

ANALISIS INTERVENSI FUNGSI *STEP* PADA PERAMALAN JUMLAH KUNJUNGAN WISATAWAN

Muhammad Ikram Adi Surya

Jurusan Matematika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam,
Universitas Halu Oleo, Kendari, Indonesia
Email: ikram.adi@gmail.com

Makkulau¹⁾, Bahridin Abapihi²⁾, Ruslan³⁾, Baharuddin⁴⁾

Jurusan Matematika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam,
Universitas Halu Oleo, Kendari, Indonesia

Email: ¹⁾makkulau@uho.ac.id, ²⁾bahridin.abapihi@uho.ac.id, ³⁾ruslan@uho.ac.id, ⁴⁾baharuddin@uho.ac.id

ABSTRAK

Tujuan penelitian ini adalah mendapatkan bentuk model intervensi fungsi *step* yang didapat dari pengamatan data jumlah kunjungan wisatawan di Kota Bau-Bau periode Januari 2015- Desember 2020 dan melakukan peramalan jumlah kunjungan wisatawan di Kota Bau-Bau dalam 6 bulan kedepan dengan model intervensi fungsi *step*. Suatu data deret waktu yang mengandung intervensi Z_t , dikelompokkan menjadi data sebelum terjadinya intervensi dan data setelah terjadinya intervensi. Data sebelum terjadinya intervensi N_t dimodelkan dengan menggunakan model *Auto Regressive Integrated Moving Average* (ARIMA). Dari hasil analisis diperoleh adalah model intervensi ARIMA (0,1,1) dengan fungsi *step* pertama, yaitu $b = 0$, $s = 9$, dan $r = 1$ yang menghasilkan AIC sebesar 1534,98. Model tersebut terpilih sebagai model terbaik karena memenuhi semua uji yang dilakukan, yaitu signifikansi parameter, uji *white noise* residual, dan normal residual.

Kata kunci:ARIMA, Intervensi, Metode Analisis Intervensi fungsi *step*, *white noise*, normal residual

ABSTRACT

The purpose of this study was to obtain the form of a step function intervention model obtained from observing data on the number of tourist visits in Bau-Bau City for the period January 2015-December 2020 and forecasting the number of tourist visits in Bau-Bau City in the next 6 months with a step function intervention model. A time series data containing interventions, grouped into data before the intervention and data after the intervention. The data before the intervention was modeled using the Auto Regressive Integrated Moving Average (ARIMA) model. From the analysis results, it is obtained that the ARIMA intervention model (0,1,1) with the first step function, namely $b = 0$, $s = 9$, and $r = 1$ which produces an AIC of 1534,98. The model was chosen as the best model because it met all the tests carried out, namely the significance of the parameters, the residual white noise test, and the normal residual.

Keywords:ARIMA, Intervention, Step Function Intervention Analysis Method, white noise, normal residual

1. Pendahuluan

1.1 Latar Belakang

Salah satu model yang sering digunakan dalam pemodelan *time series* untuk peramalan adalah ARIMA. ARIMA sebenarnya adalah teknik untuk mencari pola yang paling cocok dari sekelompok data, dengan demikian ARIMA memanfaatkan sepenuhnya data masa lalu dan sekarang untuk melakukan peramalan jangka pendek yang akurat. Model ARIMA baik digunakan untuk peramalan pada jangka waktu yang pendek dan kurang tepat jika digunakan pada data yang memiliki pola dengan jangka waktu yang panjang (Achmada, 2017).

Pendekatan ARIMA ini efisien untuk peramalan *time series*, namun masih menunjukkan kekurangan ketika terjadi gangguan *noise* atau

data-data yang berfluktuasi ekstrim. Data yang berfluktuasi ekstrim dapat mengindikasikan adanya suatu intervensi. Fluktuasi yang ekstrim tersebut dapat disebabkan oleh berbagai faktor baik faktor eksternal maupun faktor internal, seperti bencana alam, peraturan pemerintah, kestabilan ekonomi, kerusuhan, dan terorisme. Data ekstrim tersebut dapat dikaji dengan analisis intervensi (Budiarti & Warsito, 2013).

