

Terdapat dua jenis intervensi secara umum, yaitu fungsi *step* ( $S_t^{(T)}$ ) dan fungsi *pulse* ( $P_t^{(T)}$ ). Kedua fungsi tersebut bisa dinotasikan dengan:

$$S_t^{(T)} = \begin{cases} 0, & t < T \\ 1, & t \geq T \end{cases} \text{ dan } P_t^{(T)} = \begin{cases} 0, & t \neq T \\ 1, & t = T \end{cases} \text{ dimana } T \text{ adalah waktu mulai terjadinya intervensi.}$$

### 3 Metodologi

Data yang digunakan dalam penelitian ini bersumber dari website Badan Pusat Statistik Provinsi Kalimantan Selatan berupa data pertumbuhan ekonomi kuartalan c-to-c yang melingkupi periode kuartal pertama 2011 sampai dengan kuartal ketiga 2022. Panjang deret waktu variabel pertumbuhan ekonomi dengan lokus Kalimantan Selatan ini berjumlah 47 observasi. Waktu intervensi (T) adalah kuartal kedua tahun 2020 (T=38) dimana efek mulainya pandemi sudah langsung terlihat pada pertumbuhan ekonomi di Kalimantan Selatan. *Software* yang digunakan di dalam penelitian ini adalah R dan SAS. Adapun tahapan pemodelan intervensi pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

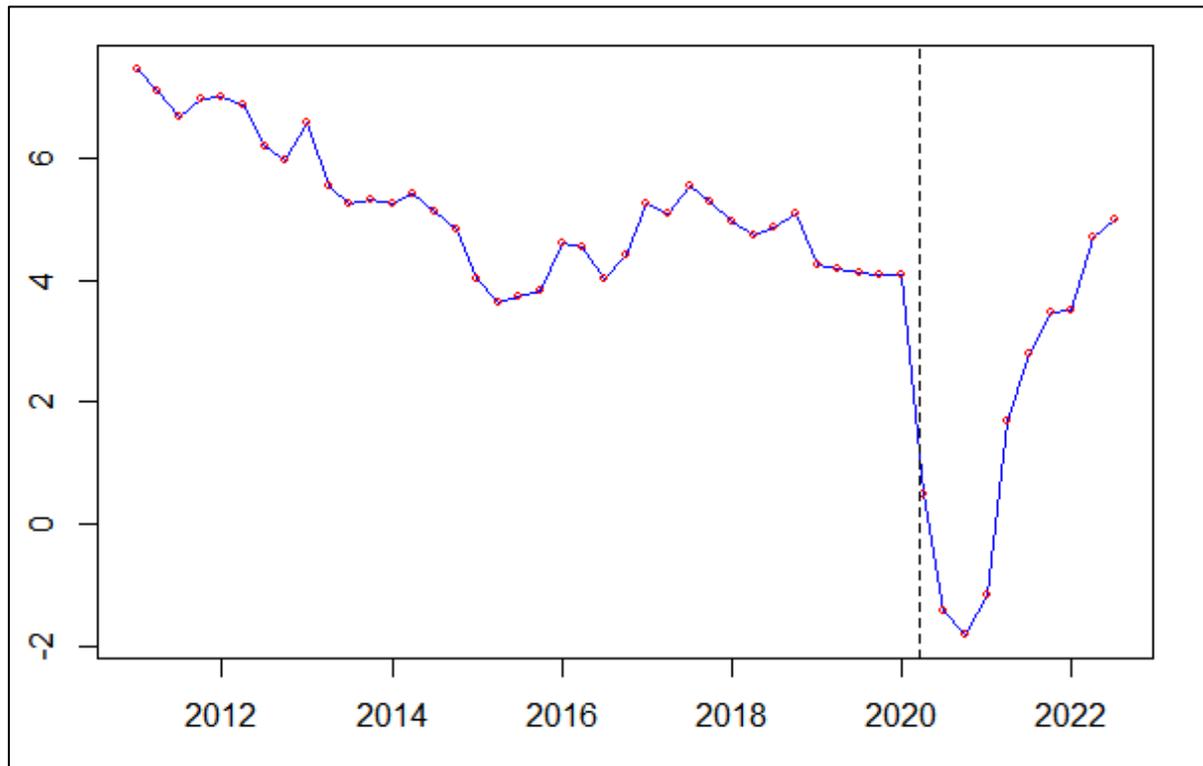
1. Menentukan jenis intervensi apakah termasuk *pulse* atau *step*. Mengingat dampak pandemi yang tidak permanen terhadap pertumbuhan, maka jenis intervensi yang digunakan di dalam penelitian ini merupakan fungsi *pulse*.
2. Pengelompokkan data menjadi dua, yaitu sebelum dan sesudah terjadi intervensi. Data sebelum intervensi pandemi Covid-19 dimulai dari kuartal pertama 2011 sampai dengan kuartal pertama 2020, sehingga jumlah observasi sebanyak 37. Data setelah intervensi dimulai pada kuartal kedua 2020 sampai dengan kuartal ketiga 2022, sebanyak 10 observasi.
3. Menentukan model ARIMA terbaik untuk data sebelum intervensi. Pada tahap ini, alur pemodelan mengikuti metode Box-Jenkins. Penentuan ordo p,d,q akan menggunakan metode iterasi dengan prinsip *parsimonious* (ordo dengan panjang tersingkat sampai tertinggi diuji berurutan untuk mendapatkan kombinasi terbaik dengan AIC terendah).
4. Membuat plot residual yaitu selisih antara data aktual setelah intervensi dengan nilai hasil peramalan data sebelum intervensi. Plot residual ini menggunakan batas  $\pm 3\sigma$ .
5. Berdasarkan hasil plot pada langkah 4, dilakukan identifikasi ordo b,s,r. Pada langkah ini didapatkan beberapa kandidat ordo untuk dilakukan pemodelan intervensi.
6. Melakukan estimasi parameter menggunakan pemodelan intervensi dengan beberapa kandidat ordo intervensi pada langkah 5. Model yang terbaik adalah model dengan parameter yang signifikan dengan residual yang *white noise* dan berdistribusi normal. Jika beberapa model berhasil memenuhi kriteria tersebut, maka yang dipilih adalah model intervensi dengan nilai AIC terkecil.
7. Melakukan peramalan menggunakan model intervensi terbaik.

