

## Pemodelan Intervensi untuk Meramalkan Jumlah Penumpang Pesawat Domestik Bandara Internasional Sultan Hasanuddin Makassar

Ghina Salma, Teti Sofia Yanti\*

*Prodi Statistika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Islam Bandung, Indonesia.*

### ARTICLE INFO

#### Article history :

Received : 12/5/2024  
Revised : 31/7/2024  
Published : 1/8/2024



Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International License.

Volume : 4  
No. : 1  
Halaman : 67 - 74  
Terbitan : Juli 2024

### ABSTRAK

SARIMA adalah data deret waktu yang mengandung unsur musiman dengan asumsi yang harus dipenuhi yaitu asumsi stasioneritas. Ketika data tidak stasioner karena adanya *shock* pada data, maka data tersebut mengandung intervensi. Pada bulan Maret 2020, kasus *Covid-19* pertama kali terdeteksi di Indonesia yang menyebabkan data mengandung intervensi karena pola data mengalami penurunan yang sangat tajam. Kejadian intervensi terjadi karena Pemerintah Indonesia mengeluarkan kebijakan terhadap PPKM yang diterapkan untuk mengendalikan penyebaran virus dan melindungi kesehatan masyarakat, yang melibatkan berbagai aspek salah satunya membatasi perjalanan transportasi udara. Tujuan penelitian ini adalah mengetahui model yang tepat antara SARIMA dan Intervensi yang dihitung berdasarkan *Akaike Information Criterion* (AIC). Data yang digunakan yaitu data aktual jumlah penumpang pesawat domestik yang berangkat dari Bandara Sultan Hasanuddin. Dari hasil pengujian kedua metode, diperoleh model SARIMA yaitu  $ARIMA(1, 1, 0)(0, 1, 0)^{12}$  dengan nilai AIC sebesar 1.673, sedangkan model intervensi yaitu  $ARIMA(1, 1, 0)(0, 1, 0)^{12}$ ,  $b = 0$ ,  $s = 5$ , dan  $r = 1$  dengan nilai AIC sebesar 1.662. Sehingga metode intervensi lebih baik digunakan untuk meramalkan jumlah penumpang pesawat domestik di Bandara Sultan Hasanuddin karena memiliki nilai AIC yang lebih kecil.

**Kata Kunci :** Seasonal Autoregressive Integrated Moving Average (SARIMA); Intervensi; Covid-19.

### ABSTRACT

SARIMA is a time series method designed for data with seasonal components, assuming stationarity. When data is non-stationary due to shocks, it may involve interventions. In March 2020, the first case of Covid-19 was detected in Indonesia, causing data to contain interventions due to a sharp decline in data patterns. Intervention events occurred because the Indonesian government implemented the Large-Scale Social Restrictions policy to control the virus's spread and protect public health, involving various aspects, including restricting air transportation. The purpose of this research is to determine the appropriate model between SARIMA and Intervention, evaluated based on the Akaike Information Criterion (AIC). The data used is the actual number of domestic flight passengers departing from Sultan Hasanuddin Airport. From the testing results of both methods, the SARIMA model obtained is  $ARIMA(1, 1, 0)(0, 1, 0)^{12}$  with an AIC value of 1.673, while the Intervention model is  $ARIMA(1, 1, 0)(0, 1, 0)^{12}$ ,  $b = 0$ ,  $s = 5$ , and  $r = 1$  with an AIC value of 1.662. Thus, the intervention method is better suited for forecasting the number of domestic flight passengers at Sultan Hasanuddin Airport due to its lower AIC value.

**Keywords :** Seasonal Autoregressive Integrated Moving Average (SARIMA); Interventions; Covid-19.

Copyright© 2024 The Author(s).

