



TUGAS AKHIR - SS 145561

PERAMALAN JUMLAH PENGUNJUNG JAWA TIMUR PARK I MENGUNAKAN ARIMA *BOX-JENKINS*

Reshynta Veronica
NRP 1311 030 081

Dosen Pembimbing
Dr. Brodjol Sutijo SU., M.Si.

PROGRAM STUDI DIPLOMA III
JURUSAN STATISTIKA
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya 2015



FINAL PROJECT - SS 145561

FORECASTING NUMBER OF VISITORS JAWA TIMUR PARK I USING ARIMA *BOX-JENKINS*

Reshynta Veronica
NRP 1311 030 081

Supervisor
Dr. Brodjol Sutijo SU., M.Si.

DIPLOMA III STUDY PROGRAM
DEPARTEMENT OF STATISTICS
Faculty of Mathematics and Natural Sciences
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya 2015

LEMBAR PENGESAHAN

**PERAMALAN JUMLAH PENGUNJUNG JAWA TIMUR
PARK I MENGGUNAKAN ARIMA *Box-Jenkins***

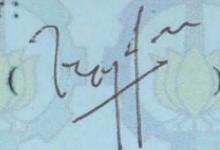
TUGAS AKHIR

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat
Memperoleh Gelar Ahli Madya
pada
Program Studi Diploma III Jurusan Statistika
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Oleh :
Reshynta Veronica
NRP. 1311 030 081

Disetujui oleh Pembimbing Tugas Akhir :

Dr. Brodjol Sutijo S.U.,M.Si
NIP. 19660125 199002 1 001



Mengetahui
Ketua Jurusan Statistika FMIPA-ITS




Dr. Muhammad Mashuri, MT.
NIP. 19620408 198701 1 001
Surabaya, Juli 2015

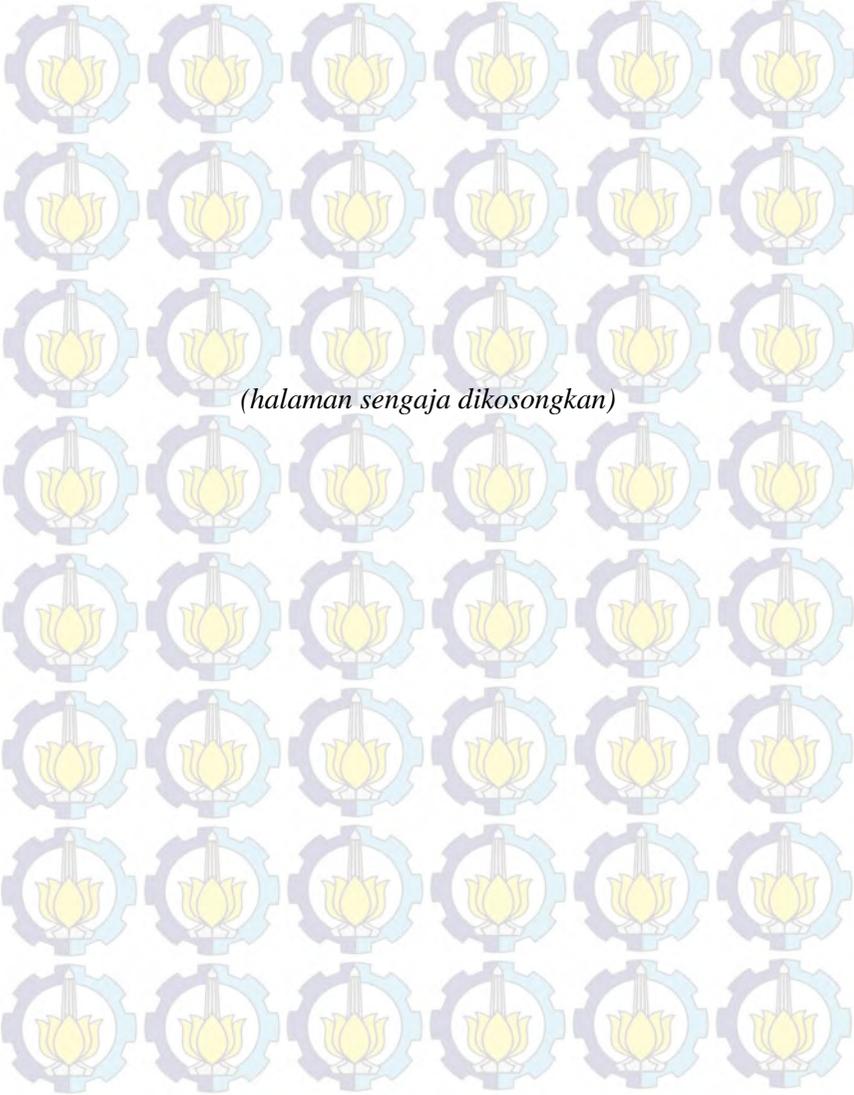
FORECASTING NUMBER OF VISITORS JAWA TIMUR PARK I USING ARIMA BOX-JENKINS

Student Name : Reshynta Veronica
NRP : 1311 030 081
Study Program : Diploma III
Department : Statistika FMIPA ITS
Academic Supervisor : Dr. Brodjol Sutijo SU, M.Si

