

Penerapan Metode SARIMA dalam Model Intervensi Fungsi *Step* untuk Memprediksi Jumlah Pegunjung Objek Wisata Londa

Geovani Christie¹⁾, Djoni Hatidja^{1*)}, Rinancy Tumilaar¹⁾

¹⁾Program Studi Matematika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sam Ratulangi, Manado, Indonesia

*Corresponding author : dhatidja@unsrat.ac.id

ABSTRAK

Tujuan dari penelitian ini yaitu menentukan model intervensi pada data jumlah pengunjung di objek wisata Londa dan memprediksi jumlah pengunjung objek wisata Londa pada bulan Desember 2021 sampai Juni 2022 menggunakan model *Seasonal Autoregressive Integrated Moving Average* (SARIMA). Data yang digunakan adalah data jumlah pengunjung bulanan pada periode bulan Januari 2018 sampai bulan November 2021, yang diperoleh dari pihak pengelola objek wisata Londa. Pola data jumlah pengunjung pada objek wisata Londa mengalami fluktuasi yang signifikan, yaitu pada bulan April 2020 ($T=28$). Model intervensi yang digunakan dalam penelitian ini yaitu fungsi *step* karena pengaruh yang terjadi berlangsung dalam kurun waktu cukup lama yaitu pada bulan April 2020 sampai November 2021 ($T=28$ sampai $T=47$). Model terbaik yang diperoleh dari hasil analisis data yaitu SARIMA (1,1,0)(1,1,0)[6] dengan orde intervensi $b=0$, $s=5$, dan $r=2$, dengan nilai MAPE dan MAE masing-masing sebesar 4,38% dan 0,397. Hasil prediksi dari bulan Desember 2021 sampai Juni 2022 secara berturut-turut yaitu 2550, 756, 347, 515, 1585, 1287 dan 2247 orang. Jumlah pengunjung akan meningkat pada waktu musim liburan yaitu Bulan Desember dan Juni.

Kata kunci: Model intervensi; fungsi step; objek wisata Londa,

Application of the SARIMA Method in the Step Function Intervention to Predict the Number of Visitors at Londa Tourism Object

ABSTRACT

The object of this study are to determine the intervention model of the number of visitors at the Londa tourism object and predict the number of visitors at the Londa tourism object for December 2021 to June 2020 using Seasonal Autoregressive Integrated Moving Average (SARIMA) models. The data used is monthly data for the period from January 2018 to November 2021, which was obtained from the manager of the Londa tourist object. The data pattern on the number of visitors at the Londa tourism object experienced significant fluctuations on April 2020 ($T=28$). The suspected intervention model is a step function because the effect of the intervention that occurred took place over a long period of time, from April 2020 to November 2021 ($T=28$ to $T=47$). The best model obtained from the results of data analysis is SARIMA (1,1,0)(1,1,0)[6] with an intervention order of $b=0$, $s=5$, and $r=2$, with MAPE and MAE values are 4,38% and 0,397. Forecasting results from December 2021 to June 2022 respectively, are 2550, 756, 347, 515, 1585, 1287 and 2247 people. The number of visitors will increase during the holiday season, i.e. December and June.

Keywords: Intervention model; Londa tourism object; step function

(Article History: Received 14-05-2022; Accepted 27-08-2022; Published 28-08-2022)

PENDAHULUAN

Toraja Utara merupakan salah satu kabupaten di Sulawesi Selatan. Toraja Utara merupakan sebuah pemekaran dari Kabupaten Tana Toraja berdasarkan Undang-Undang 28 Tahun 2008. Toraja Utara memiliki objek wisata alam yang sangat indah. Hal inilah

yang membuat Toraja Utara menjadi salah satu destinasi wisata yang banyak di kunjungi.

Pariwisata adalah kegiatan yang memiliki tujuan untuk melaksanakan jasa pariwisata dan menyediakan tempat atau objek serta daya tarik wisata, usaha barang pariwisata dan usaha lainnya yang dapat

membantu meningkatkan ekonomi daerah (Fadilah & Weriantoni, 2019)

Pemerintah kabupaten Toraja Utara sadar akan potensi pariwisata yang ada sangat penting dalam peningkatan perekonomian daerah. Menurut (Salma & Susilowati, 2004), Sektor pariwisata dapat membawa keuntungan bagi daerah karena dapat memberikan sumbangan bagi pembangunan ekonomi sebagai usaha untuk memperbesar pendapatan daerah, semakin banyak wisatawan yang berkunjung ke suatu objek wisata akan semakin besar pula sumbangsi sektor pariwisata untuk pembangunan di suatu daerah.