## A. Pendahuluan

Peramalan adalah kegiatan untuk memprediksi beberapa peristiwa di masa depan dengan menggunakan data di masa lampau [1] [2]. Beberapa model data deret waktu yang digunakan dalam peramalan yaitu *Autoregressive (AR)*, *Moving Average (MA)*, *Autoregressive Moving Average (ARMA)*, *Autoregressive Integrated Moving Average (ARIMA)*, *Seasonal Autoregressive Integrated Moving Average (SARIMA)*, dan lain-lain [3].

Model SARIMA adalah analisis yang digunakan untuk meramalkan data deret waktu yang mengandung musiman [4]. SARIMA merupakan gabungan dari *Autoregressive (AR)*, *differencing (I)*, dan *Moving Average (MA)* [5]. Model SARIMA memiliki asumsi bahwa data bersifat stasioner yang artinya memiliki rata-rata dan varians yang konstan. Ketika data tidak stasioner karena adanya *shock* pada data, maka data tersebut mengandung intervensi [6]. Intervensi merupakan data deret waktu yang dipengaruhi oleh suatu peristiwa sehingga menyebabkan perubahan pada pola data [7].

Pada bulan Maret 2020, kasus *Covid-19* pertama kali terdeteksi di Indonesia yang menyebabkan terjadinya intervensi data deret waktu. Dalam Q.S. Yunus ayat 57 Allah SWT berfirman yang artinya “Hai manusia, sesungguhnya telah datang kepadamu pelajaran dari Tuhanmu dan penyembuh bagi penyakit-penyakit”. Oleh karena itu, untuk meminimalisir penularan *Covid-19*, pemerintah Indonesia mengeluarkan kebijakan terhadap Pemberlakuan Pembatasan Kegiatan Masyarakat (PPKM) yang diterapkan untuk mengendalikan penyebaran virus dan melindungi kesehatan masyarakat.

Kebijakan PPKM melibatkan berbagai aspek salah satunya membatasi perjalanan termasuk transportasi udara yang berdampak pada kestabilan perusahaan [8]. Salah satu syarat yang diterapkan oleh pemerintah adalah penumpang yang akan menggunakan jasa penerbangan harus sudah melakukan vaksinasi *Covid-19*, sementara ketersediaan vaksin masih sangat terbatas sehingga berdampak pada jumlah penumpang menjadi turun drastis. Salah satu yang terkena dampak adalah Bandara Sultan Hasanuddin. Pada bulan Maret 2020, jumlah penumpang domestik yang berangkat melalui Bandara Sultan Hasanuddin mengalami penurunan sebesar 11,78% dibandingkan dengan bulan Maret 2019 (BPS, 2023).

Peristiwa pandemi *Covid-19* membuat pihak bandara berinisiatif untuk menentukan cakupan yang tepat dalam mempersiapkan fasilitas yang tersedia jika terjadi lonjakan penumpang di masa pandemi. Analisis yang digunakan yaitu model SARIMA karena data mengandung unsur musiman dan analisis intervensi karena data mengalami *shock* akibat peristiwa *Covid-19*.

Berdasarkan uraian pada latar belakang, maka dapat diidentifikasi permasalahan pada penelitian yaitu: “Bagaimana menentukan model dan hasil peramalan pada data jumlah penumpang pesawat domestik di Bandara Sultan Hasanuddin Makassar dengan menggunakan analisis intervensi”. Kemudian tujuan penelitian yaitu untuk mengetahui model dan hasil peramalan pada data jumlah penumpang pesawat domestik di Bandara Sultan Hasanuddin Makassar dengan menggunakan analisis intervensi.

## B. Metode Penelitian

Peneliti menggunakan metode analisis intervensi dengan menggunakan analisis intervensi dengan menggunakan data sekunder yang bersumber dari *website* Badan Pusat Statistik. Data yang digunakan merupakan data *time series* bulanan pada Jumlah Penumpang Pesawat Domestik di Bandara Sultan Hasanuddin Makassar bulan Januari 2014 sampai April 2023 yang berjumlah 112 data.