Abstract

Batu city is a city that attracts tourist destinations of the domestic and foreign tourists. As we know, Batu city has many tourist attractions that are very interesting. For example, Jatim Park 1 (Jawa Timur Park), Jatim Park 2, another places located around Jatim Park 1 & 2 have been built and maintained by PT.Bunga Wangsa True namely BNS (Batu Night Spectacular), Eco Green Park and Angkut's Museum. Of the many tourist attractions available in Batu , making a competition to attract tourists. The number of visitors every month Jatim Park I from 2008 until 2014. The variation of the number of visitors is quite large. In June, the number of visitors Jatim Park I more than other months, because the month is a day off of school for elementary school students, junior high schools, to High School. Thus, to get an idea about the number of visitors Jatim Park I in the coming period, it is necessary to forecast the number of visitors Jatim Park I. The best ARIMA model is ARIMA ([1,11,12], 0,0) with a value virtues models a small error in the data obtained from the analysis of in-sample and out-sample. And the results of the model ARIMA ([1,11,12], 0,0), which explained that the forecast number of visitors Jatim Park I is affected by forecasting in 1 month ago and influenced forecasting error at 1, 11, 12 months ago. Forecasting results for 2015, visitors Jatim Park I at most expected to occur in January 2015, and at least in the month of November 2015.

Keywords: Visitors, ARIMA Box Jenkins



(halaman sengaja dikosongkan)

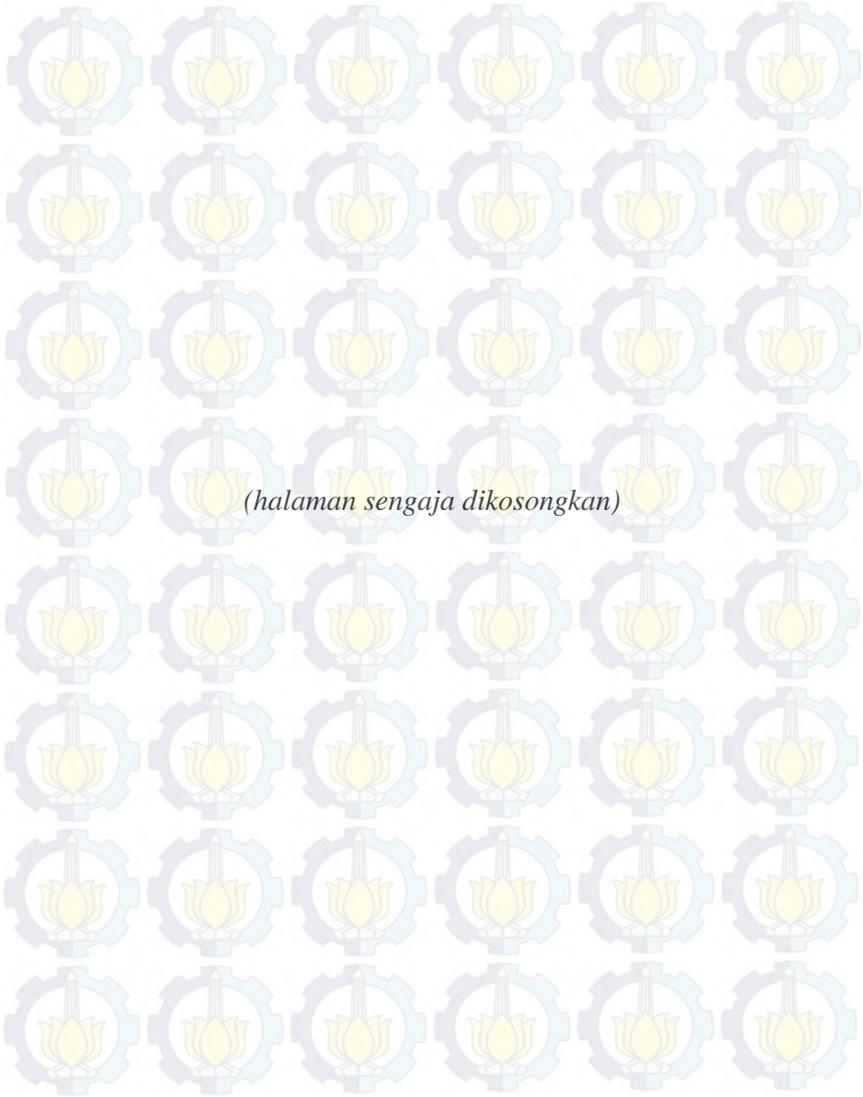
PERAMALAN JUMLAH PENGUNJUNG JATIM PARK 1 DI JAWA TIMUR PARK I DENGAN MENGGUNAKAN ARIMA BOX- JENKINS