Analisis intervensi adalah suatu model statistik dalam kelompok analisis *time series* yang banyak digunakan untuk menjelaskan efek dari suatu intervensi yang disebabkan oleh faktor eksternal atau internal yang terjadi pada suatu data *time series* (Panjaitan, 2014). Analisis intervensi ini merupakan pengembangan dari ARIMA. Analisis intervensi digunakan untuk mengetahui analisis

data *time series* apabila waktu intervensi telah diketahui. Namun apabila suatu kejadian luar tidak diketahui waktunya, maka digunakan deteksi *outlier* yaitu suatu metode analisis *time series* yang khusus digunakan untuk kejadian yang tidak diketahui waktu dan penyebabnya (Nuralaina, 2016).

Menurut Satgascovid19 Sultra, kasus pandemi Covid-19 di Provinsi Sulawesi Tenggara pertama kali ditemukan sejak 3 orang positif pada tanggal 24 Maret 2020. Pemerintah menghimbau masyarakat untuk mengurangi mobilitas. Hal tersebut berdampak pada sektor pariwisata, yaitu terjadi penurunan jumlah kunjungan wisatawan. Pada waktu yang sama awal April 2020 terjadi penurunan jumlah kunjungan wisatawan di Kota Bau-Bau. Meski demikian wisata di Kota Bau-Bau masih beroperasi di masa pandemi, sehingga hal tersebut memungkinkan penalaran wisatawan yang melakukan liburan. Oleh karena itu, pihak Dinas Pariwisata Kota Bau-Bau perlu melakukan peramalan jumlah wisatawan untuk menyeimbangkan jumlah wisatawan dalam fasilitas dan pelayanan yang disediakan guna mengurangi penalaran Covid-19.

Berdasarkan latar belakang diatas, peneliti menetapkan judul: “Analisis Intervensi Fungsi *Step* pada Peramalan Jumlah Kunjungan Wisatawan (Studi Kasus di Kota Bau-Bau)”.

1.2 Analisis Interferensi

Model intervensi adalah suatu model analisis data *time series* yang pada awalnya banyak digunakan untuk mengeksplorasi dampak dari kejadian-kejadian eksternal yang diluar dugaan terhadap variabel yang menjadi objek pengamatan. Secara umum ada dua jenis model intervensi yaitu fungsi *step* dan *pulse*.

Dalam praktek seringkali ditemukan data *time series* yang dipengaruhi kejadian-kejadian khusus. Kejadian khusus yang dimaksud di sini adalah adanya suatu intervensi baik yang bersifat eksternal maupun internal yang mempengaruhi pola data. Pada analisis intervensi, diasumsikan bahwa kejadian intervensi terjadi pada waktu T yang diketahui dari suatu *time series*. Tujuan utama dari analisis ini adalah mengukur besar dan lamanya efek intervensi pada suatu *time series*. Secara umum, model intervensi dapat ditulis dengan persamaan berikut:

$$Z_t = \theta_0 + \sum_{j=1}^k \frac{\omega_s(B)}{\delta_r(B)} B^{bj} I_{jt} + \frac{\theta(B)}{\phi(B)} a_t \quad (1.1)$$

dengan

- Z_t : variabel respon pada saat t
- θ_0 : konstanta
- j : banyaknya intervensi yang terjadi, $j=1,2,\dots,k$
- I_{jt} : variabel intervensi
- b : delay waktu mulai terjadi efek intervensi

$\omega_s(B)$: $1 - \omega_1 B - \dots - \omega_s B^s$ (s menunjukkan lamanya suatu intervensi berpengaruh pada data setelah b periode)

$\delta_r(B)$: $1 - \delta_1 B - \dots - \delta_s B^r$ (r pola efek intervensi yang terjadi setelah b+s periode sejak kejadian intervensi pada waktu T)

$\frac{\theta(B)}{\phi(B)} a_t$: *noise* yang berupa model ARIMA tanpa adanya pengaruh intervensi

Secara umum ada dua macam variabel intervensi, yaitu fungsi *step* (*step function*) dan fungsi *pulse* (*pulse function*). *Step function* adalah suatu bentuk intervensi yang terjadinya dalam kurun waktu yang panjang. Secara matematik, bentuk intervensi *step function* ini biasanya dinotasikan sebagai berikut:

$$S_t^{(T)} = \begin{cases} 0, & t < T \\ 1, & t \geq T \end{cases} \quad (1.2)$$

dimana T adalah waktu mulainya terjadi intervensi.

