

METODE ARIMA BOX-JENKINS PADA DATA KUNJUNGAN WISATAWAN MANCANEGERA DI INDONESIA

Ruliana¹, Muhammad Kasim Aidid², Tri Amelia Adiyanty³
^{1,2,3}Program Studi Statistika, FMIPA Universitas Negeri Makassar

¹Ruliana.t@gmail.com, ²kasimaidid@unm.ac.id, ³triamelia04adiyant@gmail.com

Abstrak. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui deskripsi jumlah kunjungan wisatawan mancanegara ke Indonesia mulai dari Januari 2015 - Februari 2020, untuk mengetahui model *Time Series* Box-Jenkins dan nilai ramalan jumlah kunjungan wisatawan mancanegara ke Indonesia pada tahun-tahun berikutnya. Sumber data yang digunakan diperoleh dari data publikasi kunjungan wisatawan asing di Indonesia dari Januari 2015 - Februari 2020. Data yang digunakan meliputi data jumlah kunjungan wisatawan mancanegara (wisman) setiap bulannya di 26 pintu masuk utama yang meliputi Bandara, Pelabuhan dan Stasiun. Data tersebut di publikasi oleh kementerian Parawisata yang adopsi dari data Ditjen Imigrasi dan BPS. Variabel yang digunakan dalam penelitian ini adalah t (waktu kedatangan) dan Variabel Y_t (jumlah kunjungan wisatawan). Hasil analisis deskriptif dari penelitian ini diperoleh rata-rata kunjungan wisatawan mancanegara ke Indonesia sejak Januari 2015 – Februari 2020 adalah 1,129,341 kunjungan. Kunjungan paling rendah terjadi pada Januari 2015 sebanyak 785,973, sedangkan kunjungan paling tinggi sebanyak 1,547,231 kunjungan yang terjadi pada Juli 2018. Model *time series* Box-Jenkins yang didapatkan adalah model ARIMA (1, 1, 0) dengan persamaan model $\hat{Z}_t = 0,4534Z_{t-1} + 0,5566Z_{t-2} + a_t$. Hasil peramalan dari model ini adalah tidak adanya kunjungan ke Indonesia mulai dari Maret 2020- hingga Februari 2022

Kata Kunci: ARIMA, Box-jenkins, Kunjungan Wisatawan Mancanegara, Peramalan.

1. Pendahuluan

Ramalan tentang jumlah wisatawan yang akan berkunjung ke suatu negara merupakan informasi yang dibutuhkan oleh pelaku bisnis di bidang pariwisata, antara lain hotel, restoran, tempat wisata, travel, dan lain-lain. Data jumlah wisatawan yang berkunjung di dapatkan berdasarkan urutan waktu sehingga merupakan suatu data *time series*. Model *time series* banyak digunakan dalam peramalan. Tujuan dari analisis *time series* secara umum adalah mendapatkan model data *series* yang diamati dan memprediksi (meramalkan) data beberapa waktu ke depan berdasarkan data-data sebelumnya (Cryer, 1986).

Banyak penelitian terhadap data pariwisata yang telah dilakukan dengan menggunakan model-model *time series*. Chu (1998) meramalkan kedatangan wisatawan internasional di sepuluh negara asia pasifik. Cho (2003) juga menggunakan analisis *time series* untuk memprediksi jumlah kedatangan wisatawan dari berbagai negara ke Hong Kong.

Kunjungan Wisatawan Mancanegara pada sektor pariwisata menjadi salah satu penyumbang devisa Negara. Pariwisata merupakan industri yang digerakkan oleh *demand*, dimana industri pariwisata dihidupkan oleh wisatawan. Semua permintaan akan hotel, biro perjalanan, transportasi, pemandu wisata datang dari wisatawan.

Sejak awal Januari 2020 Virus Corona yang menyebar dari Wuhan, China tidak hanya membawa dampak pada gangguan kesehatan di berbagai negara dunia, namun juga berimbas pada dunia pariwisata. Kunjungan wisatawan yang menurun diantaranya disebabkan oleh adanya larangan pemerintah China untuk warganya meninggalkan negaranya di saat wabah virus corona yang masih terus meluas, Sementara itu China adalah negara yang berkontribusi besar untuk wisatawan asing terbesar di kawasan Asean (Azanella, 2020).