Sektor pariwisata akan memberikan dampak yang signifikan dalam aspek ekonomi, seperti masyarakat dapat berjualan pada objek wisata tersebut dan bisa memperoleh keuntungan yang besar. Sehingga kas daerah akan semakin meningkat seiring berkembangnya objek wisata di daerah tersebut (Ainy, 2017)

Objek wisata yang berkembang akan mendorong permintaan pariwisata. Permintaan pariwisata adalah keinginan wisata oleh masyarakat atau masyarakat berpartisipasi dalam kegiatan wisata dengan tersedianya fasilitas dan memenuhi keinginan masyarakat (Fadilah & Weriantoni, 2019)

Menurut Badan Pusat Statistik (2020) tingkat kunjungan wisatawan di Toraja Utara mengalami penurunan drastis karena COVID-19. Salah satu objek wisata yang terdampak yaitu objek wisata Londa. Ketidakpastian jumlah pengunjung tiap bulannya selain mempengaruhi ekonomi daerah, hal ini juga mempengaruhi manajemen operasional objek wisata Londa dalam melakukan pengambilan keputusan. Hal ini juga menyebabkan data jumlah pengunjung di objek wisata Londa mengalami pola yang fluktuatif tiap bulannya. Sehingga dalam hal ini dapat dikatakan bahwa data mengalami intervensi.

Menurut (Mokorimban *et al.*, 2021) analisis intervensi merupakan metode untuk mengolah data deret waktu yang dipengaruhi oleh suatu peristiwa atau kejadian luar. Secara umum ada dua macam model intervensi yaitu, fungsi *step* dan fungsi *pulse*. Jika kejadian intervensi adalah fungsi *step*, maka dampak intervensi akan menyebabkan perubahan yang berlangsung lama pada data pengamatan, Jika kejadian intervensi adalah fungsi *pulse*, maka dampak intervensi akan menyebabkan

perubahan yang temporer (sementara) pada data. Dalam penelitian ini, model intervensi yang digunakan yaitu model intervensi fungsi *step*, karena perubahan yang disebabkan oleh covid-19 berlangsung cukup lama (mulai dari bulan April 2020 sampai November 2021)

Prediksi jumlah pengunjung sebelumnya sudah pernah dilakukan seperti prediksi jumlah pengunjung di objek wisata alam Kawah Ijen dengan menggunakan metode eksponensial *smoothing* (Kustiawan & Hudori, 2017). Beberapa penelitian lainnya menggunakan metode SARIMA seperti prediksi indeks harga konsumen (Lubis *et al.*, 2017b), inflasi rata-rata (Gikungu *et al.*, 2015), dan jumlah penumpang kereta api (Utomo & Fanani, 2020).

Sedangkan beberapa penelitian yang menggunakan metode *Seasonal Autoregressive Integrated Moving Average* (SARIMA) untuk melakukan prediksi pada jumlah wisatawan yaitu: prediksi jumlah pengunjung wisatawan mancanegara di Kabupaten Lombok Barat (Ainy, 2017); prediksi jumlah pengunjung di objek wisata waterboom Sawahlunto (Hanum & Murni, 2019); prediksi jumlah kunjungan wisatawan domestik ke Bali (Hendayanti *et al.*, 2019); prediksi jumlah wisatawan mancanegara ke Bali (Yusuf & Yanti, 2021)

Sejak awal bulan Maret 2020 sampai dengan awal tahun 2022 dunia mengalami pandemic COVID-19, termasuk didalamnya Indonesia. Akibat pandemi COVID-19 dan membatasi pertumbuhan laju penularan COVID-19, maka pemerintah Indonesia melaksanakan pemberlakuan pembatasan kegiatan masyarakat (PPKM) di seluruh wilayah Indonesia. Salah satu sektor yang paling besar mengalami dampak dari PPKM, yaitu sektor pariwisata, yaitu turunnya secara drastis jumlah pengunjung wisatawan. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk memprediksi jumlah pengunjung wisatawan dengan menggunakan metode SARIMA dalam model intervensi fungsi *step*, karena data yang akan digunakan bersifat fluktuatif (tidak normal).

Penelitian sebelumnya dilakukan oleh Mokorimban pada tahun 2021 menggunakan metode ARIMA untuk memprediksi Indeks Harga Konsumen di Manado menggunakan intervensi fungsi *step*. Sejauh ini belum ditemukan penelitian mengenai penggunaan metode SARIMA dengan model intervensi

fungsi step untuk prediksi jumlah wisatawan di objek wisata Londa.