Sedangkan *pulse function* adalah suatu bentuk intervensi yang terjadinya hanya dalam suatu waktu tertentu. Secara matematik, bentuk intervensi *pulse function* ini biasanya dinotasikan sebagai berikut:

$$P_t^{(T)} = \begin{cases} 0, & t \neq T \\ 1, & t = T \end{cases} \quad (1.3)$$

dimana T adalah waktu terjadinya intervensi.

Adapun beberapa pola respon yang dapat terjadi pada suatu data runtun waktu setelah terjadinya intervensi yaitu (Wanto, 2016):

1. AbruptPermanent

Pola respon *Abrupt Permanent* menunjukkan perubahan setelah intervensi terjadi secara kasar (*abrupt*) dan perubahan itu tetap ada (*permanent*) setelah terjadinya intervensi dengan fungsi:

$$f(\beta, I_t) = \omega_0 S_t^T \quad (1.4)$$

2. GradualPermanent

Pola *Gradual Permanent* menunjukkan intervensi menyebabkan perubahan secara perlahan atau berangsur-angsur (*gradual*) kemudian perubahan tersebut tetap permanendalam suatu runtun waktu dengan fungsi:

$$f(\beta, I_t) = \frac{\omega_0}{1 - \delta_1 B} S_t^T \quad (1.5)$$

1.3 Estimasi Parameter Interferensi

Untuk model ARMA yang stasioner dan mengandung intervensi yang terjadi pada waktu $t = T$, dapat dituliskan:

$$\phi_p(B) Z_t = \theta_0 + \frac{\omega_s(B)}{\delta_r(B)} B^b I_t + \theta_q(B) a_t \quad (1.6)$$

dengan menyamakan penyebut maka persamaan di atas dapat ditulis menjadi:

$$\delta_r(B) \phi_p(B) Z_t = \omega_s(B) I_{t-b} + m(B) a_t \quad (1.7)$$

atau sama dengan

$$k(B) Z_t = \omega_s(B) I_{t-b} + m(B) a_t \quad (1.8)$$

dengan:

$$k(B) = 1 - k_1B - k_2B - \dots - k_{p+r}B^{p+r} \quad (1.9)$$

$$m(B) = 1 - m_1B - m_2B - \dots - m_{p+r}B^{p+r} \quad (1.10)$$

sehingga diperoleh nilai untuk a_t yaitu:

$a_t = \sum_{i=1}^{q+r} m_i a_{t-i} + Z_t - \sum_{j=1}^{q+r} k_j Z_{t-j} - \omega_s(B) I_{t-b}$	(1.11)
-------------------------------------------------------------------------------------------------	--------

Dengan menggunakan metode *conditional MLE* seperti pada Persamaan (1.1) dapat diperoleh estimasi parameter model intervensi ω, δ diberikan $Z, \hat{\phi}, \hat{\theta}$ dengan meminimumkan $S_s(\omega, \delta)$ jumlah kuadrat bersyarat.

$$S_s(\omega, \delta) = \sum_{t=T}^n a_t^2(\omega, \delta | Z, \hat{\phi}, \hat{\theta}) \quad (1.12)$$

Contoh: misalkan $W_t = Z_t$ untuk $t = 1, 2, \dots, n$ dan $t = T$ adalah waktu terjadinya intervensi. Anggap N_t memenuhi model ARMA(1,1) dan dituliskan:

$$(1-0,43B)N_t = (1-0,37B)a_t \quad (1.13)$$

lalu misalkan fungsi intervensi $f(I_t)$ memiliki orde (0,0,1) dan dituliskan:

$f(I_t) = \frac{\omega_0}{1-\delta B} S_t$	(1.14)
--------------------------------------------	--------

maka didapat fungsi untuk Z_t .