## 4 Hasil dan Pembahasan

### 4.1 Gambaran Umum Pertumbuhan Ekonomi Kalimantan Selatan

Terjadinya pandemi Covid-19 yang mulai dirasakan dampaknya sejak kuartal kedua tahun 2020 ternyata membuat tren pertumbuhan ekonomi Kalimantan Selatan menjadi menurun. Puncaknya, pertumbuhan ekonomi tahunan Kalimantan Selatan berkontraksi sebesar 1,82 persen pada tahun 2020. Akan tetapi, dengan digencarkannya vaksinasi di Indonesia, pembatasan kegiatan masyarakat pun semakin diperlonggar yang membuat roda perekonomian kembali menggeliat. Hasilnya, pertumbuhan ekonomi Kalimantan Selatan pada tahun 2021 mencapai 3,48 persen. Pada Gambar 1 terlihat bahwa terdapat *shock* pada kuartal kedua tahun 2020 dan beberapa waktu setelahnya, lalu kembali pulih seperti masa sebelum pandemi Covid-19. Yang patut diwaspadai adalah pengaruh kontraksi perekonomian pada peningkatan angka kemiskinan [17]. Berdasarkan data BPS, pertumbuhan ekonomi yang berkontraksi pada tahun 2020 tidak serta merta membuat tingkat kemiskinan di Kalimantan Selatan meningkat pada tahun 2020. Dampak kontraksi tersebut baru terlihat pada tahun 2021,

dimana persentase kemiskinan meningkat dari 4,38 persen pada 2020 menjadi 4,83 persen pada 2021.