Tujuan penelitian ini yaitu untuk memprediksi jumlah pengunjung di objek wisata Londa pada periode Desember 2021 sampai Juni 2022 menggunakan metode SARIMA dengan model intervensi fungsi step.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan dari bulan Desember 2021 hingga Maret 2022. Data yang digunakan adalah data jumlah pengunjung objek wisata Londa dari bulan Januari 2018 sampai November 2021. Metode yang digunakan adalah metode *Seasonal Autoregressive Integrated Moving Average* (SARIMA).

Seasonal Autoregressive Integrated Moving Average (SARIMA)

Seasonal Autoregressive Integrated Moving Average (SARIMA) merupakan pengembangan dari model *Autoregressive Integrated Moving Average* (ARIMA) pada runtun waktu yang memiliki pola musiman. Model SARIMA dinotasikan dengan $ARIMA(p,d,q)(P,D,Q)^s$ (Lubis *et al.*, 2017a) Pada model SARIMA terdapat 2 bagian yang dinotasikan dengan huruf kecil dan huruf kapital, pada (p,d,q) adalah notasi dari bagian dari model yang tidak musiman. Sedangkan (P,D,Q) adalah notasi dari bagian model yang musiman. Untuk pangkat s adalah notasi untuk jumlah periode permusim yang akan dihitung. Persamaan SARIMA yaitu:

$$\phi_p(B^s)\phi_p(B)(1-B)^d(1-B^s)^DY_t = \theta_q(B)\Theta_Q(B^s)\varepsilon_t$$

Dimana

p, P : *Autoregressive*; d, D : *differencing*

q, Q : *Moving Average*

$\phi_p(B)$: tingkat *Autoregressive* non musiman

$\phi_p(B^s)$: tingkat *Autoregressive* musiman

$(1-B)^d$: tingkat *differencing* non musiman

$(1-B^s)^D$: tingkat *differencing* musiman

$\theta_q(B)$: *Moving Average* non musiman

$\Theta_Q(B^s)$: *Moving Average* musiman

Y_t : data aktual ke- t ; ε_t : *error* periode t

Analisis Intervensi

Suatu data dalam *time series* dapat di pengaruhi oleh kejadian luar yang dapat merubah pola data. Kejadian luar itu disebut intervensi. Analisis intervensi digunakan

untuk menganalisis data *time series* apabila waktu intervensi diketahui (Wei, 2013)

Model umum analisis intervensi adalah sebagai berikut:

$$Z_t = f(I_t) + X_t$$

Dengan $f(I_t)$ merupakan respon dari variabel intervensi I_t . Respon dari suatu intervensi secara umum ditulis

$$f(I_t) = \frac{\omega_s(B)}{\delta_r(B)} B^b I_t$$

Dimana

Z_t : variabel respon pada saat t

I_t : variabel intervensi

b : delay waktu mulai terjadi efek intervensi

$\omega_s(B)$: $\omega_0 - \omega_1 B - \omega_2 B^2 - \dots - \omega_s B^s$ (s menunjukkan lamanya suatu intervensi

berpengaruh pada data setelah b periode)

$\delta_r(B)$: $1 - \delta_1 B - \delta_2 B^2 - \dots - \delta_r B^r$ (r pola efek intervensi yang terjadi setelah $b + s$ periode sejak kejadian intervensi pada waktu T)

X_t : model SARIMA tanpa adanya pengaruh intervensi

Konstanta b,s,r menyatakan efek dari suatu intervensi. Orde b merupakan waktu mulainya dampak dari intervensi. Orde s merupakan waktu *delay* data kembali stabil dihitung dari waktu terjadinya intervensi. Orde r merupakan r *time lag* atau pola efek intervensi.

Analisis Data

Tahapan analisis data dapat dilihat pada Gambar 1, sebagai berikut:

1. Mengelompokkan data menjadi dua bagian, yaitu data sebelum terjadinya intervensi dan data sesudah terjadinya intervensi sampai data terakhir.
2. Membuat plot *time series* dari data sebelum terjadinya intervensi.
3. Pemeriksaan kestasioneran data, jika stasioneritas belum terpenuhi dalam rata-rata maka dilakukan proses pembedaan (*differencing*) dengan rumus

$$B^d X_t = X_{t-d}$$

dan jika stasioneritas belum terpenuhi dalam variansi maka dilakukan proses transformasi dengan rumus:

$$T(Z_t) = \begin{cases} \frac{Z_t^\lambda - 1}{\lambda}, \lambda \neq 0 \\ \ln Z_t, \lambda = 0 \end{cases}$$

