

# PERAMALAN KEDATANGAN WISATAWAN MANCA NEGARA MELALUI BANDARA HUSEIN SASTRA NEGARA BANDUNG DENGAN MENGGUNAKAN METODE ARIMA (AUTOREGRESSIVE INTEGRATED MOVING AVERAGE)

Jatmiko Edy Waluyo  
[iae@stp-bandung.ac.id](mailto:iae@stp-bandung.ac.id), 085210347766  
Sekolah Tinggi Pariwisata Bandung

## Abstract

Data processing and analysis of foreign tourist arrivals in Bandung through Husein Sastra Bandung Airport is very necessary in an effort to take a decision related to tourism planning in Bandung in particular and national tourism generally, be it planning related to the Airport itself and tourism planning In Bandung Raya.

The purpose of this study is to determine the mathematical model or good statistical relationship between the predicted variables (the arrival of foreign tourists through the International Airport Husein Sastra Negara Bandung) with the historical value of these variables using the method of forecasting ARIMA (Autoregressive Integrated Moving Average), so that forecasting can Done with the model. ARIMA is often also called the Box-Jenkins time series method. ARIMA is very good for short-term forecasting, while for long-term forecasting the accuracy of forecasting is not good. Usually will tend to flat (flat / constant) for a long period.

The results showed that, to know the accuracy of forecasting model in predicting the data, it can be seen the size of precision of forecasting model in table Fit Model, such as: MAPE, MAE, and others. From the results of fit model testing, it can be seen that the value of MAPE of 21.105% and MAE of 2467.875. This shows that the average accuracy rate of the model in predicting the number of foreign tourist arrivals through Husein Sastra Negara Bandung is 78.895%. To know the value of prediction (prediction) in some period to come, can be seen in table Forecast. While to know the fluctuation of data, either that has happened or will be foreseen. From the forecast table can be known the value of the forecast of tourist arrivals. From the table can also be calculated the estimated maximum error value in forecasting, for example for forecasting in June-December 2017, with 95% confidence level, it is estimated that foreign tourist arrivals will not deviate more than 21.105%.

## Abstrak

Pengolahan data dan analisis kedatangan wisatawan manca negara (WISMAN) di Bandung melalui Bandara Husein Sastra Negara Bandung sangat diperlukan dalam upaya untuk mengambil sebuah keputusan terkait perencanaan kepariwisataan di Bandung khususnya dan kepariwisataan nasional umumnya, baik itu perencanaan yang terkait dengan Bandara itu sendiri maupun perencanaan kepariwisataan di wilayah Bandung Raya.

Tujuan penelitian ini ini adalah untuk menentukan model matematis atau hubungan statistik yang baik antar variabel yang diramal (kedatangan wisatawan mancanegara melalui Bandara International Husein Sastra Negara Bandung) dengan nilai historis variabel tersebut dengan menggunakan metode peramalan ARIMA (Autoregressive Intergrated Moving Average), sehingga peramalan dapat dilakukan dengan model tersebut ARIMA sering juga disebut metode runtun waktu Box-Jenkins. ARIMA sangat baik ketepatannya untuk peramalan jangka pendek, sedangkan untuk peramalan jangka panjang ketepatan peramalannya kurang baik.

Biasanya akan cenderung flat (mendatar/konstan) untuk periode yang cukup panjang. Hasil penelitian menunjukkan bahwa, untuk mengetahui ketepatan model peramalan dalam memprediksi data, dapat dilihat ukuran-ukuran ketepatan model peramalan pada tabel Model Fit, seperti: MAPE, MAE, dan lain-lain. Dari hasil pengujian model fit, dapat diketahui bahwa nilai MAPE sebesar 21,105% dan MAE sebesar 2467,875.

Hal ini menunjukkan bahwa tingkat akurasi rata-rata model dalam memprediksi jumlah kedatangan wisatawan mancanegara melalui Bandara Husein Sastra Negara Bandung adalah 78,895%. Untuk mengetahui nilai ramalan (prediksi) pada beberapa periode yang akan datang, dapat dilihat pada tabel Forecast. Sedangkan untuk mengetahui fluktuasi data, baik yang sudah terjadi atau yang akan diramalkan. Dari tabel forecast dapat diketahui nilai ramalan kedatangan wisatawan. Dari tabel tersebut juga bisa dihitung nilai perkiraan kesalahan maksimal dalam peramalan, sebagai contoh misalkan untuk peramalan bulan Juni-Desember 2017, dengan tingkat kepercayaan 95%, diperkirakan bahwa kedatangan wisatawan mancanegara tidak akan menyimpang lebih dari 21.105%.

**Keywords : *Tourism, Airport Statistics, ARIMA, Forecasting***

# 1. Latar Belakang

## a. Pendahuluan

Pengolahan data dan analisis kedatangan wisatawan manca negara (WISMAN) di Bandung melalui Bandara Husein Sastra Negara Bandung sangat diperlukan dalam upaya untuk mengambil sebuah keputusan terkait perencanaan kepariwisataan di Bandung khususnya dan kepariwisataan nasional umumnya, baik itu perencanaan yang terkait dengan Bandara itu sendiri maupun perencanaan kepariwisataan di wilayah Bandung Raya. Market forecasts are central to business firms precisely because businesses exist to produce sales. Few activities of business firms are as strategically important as forecasting. (Hanssens cs., 2002). Salah satu metode pengolahan data dan analisis yang dapat dilakukan diantaranya adalah dengan melakukan peramalan kedatangan wisatawan baik manca negara maupun domestik dan aktivitas yang lainnya yang relevan dengan kepariwisataan itu sendiri. Peramalan kedatangan wisatawan melalui bandara merupakan komponen penting dalam strategi pengembangan kepariwisataan karena hasil peramalan dapat memberikan masukan yang penting di wilayah Bandung Raya (cekungan Bandung) yang semakin lama semakin berkembang.