### Uji Unit Root Augmented Dickey-Fuller (ADF Test)

Uji unit root dilakukan untuk mengetahui stasioneritas data dalam rata-rata. Menurut Enders (1995), persamaan uji ADF dapat didefinisikan menjadi [9]:

$$\Delta Z_t = \alpha_0 + \gamma Z_{t-1} + \sum_{i=2}^p \beta_i \Delta Z_{t-i+1} + \varepsilon_t \quad (1)$$

**Pembedaan**

Metode pembedaan dapat dilakukan dengan cara mengurangi suatu data dengan data sebelumnya sampai data stasioner. Menurut Makridakis, dkk. (1998) operator *backward shift* sangat tepat untuk menggambarkan proses pembedaan. Notasi yang digunakan yaitu  $B$  yang dapat didefinisikan menjadi [1]:

$$B^d Z_t = Z_{t-d} \tag{2}$$

**Transformasi Box-Cox**

Transformasi Box-Cox merupakan metode transformasi yang digunakan untuk data yang tidak stasioner dalam varians [10]. Transformasi Box-Cox dilakukan ketika data belum memperoleh nilai  $\lambda = 1$ . Notasi yang digunakan yaitu notasi  $\lambda$  dipangkatkan dengan variabel tak bebas  $Z$ , sehingga transformasinya menjadi  $Z^\lambda$  yang dapat di definisikan sebagai beriku t [11]:

$$Z_{(transformasi)} = Z^\lambda \tag{3}$$

**Auto Correlation Function (ACF)**

Menurut Wei (2006), *Auto Correlation Function* (ACF) digunakan untuk menjelaskan hubungan antara  $Z_t$  dan  $Z_{t+k}$  dari suatu proses yang sama dan hanya terpisah oleh *lag* waktu ke- $k$  yang dapat didefinisikan sebagai berikut [12]:

$$\rho_k = \frac{\sum_{t=1}^{n-k} (Z_t - \bar{Z})(Z_{t+k} - \bar{Z})}{\sum_{t=1}^n (Z_t - \bar{Z})^2} \tag{4}$$

**Partial Auto Correlation Function (PACF)**

Menurut Wei (2006), *Partial Auto Correlation Function* (PACF) Uji heteroskedastisitas digunakan untuk menjelaskan keterkaitan hubungan antara  $Z_t$  dan  $Z_{t+k}$  dengan mengabaikan ketidakbebasan pada variabel  $Z_{t+1}, Z_{t+2}, \dots, Z_{t+k-1}$  [12]. Lambang  $\phi_{kk}$  digunakan sebagai notasi untuk autokorelasi parsial antara  $Z_t$  dan  $Z_{t+k}$  dan dihitung menggunakan persamaan berikut:

$$\phi_{kk} = \text{Corr}(Z_t, Z_{t+k} | Z_{t+1}, \dots, Z_{t+k-1}) \tag{5}$$

**Model Seasonal Autoregressive Integrated Moving Average (SARIMA)**

Model SARIMA digunakan ketika adanya fluktuasi musiman pada data deret waktu dengan intensitas yang sama secara berkala (Gikungu, 2015). Notasi yang digunakan yaitu SARIMA  $(p, d, q)(P, D, Q)^s$  yang didefinisikan menjadi[13]:

$$\phi_p(B)\Phi_P(B^S)(1 - B)^d(1 - B^S)^D Z_t = \theta_q(B)\Theta_Q(B^S)\varepsilon_t \tag{6}$$

**Uji White Noise**

Uji *white noise* yaitu merupakan suatu kondisi varians residual bersifat homogen dan tidak berkorelasi. Uji asumsi residual *white noise* menggunakan uji Ljung-Box dengan persamaan sebagai berikut:

$$Q = n \sum_{k=1}^m \rho_k^2 \tag{7}$$

**Analisis Intervensi**

Analisis intervensi merupakan data deret waktu yang dipengaruhi oleh peristiwa khusus yang dapat menyebabkan perubahan pada pola data deret waktu. Analisis intervensi berfungsi untuk mengukur besar dan lamanya suatu kejadian intervensi pada waktu  $T$ . Definisi model intervensi yaitu (Box dan Jenkins, 2016):

$$Z_t = \frac{\omega_s(B)}{\delta_r(B)} X_t + \frac{\theta_q(B)\varepsilon_t}{\phi_p(B)(1 - B)^d} \tag{8}$$