Gambar 1. Pertumbuhan Ekonomi Kuartalan c-to-c Kalimantan Selatan (persen), 2011-2022

#### 4.2 Pemodelan ARIMA Pra-Intervensi

Pemodelan ARIMA sebelum intervensi mengambil periode dari kuartal pertama 2011 sampai dengan kuartal pertama 2020 (atau  $t < 38$ , karena  $T = 38$ ). Langkah awal pada pemodelan ini yaitu memastikan bahwa data telah stasioner pada rata-rata dan varians. Berdasarkan pengujian menggunakan uji *Augmented-Dickey Fuller* (ADF), didapatkan bahwa data stasioner pada diferensiasi pertama dengan nilai lambda ( $\lambda$ ) dari uji Box-Cox sebesar 1,07 (mendekati 1). Maka bisa disimpulkan data sudah stasioner pada  $d=1$ .

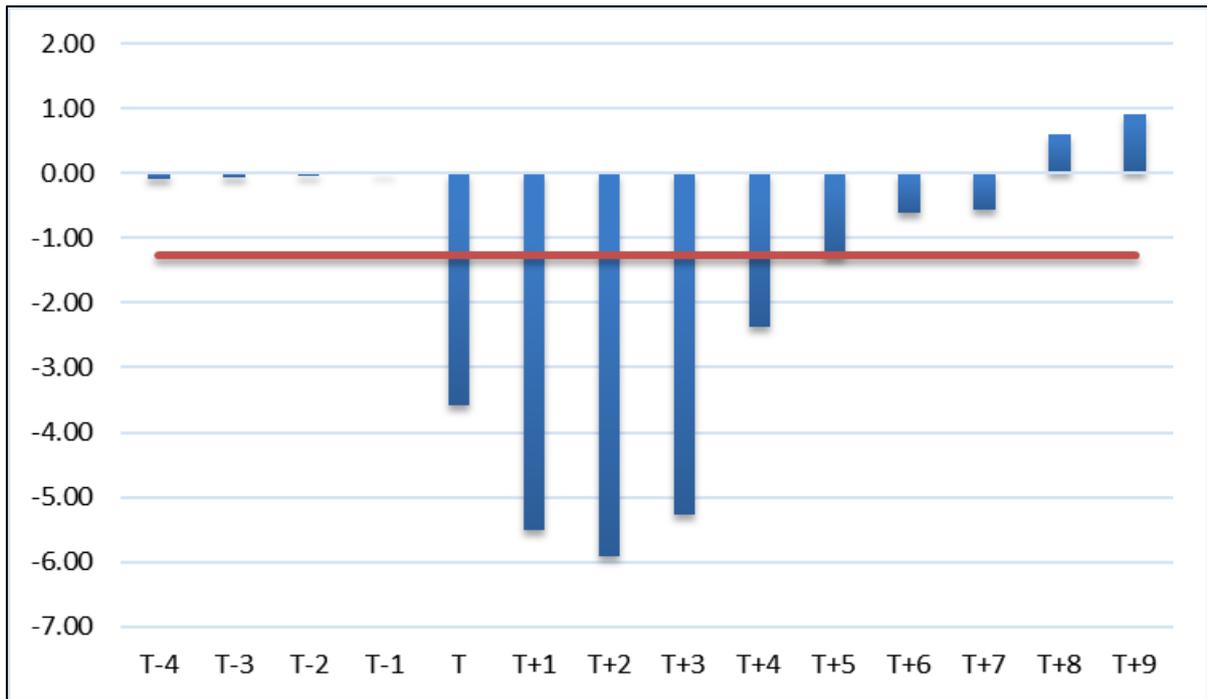
Selanjutnya, penentuan nilai  $p$  dan  $q$  pada pemodelan ARIMA menggunakan proses iterasi dengan prinsip parsimoni dari kombinasi lag dan mendapatkan nilai  $p=1$  dan  $q=1$  (tanpa intersep) dimana semua parameter bernilai signifikan dengan sisaan normal dan *white noise*. Dengan demikian, pemodelan ARIMA sebelum intervensi menggunakan model ARIMA(1,1,1) tanpa intersep.