Peramalan merupakan aktivitas fungsi bisnis yang memperkirakan penjualan dan penggunaan produk sehingga produk-produk itu dapat dibuat dalam kuantitas yang tepat. Dalam usaha kepariwisataan penjualan berarti kedatangan wisatawan dan produk berarti destinasi wisata, sehingga penggunaan produk artinya bagaimana wisatawan tersebut dapat menikmati perjalanannya dari rumah sampai di daerah tujuan wisata (destinasi). Peramalan merupakan dugaan terhadap permintaan (calon wisatawan) yang akan datang berdasarkan pada beberapa variabel peramal salah satunya adalah data deret waktu historis. Peramalan menggunakan teknik-teknik peramalan yang bersifat formal maupun informal.

Dengan mengetahui hasil peramalan kedatangan wisatawan, para stakeholder kepariwisataan terkait dapat melakukan upaya-upaya preventif untuk ikut serta dalam memajukan kepariwisataan di Bandung Raya. Lebih dari 20 hotel di Kota Bandung akan dijual karena rendahnya okupansi dan beratnya beban untuk memenuhi biaya operasional perusahaan. Aktivitas meramal atau memprediksi merupakan bagian dari pengambilan keputusan bisnis. Peramalan atau prediksi dapat mengurangi ketergantungan pada hal-hal yang tidak pasti. Penggunaan berbagai model peramalan akan menghasilkan nilai ramalan yang berbeda dan derajat kesalahan ramalan atau forecast error yang berbeda pula. Seni dalam melakukan peramalan

adalah memilih model peramalan terbaik yang mampu mengidentifikasi dan menanggapi pola aktivitas historis dari data. Model kuantitatif intrinsik sering disebut juga model- model deret waktu (time series model). Model ini pada umum diterapkan dalam peramalan bisnis yaitu moving averages, exponential smoothing, dan trend linear. Model kuantitatif ekstrinsik sering disebut juga sebagai model kausal, yaitu model regresi (Regression Causal model).

Salah satu permasalahan yang dihadapi dalam analisis peramalan, tak terkecuali peramalan jumlah kedatangan wisatawan adalah masalah kompleksitas dalam hal perhitungan matematis dan statistik untuk membentuk model peramalan yang terbaik. Kesalahan metodologis dalam peramalan kedatangan wisatawan pada sebuah unit bisnis pariwisata adalah hanya menggunakan satu model tertentu sehingga menghasilkan error forecasting yang sangat tinggi, padahal sifat atau karakteristik bisnis pariwisata adalah adanya seasonal factor atau faktor musiman (peak season dan low season) yang sangat menonjol. Sehingga dalam penelitian ini peneliti mencoba menggunakan 3 model yang terintegrasi dalam satu pengolahan yaitu ARIMA (autoregressive integrated moving average) yang terdiri AR (autoregressive), MA (moving average), dan seasonal factor.

## **b. Tujuan Penelitian**

Tujuan penelitian ini ini adalah untuk mendapatkan nilai ramalan yang tepat dengan error forecast yang kecil, sehingga nilai ramalan tersebut dapat dipakai sebagai acuan dalam pengambilan keputusan stakeholder pariwisata agar tidak melakukan kesalahan-kesalahan yang mendasar. Selain itu penelitian ini bertujuan untuk menentukan model matematis atau hubungan statistik pada data time series (kedatangan wisatawan mancanegara melalui Bandara International Husein Sastra Negara Bandung) dengan nilai historis variabel tersebut dengan menggunakan metode peramalan ARIMA (Autoregressive Intergrated Moving Average), sehingga peramalan dapat dilakukan dengan model tersebut.

## **2. Literature Review**

### **a. Konsep Dasar Peramalan**

Usaha untuk melihat situasi pada masa yang akan datang merupakan usaha untuk memperkirakan pengaruh situasi dan kondisi yang terjadi terhadap perkembangan dimasa yang akan datang yang sering disebut sebagai peramalan (forecasting). Peramalan dapat didefinisikan sebagai suatu proses memperkirakan secara sistematis tentang apa yang paling mungkin terjadi di masa depan berdasarkan informasi masa lalu dan

sekarang yang dimiliki agar kesalahannya dapat diperkecil (Mulyono, 2000). Dapat dikatakan bahwa peramalan adalah suatu taksiran yang ilmiah meskipun akan terdapat sedikit kesalahan yang disebabkan oleh adanya keterbatasan kemampuan manusia.

*The forecaster must decide whether a short-term or long-term forecast is needed and whether a judgmental forecast will suffice or a quantitative forecast is required. If a quantitative approach is taken, should it be extrapolative or explanantory.* (Hanssens cs., 2002). Salah satu model peramalan yang sering digunakan oleh berbagai perusahaan adalah metode ARIMA. Metode ini sering juga disebut metode runtun waktu Box-Jenkins. ARIMA sangat baik ketepatannya untuk peramalan jangka pendek, sedangkan untuk peramalan jangka panjang ketepatan peramalannya kurang baik. Biasanya akan cenderung flat (mendatar/konstan) untuk periode yang cukup panjang.

Dalam penerapannya Model Autoregresif Integrated Moving Average (ARIMA) ini secara penuh mengabaikan independen variabel dalam membuat peramalan. ARIMA menggunakan nilai masa lalu dan sekarang dari variabel dependen untuk menghasilkan peramalan jangka pendek yang akurat atau peramalan yang mempunyai error yang kecil. ARIMA cocok jika observasi dari deret waktu (time series) secara statistik berhubungan satu sama lain (dependent).