**Akaike Information Criterion (AIC)**

*Akaike Information Criterion* (AIC) digunakan dengan mempertimbangkan jumlah parameter pada model yang dapat didefinisikan sebagai berikut:

$$AIC = -2\log L(\hat{\theta}) + 2M \tag{9}$$

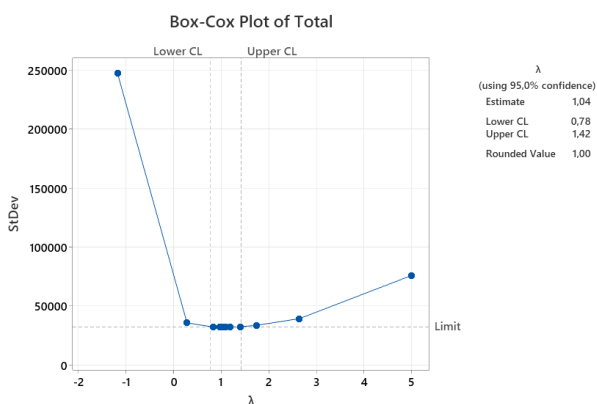
### C. Hasil dan Pembahasan

#### Pembagian Data

Data dibagi menjadi dua bagian yaitu data latih dan data uji. Data latih yang digunakan untuk pemodelan yaitu data pada bulan Januari 2014 sampai Juli 2022, sedangkan data uji digunakan untuk validasi model yaitu data bulan Agustus 2022 sampai April 2023. Kemudian data latih dibagi menjadi dua yaitu data sebelum intervensi pada bulan Januari 2014 – Februari 2020 untuk pemodelan SARIMA dan setelah intervensi pada bulan Maret 2020 – Juli 2022 untuk mencari ordo pada analisis intervensi.

#### Uji Stasioneritas Data

Pengecekan stasioneritas data dilakukan untuk mengetahui kestasioneran suatu data. Stasioneritas dilakukan pada rata-rata dan varians menggunakan data sebelum intervensi [14]. Pengujian stasioneritas dalam varians menggunakan Transformasi Box-Cox disajikan dalam gambar berikut:



**Gambar 1.** Transformasi Box-Cox

Berdasarkan gambar tersebut diperoleh nilai  $\lambda$  sebesar 1,00 dengan batas bawah sebesar 0,78 dan batas atas sebesar 1,42. Hal tersebut menunjukkan bahwa data sebelum intervensi sudah stasioner dalam varians. Selanjutnya melakukan uji stasioneritas dalam rata-rata menggunakan uji ADF dengan hipotesis berikut:

Hipotesis:

$H_0$ : Data tidak stasioner karena mengandung unit *root*

$H_1$ : Data sudah stasioner karena tidak mengandung unit *root*

**Tabel 1.** Hasil Perhitungan Uji ADF

Uji ADF	P-Value
-2,0306	0,7058

Berdasarkan tabel di atas, diperoleh informasi bahwa nilai *p-value* sebesar 0,7058 yang dimana nilai tersebut lebih besar dari  $\alpha = 0,05$  sehingga dapat disimpulkan bahwa data tidak stasioner karena mengandung unit *root*. Oleh karena itu perlu dilakukan pembedaan untuk mengubah data menjadi stasioner sebanyak  $d=1$ .