4. Membentuk plot ACF dan PACF untuk data yang sudah stasioner.
5. Mengidentifikasi model AR ($y_t = \mu + \phi_1 y_{t-1} + \phi_2 y_{t-2} + \phi_3 y_{t-3} + \dots + \phi_p y_{t-p} + \varepsilon_t$ dan MA ($Y_t = \mu - \theta_1 \varepsilon_{t-1} - \theta_2 \varepsilon_{t-2} - \dots - \theta_q \varepsilon_{t-q}$) (Hatidja, 2011) yang dihasilkan dari plot ACF dan PACF untuk kemudian dibuat sebagai model SARIMA sementara.
6. Setelah diperoleh model SARIMA sementara, maka selanjutnya dilakukan estimasi parameter.
7. Melakukan pemeriksaan diagnostik untuk memperoleh model terbaik. Suatu model SARIMA dapat dikatakan layak digunakan apabila model tersebut menghasilkan residual yang memenuhi asumsi *white noise* dan normalitas residual. Untuk menguji hal tersebut, dilakukan uji independensi residual dengan statistik uji Ljung-Box dan uji normalitas residual dengan statistik uji Kolmogorov-Smirnov

11. Setelah dilakukan pemeriksaan diagnosis dan disimpulkan bahwa model layak untuk digunakan, maka prediksi dengan model intervensi dapat digunakan (Gambar 1).

11. Setelah dilakukan pemeriksaan diagnosis dan disimpulkan bahwa model layak untuk digunakan, maka prediksi dengan model intervensi dapat digunakan (Gambar 1).

Dengan menggunakan rumus:

$$Q = n(n + 2) \sum_{k=1}^k \frac{\rho_k^2}{n-k}$$

dimana

n : jumlah data; k : nilai lag;

K : maximum lag;

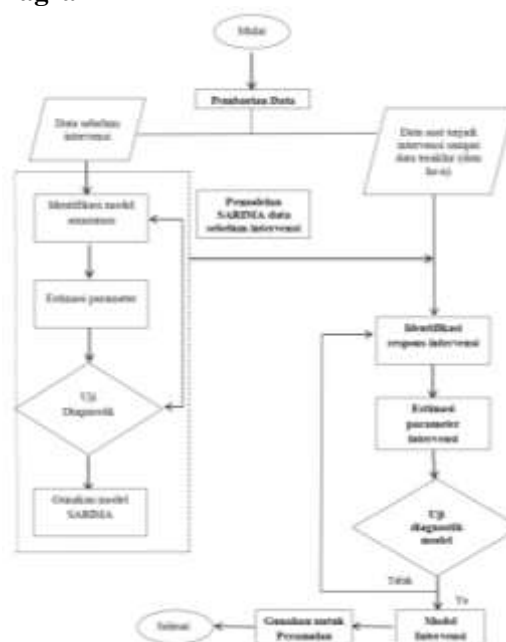
ρ_k : nilai fungsi autokorelasi lag k

Dalam pemilihan model terbaik juga dilakukan dengan melihat nilai *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) dan nilai *Mean Absolute Error* (MAE) dari model yang ada.

8. Setelah di peroleh model SARIMA terbaik maka selanjutnya dilakukan identifikasi respons intervensi dengan mengamati plot dari semua data untuk mengetahui pola respons setelah terjadinya intervensi. Identifikasi respons intervensi dapat dilakukan dengan identifikasi orde b , s , dan r dari grafik residual SARIMA pada data sebelum intervensi.
9. Melakukan estimasi parameter model intervensi.
10. Melakukan pemeriksaan diagnosis kelayakan model dengan menguji independensi residual dan kenormalan

residual. Jika model memenuhi kedua uji, yaitu residual *independent* dan residual berdistribusi normal, maka model intervensi layak untuk digunakan. Untuk menguji hal tersebut, dilakukan uji independensi residual dengan statistik uji Ljung-Box dan uji normalitas residual dengan statistik uji Kolmogorov-Smirnov .

Diagram Alir

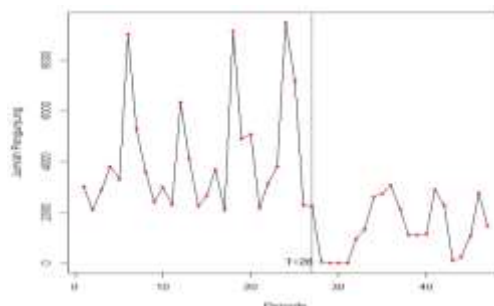


Gambar 1. Diagram Alir

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data Jumlah Pengunjung Objek Wisata Londa

Data yang digunakan yaitu data bulanan jumlah pengunjung di objek wisata Londa pada bulan Januari 2018 sampai bulan November 2021.