## **b. Peramalan pada Sektor Pariwisata**

Dalam bisnis pariwisata, peramalan merupakan suatu perkiraan tingkat permintaan (kedatangan wisatawan) untuk sebuah destinasi dan atau beberapa obyek wisata dalam periode waktu tertentu di masa yang akan datang. Peramalan sangat diperlukan dalam mengantisipasi kedatangan wisatawan yang sangat dipengaruhi oleh musim (peak season dan low season) atau berfluktuasi setiap periode. Peramalan tidak terlalu dibutuhkan dalam kondisi permintaan pasar yang stabil, karena perubahan permintaan yang relatif kecil (stasioner). Untuk menyelesaikan masalah di sektor pariwisata di masa datang yang tidak dapat dipastikan, pelaku bisnis pariwisata senantiasa berupaya menyelesaikannya dengan model pendekatan-pendekatan yang sesuai dengan perilaku aktual data, begitu juga dalam melakukan peramalan. Peramalan di sektor pariwisata perlu menjaga catatan (dokumen) tentang; (1) kebiasaan waktu berkunjung wisatawan misalnya: peak season dan low season restoran, hotel, dan obyek wisata pada hari libur dan week end, hal ini terjadi karena kebiasaan wisatawan dalam melakukan perjalanan sehingga arus puncak kunjungan wisatawan terjadi. (2) Perlu mengetahui kapan hari libur nasional, libur sekolah, peristiwa-peristiwa penting /valentine day (restoran, jasa

transportasi, hotel, tempat rekreasi, toko souvenir). (3) Perlu pula diantisipasi bila terjadi lonjakan permintaan.

(4) Perlu diketahui peristiwa-peristiwa tidak biasa/cuaca, sehingga bisa diperkirakan kaitan/korelasinya terhadap kedatangan wisatawan.

Bisnis di sektor pariwisata sebagai bagian dari kegiatan ekonomi dalam menentukan sasaran dan tujuan selalu berusaha menduga faktor-faktor lingkungan, lalu memilih tindakan yang diharapkan akan menghasilkan pencapaian sasaran dan tujuan tersebut. Kebutuhan akan peramalan pariwisata meningkat sejalan dengan perkembangan bisnis untuk mengurangi ketergantungan pada hal-hal yang tidak pasti. Peramalan sektor pariwisata menjadi lebih ilmiah sifatnya dalam menghadapi lingkungan bisnis, karena setiap sektor ekonomi berkaitan satu sama lain, baik buruknya ramalan dapat mempengaruhi kegiatan ekonomi secara keseluruhan.

### **c. Rentang Waktu Peramalan dan Tahapan Peramalan**

Rentang waktu peramalan dalam kegiatan bisnis pariwisata sangat bervariasi, ada yang melakukan peramalan secara rutin dengan jangka waktu yang pendek; bulanan, mingguan, atau harian. Tapi ada juga peramalan yang mempunyai rentang waktu lama, sampai bertahun-tahun. Peramalan dari sudut rentang waktu dapat dibagi menjadi 3 (tiga), yaitu: peramalan jangka pendek, jangka menengah dan jangka panjang. (terjemahan bebas dari Hanssens cs., 2002). Kegiatan peramalan secara umum meliputi beberapa tahapan baku sebagai berikut: (1) Perumusan Masalah dan Pengumpulan Data, (2) Menyiapkan Data. Langkah-langkah yang dilakukan dalam peramalan yang termasuk didalamnya adalah model atau metode ARIMA meliputi tahapan sebagai berikut: (a) Membangun Model, Setelah data dianggap memadai dan siap dilakukan kegiatan peramalan, proses selanjutnya adalah memilih metode (model) yang tepat untuk melakukan peramalan pada data tersebut. Pilihan metode bergantung dengan sifat data yang dimiliki yaitu adanya trend linear atau AR (autoregressive), MA (moving average) dan atau musiman; (b) Implementasi Model, Setelah model peramalan ditetapkan dan telah dilakukan pengujian model (model fit), maka model dapat diimplementasikan dan dapat dilakukan peramalan atau prediksi pada data tersebut untuk satu atau beberapa periode ke depan, untuk peramalan jangka pendek; (c) Evaluasi Hasil Peramalan, Hasil peramalan yang telah ada kemudian dibandingkan dengan data actual. Tentu saja tidak ada metode (model) peramalan yang dapat memprediksi masa depan secara tepat 100%; yang ada adalah ketepatan prediksi atau error. Untuk itu, pengukuran kesalahan peramalan dilakukan dengan menghitung MAE (mean square error), MAD (mean average deviation) atau MAPE (mean

absolut percentate error) untuk melihat apakah metode yang telah digunakan sudah memadai untuk memprediksi sebuah data.

#### **d. Klasifikasi Peramalan**

Metode Peramalan Runtun Waktu (Time Series Forecasting). Metode peramalan ini adalah suatu metode peramalan yang didasarkan atas analisis perilaku atau nilai masa lalu suatu variabel yang disusun menurut urutan waktu. Metode peramalan ini berdasarkan atas penggunaan analisis pola hubungan antara variabel yang akan diperkirakan dengan variabel waktu. Contoh model peramalan pada metode peramalan runtun waktu ini adalah model Naïve, ARIMA, Eksponensial Smoothing, Holt-Winters, Dekomposisi, dan lain-lain. Bentuk umum model Time Series Forecasting adalah sebagai berikut:

$$Y_t = f(Y_{t-1}, Y_{t-2}, \dots, Y_{t-n})$$

##### **a) Model Trend**

Model trend menggambarkan pergerakan data yang meningkat atau menurun dalam jangka waktu tertentu. Model peramalan ini menggambarkan hubungan antara periode dan variabel yang diramal dengan menggunakan analisis trend. Apabila pola data yang digunakan memiliki unsur musiman, maka komponen musiman dapat juga dicoba dalam model peramalan ini.