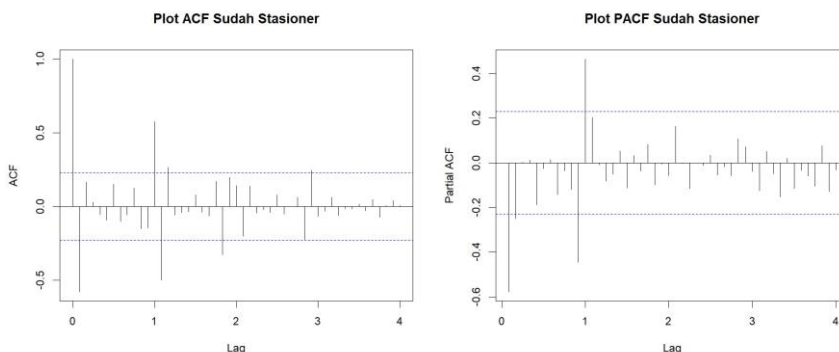
**Tabel 2.** Hasil Perhitungan Uji ADF Dengan Pembedaan Ke-1

Uji ADF	P-Value
-4,9035	0,01

Berdasarkan perhitungan tersebut diketahui bahwa nilai *p-value* sebesar 0,01 yang dimana nilai tersebut kurang dari  $\alpha = 0,05$  sehingga dapat disimpulkan bahwa data sudah stasioner.

**Plot ACF dan PACF**

Selanjutnya jika data stasioner sudah stasioner dalam rata-rata dan varians, dilakukan plot ACF dan PACF terhadap data pada bulan Januari 2014 – Februari 2020 yang sudah stasioner untuk membentuk model SARIMA.



**Gambar 2.** Plot ACF dan PACF yang sudah stasioner dengan  $d = 1$ .

Pada gambar tersebut menunjukkan bahwa data sudah stasioner dalam rata-rata karena plot ACF membentuk pola *cut off* serta pola tidak menurun secara bertahap. Selain itu, pada plot ACF diperoleh informasi bahwa orde MA non musimannya yaitu MA(1) sedangkan orde MA musimannya yaitu SMA(1) dan SMA(2). Pada plot PACF diperoleh informasi bahwa orde AR non musimannya yaitu AR(1) dan AR(2) sedangkan orde AR musimannya yaitu SAR(1). Berdasarkan orde yang sudah ditentukan, model tentatif yang terbentuk yaitu sebanyak 36 model.

**Estimasi Parameter Model Tentatif SARIMA**

Selanjutnya melakukan estimasi parameter pada model tentatif yang sudah terbentuk menggunakan metode *Maximum Likelihood* dengan bantuan *software* Rstudio. Dari 36 model tentatif yang terbentuk hanya ada 3 model yang semua parameter nya signifikan. Hasil estimasi tersebut disajikan dalam tabel berikut:

**Tabel 3.** Nilai Estimasi Parameter Model Tentatif SARIMA

Model	Parameter	Koefisien	p-value	AIC	BIC
ARIMA(1, 1, 0)(0, 1, 0) <sup>12</sup>	AR(1)	-0,32999	0,0034	1.673	1.677
	SAR(1)	0,53634	0,0118		
ARIMA(0, 1, 0)(1, 1, 2) <sup>12</sup>	SMA(1)	-0,59797	0,0255	1.676	1.685
	SMA(2)	-0,40099	0,0261		
ARIMA(0, 1, 1)(0, 1, 0) <sup>12</sup>	MA(1)	-0,29220	0,0109	1.674	1.678

Diantara 36 model tentatif yang terbentuk hanya terdapat tiga model terbaik yaitu ARIMA(1, 1, 0)(0, 1, 0)<sup>12</sup>, ARIMA(0, 1, 0)(1, 1, 2)<sup>12</sup>, dan ARIMA(0, 1, 1)(0, 1, 0)<sup>12</sup>. Hal tersebut dikarenakan nilai *p-value* dari semua parameter tersebut kurang dari  $\alpha = 0,05$  sehingga semua parameternya signifikan.