Pariwisata Indonesia juga dalam 'arus' yang sama, yaitu turut mengalami penurunan. Angka wisatawan mancanegara tetap menurun meskipun negara Indonesia belum terjangkit Virus Corona (Azanella, 2020). Krisis kesehatan global yang terjadi saat ini tentu akan berdampak terhadap perekonomian global, terlebih

terhadap pariwisata, karena China merupakan penyumbang wisatawan terbanyak di dunia. Tidak hanya wisatawan China, wisatawan dari negeri lain juga turut menunda keberangkatannya karena wilayahnya yang juga terjangkit Virus Corona.

Deputi Pemasaran Pariwisata dan Ekonomi Kreatif Republik Indonesia menyebut bahwa dalam setahun, turis China yang berkunjung ke Indonesia mencapai 2 juta orang. Jika diasumsikan satu orang turis China sekali datang bisa menghabiskan uang sebesar 1.400 dollar AS, maka dalam setahun sekitar Rp 40 triliun pemasukan yang bisa didapatkan (Azanella, 2020). Untuk itu Pemerintah Indonesia sangat penting untuk menjaga perekonomian masyarakat yang bertumpu pada kegiatan pariwisata. Perlu dirumuskan berbagai langkah dan strategi agar sektor jasa dan industri pariwisata tetap tumbuh sebagai mesin penggerak ekonomi dan penyumbang utama devisa Negara.

Namun terlepas dari itu semua, Pemerintah Indonesia tentunya juga terus mengutamakan aspek kesehatan, keselamatan, dan upaya perlindungan segenap masyarakat Indonesia yang saat ini masih dinyatakan bebas dari Virus Corona. Dan kita tentunya sangat menghargai segala upaya yang dilakukan oleh Pemerintah China untuk melarang warganya meninggalkan negaranya dalam upaya pencegahan dan pemulihan terhadap wabah Virus Corona.

Dalam penelitian ini akan dilakukan analisis *time series* Box-Jenkins untuk menemukan pola dalam deret data jumlah kunjungan wisatawan mancanegara dari Januari 2015 sampai dengan Februari 2020 dan mengekstrapolasikan pola tersebut ke masa depan. Yang dihapkan dapat memberikan informasi yang bermanfaat khususnya dalam teori pemodelan data *time series* dan aplikasinya dalam bidang pariwisata.

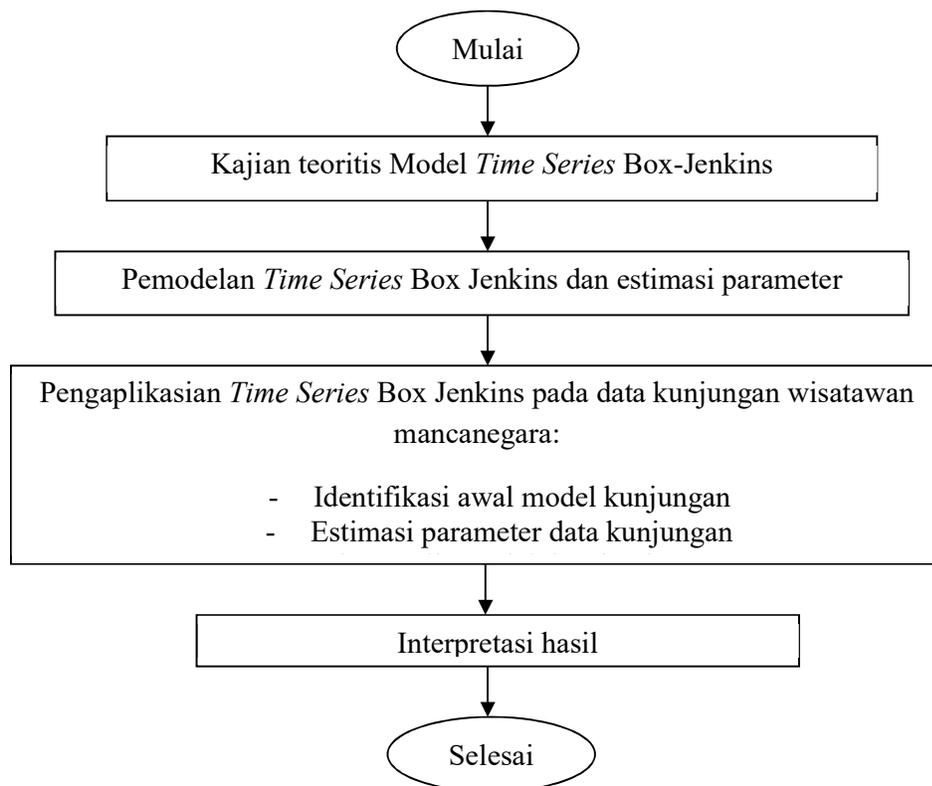
Tujuan dari penelitian ini adalah: Untuk mengetahui deskripsi jumlah kunjungan wisatawan mancanegara ke Indonesia mulai dari Januari 2015 s/d Februari 2020, untuk mengetahui model *Time Series* Box-Jenkins untuk menjelaskan model kunjungan wisatawan mancanegara ke Indonesia, dan untuk mengetahui nilai ramalan jumlah kunjungan wisatawan mancanegara ke Indonesia pada tahun-tahun berikutnya.