#### 4.3 Pemodelan Intervensi Fungsi *Pulse*

Dengan menggunakan model ARIMA(1,1,1) sebelum intervensi, maka dilakukan peramalan dari kuartal kedua 2020 sampai dengan kuartal ketiga 2022. Residual yang didapat, yaitu selisih antara nilai sebenarnya dengan nilai ramalan, digunakan untuk membuat sebuah plot yang digunakan untuk menaksir ordo intervensi yaitu nilai  $b, s, r$ . Plot residual respon intervensi bisa dilihat pada Gambar 2.

Gambar 2 memperlihatkan bahwa respon adanya pandemi Covid-19 langsung terlihat pada kuartal kedua 2020 ( $T=38$ ) dengan nilai residual yang turun signifikan dibanding periode sebelumnya. Ini berarti dampak intervensi langsung dirasakan pada  $T=38$ , dengan kata lain orde intervensi  $b$  bernilai 0 ( $b=0$ ). Selanjutnya, terlihat bahwa intervensi masih berpengaruh sampai dengan periode ke 4 dengan batas -3 standar deviasi ( $-3SD = -1,26$ ) yang digambarkan

sebagai garis merah. Jadi kandidat orde  $s$  adalah 0 sampai dengan 4. Di sini perlu diperhatikan bahwa semua lag setelah intervensi bernilai signifikan, jadi nilai  $s$  yang digunakan termasuk lag sebelumnya (misal jika  $s=2$ , maka nilai inputnya adalah  $s=(1,2)$ ). Yang terakhir adalah penaksiran orde intervensi  $r$ , yaitu yang dilihat dari pola residual setelah intervensi. Di sini terlihat bahwa nilai residual turun secara eksponensial dan selalu berada di bawah nilai nol (bernilai negatif), artinya orde intervensi kemungkinan sebesar 1 ( $r=1$ ). Akan tetapi kemungkinan lainnya adalah adanya pola penurunan pada  $T+1$  dan  $T+2$  diikuti pola peningkatan pada  $T+3$  dan  $T+4$ , sehingga ada fluktuasi/gelombang diikuti gerakan eksponensial. Dalam hal ini, kemungkinan orde  $r$  adalah sebesar 0 ( $r=0$ ). Jadi dua kandidat ordo  $r$  adalah 0 dan 1.



Gambar 2. Plot Residual Model ARIMA(1,1,1) Pra-Intervensi

Beberapa kandidat ordo intervensi masing-masing adalah  $(b,s,r)$ :  $(0,[1,2],0)$ ,  $(0,[1,2,3],0)$ , dan  $(0,[1,2,3,4],0)$ ,  $(0,1,1)$ ,  $(0,[1,2],1)$ ,  $(0,[1,2,3],1)$ , dan  $(0,[1,2,3,4],1)$ . Adapun perbandingan parameter model, AIC, *white noise*, dan normalitas bisa dilihat pada Tabel 1 berikut.

Tabel 1: Perbandingan Estimasi Parameter, AIC, *White Noise*, dan Normalitas Model ARIMA Intervensi

Model ARIMA Intervensi (p,d,q)(b,s,r)	Parameter	Nilai Estimasi	p-value	AIC	White Noise	Normalitas
(1,1,1)(0,[1,2],0)	$\theta_1$	-0,2823	0,4737	104,3035	Ya	Tidak Normal
	$\phi_1$	0,1582	0,6968			
	$\omega_0$	-2,2260	0,0006			
	$\omega_1$	2,2120	0,0109			
	$\omega_2$	0,8431	0,1837			
(1,1,1)(0,[1,2,3],0)	$\theta_1$	-0,8718	0,0001	68,8730	Ya	Normal

