

## **MODEL ARIMA BOX-JENKINS UNTUK MERAMALKAN JUMLAH KUNJUNGAN WISATAWAN MANCANEGERA DI KABUPATEN LOMBOK BARAT**

### ***ARIMA BOX-JENKINS METHOD FOR FORECASTING THE NUMBER OF FOREIGN TOURIST VISITS IN WEST LOMBOK REGENCY***

**Rifani Nur Sindy Setiawan<sup>1</sup>, Wirajaya Kusuma<sup>2\*</sup>, Gilang Primajati<sup>3</sup>, Siti Soraya<sup>4</sup>, Istin Fitriana Aziza<sup>5</sup>**

<sup>1</sup> Prodi Agribisnis, Universitas Mataram, Mataram, NTB  
<sup>2,3,4,5</sup> Prodi Ilmu Komputer, Universitas Bumigora, Mataram, NTB  
 \*wirajaya@universitasbumigora.ac.id

#### **ABSTRAK**

Kabupaten Lombok Barat adalah salah satu destinasi wisata yang ada di Pulau Lombok, karena didukung oleh pulau kecil atau biasa disebut dengan gili yang dimilikinya. Pengembangan pariwisata di daerah Lombok Barat memiliki kesempatan semakin maju dengan ditetapkannya ditetapkannya Kawasan Ekonomi Khusus (KEK) Mandalika. Pemerintah Kabupaten Lombok Barat bisa memanfaatkan kebijakan strategis tersebut, yaitu dengan mengembangkan pusat berbasis sektor pariwisata baru yang mampu berkolaborasi dengan sektor lainnya. Salah satunya adalah desa wisata tematik, konsep desa wisata yang menawarkan potensi unggulan desa dibandingkan dengan desa lainnya kepada wisatawan. Metode untuk memprediksi jumlah kunjungan wisatawan ke Kabupaten Lombok Barat sangat dibutuhkan dalam membantu pemerintah kabupaten untuk mempersiapkan sarana dan prasarana yang layak jika kemungkinan terjadi lonjakan kunjungan para wisatawan. Salah satu metode peramalan yang sering digunakan adalah ARIMA *Box-Jenkins*. Penelitian ini bertujuan untuk meramalkan jumlah kunjungan wisman di Kabupaten Lombok Barat dengan metode ARIMA *Box-Jenkins*. Data yang digunakan bersumber dari Dinas Pariwisata Kabupaten Lombok Barat yaitu data bulan Januari 2014 sampai Desember 2021. Model terbaik yang diperoleh adalah Model ARIMA (2,1,2) dan digunakan untuk meramalkan kunjungan wisatawan mancanegara di Kabupaten Lombok Barat karena memiliki nilai *Sum of Squared Errors* (SSE) dan *Mean Squared Error* (MSE) paling kecil dibandingkan model yang lain. Hasil proyeksi peramalan kunjungan wisman tertinggi terjadi pada bulan Januari, kemudian disusul dengan bulan Oktober dan Juni.

Kata-Kata Kunci : Wisatawan Mancanegara, *Autoregressive Integrated Moving Average* (ARIMA), *Box-Jenkins*, *Sum of Squared Errors* (SSE) dan *Mean Squared Error* (MSE).

#### **ABSTRACT**

*West Lombok Regency is one of the tourist destinations on the island of Lombok, because it is supported by a small island or what is commonly called a gili. The development of tourism in the West Lombok area has the opportunity to progress further with the establishment of the Mandalika Special Economic Zone. West Lombok Regency government can take advantage of this strategic policy, namely by developing a new tourism sector-based center that is able to collaborate with other sectors. One of them is the thematic tourism village, the concept of a tourist village that offers tourists the superior potential of the village compared to other villages. Methods for predicting the number of tourist visits to West Lombok Regency are urgently needed in helping the district government to prepare appropriate facilities and infrastructure if there is a possibility of an increase in tourist visits. One of the most frequently used forecasting methods is Box-Jenkins ARIMA, This study aims to predict the number of foreign tourist visits in West Lombok regency using the ARIMA Box-Jenkins Method. The data used from the Tourism Office of West Lombok Regency, namely from January 2014 to December 2021. The best model obtained is the ARIMA model (2,1,2) and is used to predict foreign tourist arrivals in West Lombok Regency because it has a Sum value of Squared Errors (SSE) and Mean Squared Error (MSE) are the smallest compared to other models. The highest forecasting of foreign tourist visits occurs in January, then followed by October and June.*