2. Metode Penelitian

Sumber data yang digunakan diperoleh dari data publikasi kunjungan wisatawan asing di Indonesia dari Januari 2015 s/d Februari 2020. Data yang digunakan meliputi data jumlah kunjungan wisatawan mancanegara (wisman) setiap bulannya di 26 pintu masuk utama yang meliputi Bandara, Pelabuhan dan Stasiun. Data tersebut di publikasi oleh kementerian Parawisata yang adobsi dari data Ditjen Imigrasi dan BPS.

Variabel yang digunakan dalam penelitian ini adalah t (waktu kedatangan) dan Variabel Y_t (jumlah kunjungan wisatawan).

Tahapan yang akan dilakukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:



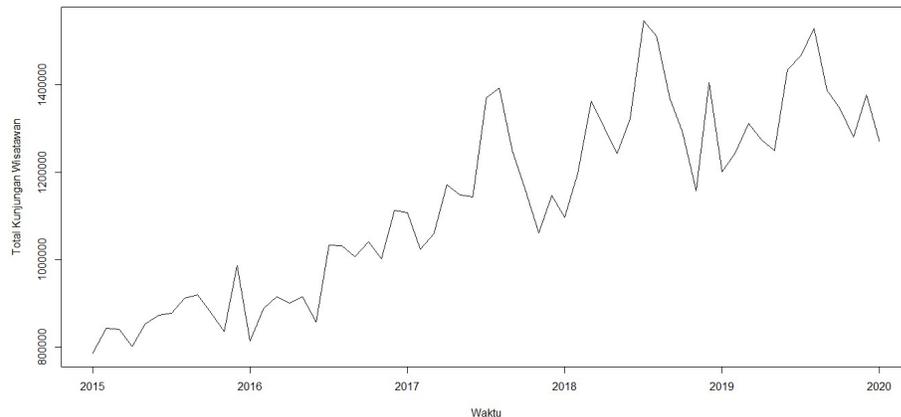
Gambar 1. Diagram Tahapan Analisis dengan *Time Series Box-Jenkins*

3. Hasil dan Pembahasan

Hasil analisis deskriptif dari jumlah wisatawan mancanegara ke Indonesia mulai Januari 2015 sampai dengan Februari 2020 diperoleh statistik deskriptif rata-rata jumlah kunjungan adalah 1,129,341 kunjungan. Kunjungan paling