##### **b) Model Penghalusan Eksponensial**

Penghalusan (smoothing) dapat dilakukan untuk dua keperluan, yaitu untuk peramalan dan untuk menghilangkan gejala jangka pendek data time series. (Mulyono, 2000). Model peramalan ini memberikan bobot yang berbeda pada setiap observasi. Observasi yang paling tua memiliki bobot terendah dan observasi terbaru, bobotnya tertinggi.

### **3. Metodologi Penelitian**

Metode peramalan yang termasuk dalam time series model, antara lain moving averages, exponential smoothing, dan Box–Jenkins (ARIMA). Causal model didasarkan pada hubungan sebab akibat dan peramalan dilakukan dengan dugaan adanya hubungan antar variabel yang satu dengan yang lain. Pada model ini dikembangkan mana variabel dependent dan mana variabel independent, kemudian dilanjutkan dengan membuat sebuah model dan peramalan dilakukan berdasarkan model tersebut.

#### **a. Model Box-Jenkins (ARIMA)**

Model Box-Jenkins (ARIMA) dibagi kedalam 3 kelompok, yaitu: model autoregressive (AR), moving average (MA), dan model campuran ARMA

(autoregressive moving average) yang mempunyai karakteristik dari dua model pertama.

b. Penaksiran Parameter

Ada dua cara yang mendasar untuk mendapatkan parameter-parameter tersebut: (1) Dengan cara mencoba-coba (trial and error), menguji beberapa nilai yang berbeda dan memilih satu nilai tersebut (atau sekumpulan nilai, apabila terdapat lebih dari satu parameter yang akan ditaksir) yang meminimumkan jumlah kuadrat nilai sisa (sum of squared residual). (2) Perbaikan secara iteratif, memilih taksiran awal dan kemudian membiarkan program komputer memperhalus penaksiran tersebut secara iteratif.

c. Uji Kelayakan Model Peramalan dan Mengukur Ketepatan Peramalan

(a) Uji Kelayakan Model Peramalan Runtun Waktu

Model peramalan runtun waktu dikatakan baik (layak) jika nilai error bersifat random, artinya sudah tidak mempunyai pola tertentu lagi. Dengan kata lain model yang diperoleh dapat menangkap dengan baik pola data yang ada.

(b) Ukuran Kesalahan Peramalan “in-sample”

Dalam melakukan prediksi, baik tidaknya hasil ramalan suatu model sangat menentukan keputusan apakah model tersebut akan dipakai atau tidak. Sebuah model dengan kesalahan peramalan yang terkecil tentunya akan dipilih untuk melakukan prediksi di masa mendatang.

#### **4. Hasil Penelitian dan Pembahasan**

##### **a. Analisa Data Wisatawan Mancanegara menggunakan metode ARIMA**

Perlu dipahami bahwa tidak ada satupun metode terbaik untuk suatu peramalan. Metode yang mampu memberikan informasi peramalan secara tepat belum tentu tepat untuk digunakan pada data yang lain. Dalam peramalan time series, metode peramalan terbaik adalah metode yang memenuhi kriteria ketepatan ramalan. Kriteria ini berupa Mean Squared Error (MSE), Mean Absolute Percentage Error (MAPE), dan Mean Absolute Deviation (MAD).

Penerapan metode ARIMA untuk peramalan jumlah kedatangan wisatawan manca negara di Bandara International Husein Sastra Negara menggunakan data hasil observasi dalam penelitian ini yaitu data jumlah kedatangan wisatawan manca negara dari Januari 2010 sampai Bulan Mei 2017. Dari data tersebut, akan coba dibuat model peramalan sekaligus angka ramalannya untuk Juni 2017 hingga Desember tahun 2017. Data time series yang digunakan dalam analisis peramalan untuk dibuat model peramalannya ada di lampiran. Sebelum dilakukan perhitungan dengan menggunakan metode ARIMA, penelitian ini melakukan serangkaian uji-uji seperti uji

kestasioneran data, proses differencing, dan pengujian correlogram untuk menentukan koefisien autoregresi.

Penerapan langkah-langkah untuk melakukan peramalan dengan metode ARIMA:

(a) Identifikasi model

Pada proses identifikasi model pertama-tama diuji apakah data stasioner atau tidak. Jika data tidak stasioner, maka dilakukan proses differencing, yaitu menentukan berapa nilai  $d$ . Jika data telah stasioner setelah differencing pertama, maka nilai  $d=1$  dan seterusnya. Namun, jika data telah stasioner tanpa dilakukan differencing, maka nilai  $d=0$ . Setelah data stasioner, maka dilakukan proses pemilihan model yang tepat. Proses ini disebut dengan identifikasi model tentatif. Proses pemilihan model yang tepat dilakukan dengan mengidentifikasi orde AR dan MA pada grafik ACF (auto correlation function) dan PACF (partial auto correlation function)

Data time series yang digunakan sebagai obyek analisis di sini adalah data jumlah kedatangan wisatawan manca negara melalui Bandara International Husein Sastra Negara. Uji pola data berarti menganalisis pola pergerakan data kedatangan wisatawan mancanegara per periode (bulan dan tahun) tidak mengalami pertumbuhan yang berarti. Secara visual atau kasat mata data tersebut memperlihatkan tidak terjadinya pola trend yang berarti dan memiliki variansi yang rendah terhadap nilai rata-ratanya. Oleh karena itu, data hasil observasi pada periode analisa dalam penelitian ini yaitu tahun 2010 sampai dengan bulan Mei tahun 2017 menunjukkan bahwa data sudah stasioner, artinya nilai tengah dan varian tetap tidak tergantung pada perubahan waktu. Grafik plot kedatangan wisatawan manca negara di Husein Sastra Negara di atas memperlihatkan bahwa data tidak dipengaruhi pola trend karena time series plot tidak menunjukkan fluktuasi meningkat, yaitu gerakan dari kiri bawah ke kanan atas pada grafik dan pola jumlah kedatangan wisatawan manca negara.