Nama Mahasiswi : Reshynta Veronica
NRP : 1311 030 081
Program Studi : Diploma III
Jurusan : Statistika
Dosen Pembimbing : Dr. Brodjol Sutijo SU, M.Si

Abstrak

Kota Batu merupakan salah satu kota yang menjadi daya tarik tujuan wisata para wisatawan domestik maupun mancanegara. Seperti yang kita ketahui kota Batu mempunyai banyak tempat wisata yang sangat menarik. Contohnya Jatim Park I (Jawa Timur Park), Jatim Park 2, wahana wisata lain di kota Batu yang berlokasi di sekitar Jatim Park 1 & 2 telah dibangun dan dikelola oleh PT. Bunga Wangsa Sejati yaitu BNS (Batu Night Spectacular), Eco Green Park dan Museum Angkut. Dari banyaknya tempat wisata di Kota Batu menimbulkan suatu persaingan untuk menarik wisatawan. Jumlah pengunjung Jatim Park I setiap bulan dari tahun 2008-2014. Variasi dari jumlah pengunjung cukup besar. Pada bulan Juni jumlah pengunjung Jatim Park I lebih banyak dibandingkan bulan lainnya karena pada bulan tersebut merupakan hari libur sekolah bagi murid-murid Sekolah Dasar, Menengah Pertama, hingga Menengah Atas. Sehingga untuk mendapatkan gambaran tentang jumlah pengunjung Jatim Park I di periode yang akan datang maka diperlukan peramalan jumlah pengunjung Jatim Park I. Model ARIMA terbaik adalah ARIMA([1,11,12],0,0) dengan nilai kebaikan model yaitu nilai error yang kecil yang diperoleh dari analisis pada data in-sample dan out-sample. Dan hasil dari model ARIMA yang menjelaskan bahwa peramalan jumlah pengunjung Jatim Park 1 dipengaruhi peramalan pada 1 bulan lalu dan dipengaruhi kesalahan peramalan pada 1, 11, 12 bulan lalu. Hasil peramalan untuk tahun 2015 pengunjung Jatim Park 1 paling banyak diperkirakan terjadi pada bulan Januari 2015 dan paling sedikit di bulan Nopember 2015.

Kata Kunci : Pengunjung Jatim Park I, ARIMA Box Jenkins



KATA PENGANTAR

Alhamdulillah atas segala nikmat iman, Islam, kesempatan, serta kekuatan yang telah diberikan Allah *Subhanahuwata'ala* sehingga Penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini. *Shalawat* beriring salam untuk tuntunan dan suri tauladan Rasulullah *Shallallahu'alaihiwasallam* beserta keluarga dan sahabat sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir dengan judul “**PERAMALAN JUMLAH PENGUNJUNG JATIM PARK I Menggunakan ARIMA Box-Jenkins**”.

Terselesainya Tugas Akhir ini tak lepas dari peran serta berbagai pihak. Oleh karena itu penulis ingin mengucapkan terima kasih dengan penuh hormat dan kerendahan hati kepada:

1. Bapak Dr. Brodjol Sutijo Suprih Ulama, M.Si selaku dosen pembimbing yang telah menyediakan waktunya untuk membimbing dengan sabar dari awal hingga akhir penyusunan Tugas Akhir.
2. Ibu Dr. Irhamah, S.Si, M.Si dan Bapak Dr.rer.pol Heri Kuswanto, M.Si selaku dosen penguji yang telah memberi saran dan kritik yang membangun untuk menyempurnakan Tugas Akhir.
3. Bapak Dr. Muhammad Mashuri, MT selaku Ketua Jurusan Statistika ITS yang telah memberikan fasilitas kepada Mahasiswa Statistika.
4. Ibu Dra. Sri Mumpuni Retnaningsih, MT selaku Ketua Program Studi Diploma III Jurusan Statistika dan koordinator Tugas Akhir yang selalu memberikan dukungan dalam menyelesaikan Tugas Akhir.
5. Bapak Dr.Sutikno,S.Si, M.Si, selaku dosen wali saya yang telah mengarahkan dan memantau nilai akademik saya dalam tiap semester yang saya tempuh di Statistika ITS Surabaya.
6. Jurusan Statistika ITS beserta seluruh dosen Statistika ITS yang telah memberikan ilmu-ilmu yang bermanfaat serta segenap karyawan jurusan Statistika ITS yang siap melayani mahasiswa dengan penuh kesabaran.
7. Keluarga besar penulis khususnya Ibu Tri Fenti Herawati dan Bapak Agung Riadi yang senantiasa memberikan do'a, dukungan, kepercayaan, kasih sayang dan kesabaran tiada tara selama hidup penulis. Serta untuk

kedua adik penulis Bagus dan Thomas yang ikut memberikan dukungan penuh dan do'a yang tulus untuk kelancaran Tugas Akhir penulis.