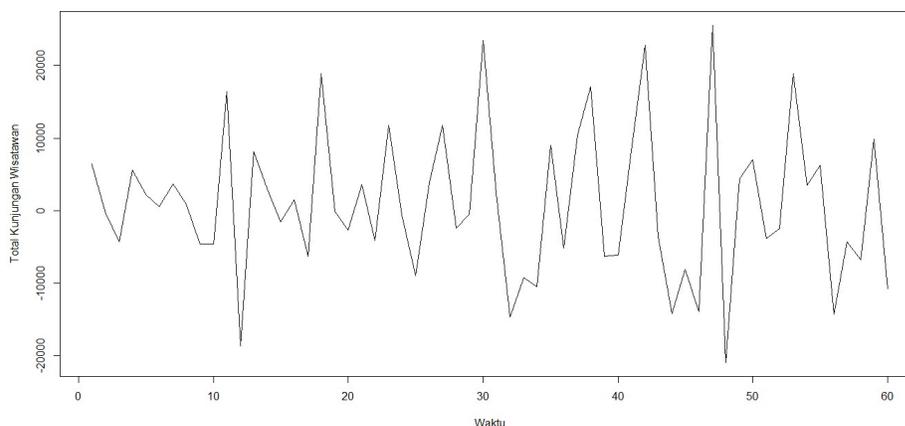
rendah terjadi pada Januari 2015 sebanyak 785,973, sedangkan kunjungan paling tinggi sebanyak 1,547,231 kunjungan yang terjadi pada Juli 2018.

Diagram *time series* data kunjungan wisatawan mancanegara ke Indonesia mulai dari Januari 2015 sampai dengan Februari 2020 dapat ditunjukkan oleh Gambar 2.



Gambar 2. Diagram *Time Series* Data Kunjungan Wisatawan Mancanegara ke Indonesia Mulai dari Januari 2015 – Januari 2020

Berdasarkan diagram tersebut secara kasat mata dapat dilihat bahwa kunjungan wisatawan di Indonesia mengalami kenaikan pengunjung dari waktu ke waktu. Namun, ini menunjukkan bahwa data tersebut tidak stasioner dalam rata-rata dan dalam varian. Data yang tidak stasioner dalam varian dapat diatasi dengan melakukan transformasi data, sedangkan untuk menstasionerkan data dalam rata-rata dapat diatasi dengan melakukan *differencing* pada data. Adapun diagram dari data setelah dilakukan transformasi dan *differencing* adalah sebagai berikut;



Gambar 3. Diagram Deret Waktu setelah dilakukan Transformasi dan *Differencing*

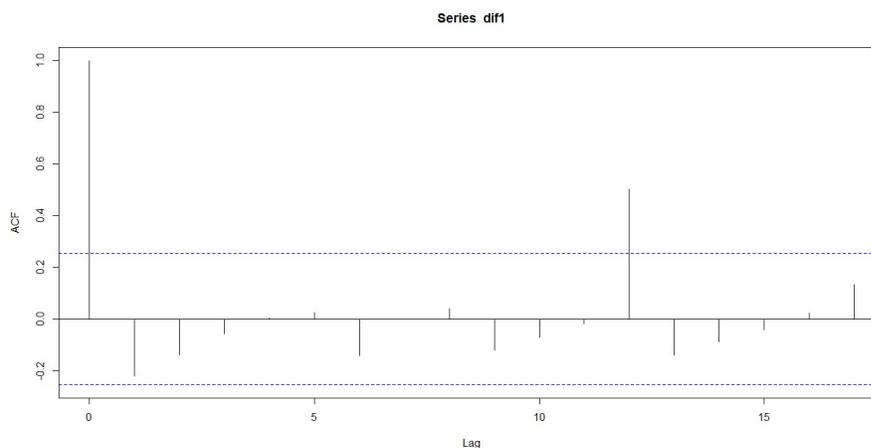
Dari diagram hasil dari hasil transformasi dan *differencing* di atas, dapat kita lihat bahwa data sudah tidak mengalami kenaikan nilai dari waktu ke waktu dan sudah berada disekitar rataaan, yang menandakan data sudah memenuhi keadaan stasioner. Hasil yang lebih akurat juga diperoleh dari hasil pengujian dengan uji ADF yang diperoleh sebagai berikut:

Tabel 1. Hasil Uji ADF pada Data setelah Transformasi dan *Differencing*

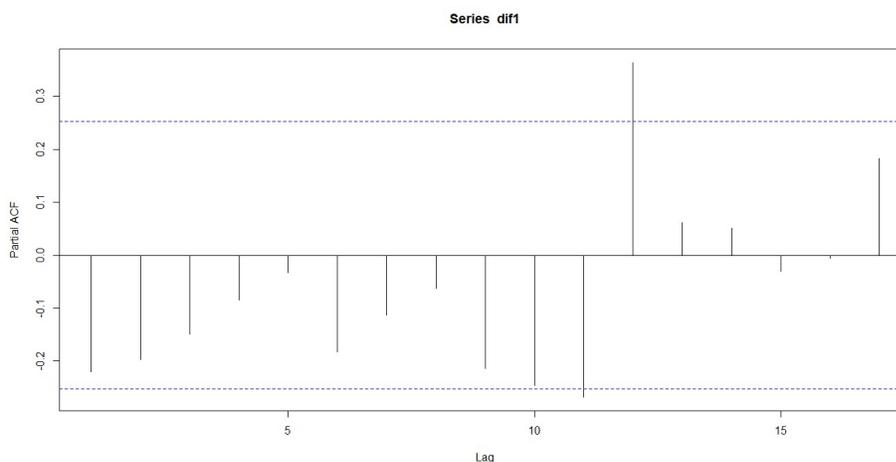
Stastistik ADF	Nilai $-p$
-4.8674	0,01

Hasil pengujian yang dilakukan diperoleh nilai $-p$ sebesar 0,01, jika nilai $-p$ dibandingkan dengan taraf kesignifikanan α sebesar 0,05, maka kesimpulan yang diperoleh adalah data sudah memenuhi keadaan stasioner.

Identifikasi model dugaan dapat dilakukan dengan melihat lag-lag yang signifikan dari diagram ACF dan PACF yang ditunjukkan pada gambar berikut ini :



Gambar 4. Diagram ACF data kunjungan Wisatawan setelah dilakukan Transformasi dan *Differencing*



Gambar 5. Diagram PACF data kunjungan Wisatawan setelah dilakukan Transformasi dan *Differencing*

Berdasarkan kedua diagram di atas, dapat kita lihat bahwa pada diagram ACF menunjukkan *cut off* setelah lag 0, sedangkan diagram PACF menunjukkan *cut off* setelah lag 11. Sehingga model dugaan yang dapat kita gunakan adalah ARIMA (11, 1, 0), ARIMA (11, 1, 11), dan ARIMA (0, 1, 11). Selanjutnya adalah diagnostik model.

Diagnostik model dilakukan untuk melihat apakah model dugaan yang diperoleh merupakan model yang sesuai dengan melakukan pengujian kesesuaian model dan normalitasnya. Kesesuaian model dilakukan dengan menggunakan

statistik uji *Ljung-box* pada sisaan model untuk melihat apakah model sudah memenuhi asumsi *white noise* (tidak berautokorelasi), dan normalitas dilakukan dengan menggunakan statistic uji Kolmogorov-Smirnov. Adapun Hasil pengujian *Ljung-box* adalah sebagai berikut:

Tabel 2. Hasil Pengujian *Ljung-Box* pada Model Dugaan

Model Dugaan	Statistik χ^2	Nilai - p	Kesimpulan
ARIMA (11, 1, 0)	0,20018	0,6546	Memenuhi <i>white noise</i>
ARIMA (11, 1, 11,)	0,02123	0,8841	Memenuhi <i>white noise</i>
ARIMA (0, 1, 11)	0,01856	0,8916	Memenuhi <i>white noise</i>

Berdasarkan hasil pengujian yang dilakukan diperoleh nilai statistik χ^2 dan nilai $-p$ seperti pada Tabel 2. Kesimpulan diperoleh dengan membandingkan nilai $-p$ dengan $\alpha = 0,05$. Jika nilai $p > \alpha$ maka disimpulkan sisaan model memenuhi asumsi *white noise*, dan sebaliknya jika $p < \alpha$ maka disimpulkan sisaan model tidak memenuhi asumsi *white noise*., Adapun berdasarkan nilai $-p$ yang diperoleh, semua model sudah memenuhi asumsi *white noise*.