(b) Proses Estimasi Peramalan

Proses estimasi merupakan proses pendugaan parameter untuk model ARIMA. Berdasarkan hasil penelitian dapat diketahui bahwa model peramalan yang terbaik dan sesuai dengan data historis yang dianalisis adalah Model ARIMA (1,0,1)(1,0,0). Model peramalan ini menunjukkan bahwa fluktuasi kedatangan wisatawan mancanegara melalui Bandara International Husein Sastra Negara Bandung mengikuti pola musiman pada AR (Autoregressive) dengan besaran efek musiman yang berubah dari waktu ke waktu. Model peramalan yang dihasilkan dari proses peramalan ini bisa saja berubah dari waktu ke waktu mengikuti perkembangan pola data yang ada. Model ini pun bisa jadi berbeda bila

rentang waktu data yang digunakan diganti, misalkan jika data yang digunakan diganti menjadi 5 tahun terakhir, maka bisa jadi model peramalan yang didapat akan berbeda dengan model yang menggunakan data 7 tahun terakhir.

(c) Proses Diagnostik Kelayakan Model Peramalan

Proses diagnostik, yaitu mengevaluasi model apakah telah memenuhi syarat untuk digunakan. Dan untuk mengetahui layak tidaknya model peramalan dapat dilihat dari nilai signifikansi statistik Ljung-Box Q pada tabel Model Statistics. Jika nilai signifikansinya lebih besar dari 0,05, maka model peramalan dinyatakan layak untuk digunakan, sebaliknya jika nilai signifikansinya lebih kecil dari 0,05, maka model peramalan dinyatakan tidak layak untuk digunakan. Suatu proses at disebut proses white noise jika terdapat sebuah barisan variabel random yang tidak berkorelasi dengan rata-rata konstan  $E(a_t)=0$ , variansi konstan  $Var(a_t)^2$  dan

$$\gamma_k=Cov(a_t,a_{t+k})=0 \text{ untuk } k \neq 0 \text{ (Wei,2006:15).}$$

Pengolahan data yang bertujuan untuk diagnosis kelayakan model dengan menggunakan SPSS 22, dan hasilnya dapat dilihat model statistik dan interpretasinya adalah sebagai berikut:

Model Statistics										
Model	Number of Predictors	Model Fit statistics					Ljung-Box Q(18)			Number of Outliers
		Stationary R-squared	R-squared	RMSE	MAPE	Normalized BIC	Statistics	DF	Sig.	
Husein Sastra Negara-Model_1	0	.446	.446	3478.080	21.105	16.510	17.252	15	.304	0

Berdasarkan statistik uji Ljung Box Q di atas, dapat dilihat bahwa nilai signifikansinya sebesar 0,304 yang berarti nilai signifikansinya > 0,05, maka dapat dinyatakan bahwa model peramalan layak untuk digunakan dalam meramalkan jumlah kedatangan wisatawan manca negara selama satu tahun ke depan. Sementara itu, nilai Stationary R-square sebesar 0,446 menunjukkan bahwa 44.6% kedatangan wisatawan pada masa yang akan datang dipengaruhi oleh pola data jumlah kedatangan wisatawan mancanegara yang terjadi pada masa lampau hingga saat ini, sedangkan sisanya (55.4%), dipengaruhi oleh faktor-faktor yang lain.

ARIMA Model Parameters							
				Estimate	SE	t	Sig.
Husein Sastra Negara-Model_1	Husein Sastra Negara	No Transformation	Constant	11403.489	2665.971	4.277	.000
			AR Lag 1	.970	.041	23.681	.000
			MA Lag 1	.865	.089	9.679	.000
			AR_Seasonal Lag 1	.539	.102	5.271	.000

Tabel di atas menunjukkan bahwa AR (Autoregresive) pada lag 1 dengan nilai estimasi 0.970 signifikan dengan p-value 0.000, dan MA (Moving Average) pada lag 1 dengan nilai estimasi sbesar 0.865 dan signifikan dengan p-value 0.000, sedangkan AR, Seasonal pada lag 1 dengan nilai

estimasi sebesar 0.539 dan signifikan pada p- value 0.000, karena masing–masing menghasilkan p-value 0.000 dan ini berarti  $< 0,05$ . Hal ini menunjukkan bahwa model dapat digunakan.

(d) Ketepatan Model Peramalan

Penggunaan metode peramalan tergantung pada pola data yang akan dianalisis. Jika metode yang digunakan sudah dianggap benar untuk melakukan peramalan, maka pemilihan metode peramalan terbaik didasarkan pada tingkat kesalahan prediksi. Seperti yang sudah disampaikan terdahulu dan kita ketahui bersama bahwa tidak ada metode peramalan yang dapat dengan tepat 100% meramalkan keadaan data di masa yang akan datang. Oleh karena itu, setiap metode peramalan pasti menghasilkan kesalahan atau error. Tingkat kesalahan yang dihasilkan semakin kecil, maka hasil peramalan semakin baik dan mendekati tepat.