*Keywords: Foreign tourist, Autoregressive Integrated Moving Average (ARIMA), Box-Jenkins, Sum of Squared Errors (SSE) and Mean Squared Error (MSE).*

## PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara kepulauan terbesar. Gugusan pulau tersebar dari sabang hingga merauke dan dikelilingi dengan pantai yang indah karena berbatasan langsung dengan Samudera Hindia. Salah satu pulau indah yang dimiliki Indonesia adalah Pulau Lombok, yaitu pulau yang secara geografis terletak di tengah-tengah Indonesia. Kabupaten Lombok Barat adalah salah satu destinasi wisata yang ada di Pulau Lombok, karena didukung oleh pulau kecil atau biasa disebut dengan gili yang dimilikinya. Selain itu, Lombok Barat juga memiliki budaya yang khas dari Suku Sasak, yaitu suku asli Pulau Lombok. Hal tersebut menjadi daya tarik dalam pengembangan pariwisata daerah Lombok Barat.

Pengembangan pariwisata di daerah Lombok Barat memiliki kesempatan semakin maju dengan ditetapkannya Kawasan Ekonomi Khusus (KEK) Mandalika. Pemerintah Kabupaten Lombok Barat bisa memanfaatkan kebijakan strategis tersebut, yaitu dengan mengembangkan pusat berbasis sektor pariwisata baru yang mampu bekerjasama dengan sektor lainnya. Salah satunya adalah desa wisata tematik, konsep desa wisata yang menawarkan potensi unggulan desa dibandingkan dengan desa lainnya kepada wisatawan. Kunjungan wisatawan mancanegara (wisman) di Kabupaten Lombok Barat menunjukkan trend naik sepanjang tahun 2014 hingga 2020, tetapi pada tahun 2021 kunjungan wisman mengalami penurunan yang signifikan. Hal tersebut dikarenakan adanya pandemi covid-19 yang membuat kunjungan wisman dibatasi oleh pemerintah. Namun pada April 2022 pemerintah Indonesia, mulai melonggarkan kewajiban karantina bagi wisman apabila telah menerima vaksinasi. Oleh karena itu, pemerintah Kabupaten Lombok Barat penting untuk mengetahui perkiraan jumlah kunjungan wisman agar dapat mempersiapkan segala sarana dan prasarana, terutama sarana kesehatan yang dibutuhkan apabila terjadi lonjakan kunjungan wisman di tengah masa pandemi covid-19 yang masih berlangsung.

Peramalan adalah suatu tindakan untuk meramalkan kejadian di masa mendatang dan merupakan salah satu alat bantu yang digunakan dalam membuat perencanaan yang efisien dan efektif (Makridakis, Wheelwright, & Victor, 2009). Ada dua jenis metode peramalan yaitu metode peramalan obyektif dan metode subyektif. Deret berkala dan model regresi adalah 2 tipe dari metode peramalan obyektif. Sedangkan model subyektif dibagi menjadi 4 yaitu *Delphi*, *analogies*, *survey techniques* dan *PERT* (Makridakis, Wheelwright, & Victor, 2009).