Selanjutnya adalah pengujian normalitas. Adapun hasil dari pengujian normalitas dari model dugaan adalah sebagai berikut

Tabel 3. Hasil Pengujian Kolmogorov-Smirnov pada Model Dugaan

Model Dugaan	Statistik D	Nilai - p	Kesimpulan
ARIMA (11, 1, 0)	0,1169	0,0370	Tidak Berdistribusi Normal
ARIMA (11, 1, 11,)	0,1022	0,1168	Berdistribusi Normal
ARIMA (0, 1, 11)	0,0687	0,6728	Berdistribusi Normal

Berdasarkan hasil pengujian yang dilakukan diperoleh nilai statisti D dan nilai $-p$ seperti pada Tabel 3. Kesimpulan diperoleh dengan membandingkan nilai $-p$ dengan $\alpha = 0,05$. Jika nilai $p > \alpha$ maka disimpulkan sisaan model memenuhi asumsi berdistribusi normal, dan sebaliknya jika $p < \alpha$ maka disimpulkan sisaan model tidak memenuhi asumsi berdistribusi normal. Adapun berdasarkan nilai $-p$ yang diperoleh, sisaan model dari ARIMA (11, 1, 11,) dan ARIMA (0, 1, 11) sudah berdistribusi normal, sedangkan sisaan model ARIMA (11, 1, 0) tidak berdistribusi normal.

Sebelum melakukan peramalan, agar lebih efisien, kita perlu untuk melakukan pemilihan model terbaik dari ketiga model dugaan yang diperoleh. Model terbaik yang dapat dipilih adalah model yang memenuhi asumsi kesesuaian model dan berdistribusi normal. Berdasarkan Tabel 2 dan Tabel 3 hasil pengujian kesesuaian model dan normalitas yang dilakukan, model-model yang memenuhi kedua asumsi ini adalah model ARIMA (11, 1, 11) dan ARIMA (0, 1, 11). Untuk menentukan model yang paling baik dapat dipilih dengan melihat nilai AIC-nya, nilai yang memiliki kriteria AIC kecil merupakan model terbaik, karena semakin kecil nilai AIC maka model tersebut semakin baik. Nilai AIC dari Model ARIMA (0, 1, 11) merupakan model dengan nilai AIC paling kecil dibandingkan dengan model ARIMA (11, 1, 11).

Model persamaan ARIMA (0, 1, 11) untuk peramalan jumlah kunjungan wisatawan mancanegara ke Indonesia dapat ditulis sebagai berikut :

$$\begin{aligned}\hat{Z}_t &= Z_{t-1} + a_t - \theta_1 a_{t-1} - \theta_2 a_{t-2} - \dots - \theta_{11} a_{t-11} \\ &= Z_{t-1} + a_t + 0,5a_{t-1} + 0,2a_{t-2} - 0,06a_{t-3} + 0,2a_{t-4} - 0,06a_{t-5} \\ &\quad + 0,09a_{t-6} - 0,03a_{t-7} - 0,26a_{t-8} + 0,34a_{t-9} - 0,24a_{t-10} \\ &\quad - 0,27a_{t-11}\end{aligned}$$

Tahap peramalan pada model ini adalah peramalan data *testing* dan peramalan untuk waktu yang akan datang dengan menggunakan model ARIMA (0, 1, 11). Peramalan data *testing* menggunakan data dari Tahun 2015 sampai dengan tahun 2018, Hasil peramalan kunjungan wisatawan ditunjukkan pada tabel berikut:

Tabel 4. Hasil Peramalan Data Testing Jumlah Kunjungan Wisatawan Ke Indonesia

Waktu	Nilai Aktual	Nilai Prediksi
Jan-19	1,201,735	1,390,326
Feb-19	1,243,996	1,394,042
Mar-19	1,311,911	1,449,641
Apr-19	1,274,231	1,305,427
Mei-19	1,249,536	1,367,967
Jun-19	1,434,103	1,401,858
Jul-19	1,468,173	1,436,187
Agu-19	1,530,268	1,448,800

Sep-19	1,388,719	1,315,100
Okt-19	1,346,434	1,360,738
Nov-19	1,280,781	1,390,326
Des-19	1,377,067	1,394,042

Adapun hasil peramalan untuk waktu yang akan datang dari model ARIMA (0, 1, 11) adalah sebagai berikut:

Tabel 6. Hasil Peramalan Jumlah Wisatawan Mancanegara Ke Indonesia

Waktu	Hasil Peramalan	Interval Kepercayaan		
		Batas Bawah 95%	Batas Atas 95%	
2020	Februari	1,324,023	1,164,105	1,483,940
	Maret	1,321,452	1,142,359	1,500,544
	April	1,313,434	1,126,773	1,500,095
	Mei	1,362,715	1,165,398	1,560,031
	Juni	1,367,882	1,167,166	1,568,597
	Juli	1,380,131	1,174,090	1,586,171
	Agustus	1,429,048	1,220,745	1,637,352
	September	1,363,495	1,152,470	1,574,519
	Oktober	1,359,939	1,136,309	1,583,568
	November	1,369,179	1,144,811	1,593,548
	Desember	1,360,420	1,129,508	1,591,332
	2021	Januari	1,360,420	1,109,875
Februari		1,360,420	1,091,672	1,629,169
Maret		1,360,420	1,074,626	1,646,215
April		1,360,420	1,058,541	1,662,300
Mei		1,360,420	1,043,270	1,677,570
Juni		1,360,420	1,028,702	1,692,138
Juli		1,360,420	1,014,747	1,706,093
Agustus		1,360,420	1,001,335	1,719,505
September		1,360,420	988,405	1,732,435
Oktober		1,360,420	975,910	1,744,930
November		1,360,420	963,809	1,757,031
Desember		1,360,420	952,066	1,768,774
2022	Januari	1,360,420	940,651	1,780,189

Berdasarkan hasil peramalan data *testing* dan prediksi untuk waktu ke depan, terlihat bahwa hasil peramalan data *testing* tidak tidak mendekati nilai yang sebenarnya, sedangkan hasil peramalan untuk waktu kedepan dapat dilihat mengalami peningkatan untuk Februari 2020 sampai November 2020, dan untuk waktu selanjutnya adalah konstan.

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan, berikut adalah kesimpulan yang dapat diperoleh:

- a. Deskripsi jumlah wisatawan mancanegara di Indonesia mulai dari Januari 2015 s/d Februari 2020 diperoleh rata-rata kunjungan adalah 1,129,341 kunjungan. Kunjungan paling rendah terjadi pada Januari 2015 sebanyak 785,973, sedangkan kunjungan paling tinggi sebanyak 1,547,231 kunjungan yang terjadi pada Juli 2018

- b. Model *time series Box-Jenkins* dari data ini adalah:

$$\begin{aligned}\hat{Z}_t = & Z_{t-1} + a_t + 0,5a_{t-1} + 0,2a_{t-2} - 0,06a_{t-3} + 0,2a_{t-4} - 0,06a_{t-5} \\ & + 0,09a_{t-6} - 0,03a_{t-7} - 0,26a_{t-8} + 0,34a_{t-9} - 0,24a_{t-10} \\ & - 0,27a_{t-11}\end{aligned}$$

- c. Hasil Prediksi menunjukkan Jumlah Kunjungan wisatawan Ke Indonesia mengalami peningkatan untuk Februari 2020 sampai November 2020 dan konstan untuk waktu selanjutnya.

Daftar Pustaka

- Azanella, L.A. (2020), Dampak Virus Corona Terhadap Pariwisata di Asia Tenggara, <https://www.kompas.com/tren/read/2020/02/16/144000065/dampak-virus-corona-terhadap-pariwisata-di-asia-tenggara-?page=all>, didownload pada 20 Desember 2020
- Badan Pusat Statistik (2018), *Statistik Kunjungan Wisatawan Mancanegara Tahun 2018*, BPS, Jakarta.
- Bowerman, B.L. dan O'Connell, R.T. (1993), *Forecasting and Time Series: An Applied Approach, 3th edition*, Duxbury Press, California.
- Box, G.E.P., Jenkins, G.M., dan Reinsel, G.C. (1994), *Time Series Analysis: Forecasting and Control, 3th edition*, Prentice Hall, New Jersey.
- Brockwell, P.J. dan Davis, R.A. (1991), *Time Series: Theory and Methods, 2nd Edition*, Springer-verlag, New York.
- Cryer, J.D. (1986), *Time Series Analysis*, PWS-KENT Publishing Company, Boston.
- Gujarati, D. (2004), *Applied Econometrics Time Series*, McGraw-Hill Companies, New York. <https://www.kemenpar.go.id/post/data-kunjungan-wisatawan-mancanegara-bulanan-tahun-2019>, didownload pada 20 Desember 2020.
- Wei, W.W.S. (1990), *Time Series Analysis*, Addison-Wesley Publishing Company, Inc., United States.