Berdasarkan data tabel di atas (hasil output SPSS) terlihat angka autokorelasi, pada lag 1 sampai 16 yang mempunyai nilai di bawah 0.5 ( $\alpha = 5\%$ ) kecuali ada beberapa lag. Hal ini menunjukkan bahwa tidak adanya autokorelasi pada variabel kedatangan wisatawan mancanegara di Husein Sastra Negara Bandung. Dengan melihat koefisien autokorelasi secara statistik dengan menggunakan taraf signifikan  $\alpha = 5\%$  dengan batas intervalnya yaitu  $0 \pm 1,96$  atau  $0 \pm 0,125$  yang melewati batas

interval, yaitu pada lag 3 secara statistik = 0.167, lag 10 = 0.171, dan lag 11 = 0.215. Dengan demikian koefisien autokorelasi yang melebihi batas interval, atau berbeda secara nyata dengan nol, dan berdasarkan analisis correlogram data jumlah kedatangan wisatawan mancanegara secara bulanan dalam periode penelitian dengan *differencing* = 0 data sudah stasioner.

Selanjutnya dilakukan proses diagnostik dengan melihat tingkat kesalahan model, yaitu dengan melihat secara sepintas grafik ACF residu, dasar dari proses white noise adalah nilai fungsi autokorelasi (AFC) dan fungsi autokorelasi parsial (PAFC) dari residu mendekati nol. Dan untuk mengetahui apakah residu memenuhi proses white noise atau tidak, perlu dilakukan uji, salah satunya dengan Uji Ljung– Box. Kriteria keputusan  $H_0$  ditolak jika  $Q > \chi_{\alpha, k-p-q}$  dengan p dan q adalah orde dari RMA(p,q) dan k adalah time–lag. Residu memenuhi proses white noise jika residu bersifat random dan berdistribusi normal. Residu bersifat random jika pada grafik ACF residu tidak ada lag (bar) yang melebihi garis batas signifikansi.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa error white noise. Untuk itu model ARIMA (1,0,1)(1,0,0) sudah sangat tepat dijadikan model peramalan.

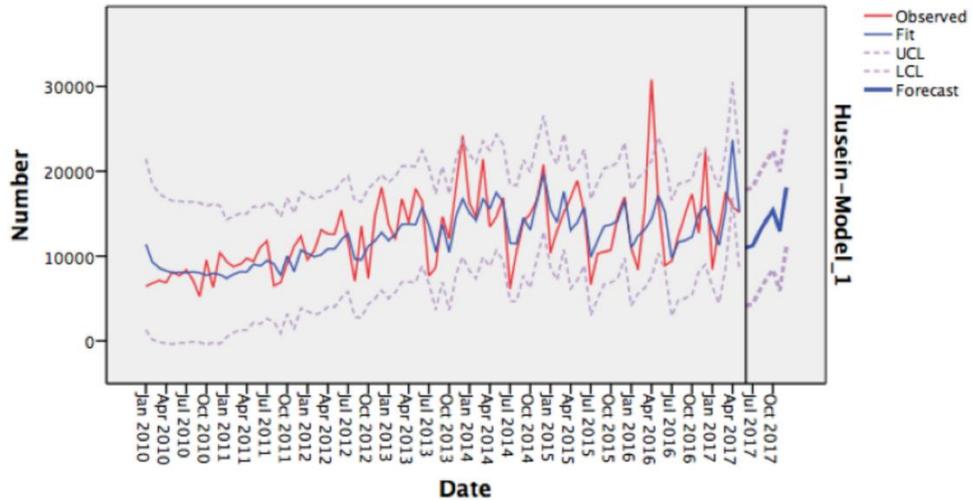
Stationary R- squared dan R-squared menunjukkan nilai positif masing-masing 0,446 ini menunjukkan bahwa belum dapat dijelaskan apakah model yang digunakan dalam prediksi lebih baik daripada model dasar. RMSE dan MAE menunjukkan kualitas kecocokan antara model yang dibangun dengan data aktual, nilai RMSE 3478.08 dan MAE 2467.88 menunjukkan selisih atau residual dari model dasar dengan model yang diprediksi, semakin kecil selisihnya maka model akan semakin baik. Dengan kata lain RMSE dan MAE merupakan standar deviasi dari data. Normalize BIC = 16.510 (bayesian information criterion) dapat bernilai negatif dan positif, semakin kecil nilainya, maka model akan semakin baik, tergantung dari struktur datanya.

Dari hasil analisis yang tertuang dalam tabel model fit di atas, dapat diketahui bahwa nilai MAPE sebesar 21,105% menunjukkan bahwa tingkat akurasi rata-rata model dalam memprediksi jumlah kedatangan wisatawan mancanegara melalui Bandara Husein Sastra Negara Bandung adalah  $100\% - 21.105\% = 78,895\%$ .

**b. Nilai Hasil Ramalan**

Untuk mengetahui nilai ramalan (prediksi) pada beberapa periode yang akan datang, dapat dilihat pada tabel Forecast. Sedangkan untuk mengetahui fluktuasi data, baik yang sudah terjadi atau yang akan diramalkan, dapat dilihat pada tabel dan grafik di bawahnya.