	$\emptyset_1$	-0,6038	0,0122			
	$\omega_0$	-3,1342	0,0001			
	$\omega_1$	4,5230	0,0001			
	$\omega_2$	4,4704	0,0001			
	$\omega_3$	3,2881	0,0001			
(1,1,1)(0,[1,2,3,4],0)	$\theta_1$	0,4262	0,8038	65,3868	Ya	Tidak Normal
	$\emptyset_1$	0,5073	0,7592			
	$\omega_0$	-3,3604	0,0001			
	$\omega_1$	5,0287	0,0001			
	$\omega_2$	5,1865	0,0001			
	$\omega_3$	4,3147	0,0001			
	$\omega_4$	1,2296	0,0055			
(1,1,1)(0,1,1)	$\theta_1$	-1,0000	0,9360	84,3031	Ya	Tidak Normal
	$\emptyset_1$	-0,8389	0,0004			
	$\omega_0$	-3,6972	0,0001			
	$\omega_1$	2,5687	0,0001			
	$\delta_1$	0,8905	0,0001			
(1,1,1)(0,[1,2],1)	$\theta_1$	0,3449	0,6591	74,3502	Ya	Normal
	$\emptyset_1$	0,1555	0,8493			
	$\omega_0$	-3,7691	0,0001			
	$\omega_1$	3,0471	0,0001			
	$\omega_2$	2,1754	0,0002			
	$\delta_1$	0,7400	0,0001			
(1,1,1)(0,[1,2,3],1)	$\theta_1$	-1,0000	0,9306	59,2582	Ya	Tidak Normal
	$\emptyset_1$	-0,9009	0,0004			
	$\omega_0$	-3,5728	0,0001			
	$\omega_1$	3,8540	0,0001			
	$\omega_2$	3,2873	0,0001			
	$\omega_3$	2,5573	0,0001			
	$\delta_1$	0,4728	0,0001			
(1,1,1)(0,[1,2,3,4],1)	$\theta_1$	-0,9063	0,0015	77,8547	Ya	Normal
	$\emptyset_1$	-0,7729	0,0363			
	$\omega_0$	-3,4480	0,0001			
	$\omega_1$	7,9376	0,1069			
	$\omega_2$	8,1507	0,2050			
	$\omega_3$	6,3531	0,2380			
	$\omega_4$	2,6246	0,5228			
	$\delta_1$	-1,0000	0,4598			

Sumber: Penghitungan penulis menggunakan SAS.

Berdasarkan Tabel 1, tiga kandidat model intervensi terbaik yang memiliki nilai AIC terkecil adalah (1,1,1)(0,[1,2,3],0), (1,1,1)(0,[1,2,3,4],0), dan (1,1,1)(0,[1,2,3],1). Namun yang

memenuhi asumsi residual *white noise* dan kenormalan hanya model intervensi dengan ordo  $(0,[1,2,3],0)$ . Jadi untuk tahap peramalan, digunakan model ARIMA intervensi  $(1,1,1)(0,[1,2,3],0)$ . Persamaan untuk model ARIMA intervensi dengan ordo  $(1,1,1)(0,[1,2,3],0)$  bisa dituliskan sebagai berikut.