$(1-0,43B)Z_t = \frac{\omega_0}{1-\delta B} S_t + (1-0,37B)a_t$	(1.15)
-----------------------------------------------------------------	--------

Atau

$a_t = (\delta + 0,37)a_{t-1} - 0,37\delta a_{t-2} + Z_t - (\delta + 0,43)Z_{t-1} + 0,43\delta Z_{t-2} - \omega_0 S_t$	(1.16)
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------

sehingga estimasi untuk parameter ω_0 dan δ dapat diperoleh dengan meminimumkan jumlah kuadrat bersyarat $S_s(\omega, \delta)$ seperti pada Persamaan (1.12).

2. Metode

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data sekunder dari Dinas Pariwisata Kota Bau-Bau. Data yang digunakan adalah data jumlah kunjungan wisatawan mancanegara dan wisatawan nusantara di Kota Bau-Bau. Data tersebut merupakan data bulanan periode Januari 2015-Desember 2020.

Prosedur penelitian ini meliputi langkah-langkah sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui analisis model intervensi fungsi *step* terbaik yang digunakan untuk meramalkan nilai Jumlah Kunjungan Wisatawan adapun langkah-langkahnya yaitu:
 - a. Mengumpulkan data sekunder yang diperoleh dari Dinas Pariwisata Kota Bau-Bau tentang data Jumlah Kunjungan Wisatawan dari Januari 2015-Desember 2020.
 - b. Membuat plot data *time series* menggunakan *software* Minitab 16 untuk melihat perubahan pola data dimana letak intervensi terjadi.

- c. Membagi data menjadi dua bagian yaitu data preintervensi (sebelum intervensi) dan data saat terjadi intervensi sampai data akhir.
 - Data preintervensi yaitu T = 1-62 atau dari Januari 2015-Februari 2020.
 - Data intervensi yaitu T = 63-72 atau dari Maret 2020-Desember 2020 pada masa pandemi Covid-19.
- d. Membentuk model ARIMA dari data preintervensi menggunakan metode Box-Jenkins yang didahului dengan pemeriksaan stasioneritas dalam rata-rata dan varians untuk data awal berdasarkan plot data yang telah dibuat sebelumnya.
- e. Jika data tersebut belum stasioner dalam rata-rata dapat dilakukan *differencing* (pembedaan) dan melakukan transformasi Box-Cox jika data tidak memenuhi stasioner dalam varians sebelum terjadi intervensi.
- f. Membuat plot ACF dan PACF untuk mengidentifikasi model yang mungkin dihasilkan dari data preintervensi (pendugaan model sementara).
- g. Melakukan estimasi parameter menggunakan metode *Least Square* (kuadrat terkecil).
- h. Dilakukan pemeriksaan diagnosis untuk data preintervensi yang meliputi uji signifikansi parameter dan uji kesesuaian model. Dimana uji kesesuaian model ini terdiri atas uji independensi residual dan uji normalitas residual.
- i. Melakukan identifikasi respon intervensi dengan mengamati plot respon intervensi.
- j. Menentukan nilai orde intervensi yang terdiri dari nilai (b,s,r) berdasarkan plot residual respon intervensi.
- k. Setelah orde intervensi didapatkan, dilakukan pengestimasian parameter dengan menggunakan *software* R.
 1. Melakukan estimasi parameter intervensi dengan cara yang sama dengan model ARIMA preintervensi sebelumnya yaitu uji signifikansi parameter dan uji independensi residual.
 - m. Setelah model intervensi memenuhi kriteria pengujian maka dibentuk model intervensi fungsi *step* untuk peramalan.
2. Untuk mengetahui Jumlah Kunjungan Wisatawan dalam 6 bulan kedepan maka digunakan rumus intervensi fungsi *step* yang telah dibentuk sebelumnya dengan memasukkan t = 6.