Metode peramalan ARIMA Box-Jenkins menggunakan data yang diambil berdasarkan waktu. Metode ini, melakukan pengamatan data secara beruntun pada suatu variabel pada suatu waktu tertentu bisa berupa data harian, mingguan, bulanan dan tahunan. Metode ini membuat prediksi atas dasar tren dan garis regresi untuk mengetahui perkembangan suatu kejadian (Baroroh, 2013). Metode Box-Jenkins merupakan metode penerapan data runtun waktu yang dipopulerkan oleh George-Box and Gwilyn pada tahun 1970, dengan mengkombinasikan pendekatan moving average dan autoregressive (City, Tahir, Ahmed, & Mhamad, 2019). Box-Jenkins merekomendasikan bahwa stasionare atau tidaknya sebuah data runtun waktu, pada prosesnya nanti dapat dilakukan 1 atau lebih proses diferensi dengan pendekatan Model ARIMA (Eni & Adeyeye, 2015). Penelitian yang dilakukan oleh (Desvina & Nuraziza, 2022) mengatakan bahwa dalam pembentukan model Box-Jenkins untuk peramalan terdiri dari beberapa tahapan yaitu uji stasioneritas data, mengidentifikasi

model, mengestimasi parameter model, melakukan pemeriksaan diagnostik, dan melakukan prediksi waktu mendatang.

Suatu metode yang mampu memecahkan berbagai persoalan dalam melakukan peramalan terhadap data runtun waktu. Termasuk dalam meramalkan jumlah wisatawan yang berkunjung ke kabupaten Lombok Barat, dengan melihat pola kunjungan-kunjungan di masa lalu (Didiharyono & Bakhtiar, 2018). Berdasarkan penjabaran yang telah diberikan, maka tujuan dari penelitian ini adalah meramalkan jumlah kunjungan kunjungan wisman di Kabupaten Lombok Barat dengan menggunakan ARIMA Box-Jenkins.

## METODE PENELITIAN

### Metodologi Penelitian

Penelitian ini menggunakan data yang diperoleh dari Dinas Pariwisata Lombok Barat mengenai jumlah kunjungan wisatawan mancanegara tahun 2014 sampai tahun 2021. Data kunjungan wisatawan mancanegara berupa data bulanan. Tahapan analisis data sebagai berikut :

- 1) Pemeriksaan pola data untuk melihat trend dan pola data kunjungan wisatawan mancanegara di Kabupaten Lombok Barat.
- 2) Uji stasioneritas dalam varians. Dalam uji ini, jika nilai *rounded value* ( $\lambda$ )  $\geq 1$  maka stasioneritas data dalam *variens* terpenuhi.
- 3) Uji stasioneritas dalam *means*. jika data tidak stasioner, maka data didifferencing. Jika data stasioner maka dilanjutkan dengan mengidentifikasi model sementara.
- 4) Menentukan model ARIMA ( $p, d, q$ ) yang sesuai.
- 5) Mengstimasi parameter model ARIMA. Parameter model signifikan jika nilai signifikansinya kurang dari  $\alpha = 0.05$ .
- 6) Tahapan selanjutnya adalah uji diagnostik menggunakan uji *white noise* serta uji normalitas.
- 7) Tahap akhir adalah penentuan model terbaik dengan kriteria nilai error terkecil.

### Metode Peramalan Time Series

Pemodelan deret waktu pada dasarnya memiliki tujuan utama yaitu mengumpulkan data runtun waktu dan mempelajarinya untuk mengembangkan model yang sesuai dengan data tersebut. Model yang dikembangkan selanjutnya digunakan untuk prediksi. Peramalan deret waktu merupakan upaya meramalkan masa depan dengan memperhatikan masa lalu (Dhikari & Agrawal, 2013).