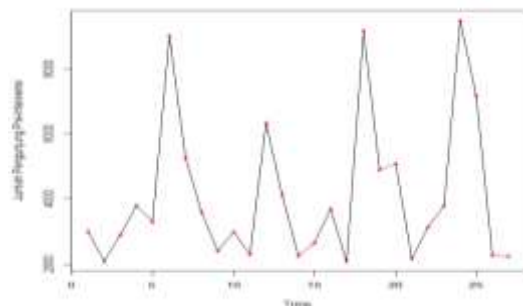


Gambar 2. Plot Data Jumlah Pengunjung Objek Wisata Londa Tahun 2018-2021

Pada Gambar 2 terlihat data yang telah di plot terdapat penurunan data yang sangat signifikan pada saat $T=28$. Hal ini dipengaruhi oleh Pemberlakuan Pembatasan Kegiatan Masyarakat (PPKM) karena pandemi Covid-19. Intervensi terjadi saat $T=28$ atau pada periode April 2020, dan data sebelum intervensi adalah data periode Januari 2018 sampai dengan Maret 2020 ($T=1$ sampai $T=27$).

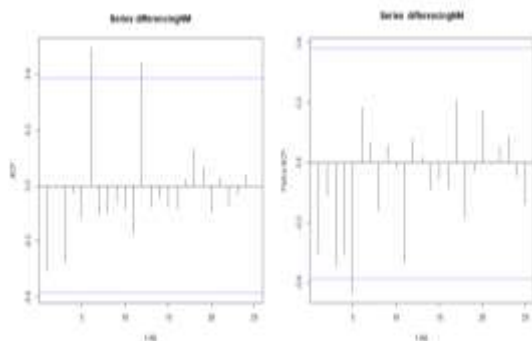
Pemodelan SARIMA Data Jumlah Pengunjung Pre-Intervensi

Data akan di kelompokkan menjadi data intervensi dan data pre-intervensi. Data pre-intervensi (X_0) adalah data jumlah pengunjung dari Januari 2018 sampai Maret 2020 yang berjumlah $n=27$.



Gambar 3. Plot Data Jumlah Pengunjung Pre-intervensi

Dari gambar 3 dapat dilihat bahwa data berubah mengikuti waktu dan memiliki pola musiman sehingga dapat dikatakan bahwa data belum stasioner. Data perlu dilakukan proses *differencing* agar menjadi data yang bersifat stasioner.

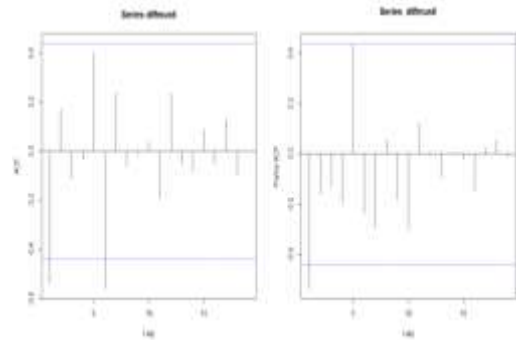


Gambar 4. Plot ACF dan PACF Data Yang Telah di *differencing* Non Musiman

Tabel 1. Nilai *P-Value*

Model	AR	MA	Nilai <i>P-Value</i>	
			SAR	SMA
SARIMA (1,1,1)(1,1,1)[6]	0.00003355	2.2e-16	0.002940000	0.72504
SARIMA (0,1,0)(1,1,0)[6]	-	-	0.000001039	-
SARIMA (1,1,0)(1,1,0)[6]	0.002652	-	0.000003935	-

Dari gambar 4 dapat dilihat data yang telah di *differencing* akan tetapi dapat dilihat masih terdapat beberapa lag yang signifikan. Hal ini menandakan data mengandung pola musiman, sehingga masih perlu dilakukan *differencing* secara musiman.



Gambar 5. Plot ACF dan PACF Data Yang Telah di *Differencing* Musiman

Data yang telah di *differencing* secara musiman dapat dilihat pada gambar 5, dan dapat dilihat bahwa data telah stasioner .

Identifikasi Model

Identifikasi model dilakukan dengan melihat plot ACF dan PACF . Dengan menggunakan *Software R* model SARIMA sementara yang diperoleh yaitu SARIMA (1,1,1)(1,1,1)[6], SARIMA (0,1,0)(1,1,0)[6], SARIMA (1,1,0)(1,1,0)[6].