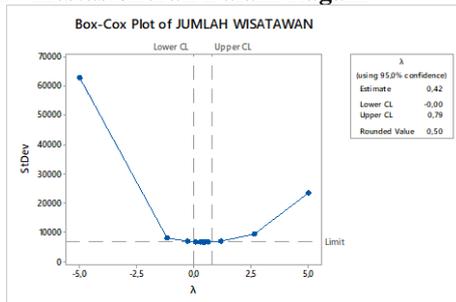
3. Hasil dan Pembahasan

Pada bab ini dibahas tentang penerapan model ARIMA, dan intervensi dimana data yang

digunakan jumlah kunjungan wisatawan di Kota Bau-Bau untuk Januari 2015-Desember 2020. Dimana data sebelum waktu terjadinya intervensi ($T=1$) sampai dengan ($T=62$), dan yang akan dijadikan model intervensi ialah pada saat jumlah kunjungan wisatawan turun perlahan-lahan, waktu terjadinya intervensi ($T=63$) sampai dengan akhir data yang dianalisis ($T=72$).

3.1 Pemodelan Arima Sebelum Intervensi

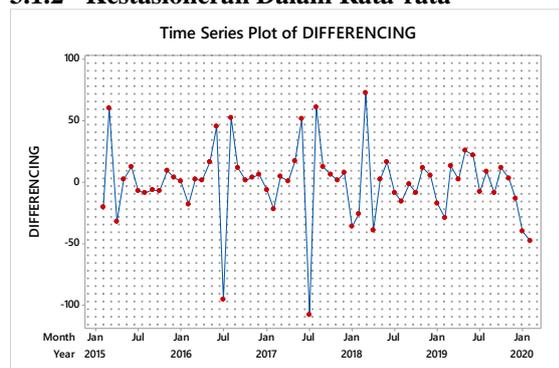
3.1.1 Kestasioneran Dalam Ragam



Gambar 4.1 Plot Box-Cox Data Sebelum Intervensi

Hasil uji *Box-Cox* pada Gambar diatas menunjukkan bahwa nilai λ yang diperoleh pada data pengunjung wisatawan sebesar 0,50 yaitu belum mendekati 1, artinya data pengunjung wisatawan belum stasioner terhadap varians dan perlu dilakukan transformasi data. Dari Gambar 3 terlihat bahwa data belum stasioner dalam variansi dengan nilai λ sebesar 0,50 sehingga data sebelum intervensi harus ditransformasi. Transformasi yang dilakukan adalah $\sqrt{Z_t}$.

3.1.2 Kestasioneran Dalam Rata-rata

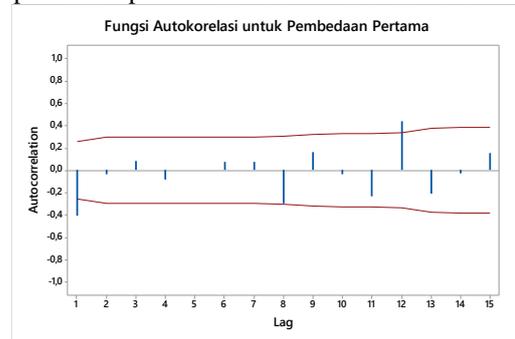


Gambar 4.2 Plot hasil pembedaan pertama ($d=1$)

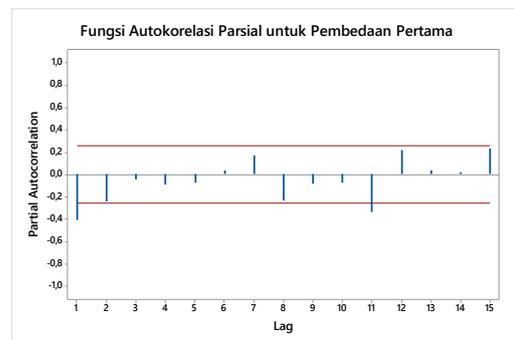
Berdasarkan Gambar 4.2 pola data bergerak secara acak disekitar rata-rata dan variansi, sehingga data yang diperoleh stasioner pada pembedaan pertama. Setelah dihasilkan data yang stasioner, langkah selanjutnya adalah menentukan model dugaan sementara melalui grafik ACF dan PACF untuk pembedaan pertama. Data yang digunakan adalah data $\sqrt{Z_t}$ dengan *differencing* 1

kali, dimana dalam penelitian ini dinotasikan dengan Y_t .