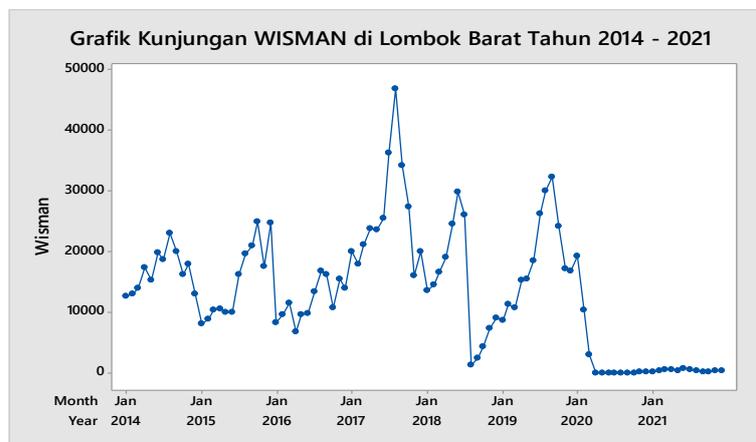
Data deret waktu merupakan data yang dikumpulkan melalui suatu proses dan dianalisis secara beruntun berdasarkan waktu menggunakan interval interval yang sama (Bisgaard & Kuhlaci, 2011). Analisis time series yang paling populer adalah model ARIMA yang terdiri dari tiga unsur utama yaitu model AR, MA, dan ARMA. Model Autoregressive dengan orde  $p$  disingkat AR ( $p$ ), model MA dengan orde  $q$  disingkat menjadi MA ( $q$ ), model ARMA merupakan perpaduan dari model Autoregressive dan model Moving Average. Model ARMA memiliki asumsi yaitu data periode sebelumnya dan nilai sisaannya mempengaruhi data pada periode sekarang (Sembiring, 2003). Model ARIMA Box-Jenkins dinotasikan dengan ARIMA ( $p, d, q$ ) dimana  $p$  merupakan derajat AR,  $q$  merupakan derajat MA dan  $d$  merupakan derajat Differencing. Asumsi yang digunakan dalam Model ARIMA adalah data stasioner dalam *means* dan *variens*.

Data yang tidak stasioner diatasi dengan melakukan proses differencing ( Salwa, Tatsara, Amalia, & Zohra, 2018). Prosedur Box-Jenkins merupakan suatu prosedur dasar dimana dalam pembentukan model ARIMA banyak digunakan. ARIMA Box-Jenkins terdiri dari empat tahap dalam membentuk model yaitu tahap identifikasi model, tahap estimasi model, tahap diagnostic *check* pada model, dan tahap peramalan (Suhartono, 2008).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Gambaran Umum Kunjungan Wisman di Lombok Barat 2014 – 2021

Pada Gambar 1 menunjukkan sebaran data jumlah kunjungan Wisman di Kabupaten Lombok Barat bulan Januari 2014 sampai Desember 2021.

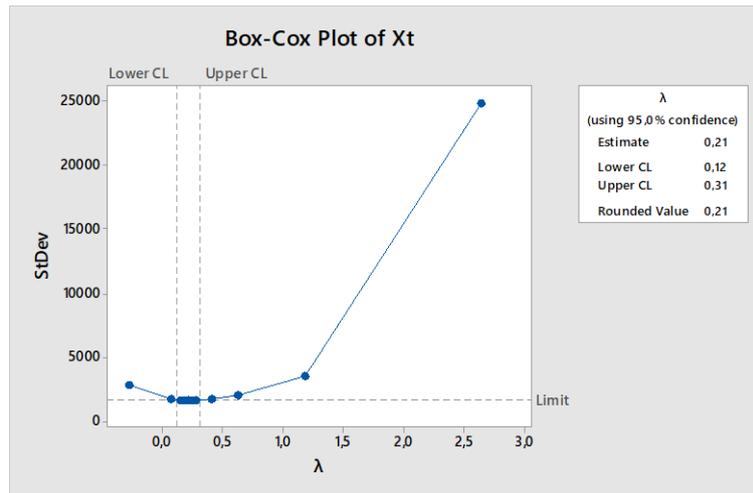


Gambar 1. Plot Data Kunjungan Wisman di Kabupaten Lombok Barat

Pada Gambar 1 menunjukkan jika data jumlah kunjungan Wisman di Kabupaten Lombok Barat mengalami fluktuasi atau cenderung mengalami naik turun selama tahun 2014 sampai awal tahun 2020. Namun pada bulan Februari Tahun 2020 sampai Desember 2021 mengalami penurunan yang cukup drastis dikarenakan adanya pandemi Covid-19. Bahkan dengan adanya pandemi, rata-rata sektor pariwisata di Lombok Barat mengalami penurunan yang sangat drastis.