Uji Signifikansi Parameter

Model SARIMA yang di peroleh akan di uji signifikansi parameternya. Parameter model yang di peroleh dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 2. Koefisien Hasil Estimasi

Model	Koefisien Hasil Estimasi					
	AR	MA	SAR	SMA	MAPE	MAE
SARIMA (0,1,0)(1,1,0)[6]	-	-	-0.369	-	5.16%	0.424
SARIMA (1,1,0)(1,1,0)[6]	-0.238	-	-0.351	-	4.83%	0.397

Dari tabel 1 terlihat model SARIMA (1,1,1)(1,1,1)[6] tidak dapat digunakan karena nilai *p-value* SMA melebihi taraf signifikansi (α)= 0.05.

Pemilihan model terbaik akan dilakukan dengan memilih nilai MAPE dan MAE terendah. Berdasarkan tabel 2 diperoleh model terbaik yang dapat digunakan dalam peramalan ini yaitu SARIMA (1,1,0)(1,1,0)[6] dengan nilai MAPE dan MAE masing-masing sebesar 4,83% dan 0,397

Uji Diagnostik

Suatu model SARIMA dapat dikatakan telah memadai apabila model tersebut menghasilkan residual yang memenuhi asumsi *white noise* dan normalitas residual. Untuk menguji hal tersebut, dilakukan uji independensi residual dengan statistik uji Ljung-Box dan uji normalitas residual dengan statistik uji Kolmogorov-Smirnov.

Tabel 3. Output Uji Diagnostik Model SARIMA

Box-Ljung test data: SAR\$residuals X-squared = 0.050987, df = 1, p-value = 0.8214 One-sample Kolmogorov-Smirnov test data: SAR\$residuals D = 0.096157, p-value = 0.1097 alternative hypothesis: two-sided

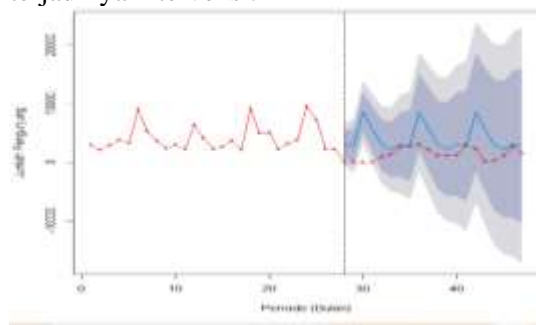
Hasil perhitungan untuk uji Ljung-Box dan uji Kolmogorov-Smirnov dapat dilihat pada tabel 4 yang menunjukkan bahwa uji idenpedensi residual dan uji normalitas residual diperoleh nilai *p-value* melebihi nilai taraf signifikansi (α) sebesar 0.05, yang berarti bahwa nilai residual untuk model SARIMA (1,1,0)(1,1,0)[6] memenuhi asumsi *white noise* dan normalitas.

Identifikasi Orde Intervensi

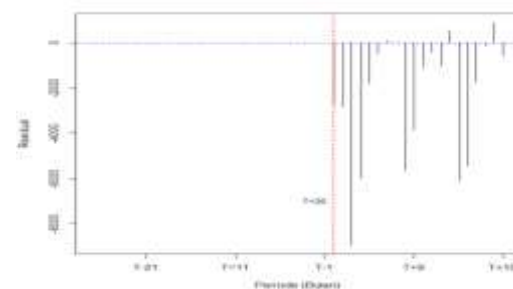
Setelah mendapat model SARIMA terbaik, selanjutnya akan dilakukan identifikasi orde *b,s* dan *r*, dengan mengamati pola dari residual respons intervensi. Pengamatan dilakukan dengan melihat gambar 6.

Gambar 6 menunjukkan bahwa intervensi terjadi pada saat T=28, dimana pada

waktu tersebut terjadi penurunan yang signifikan terhadap jumlah pengunjung dalam jangka waktu yang cukup lama. Hal ini mengindikasikan bahwa pola respons yang terjadi adalah fungsi *step* yang ditandai dengan perubahan *abrupt* (secara mendadak) dan bersifat *permanent* (tetap ada) setelah terjadinya intervensi.



Gambar 6. Plot Perbandingan Antara Data Pre-Intervensi (X_{0t}) dan Nilai Amatan X_t



Gambar 7. Plot Residual Respon Intervensi

Dari gambar 7 dapat diperoleh model intervensi fungsi *step* dengan orde $b=0, s=5$ dan $r=2$.

Estimasi Parameter Intervensi.

Dengan bantuan *program R* orde intervensi yang telah didapatkan akan diuji estimasi parameternya.