Grafik ACF dan PACF untuk pembedaan pertama dapat dilihat pada Gambar 4.5 dan Gambar 4.6.



Gambar 4.3 Grafik ACF untuk pembedaan pertama



Gambar 4.4 Grafik PACF untuk pembedaan pertama

Berdasarkan grafik tersebut diketahui terdapat 1 lag yang melewati batas bawah yang artinya $p=1$. Nilai d merupakan jumlah diferensi yang dilakukan hingga data menjadi stasioner. Pada kasus kali ini, untuk mendapatkan data stasioner dilakukan proses diferensi sebanyak 1 kali atau $d=1$. Selanjutnya dilakukan *overfitting* model ARIMA (1,1,1) dan memperoleh 3 model sementara yaitu:

1. ARIMA (1,1,1)
2. ARIMA (1,1,0)
3. ARIMA (0,1,1)

Tabel 4.1 Pendugaan parameter pada model ARIMA sebelum intervensi

Model	Parameter	Estimate	nilai p	AIC
ARIMA (1,1,1)	ϕ_1	0,158	0,372	1321,07
	θ_1	-0,817	$9,1 \times 10^{-16}$	
ARIMA (1,1,0)	ϕ_1	-0,409	0,0005	1327,86
ARIMA (0,1,1)	θ_1	-0,742	$8,4 \times 10^{-10}$	1319,82

Berdasarkan tabel 4.1, model ARIMA yang digunakan ialah model yang parameternya lebih kecil dari 0,05 dan memiliki nilai AIC terkecil yaitu ARIMA (0,1,1). Apabila model

ARIMA (0,1,1) yang dipakai untuk mengetahui peubah intervensinya, parameter model ARIMA (0,1,1) menjadi tidak signifikan. Oleh karena itu, model ARIMA yang digunakan pada model analisis intervensi adalah ARIMA(0,1,1). Selain signifikan model ARIMA (0,1,1) juga memenuhi asumsi *white noise* dengan dilakukan uji independensi residual dan uji normalitas residual.

Hasil uji yang diperoleh dengan dilakukannya uji independensi diperoleh hasil *X-squared* sebesar 0,082962 dengan *p-value* sebesar 0,7733, yang mana nilai ini lebih besar dari α (0,05), artinya terima H_0 . Sehingga dapat disimpulkan model ARIMA (0,1,1) memenuhi syarat *white noise*. Untuk pengujian normalitas residual dilakukan dengan uji *Kolmogorov-Smirnov*. Berdasarkan hasil uji tersebut, statistik hitung yang diperoleh adalah sebesar 0,11526 dengan *p-value* sebesar 0,355 yang mana nilai *p-value* tersebut lebih besar dari 0.05 sehingga dapat disimpulkan terima H_0 yang berarti bahwa residual berdistribusi normal

3.2 Analisis Intervensi

Penentuan garis signifikansi pada diagram residual respon intervensi didapatkan melalui perhitungan tiga kali nilai standar deviasi residual model ARIMA sebelum intervensi, sehingga intervensi didapatkan dari garis residual yang keluar melewati garis signifikansi tersebut. Berikut merupakan gambar 4.1. Gambar 4.1 merupakan diagram residual respon intervensi:



Gambar 4.5 Diagram Residual Respon Intervensi

Pada Gambar 4.5, plot residual respon keluar langsung dari garis signifikansi pada $T = 63$ (Maret 2020) yang artinya intervensi mulai terjadi pada saat itu juga sehingga waktu tunda adalah 0. Plot-plot residual respon yang keluar dari garis signifikansi merupakan banyaknya intervensi sehingga diperoleh nilai s adalah 9. Menurut Makridakis (1995) orde r dapat ditentukan dengan nilai maksimum $r+s$ adalah banyaknya lag keluar yang signifikan. Berdasarkan analisis tersebut, maka diperoleh model intervensi dengan orde $b=0$, $s=9$, dan $r=1$. Setelah dihasilkan model dengan orde-orde yang sudah ditentukan maka selanjutnya dilakukan uji signifikansi parameter, uji normalitas residual, dan uji *White noise* model intervensi. Berdasarkan uji signifikansi parameter dan asumsi residual, maka model intervensi orde $b=0$, $s=9$,

dan $r=1$ dengan semua parameternya signifikan. Berikut perbandingan nilai AIC model:

Tabel 4.2 Nilai AIC Model Intervensi

Orde			AIC
b	s	r	
0	9	1	1534,98

3.3 Estimasi Parameter Intervensi

Tahap selanjutnya setelah identifikasi orde intervensi adalah melakukan estimasi terhadap parameter intervensi. Dengan bantuan *software R*, didapat parameter intervensi δ_9 dan ω_1 seperti yang terlihat pada Tabel 4.9:

Tabel 4.3 Estimasi Parameter Intervensi

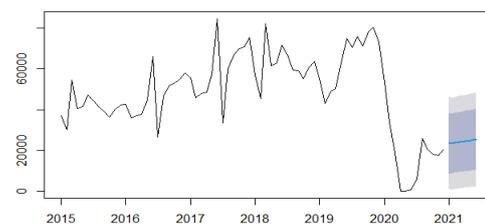
Model	Parameter	Estimate	Std. Error	nilai t	nilai p
ARIMA (0,1,1) $b=0, s=9, r=1$	θ_1	-0,77	0,10	-7,41	$1,2 \times 10^{-13}$
	δ_9	0,97	0,031	31,5	$2,2 \times 10^{-16}$
	ω_1	2,96	0,52	-5,72	$1,1 \times 10^{-8}$

Peramalan indeks harga konsumen bulan Januari 2020 sampai dengan Juni 2020 dengan model ARIMA (0,1,1) orde $b=0, s=9$, dan $r=1$ adalah sebagai berikut:

Tabel 4.4. Hasil Peramalan Jumlah Kunjungan Wisatawan Model Intervensi

Periode	Hasil Peramalan
Januari 2021	23345,66
Februari 2021	23774,62
Maret 2021	24203,59
April 2021	24632,56
Mei 2021	25061,52
Juni 2021	25490,49

atau secara ilustratif dapat diperlihatkan dalam grafik pada Gambar 4.8.



Gambar 4.8 Plot Hasil Peramalan Jumlah Kunjungan Wisatawan

Hasil peramalan menunjukkan bahwa Jumlah Kunjungan Wisatawan di Kota Bau-Bau dari Januari 2021 sampai Juni 2021 akan mengalami *trend* naik dengan ragam yang semakin besar setiap bulannya. Berdasarkan selang kepercayaan 95% dari hasil peramalan, kemungkinan Jumlah Kunjungan Wisatawan terendah selama 6 bulan tersebut berada pada Januari 2021 dengan Jumlah Kunjungan Wisatawan sebesar 23345,66 wisatawan dan

kemungkinan Jumlah Kunjungan Wisatawan tertinggi berada pada Juni 2021 sebesar 25490,49wisatawan.

4. Kesimpulan dan Saran

Berdasarkan hasil dan pembahasan mengenai intervensi pada data Jumlah Kunjungan Wisatawan di Kota Bau-Bau maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Model terbaik yang diperoleh adalah model intervensi ARIMA (0,1,1) dengan fungsi *step* pertama yaitu $b = 0$, $s = 9$, dan $r = 1$. Model tersebut terpilih sebagai model terbaik karena memenuhi semua uji yang dilakukan yaitu signifikansi parameter, uji white noise residual, dan normal residual.
2. Hasil peramalan dengan model intervensi fungsi *step* menunjukkan Jumlah Kunjungan Wisatawan di Kota Bau-Bau selama 6 bulan ke depan bahwa Jumlah Kunjungan Wisatawan di Kota Bau-Bau dari Januari 2021 sampai Juni 2021 akan mengalami *trend* naik dengan ragam yang semakin besar setiap bulannya. Berdasarkan selang kepercayaan 95% dari hasil peramalan, kemungkinan Jumlah Kunjungan Wisatawan terendah selama 6 bulan tersebut berada pada Januari 2021 dengan Jumlah Kunjungan Wisatawan sebesar 23345,66 wisatawan dan kemungkinan Jumlah Kunjungan Wisatawan tertinggi berada pada Juni 2021 sebesar 25490,49 wisatawan.