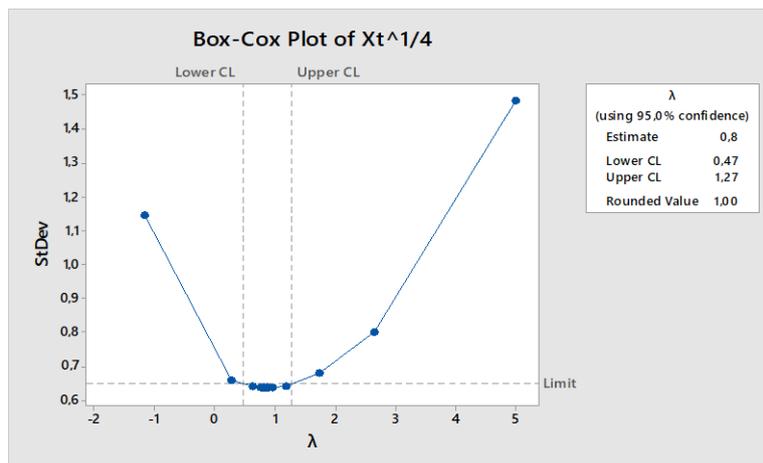
### Pemeriksaan Stasioner Data Kunjungan Wisman di Lombok Barat 2014 – 2021

Plot data kunjungan Wisman di Lombok Barat pada Gambar 1 menjelaskan stasioneritas data dalam *varians* dan dalam *means* belum terpenuhi karena sebaran data tidak berada disekitar nilai rata-rata dan belum konstans terhadap waktu. Karena asumsi awal yang harus memenuhi data harus stasioner, maka data perlu di stasionerkan agar dapat digunakan untuk peramalan.



Gambar 2. *Box-Cox Plot* Kunjungan Wisman

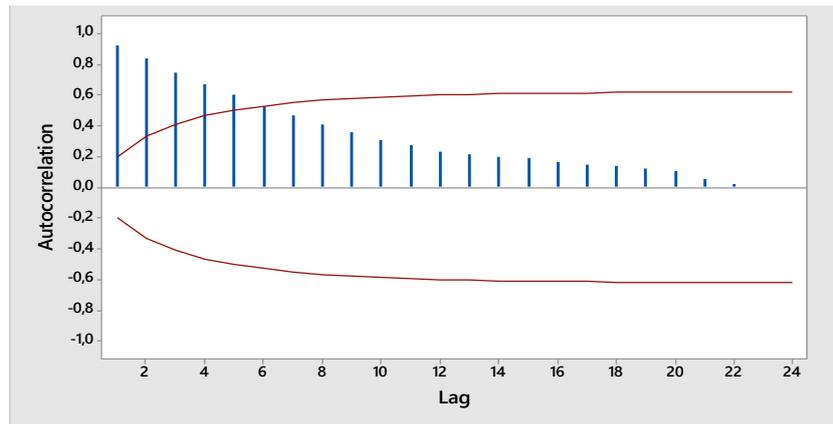
Gambar 2 menunjukkan bahwa nilai *rounded value* ( $\lambda$ ) sebesar 0,21 artinya data tidak stasioner dalam *varians* pada selang kepercayaan 95% ( $0,12 < CL < 0,31$ ). Stasioneritas data dalam *varians* jika nilai *rounded value*  $\geq 1$  (Aritonang, 2009). Oleh karena data perlu dilakukan transformasi agar nilai *rounded value*  $\geq 1$ .



Gambar 3. *Box-Cox Plot* Data Transformasi

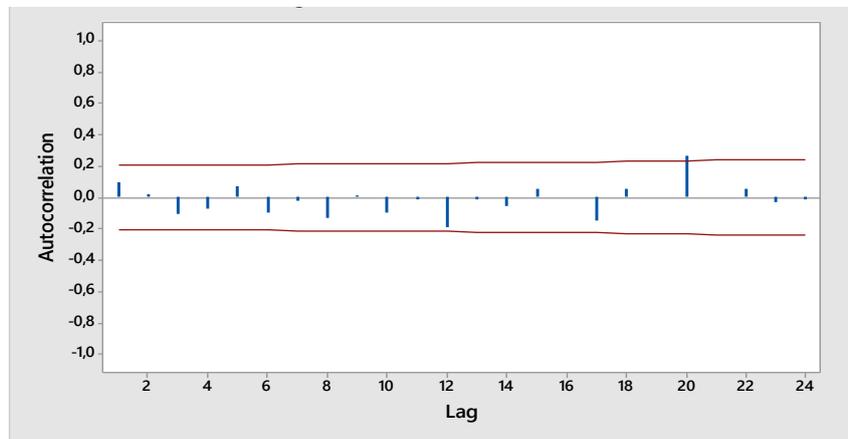
Berdasarkan Gambar 3, nilai *rounded value* = 1 pada selang kepercayaan sebesar 95% yang menunjukkan bahwa data kunjungan wisman telah stasioner dalam *varians*.