**Diagnostik Model Tentatif SARIMA**

Berdasarkan pengujian estimasi parameter yang sudah dilakukan, model yang semua penduga parameternya signifikan akan dilakukan uji diagnostik yaitu pengujian *white noise*. Pada pengujian *white noise* menggunakan uji *Ljung-Box* dengan hipotesis sebagai berikut:

Hipotesis:

$H_0$ : Residual memenuhi syarat *white noise*

$H_1$ : Residual tidak memenuhi syarat *white noise*

**Tabel 4.** Hasil Uji White Noise Model Tentatif SARIMA

Model	Lag	<i>p-value</i>	Keterangan
ARIMA(1, 1, 0)(0, 1, 0) <sup>12</sup>	6	0,162	White Noise
	12	0,4661	White Noise
	18	0,2592	White Noise
	24	0,1981	White Noise
ARIMA(0, 1, 0)(1, 1, 2) <sup>12</sup>	6	0,1065	White Noise
	12	0,41	White Noise
	18	0,1593	White Noise
	24	0,08717	White Noise
ARIMA(0, 1, 1)(0, 1, 0) <sup>12</sup>	6	0,1146	White Noise
	12	0,3712	White Noise
	18	0,1849	White Noise
	24	0,08744	White Noise

Berdasarkan tabel tersebut diperoleh informasi bahwa semua *lag* pada ketiga model tersebut memenuhi syarat *white noise*. Hal tersebut dikarenakan nilai *p-value* yang dimiliki lebih dari  $\alpha = 0,05$  sehingga semua *lag* nya memenuhi syarat *white noise* yang artinya tidak memiliki autokorelasi pada residual model.

**Model SARIMA**

Tahap selanjutnya yaitu membentuk model SARIMA berdasarkan nilai *AIC* dan *BIC* yang terkecil yaitu pada model ARIMA(1, 1, 0)(0, 1, 0)<sup>12</sup>. Sehingga persamaan dari model yaitu:

$$(1 + 0,32999B)(1 - B)(1 - B^{12})Z_t = \varepsilon_t$$

**Identifikasi Model Intervensi**

Intervensi terjadi pada periode waktu ke-75 yaitu pada saat terjadinya pandemi *Covid-19* di Indonesia pada bulan Maret 2020. Peristiwa tersebut menyebabkan pola data deret waktu berubah dan mengalami penurunan yang tajam dalam jangka waktu yang panjang, sehingga peristiwa tersebut mengalami intervensi fungsi *step*.

$$I_t = S_t^{(T)} = \begin{cases} 0, & t < 75 \\ 1, & t \geq 75 \end{cases}$$

**Identifikasi Ordo Intervensi**

Identifikasi ordo intervensi dilakukan dengan melihat grafik pada residual. Berdasarkan hasil analisis, ordo *b* bernilai 0 karena penurunan jumlah penumpang pada bulan Maret 2020 langsung terasa pada saat terjadinya intervensi. Kemudian ordo *s* bernilai 5 dan ordo *r* bernilai 1.

**Estimasi Parameter Model Tentatif Intervensi**

Selanjutnya melakukan estimasi parameter pada model tentatif intervensi menggunakan metode *Maximum Likelihood*.

**Tabel 5.** Nilai Estimasi Parameter Intervensi

Model	Parameter	Koefisien	<i>p-value</i>	Keterangan
ARIMA (1, 1, 0)(0, 1, 0) <sup>12</sup> Dengan b = 0, s = 5, dan r = 1	AR(1)	-0,52486	<0,001	Signifikan
	$\omega_0$	-134780,4	<0,001	Signifikan
	$\omega_5$	-58049,2	0,0308	Signifikan
	$\delta_1$	0,52448	0,0002	Signifikan

Berdasarkan tabel tersebut diperoleh bahwa semua parameternya signifikan. Hal tersebut dikarenakan nilai *p-value* dari semua parameter nya kurang dari  $\alpha = 0,05$ .