Tabel 4. Estimasi Parameter Intervensi

Z test of coefficients Estimate Std. Error z value Pr(> z) T27-AR1 -0.656700 0.099496 -6.6002 4.105e-11 T27-MA0 0.503604 0.077080 6.5335 6.425e-11 Sight. Codes : 0(***) 0.001(**) 0.01(*) 0.05(·) 0.1(·) 1

Berdasarkan *output* pada tabel 4, diperoleh nilai $\omega_0 = 0.5036$ dan $\delta_0 = -0.6567$

dengan demikian, diperoleh model intervensi sebagai berikut:

$$X_t = \frac{0.5056}{-0.6567} S_t^{28} + X_{t-1} + X_{t-6} - 0.3519X_{t-6} + 0.3519X_{t-12} - 0.3519X_{t-13} - 0.2382X_{t-1} + 0.2382X_{t-7} - 0.2382X_{t-8} + 0.0838X_{t-8} + 0.0838X_{t-13} - 0.0838X_{t-14} + \epsilon_t$$

Uji Diagnostik Model Intervensi

Suatu model intervensi layak digunakan jika model tersebut menghasilkan residual yang memenuhi asumsi *white noise* dan normalitas residual. Uji yang digunakan untuk menguji asumsi tersebut adalah uji Ljung-Box dan uji Kolmogorov-Smirnov.

Tabel 5. Output Uji Diagnostik Model Intervensi

Box-Ljung test data: JmlhP_SARIMA\$residuals X-squared = 0.0067041, df = 1, p-value = 0.9347 One-sample Kolmogorov-Smirnov test data: JmlhP_SARIMA\$residuals D = 0.093644, p-value = 0.7694 alternative hypothesis: two-sided
--

Hasil perhitungan untuk uji Ljung-Box dan uji Kolmogorov-Smirnov dapat dilihat pada tabel 5 yang menunjukkan bahwa untuk uji independensi residual dan uji normalitas di peroleh nilai *p-value* melebihi nilai taraf signifikansi (α) sebesar 0.05, sehingga hipotesis nol tidak dapat ditolak. Hal ini berarti bahwa nilai residual untuk model intervensi sudah memenuhi asumsi *white noise* dan normalitas. Dengan demikian, model intervensi dikatakan memadai dan dapat digunakan untuk peramalan.

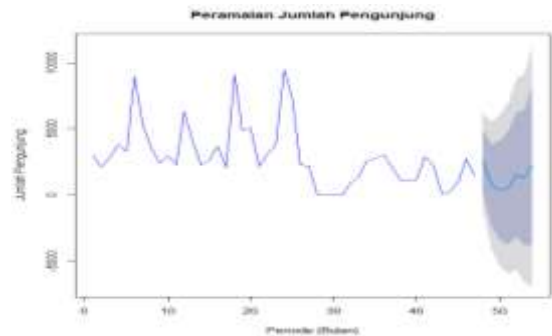
Peramalan Jumlah Pengunjung dengan Model Intervensi

Model intervensi yang sudah memadai berdasarkan berdasarkan hasil uji diagnostik model selanjutnya dapat digunakan untuk peramalan. Peramalan dilakukan dengan bantuan *software R* dengan hasil sebagai berikut

Tabel 6. Hasil Prediksi

Point Forecast	Lo 80	Hi 80	Lo 95	Hi 95
25.499.706	1.510.634	4.948.878	1.118.841	6.218.782
7.556.645	23.868.284	3.898.157	4.050.364	5.561.692
3.459.511	33.950.945	4.086.997	5.375.484	6.067.387
5.147.411	37.414.996	4.770.982	5.994.617	7.024.099

15.849.515	31.305.279	6.300.431	5.626.752	8.796.655
12.874.403	38.463.603	6.421.241	6.564.030	9.138.911
22.471.159	37.696.806	8.263.912	6.954.780	11.449.012



Gambar 8. Plot Hasil Prediksi Jumlah Pengunjung Bulan Desember 2021 s.d. Juni 2022

Pada tabel 6 dan gambar 8, menunjukkan hasil peramalan jumlah pengunjung pada bulan Desember 2021 hingga Juni 2022 yang akan mengalami kenaikan pada bulan Desember dan juga pada bulan Juni yang menandakan jumlah pengunjung mengalami kenaikan pada hari libur.