Tahapan selanjutnya yaitu menentukan stasioneritas data pada *means* dengan melihat plot *Autocorrelation Function* (ACF). *Lag* pada plot ACF merupakan nilai autokorelasi yang terjadi pada data.

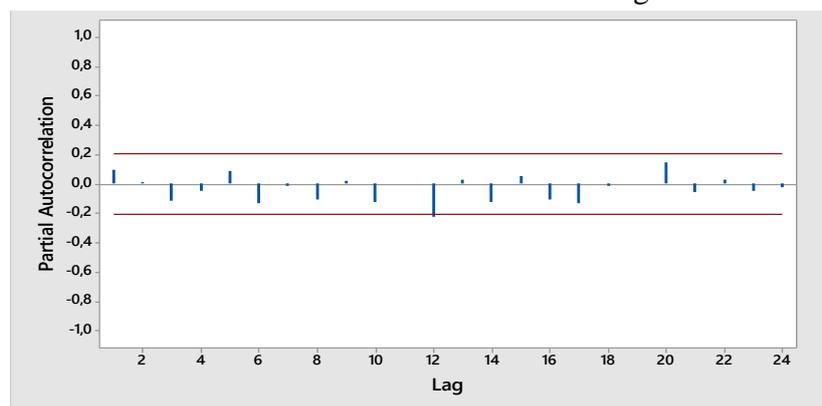


Gambar 4. *ACF Plot* Setelah Transformasi

Berdasarkan Gambar 4, lima *lag* pertama yang melewati batas signifikansi autokorelasi (Garis merah), yang artinya bahwa terjadi autokorelasi sehingga data tidak stasioner dalam means. Supaya stasioneritas data dalam means terpenuhi maka akan dilakukan proses *differencing*.



Gambar 5. *ACF Plot* Setelah Didifferencing Pertama



Gambar 6. *PACF Plot* Setelah Didifferencing Pertama

Berdasarkan Gambar 5 yang menunjukkan plot ACF dan Gambar 6 yang menunjukkan plot PACF, data sudah stasioner dalam *means* setelah didifferencing sebanyak satu kali. Pada plot ACF menunjukkan *lag* 20 melewati selang kepercayaan sedangkan pada plot PACF, lag 12 yang melewati selang kepercayaan.

### Estimasi Parameter Model ARIMA

Tahapan ini untuk melihat nilai signifikansi pada parameter koefisien AR serta MA. kriteria signifikansi parameter model adalah jika nilai signifikansi  $P < \alpha = 0,05$  pada selang kepercayaan 95% maka parameter signifikan, dan jika nilai signifikansi  $P \geq \alpha = 0,05$  parameter dikatakan tidak signifikan.

Tabel 1. Estimasi Parameter Model ARIMA

Model	Type	Coef	P
ARIMA(1,1,1)	AR(1)	0,113	0,890
	MA(1)	-0,015	0,986
ARIMA(1,1,2)	AR(1)	0,889	0,000
	MA(1)	0,803	0,000
	MA(2)	0,149	0,170
ARIMA(1,1,3)	AR(1)	0,769	0,000
	MA(1)	0,656	0,002
	MA(2)	0,062	0,619
	MA(3)	0,158	0,171
ARIMA(2,1,2)	AR(1)	0,413	0,000
	AR(2)	-0,964	0,000
	MA(1)	0,351	0,000
	MA(2)	-0,989	0,000