	Model	Husein Sastra Negara-Model_1			For each model, forecasts start after the last non-missing in the range of the requested estimation period, and end at the last period for which non-missing values of all the predictors are available or at the end date of the requested forecast period, whichever is earlier.
		Forecast	UCL	LCL	
<b>Forecast</b>	Jun-17	10973	17805	4141	
	Jul-17	11254	18124	4384	
	Aug-17	12870	19775	5964	
	Sep-17	14189	21128	7250	
	Oct-17	15428	22398	8458	
	Nov-17	12931	19930	5932	
	Dec-17	18113	25140	11087	



Dari tabel forecast dapat diketahui nilai ramalan kedatangan wisatawan. Dari tabel tersebut juga bisa dihitung nilai perkiraan kesalahan maksimal dalam peramalan, sebagai contoh misalkan untuk peramalan bulan Juli sampai dengan Desember 2017, dengan tingkat kepercayaan 95%, diperkirakan bahwa kedatangan wisatawan mancanegara tidak akan menyimpang lebih dari 21.11% (Nilai MAPE).

Dari grafik forecast dapat dilihat bahwa kedatangan wisatawan mancanegara pada bulan Juli sampai Desember tahun 2017 diprediksi mengalami kenaikan jika dibandingkan kedatangan tahun 2015 dan 2016, dan diprediksi akan meningkat cukup tajam pada tahun-tahun berikutnya dan selanjutnya meningkat secara landai. Dari grafik juga terlihat bahwa nilai UCL dan LCL ramalan semakin ke kanan semakin menjauhi garis ramalannya. Hal ini menunjukkan bahwa presisi hasil peramalan untuk bulan Juli sampai dengan Bulan Desember tahun 2017 adalah yang terbaik dibandingkan dengan presisi hasil ramalan untuk tahun selanjutnya. Dari sini dapat ditarik sebuah kesimpulan bahwa semakin jauh periode ramalan dengan periode data terakhir, maka semakin rendah pula tingkat presisi hasil ramalannya. Sebaliknya, semakin dekat periode ramalan dengan periode data terakhir, maka semakin tinggi pula tingkat presisi hasil ramalannya.

## 5. Kesimpulan & Saran

### a. Kesimpulan

Dari hasil pembahasan tersebut di atas maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Pertumbuhan terjadi pada data jumlah kedatangan wisatawan mancanegara pada periode Januari tahun 2010 s/d Desember 2013, Ini menunjukkan bahwa pengaruh waktu (masa lalu) terhadap kenaikan jumlah kedatangan

wisatawan manca negara sangat besar. Tapi periode bulan Januari 2014 sampai dengan Mei 2017 pertumbuhannya sangat kecil, artinya selama kurun waktu tersebut kedatangan wisatawan mancanegara ke Husein Sastra Negara mengalami kenaikan yang sangat kecil. Hal ini membuktikan bahwa pembangunan terminal baru yang dilaksanakan pada tahun 2016 sudah terlambat 2 tahun. Pembangunan terminal seharusnya dilaksanakan pada tahun 2014 pada waktu trend kedatangan wisatawan mulai mengalami penurunan.

2. Pola pergerakan data jumlah kedatangan wisatawan mancanegara per periode (bulan dan tahun) selama bulan Januari 2010 sampai Mei 2017 tidak mengalami pertumbuhan yang signifikan. Hasil analisis pada proses identifikasi model menunjukkan bahwa data stasioner yang berarti tidak terjadi pertumbuhan yang berarti. Hal ini membuktikan bahwa tanpa dipengaruhi oleh variabel lain jumlah kedatangan wisatawan tidak berubah dari waktu ke waktu selama 7 (tujuh) tahun terakhir. Data kedatangan wisatawan manca negara berada di sekitar nilai rata-rata yang konstan, dan tidak tergantung pada waktu.
3. Hasil peramalan menunjukkan bahwa pergerakan data kedatangan jumlah wisatawan mancanegara melalui Bandara International Husein Sastra Negara Bandung mengikuti pola musiman dengan besaran efek musiman yang berubah dari waktu ke waktu. Model peramalan yang dihasilkan dari proses peramalan bisa saja berubah dari waktu ke waktu mengikuti perkembangan pola data yang ada. Model ini pun akan berbeda bila rentang waktu data yang digunakan diganti, misalkan jika data yang digunakan diganti menjadi 5 tahun terakhir, maka bisa jadi model peramalan yang didapat akan berbeda dengan model yang menggunakan data 7 tahun terakhir.
4. Model peramalan yang telah dilakukan layak untuk digunakan dalam meramalkan jumlah kedatangan wisatawan mancanegara selama 7 bulan ke depan dari bulan Juli 2017 sampai dengan Desember 2017, dengan tingkat akurasi rata-rata model adalah 78,895%, sedangkan sisanya (21,105%) adalah kesalahan yang mungkin terjadi. Ketepatan model peramalan dalam memprediksi data dengan melihat ukuran-ukuran ketepatan model peramalan pada tabel Model Fit menunjukkan bahwa tingkat akurasi rata-rata model dalam memprediksi jumlah kedatangan wisatawan mancanegara melalui Bandara Husein Sastra Negara Bandung adalah 78,895%. Kedatangan wisatawan mancanegara pada bulan Juli sampai Desember tahun 2017 diprediksi mengalami kenaikan jika dibandingkan kedatangan tahun 2015 dan 2016, dan diprediksi akan meningkat cukup tajam pada tahun-tahun berikutnya dan selanjutnya meningkat secara landai. Terlihat bahwa nilai UCL dan LCL ramalan semakin ke kanan semakin menjauhi garis ramalannya. Hal ini menunjukkan bahwa presisi hasil peramalan untuk bulan Juli sampai dengan Bulan Desember tahun 2017 adalah yang terbaik

dibandingkan dengan presisi hasil ramalan untuk tahun selanjutnya. Dari sini dapat ditarik kesimpulan bahwa semakin jauh periode ramalan dengan periode data terakhir, maka semakin rendah pula tingkat presisi hasil ramalannya. Sebaliknya, semakin dekat periode ramalan dengan periode data terakhir, maka semakin tinggi pula tingkat presisi hasil ramalannya.