**Diagnostik Model Intervensi**

Selanjutnya melakukan uji diagnostik yaitu pengujian *white noise* menggunakan uji *Ljung-Box* dengan hipotesis sebagai berikut:

Hipotesis:

$H_0$ : Residual memenuhi syarat *white noise*

$H_1$ : Residual tidak memenuhi syarat *white noise*

**Tabel 6.** Hasil Uji Asumsi *White Noise* Model Intervensi

Model	Lag	<i>p-value</i>	Keterangan
ARIMA (1, 1, 0)(0, 1, 0) <sup>12</sup> Dengan $b = 0, s = 5,$ dan $r = 1$	6	0,4706	<i>White Noise</i>
	12	0,5354	<i>White Noise</i>
	18	0,2298	<i>White Noise</i>
	24	0,1993	<i>White Noise</i>

Hasil dari pengujian menunjukkan bahwa semua *lag* pada model ARIMA (1, 1, 0)(0, 1, 0)<sup>12</sup> dengan  $b = 0, s = 5,$  dan  $r = 1$  memenuhi asumsi *white noise* karena setiap *lag* nya memiliki nilai *p-value* lebih besar dari  $\alpha = 0,05$ . Hal tersebut berarti bahwa model tidak memiliki autokorelasi pada residual.

**Model Intervensi**

Tahap selanjutnya yaitu membentuk model akhir intervensi yaitu:

$$Z_t = \frac{(-134780,4 + 58049,2B^5)}{(1 - 0,52448B)} S_t^{(75)} + \frac{\varepsilon_t}{(1 + 0,52486B)(1 - B)}$$

**Peramalan**

Model akhir yang terbentuk yaitu model ARIMA (1, 1, 0)(0, 1, 0)<sup>12</sup>,  $b = 0, s = 5,$  dan  $r = 1$  digunakan untuk melakukan peramalan terhadap data jumlah penumpang pesawat domestik di bandara internasional Sultan Hasanuddin Makassar pada periode Agustus 2022 – April 2023.

**Tabel 7.** Hasil Peramalan Penumpang Pesawat Domestik di Bandara Sultan Hasanuddin

No	Periode	Ramalan	Selang Kepercayaan 95%	
			Batas Bawah	Batas Atas
1	Agustus 2022	237.649	154157.9	321138.3
2	September 2022	242.285	149849.4	334719.9
3	Oktober 2022	239.852	128174.3	351527.9
4	November 2022	241.129	118524.1	363732.7
5	Desember 2022	240.458	105279.4	375636.6
6	Januari 2023	240.810	95389.6	386230.2
7	Februari 2023	240.626	85026.1	396224.2
8	Maret 2023	240.723	75875.3	405569
9	April 2023	240.672	66917.1	414425.4

Hasil ramalan menunjukkan jika jumlah terendah pada penumpang pesawat domestik di Bandara Sultan Hasanuddin Makassar terjadi di bulan Agustus 2022 yaitu sebesar 237.649 dan tertinggi pada bulan September 2022 sebesar 242.285. Hasil pada plot juga menunjukkan bahwa peramalan pada penumpang mengalami kenaikan sehingga penumpang pesawat domestik yang berangkat dari Bandara Sultan Hasanuddin Makassar akan mengalami peningkatan jumlah penumpang domestik tiap bulan secara konstan.

**D. Kesimpulan**

Penulisan dalam artikel harus menggunakan kalimat yang efektif dan baku sesuai dengan ejaan bahasa Indonesia yang disempurnakan dalam Peraturan Menteri Pendidikan Nasional RI no. 46 tahun 2009. Dihindari penggunaan istilah penelitian, bisa diganti dengan istilah artikel/studi/tulisan, dan sejenisnya. Demikian pula istilah peneliti dan penulis tidak perlu digunakan, cukup langsung diungkapkan pokok pikiran yang hendak ditulis dalam kalimat.