$$Y_t = \frac{\omega_s(B)B^b}{\delta_r(B)} I_t + N_t$$

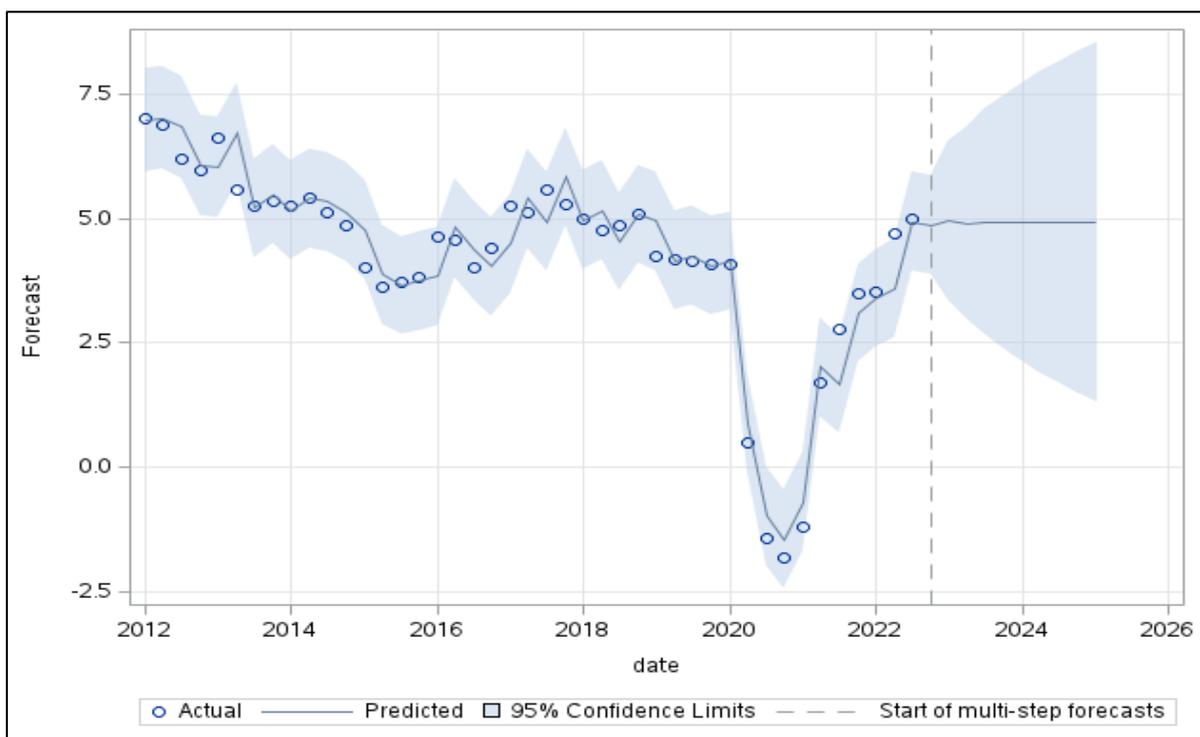
$$Y_t = \frac{\omega_s(B)B^b}{\delta_r(B)} I_t + \frac{\theta_q(B)}{\phi_p(B)(1-B)^d} e_t$$

$$Y_t = \frac{\omega_0 - \omega_1 B_1 - \omega_2 B_2 - \dots - \omega_s B_s}{1 - \delta_1 B_1 - \delta_2 B_2 - \dots - \delta_r B_r} I_t + \frac{1 - \theta_1 B_1 - \theta_2 B_2 - \dots - \theta_q B_q}{1 - \phi_1 B_1 - \phi_2 B_2 - \dots - \phi_p B_p (1 - B)^d} e_t$$

$$Y_t = (-3,1342 - 4,5230B_1 - 4,4704B_2 - 3,2881B_3)I_t + \frac{(1 + 0,8718B_1)}{(1 + 0,6038B_1)(1 - B)} e_t$$

dengan  $I_t = P_t^{(38)} = \begin{cases} 0, & t \neq 38 \\ 1, & t = 38 \end{cases}$

Hasil plot peramalan pada 10 kuartal ke depan bisa dilihat pada Gambar 3. Terlihat bahwa peramalan pertumbuhan ekonomi Kalimantan Selatan 10 periode ke depan stabil di sekitar angka 4,9 persen. Hal ini berarti pada tahun 2023, diramalkan bahwa perekonomian Kalimantan Selatan masih bisa tumbuh dengan fluktuasi yang tidak signifikan. Dengan penghitungan terpisah, residual model ARIMA intervensi ini juga memperoleh nilai *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) sebesar 11,24 persen yang bisa diartikan bahwa model ARIMA intervensi ini mampu memberikan peramalan dengan akurasi yang bagus. Adapun nilai pertumbuhan ekonomi pada 10 kuartal ke depan bisa disimak pada Tabel 2.



Gambar 3. Plot Peramalan Model Intervensi Sampai 10 Kuartal ke Depan

**Tabel 2:** Nilai Peramalan Pertumbuhan Ekonomi Kalimantan Selatan 10 Periode ke Depan (persen)

Periode	Pertumbuhan (%)
Kuartal 4 2022	4,8703
Kuartal 1 2023	4,9486
Kuartal 2 2023	4,9013
Kuartal 3 2023	4,9299
Kuartal 4 2023	4,9126
Kuartal 1 2024	4,9230
Kuartal 2 2024	4,9167
Kuartal 3 2024	4,9205
Kuartal 4 2024	4,9182
Kuartal 1 2025	4,9196

Sumber: Penghitungan penulis menggunakan SAS.