Tabel 1 menunjukkan parameter model ARIMA (1,1,1) tidak signifikan dikarenakan nilai signifikansi  $P > 0,05$ . Pada Model ARIMA (1,1,2), parameter yang tidak signifikan yaitu MA(2) dengan nilai  $P = 0,170 > \alpha = 0,05$ . Model ARIMA (1,1,3) parameter MA(2) dan MA(3) tidak signifikan karena masing-masing memiliki nilai P sebesar 0,619 dan 0,171  $> \alpha = 0,05$ . Sedangkan model ARIMA (2,1,2) parameter modelnya sudah signifikan ( $P < \alpha = 0,05$ ).

### Pemeriksaan Diagnostik

Pengujian *diagnostic check* dilakukan untuk memastikan model sudah memenuhi kriteria *white noise* atau tidak. Uji *Ljung-Box* untuk melihat *white noise* pada model. Kriteria yang digunakan yaitu jika nilai signifikansi  $> \alpha = 0,05$  maka model dikatakan *white noise*.

Tabel 2. Uji *Ljung-Box*

Model		Lag			
		12	24	36	48
ARIMA(1,1,2)	Chi-Square	9,800	22,500	31,000	37,400
	P-Value	0,367	0,372	0,567	0,781
ARIMA(1,1,3)	Chi-Square	7,100	18,000	25,900	33,400
	P-Value	0,530	0,585	0,768	0,878
ARIMA(2,1,2)	Chi-Square	8,700	19,900	28,100	36,700
	P-Value	0,372	0,464	0,663	0,773

Tabel 2 menunjukkan hasil semua uji statistik pada setiap lag. Semua model ARIMA dengan nilai signifikansi  $> \alpha = 0,05$  untuk setiap lag artinya asumsi *white noise* untuk semua model ARIMA pada Tabel 2 telah terpenuhi.

### Model Terbaik

Penentuan model terbaik dengan membandingkan nilai SSE dan MSE dari masing-masing model. Hasil uji kebaikan model ditunjukkan pada tabel berikut.

Tabel 3. Uji Kebaikan Model ARIMA

Model	SSE	MSE
ARIMA(1,1,2)	125,094	1,360
ARIMA(1,1,3)	123,300	1,355
ARIMA(2,1,2)	121,711	1,337

Berdasarkan Tabel 3, Nilai SSE dan MSE pada model ARIMA(2,1,2) adalah yang paling kecil dibandingkan dengan model yang lain. Oleh karena itu model ini digunakan untuk melakukan peramalan jumlah Wisman di Kabupaten Lombok Barat.

### Hasil Peramalan

Model yang digunakan dalam memprediksi jumlah kunjungan Wisman di Kabupaten Lombok Barat selama 12 bulan kedepan selama tahun 2022 yaitu model ARIMA (2,1,2). Hasil peramalan ditampilkan pada tabel berikut.

Tabel 4. Hasil Peramalan Kunjungan Wisman Tahun 2022

Bulan	Peramalan	Bulan	Peramalan
Jan	582	Juli	393
Feb	454	Agust	327
Mar	324	Sep	424
Apr	367	Okt	552
Mei	526	Nov	488
Juni	545	Des	355

Tabel 4 menunjukkan hasil peramalan wisatawan mancanegara di kabupaten Lombok Barat selama tahun 2022. Pada Tabel 1 menunjukkan perubahan jumlah kunjungan Wisman yang terjadi secara fluktuatif. Hasil proyeksi peramalan menunjukkan kunjungan Wisman tertinggi terjadi di bulan Januari, hal tersebut dikarenakan bertepatan dengan moment pergantian tahun sehingga banyak wisman ingin merayakan hal tersebut di pantai, terutama di Pulau Gili Trawangan yang terkenal akan keindahan pantai nya. Proyeksi peramalan tertinggi kedua terjadi pada bulan Oktober, hal tersebut terjadi karena akan diadakanya *event* balap WSBK pada bulan November sehingga banyak wisman yang mengunjungi Indonesia, khusus nya Lombok Barat sebelum event tersebut berlangsung. Kemudian hasil proyeksi peramalan tertinggi ketiga terjadi di bulan Juni yang bertepatan dengan peak season sehingga banyak wisman yang berkunjung untuk liburan.