Berdasarkan penelitian yang sudah dilakukan, data jumlah penumpang pesawat domestik di Bandara Sultan Hasanuddin Makassar periode Januari 2014 - April 2023 mengandung unsur musiman dan mengalami intervensi fungsi *step* yang diduga disebabkan oleh pandemi *Covid-19*. Oleh karena itu model peramalan yang digunakan adalah model intervensi karena nilai AIC pada model intervensi lebih kecil daripada model SARIMA. Model terbaik yang digunakan yaitu ARIMA (1, 1, 0)(0, 1, 0)<sup>12</sup> dengan  $b = 0$ ,  $s = 5$ , dan  $r = 1$  yang memiliki persamaan sebagai berikut:

$$Z_t = \frac{(-134780,4 + 58049,2B^5)}{(1 - 0,52448B)} S_t^{(75)} + \frac{\varepsilon_t}{(1 + 0,52486B)(1 - B)}$$

Hasil peramalan pada bulan Januari 2014 – Juli 2022 menggunakan analisis intervensi mengalami peningkatan pada jumlah penumpang pesawat domestik di Bandara Sultan Hasanuddin Makassar. Hal tersebut mempunyai arti bahwa penumpang yang berangkat dari Bandara Sultan Hasanuddin Makassar selalu bertambah secara konstan.

### Daftar Pustaka

- [1] S. Makridakis, S. C. Wheelwright, and V. E. McGee, *Metode dan Aplikasi Peramalan*, 3rd Ed. Jakarta: Erlangga, 1998.
- [2] P. J. Brockwell and R. A. Davis, *An Introduction to Time Series and Forecasting*. New York: Springer, 1996.
- [3] C. Chatfield, C. M. Douglas, and K. Murat, *Introduction to Time Series Analysis and Forecasting*. New Jersey (US): John Wiley & Sons, 2008.
- [4] D. H. James, *Time Series Analysis*. New Jersey: Princeton University Press, 1994.
- [5] A. Iswari, Y. Angraini, and M. Masjkur, "Comparison of The SARIMA Model and Intervention in Forecasting The Number of Domestic Passengers at Soekarno-Hatta International Airport," *Indonesian Journal of Statistics and Its Applications*, vol. 6, no. 1, pp. 132–146, May 2022, doi: 10.29244/ijsa.v6i1p132-146.
- [6] B. Juanda and Junaidi, *Ekonometrika Deret Waktu Teori & Aplikasi*. Bogor: IPB Press, 2012.
- [7] J. Armstrong, *Long-Range Forecasting*, 2nd Ed. New York: John Wiley & Sons, 1985.
- [8] G. Vincent, *Statistika untuk Fakultas Ekonomi dan Fakultas Ilmu-Ilmu Sosial*. Bandung: Armico, 1989.
- [9] W. Enders, *Applied Econometric Time Series*. New York: John Wiley & Sons, 1995.
- [10] S. Pratiwi and M. Herlina, "Pengaruh Harga Pangan terhadap Inflasi dengan Metode Vector Autoregressive Integrated Moving Average," *Jurnal Riset Statistika*, vol. 3, no. 2, pp. 87–96, Dec. 2023, doi: 10.29313/jrs.v3i2.2690.
- [11] M. Spyros and H. Michele, "ARMA Models and the Box-Jenkins Methodology," *J Forecast*, vol. 16, pp. 147–163, 1997.
- [12] W. W. S. Wei, *Time Series Analysis: Univariate and Multivariate Methods*, 2nd Ed. New Jersey: Pearson Prentice Hall, 2006.
- [13] A. Pankratz, *Forecasting with Dynamic Regression Models*. New York: John Wiley & Sons, 1991.
- [14] U. N. Fazrilillah and O. Rohaeni, "Penerapan Metode Holt's Exponential Smoothing Dalam Memprediksi Jumlah Nasabah Kredit," *DataMath: Journal of Statistics and Mathematics*, vol. 2, no. 1, pp. 11–16, 2024.