Dari Tabel 2, diperoleh bahwa pertumbuhan ekonomi tahunan Kalimantan Selatan pada tahun 2022 diramalkan sebesar 4,87 persen (c-to-c kuartal keempat tahun 2022), tahun 2023 akan meningkat menjadi 4,91 persen (c-to-c kuartal keempat tahun 2023), dan pada tahun 2024 pertumbuhannya mencapai 4,92 persen (c-to-c kuartal keempat tahun 2024).

## 5 Kesimpulan dan Saran

Perekonomian dunia sedang tidak baik-baik saja. Setelah terkena hantaman pandemi Covid-19 yang dirasakan sejak awal 2020, konflik Rusia-Ukraina menambah rumit keadaan. Kalimantan Selatan, seperti halnya Indonesia, berhasil bangkit dari kontraksi pada tahun 2020. Kondisi perekonomian di masa mendatang menjadi hal yang sangat penting dalam perencanaan pembangunan, utamanya pada kondisi yang tidak menentu seperti sekarang. Penelitian ini menggunakan pemodelan ARIMA intervensi yang ideal dalam menangani deret waktu yang terkena *shock* atau dikenal dengan istilah intervensi. Setelah mengaplikasikan pemodelan tersebut pada data Kalimantan Selatan periode kuartal pertama 2011 sampai dengan kuartal ketiga 2022, diperoleh kesimpulan sebagai berikut.

1. Intervensi yang terjadi pada kuartal kedua 2020, terbukti memiliki dampak yang signifikan. Parameter pada model ARIMA intervensi terbaik memiliki tingkat signifikansi pada  $\alpha=1\%$  (hanya ada satu parameter yang signifikan pada  $\alpha=5\%$ ).
2. Persamaan ARIMA intervensi fungsi *pulse* yang didapat bisa dituliskan dengan

$$Y_t = (-3,1342 - 4,5230B_1 - 4,4704B_2 - 3,2881B_3)I_t + \frac{(1 + 0,8718B_1)}{(1 + 0,6038B_1)}e_t$$

3. Nilai MAPE yang diperoleh dari model intervensi sebesar 11,24 persen memberikan arti bahwa angka ramalan dari model intervensi yang digunakan sudah memiliki akurasi yang bagus.
4. Perekonomian Kalimantan Selatan diramalkan stabil di sekitar 4,9 persen pada tahun 2023 dan 2024.

Untuk mempertahankan tren pertumbuhan ekonomi yang positif terutama sebelum pemilihan umum pada tahun 2024, stabilitas sosial politik sudah pasti harus dijaga. Demikian pula dengan pengendalian laju inflasi di tengah tidak menentunya harga komoditas global. Inflasi yang berada dalam batas wajar mutlak diperlukan dalam rangka menciptakan iklim perekonomian yang kondusif.