### KESIMPULAN DAN SARAN

Model ARIMA (2,1,2) adalah model terbaik yang diperoleh untuk meramalkan kunjungan wisatawan mancanegara di Kabupaten Lombok Barat, karena telah memenuhi asumsi uji signifikansi parameter dan uji diagnostik. Hasil peramalan dengan ARIMA (2,1,2) menunjukkan selama 12 bulan pada tahun 2022, jumlah kunjungan

wisatawan mancanegara masih bersifat fluktuatif. Hasil proyeksi peramalan menunjukkan kunjungan Wisman tertinggi terjadi di bulan Januari, karena bertepatan dengan moment pergantian tahun sehingga banyak wisman yang ingin merayakan moment tersebut di Indonesia yang terkenal akan keindahan pantainya, khususnya Pulau Gili Trawangan yang berada di Kabupaten Lombok Barat. Kemudian disusul dengan bulan Oktober, dan Juni.

Bagi Pemerintah Lombok Barat pada tahun diharapkan mempersiapkan sarana dan prasarana kesehatan yang memadai untuk menyambut kunjungan wisman di tengah pandemi covid-19 yang masih berlangsung. Pada bagian metode, penelitian kedepannya untuk melakukan peramalan kunjungan wisatawan diharapkan dapat menggunakan model peramalan yang lain seperti ARIMAX, VARIMAX, serta memperhatikan efek atau unsur spasial/lokasi.

### DAFTAR PUSTAKA

- Aritonang, L. (2009). *Peramalan Bisnis*. Jakarta: Ghalia Indonesia.
- Baroroh, N. (2013). Analisis Pengaruh Modal Intelektual terhadap Kinerja keuangan Perusahaan Manufaktur di Indonesia. *Jurnal Dinamika Akutansi*, Vol. 5, No. 2, 173-182.
- Bisgaard, S., & Kuhlaci, M. (2011). *Time Series Analysis and Forecasting by Example*. New Jersey: John Wiley & Sons.
- City, S., Tahir, H. A., Ahmed, R. A., & Mhamad, A. J. (2019). Forecasting for the Imported Weight of Equipment to Cargo of Sulaimani International Airport. *sycus*, Vol. 3, No. 1, 62-82.
- Desvina, A. P., & Nuraziza, D. (2022). Peramalan Metode Box-Jenkins untuk Memprediksi Banyaknya Air Bersih yang Disalurkan PDAM di Pekanbaru. *Jurnal Sains Matematika dan Statistika*, Vol. 8, No. 2, 146-155.
- Dhikari, R., & Agrawal, R. K. (2013). *An Introductory Study on Time Series Modeling and Forecasting, First Edition*. Saarbrücken: LAP LAMBERT Academic Publishing.
- Didiharyono, D., & Bakhtiar, B. (2018). Forecasting Model With Box-Jenkins Method To Predict Tourists Who Visit Tourism Place In Toraja. *J. Econ. Manag. Account*, Vol. 1, No. 1, 34-41.
- Eni, D., & Adeyeye, F. J. (2015). Seasonal ARIMA Modeling and Forecasting of Rainfall in Warri Town, Nigeria. *J. Geosci. Environ. Prot*, Vol. 3, No. 6, 91-98.
- Makridakis, S., Wheelwright, S. C., & Victor, E. M. (2009). *Metode dan Aplikasi Peramalan, second edition*. Jakarta: Erlangga.
- Salwa, N., Tatsara, N., Amalia, R., & Zohra, A. F. (2018). Peramalan Harga Bitcoin Menggunakan Model ARIMA (Autoregressive Integrated Moving Average ). *Journal of Data Anaylis*, Vol. 1, No. 1, 21-31.
- Sembiring, R. K. (2003). *Analisis Regresi Edisi Kedua*. Bandung: ITB.
- Suhartono. (2008). *Analisis Data Statistik dengan R*. Surabaya: ITS.