KESIMPULAN

Model terbaik yang diperoleh dari hasil analisis data yaitu SARIMA (1,1,0)(1,1,0)[6] dengan orde intervensi $b=0$, $s=5$, dan $r=2$, dengan nilai MAPE dan MAE masing-masing sebesar 4,38% dan 0,397. Hasil prediksi dari bulan Desember 2021 sampai Juni 2022 secara berturut-turut yaitu 2550, 756, 347, 515, 1585, 1287 dan 2247 orang. Jumlah pengunjung akan meningkat pada waktu musim liburan yaitu Bulan Desember dan Juni

DAFTAR PUSTAKA

Ainy, S.R. 2017. Peramalan Jumlah Kunjungan Wisatawan Mancanegara di Kabupaten Lombok Tengah pada Tahun 2010-2015 Menggunakan Metode SARIMA (*Seasonal Autoregressive Integrated Moving Average*). *Seminar Nasional Dan The 4th Call for Syariah Paper*.

Fadilah, N. & Weriantoni. 2019. Analisis Potensi Agrowisata Nagari Batuhampar Kecamatan Akabiluru Kabupaten 50 Kota. *Jurnal Ekonomi Dan Bisnis Islam*, **4(1)**: 30–41.

- Kustiawan, F.R. & Hudori, H. 2017. Forecasting Jumlah Wisatawan di Taman Wisata Alam Kawah Ijen dengan Metode Exponensial Smoothing Berbantu Zaitun Time Series. *Jurnal Pendidikan Matematika dan Matematika*, **1(1)**: 36–49.
- Gikungu, S.W., Waititu, A.G., & Kihoro, J.M. 2015. Forecasting inflation rate in Kenya using SARIMA model. *American Journal of Theoretical and Applied Statistics*, **4(1)**: 15–18.
- Hanum, U., & Murni, D. 2019. Peramalan Jumlah Pengunjung Objek Wisata Waterboom Kota Sawahlunto Tahun 2019 Menggunakan Metode SARIMA. *Journal of Mathematics UNP*, **4(3)**: 86–91. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.3161/unpjomath.v4i3.7193>.
- Hatidja, D. 2011. Penerapan Model ARIMA untuk Memprediksi Harga Saham PT. TELKOM Tbk. *Jurnal Ilmiah Sains*, **11(1)**: 116. <https://doi.org/10.35799/jis.11.1.2011.53>.
- Hendayanti, N.P.N., Suniantara, I.K.P. & Nurhidayati, M. 2019. Penerapan Support Vector Regression (SVR) Dalam Memprediksi Jumlah Kunjungan Wisatawan Domestik ke Bali. *Jurnal Varian*, **3(1)**: 43–50. <https://doi.org/10.30812/varian.v3i1.506>.
- Lubis, D.A., Johra, M.B. & Darmawan, G. 2017a. Peramalan Indeks Harga Konsumen dengan Metode Singular Spectral Analysis (SSA) dan *Seasonal Autoregressive Integrated Moving Average* (SARIMA). *Jurnal Matematika "MANTIK,"* **3(2)**: 74–82. <https://doi.org/10.15642/mantik.2017.3.2.74-82>.
- Lubis, D.A., Johra, M.B., & Darmawan, G. 2017b. Peramalan Indeks Harga Konsumen dengan Metode Singular Spectral Analysis (SSA) dan *Seasonal Autoregressive Integrated Moving Average* (SARIMA). *Jurnal Matematika "MANTIK,"* **3(2)**: 74–82. <https://doi.org/10.15642/mantik.2017.3.2.74-82>.
- Mokorimban, F.E., Langi, Y., & Nainggolan, N. 2021. Penerapan Metode Autoregressive Integrated Moving Average (ARIMA) dalam Model Intervensi Fungsi Step terhadap Indeks Harga Konsumen di Kota Manado. *D'Cartesian: Jurnal Matematika Dan Aplikasi*, **10(1)**: 91–99. <https://doi.org/https://Doi.org/10.35799/dc.10.2.2021.34969>.
- Salma, I.A., & Susilowati, I. 2004. Analisis Permintaan Objek Wisata Curug Sewu, Kabupaten Kendal dengan Pendekatan Trael Cost. *Jurnal Dinamika Pembangunan (JDP)*, **1(2)**: 153–165.
- Utomo, P., & Fanani, A. 2020. Peramalan Jumlah Penumpang Kereta Api di Indonesia Menggunakan Metode Seasonal Autoregressive Integrated Moving Average (SARIMA). *Jurnal Mahasiswa Matematika ALGEBRA*, **1(1)**: 169–178.
- Wei, W.W.S. 2013. *Time Series Analysis*. Oxford University Press. <https://doi.org/10.1093/oxfordhb/9780199934898.013.0022>.
- Yusuf, R.A.M. & Yanti, T.S. 2021. Perbandingan Metode Seasonal Autoregressive Integrated Moving Average (SARIMA) dan Metode Fuzzy Time Series untuk Model Peramalan Jumlah Wisatawan Mancanegara di Bali. *Prosiding Statistika*, 597–605.