## Daftar Pustaka

- [1] Badan Pusat Statistik, “[Seri 2010] Laju Pertumbuhan PDB Seri 2010 (Persen), 2020,” 2022. [Online]. Available: <https://www.bps.go.id/indicator/11/104/3/-seri-2010-laju-pertumbuhan-pdb-seri-2010.htm>. [Accessed: 30-Dec-2022].
- [2] Badan Pusat Statistik, “[Seri 2010] Laju Pertumbuhan PDB Seri 2010 (Persen), 2021,” 2022. [Online]. Available: <https://www.bps.go.id/indicator/11/104/2/-seri-2010-laju-pertumbuhan-pdb-seri-2010.html>. [Accessed: 30-Dec-2022].
- [3] M. M. Wihardja and S. Wijaksana, “Managing Indonesia’s Commodity Windfall for Long-Term Benefits,” 2022.
- [4] A. Murjani, “Demand for Energy Goods in South Kalimantan : The Application of The Censored QUAIDS Model,” vol. 24, no. 3, pp. 1–6, 2022.
- [5] S. Damayanti and S. Yosmar, “Model Intervensi Fungsi Step Untuk Peramalan Harga Saham PT. Garuda Indonesia (Persero) Tbk di Masa Pandemi Covid-19,” *J. Ris. dan Apl. Mat.*, vol. 5, no. 1, pp. 10–18, 2021.
- [6] R. Maharsi and N. A. N. Roosyidah, “Perbandingan Model Intervensi Fungsi Step dan ARIMA Box-Jenkins untuk Menganalisis Dampak Pandemi Covid-19 pada Jumlah Wisman 2015-2021,” *J. Ilm. Komputasi dan Stat.*, vol. 1, no. 2, pp. 1–10, 2022.
- [7] R. Ekayanti, M. N. Mara, and E. Sulistianingsih, “Analisis Model Intervensi Fungsi Step untuk Peramalan Kenaikan Tarif Dasar Listrik (TDL) terhadap Besarnya Pemakaian Listrik,” *Bul. Ilm. Mat. Stat. dan Ter.*, vol. 03, no. 3, pp. 175–184, 2014.
- [8] F. K. Lembang, “Evaluasi Dampak Krisis Moneter, Bom Bali I dan II terhadap Jumlah Kunjungan Wisatawan ke Bali dengan Regresi Time Series, Regresi Dummy dan Intervensi,” in *Seminar Nasional Basic Science VI*, 2014, no. 1, pp. 137–150.
- [9] R. N. Sari, S. Mariani, and P. Hendikawati, “Analisis Intervensi Fungsi Step Pada Harga Saham (Studi Kasus Saham PT Fast Food Indonesia Tbk),” *J. Mat.*, vol. 5, no. 2, pp. 181–189, 2016.
- [10] Z. Azzahra, S. Suyono, and R. Arafiyah, “Analisis Model Intervensi Fungsi Step Terhadap Indeks Harga Konsumen (IHK),” *J. Stat. dan Apl.*, vol. 1, no. 1, pp. 13–22, 2017.
- [11] H. Panjaitan, A. Prahutama, and S. Sudarno, “Peramalan Jumlah Penumpang Kereta Api Menggunakan Metode ARIMA, Intervensi dan ARFIMA (Studi Kasus : Penumpang Kereta Api Kelas Lokal Ekonomi DAOP IV Semarang),” *J. Gaussian*, vol. 7, no. 1, pp. 96–109, 2018.
- [12] A. Zaki, R. Syam, and F. Hakim, “Analisis Intervensi Kebijakan Kenaikan Tarif Dasar Listrik (TDL) Tahun 2017 Terhadap Pemakaian Listrik Wilayah SULSELBAR,” *J. Math. Comput. Stat.*, vol. 2, no. 1, pp. 31–39, 2019.
- [13] Masrawanti, S. Wahyuningsih, and M. N. Hayati, “Analisis Model Intervensi Fungsi Step Ganda untuk Peramalan Inflasi Indonesia (Studi Kasus: Inflasi Indonesia Tahun 2009-2017),” *Eksponensial*, vol. 10, no. 2, pp. 119–126, 2019.
- [14] E. D. Wardhani, “Pemodelan Arima Intervensi Multi-Input Untuk Analisis Dampak Bencana Terhadap Kunjungan Wisatawan Mancanegara Ke Provinsi Bali Dan Ntb,” in *Seminar Nasional Official Statistics*, 2021, vol. 2020, no. 1, pp. 1011–1020.
- [15] BPS, *Produk Domestik Bruto Indonesia Triwulanan 2018-2022*. Jakarta: BPS-Statistics Indonesia, 2022.
- [16] G. E. P. Box and G. M. Jenkins, *Time Series Analysis: Forecasting and Control*, Revised Ed. Oakland, CA: Holden-Day, 1976.
- [17] A. Murjani, “Short-Run and Long-Run Impact of Inflation, Unemployment, and Economic Growth Towards Poverty in Indonesia: ARDL Approach,” *J. Din. Ekon. Pembang.*, vol. 2, no. 1, pp. 15–29, 2019.