#### **b. Saran**

1. Perlu dilakukan analisa peramalan runtun waktu secara periodik untuk mengetahui perkembangan jumlah kedatangan wisatawan dari bulan ke bulan dan tahun ke tahun, sehingga tidak terjadi kondisi stasioner (pertumbuhan yang konstan berada pada nilai rata-ratanya) kedatangan wisatawan ke Bandara International Husein Sastra negara Bandung dan tidak terjadi keterlambatanantisipasi terhadap masalah-masalah yang muncul serta tidak terjadi tingkat pertumbuhan negatif seperti yang terjadi pada tahun 2014 sampai dengan 2016.
2. Perlu dilakukan analisa peramalan runtun waktu yang terkait dengan musim kedatangan wisatawan (peak season dan low season) secara bulanan agar dapat dijadikan referensi bagi stakeholder pariwisata dalam mengambil kebijakan bisnisnya. Analisis ini sebaiknya dilakukan dalam jangka pendek (semester) mengingat bahwa pola musinan (peak season dan low season) yang besarnya berubah-ubah dari waktu ke waktu, sehingga tidak terjadi kesalahan-kesalahan peramalan yang akan mengakibatkan kesalahan-kesalahan dalam mengambil keputusan bisnis.
3. Untuk mendukung program peningkatan kedatangan wisatawan manca negara secara nasional (Pemerintah Pusat), perlu dilakukan terobosan-terobosan atau diciptakan program-program unggulan agar terjadi pertumbuhan positif seperti yang ditargetkan oleh Kementerian Pariwisata.
4. Hasil peramalan kedatangan wisatawan manca negara runtun waktu yang telah dilakukan ini dapat dijadikan referensi untuk membantu dalam pembuatan kebijakan yang terkait dengan budget atau anggaran pembangunan kepariwisataan yang ada di Bandung Raya.

#### **6. Referensi**

- Assauri, S. 1984. Teknik dan Metode Peramalan Penerapannya dalam Ekonomi dan Dunia Usaha. Edisi 1. Fakultas Ekonomi. Universitas Indonesia. Jakarta.
- Bain, L.J. & Engelhardt, M. (1992). *Introduction to Probability and Mathematical Statistics*. California: Duxbury Press.
- Berger., Vance W., 2005, *Encyclopedia of Statistics in Behavioral Science – Volume 1*, Editors Brian S. Everitt & David C. Howell, John Wiley & Sons, Ltd, Chichester.

- Box, G.E.P., Jenkins, G.M., & Reinsel, G.C. (1994). *Time Series Analysis: Forecasting and Control Third Edition*. New Jersey: Pearson Prentice Hall.
- Chatfield, C. (2000). *Time-Series Forecasting*. Boca Raton: Chapman & Hall/CRC.
- Gaynor, PE and Kirkpatrick RC. 1994. *Introduction to Time Series Modelling and Forecasting in Business and Economics*. Mc Grow Hill. Singapore.
- Hanke, J.E. & Wichern, D.W. (2005). *Business Forecasting Eight Edition*. New Jersey: Pearson Prentice Hall.
- Hanssens D.M., Parsons L.J., Schultz R.L., 2002, *MARKET RESPONSE MODELS, Econometric and Time Series Analysis Second Edition*, Kluwer Academic Publishers, New York, Boston, Dordrecht, London, Moscow, <http://kluweronline.com>, <http://ebooks.kluweronline.com>
- Lerbin R. Aritonang R. (2002). *Peramalan Bisnis*. Jakarta: Penerbit Ghalia Indonesia.
- Makridakis S, Steven C. Wheelwright, Victor E. Mc Gee. 1999. *Metode dan Aplikasi Peramalan*. Jilid 1. Edisi Kedua. Penerjemah : Hari Suminto. Bina Aksara. Jakarta.
- Makridakis, S., Wheelwright, S.C., & McGee, V.E. (1999). *Metode dan Aplikasi Peramalan Jilid 1 (Ir. Untung Sus Ardiyanto, M.Sc. & Ir. Abdul Basith, M.Sc. Terjemahan)*. Edisi Kedua. Jakarta: Penerbit Erlangga.
- Minitab dan SPSS*. Elex Media Komputindo. Jakarta. Sugiarto dan Harijono. 2000. *Peramalan Bisnis*. Gramedia. Jakarta.
- Mulyana. (2004). *Buku Ajar Analisis Deret Waktu*. Bandung: FMIPA Universitas Padjadjaran.
- Mulyono, S. 2000. *Peramalan Bisnis dan Ekonometrika*. Edisi Pertama. BPPE. Yogyakarta.
- Santoso, Singgih. 2009. *Business Forecasting – Metode Peramalan Bisnis Masa Kini dengan*
- Nur Iriawan & Septin Puji Astuti. (2006). *Mengolah Data Statistik dengan Mudah Menggunakan MINITAB 14*. Yogyakarta: Penerbit Andi.
- Pangestu Subagyo. (1986). *Forecasting: Konsep dan Aplikasinya*. Yogyakarta. BPPE.
- Sujana, 2005, *Metoda Statistik*, Tarsito Bandung.
- Yaffee, Robert A., 1999, *Introduction to Time Series Analysis and Forecasting, with Applications of SAS and SPSS*, Academic Press, Inc., San Diego, Brooklyn, New York.