Metode yang dibahas dalam skripsi ini hanya menggunakan model fungsi *step* pada peramalan Jumlah Kunjungan Wisatawan di Kota Bau-Bau, oleh karena itu, peneliti menyarankan untuk penelitian selanjutnya dengan menggunakan metode intervensi sebaiknya menggunakan model intervensi fungsi *pulse* agar dapat membedakan lebih jelas bagaimana penggunaan intervensi *step* dan *pulse* dalam menganalisis pengaruh-pengaruh intervensi yang terjadi Jumlah Kunjungan Wisatawan di Kota Bau-Bau. Selain itu, Diharapkan untuk penulisan selanjutnya, dapat dibahas metode ARIMA dengan adanya pengaruh musiman (*seasonal*) atau waktu terjadinya intervensi tidak diketahui (*Outlier Analysis*).

Daftar Pustaka

- Achmada, A.S. 2017. *Model Arima-Filter Kalman untuk Prediksi Harga Komoditas Minyak Mentah*[Thesis]. Surabaya: Program Studi Diploma iii Jurusan Statistika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- Atmanegara, Y. 2019. *Peramalan Kunjungan Wisatawan Mancanegara Ke Indonesia dengan Analisis Intervensi pada Count Time Series* [TA]. Surabaya: Program Studi Diploma iii Jurusan Statistika Fakultas

Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Institut Teknologi Sepuluh Nopember.

- Budiarti, L., Tarno, & Warsito, B. 2013. Analisis Intervensi dan Deteksi Outlier pada Data Wisatawan Domestik (Studi Kasus di Daerah Istimewa Yogyakarta). Yogyakarta. *Jurnal Gaussian, Volume 2, Nomor 1, Tahun 2013, Halaman 39-48*.
- Fahrudin, R., & Sumitra, I.D. 2017. Peramalan Inflasi Menggunakan Metode Sarima dan Single Exponential Smoothing (Studi Kasus: Kota Bandung). Bandung. *Jurnal Majalah Ilmiah UNIKOM V Vol. 17 No. 2*.
- Lestari, N., & Wahyuningsih, N. 2012. Peramalan Kunjungan Wisata dengan Pendekatan Model SARIMA (Studi kasus : Kusuma Agrowisata. Surabaya. *Jurnal Sains dan Seni ITS Vol. 1, No. 1, (Sept. 2012) ISSN: 2301-928X*.
- Nuralaina, 2016. *Analisis Intervensi Fungsi Step untuk Peramalan Nilai Kurs Rupiah terhadap Dollar Amerika* [Skripsi]. Makassar: Jurusan Matematika Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri (UIN) Alauddin Makassar.
- Panjaitan, K.N. 2014. *Analisis Intervensi Melemahnya Nilai Tukar Rupiah Terhadap Volume Ekspor* [Skripsi]. Bogor: Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam Institut Pertanian Bogor.
- Rochman, D.F. 2019. *Estimasi Parameter Model Seasonal Autoregressive Integrated Moving Average dengan Metode Kalman Filter* [Skripsi]. Malang : Jurusan Matematika Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Malik Ibrahim.
- Veronica, R. 2015. *Peramalan Jumlah Pengunjung Jawa Timur Park I Menggunakan Arima Box-Jenkins* [Thesis]. Surabaya: Program Studi Diploma Iii Jurusan Statistika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- Wanto, K. 2016. *Analisis Intervensi Data Deret Waktu untuk Peramalan Pendapatan Domestik Bruto Indonesia* [Skripsi]. Jakarta: Program Studi Matematika Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Jakarta
- Wei, W.W.S. 2006. *Time Series Analysis, Univariate and Multivariate Methods*. Canada. Addison Wesley Publishing Company.

Diterima tanggal 21 September 2022
Diterbitkan online tanggal 30 desember 2022