8. Bakesbangpol Kota Batu yang sudah bersedia menyediakan sarana untuk memperlancar syarat pengambilan data ke Dinas terkait.
9. Dinas Kebudayaan dan Pariwisata Kota Batu yang sudah memperkenankan penulis untuk mengambil data-data yang diperlukan untuk Tugas Akhir.
10. Teman-teman seperjuangan di ITS baik angkatan 2011,2012,2013 yang telah melalui proses pembelajaran bersama-sama dalam perkuliahan dan sampai Tugas Akhir.
11. Sahabat-sahabat tercinta Aling, Olivia Maya Masita Monoarfa dan Chandra Meithania Rizky, Mulazimatus Syafa'ah yang selalu mengingatkan, memberikan dukungan dan do'a untuk kelancaran Tugas Akhir.
12. Riyadi Atmajaya yang selalu memberikan semangat dan do'a untuk menyelesaikan Tugas Akhir.
13. Pihak-pihak lain yang telah mendukung dan membantu penulis dalam penyusunan Tugas Akhir yang tidak mungkin penulis sebutkan satu per satu.

Surabaya, Juli 2015

Penulis

DAFTAR TABEL

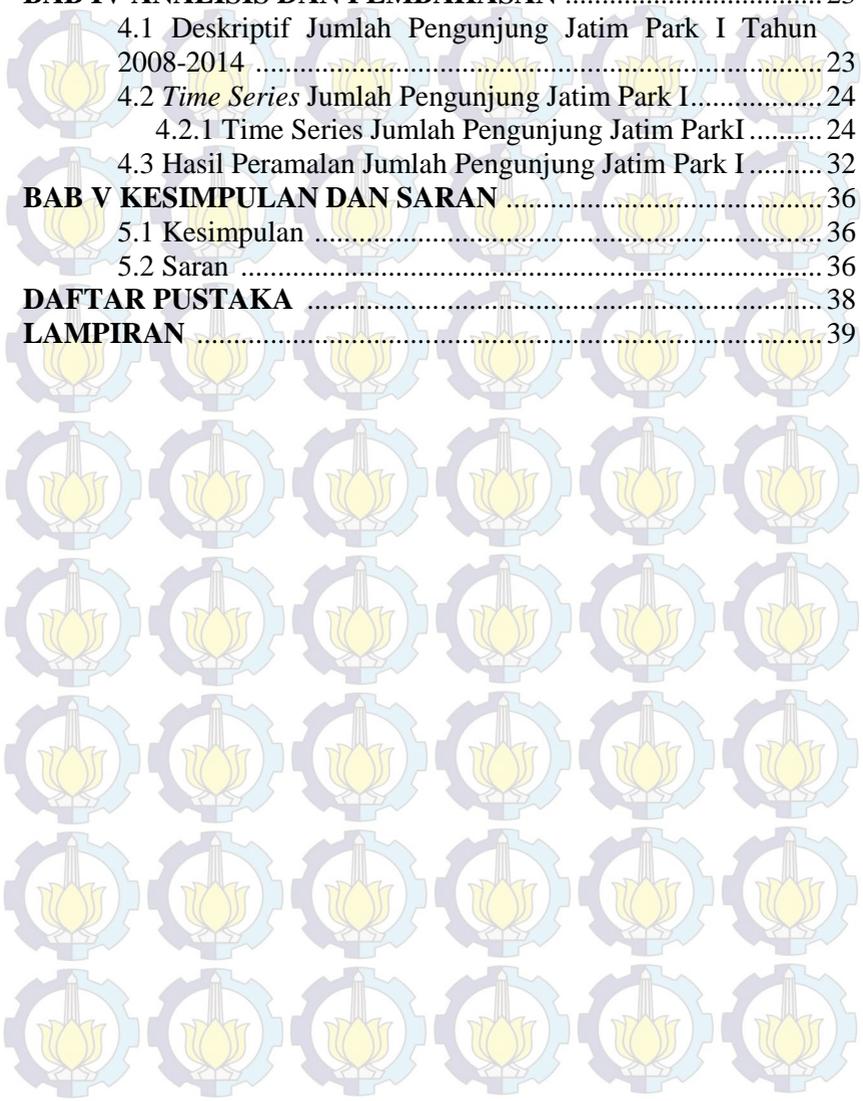
	Halaman
Tabel 4.1 Statistika Deskriptif Jumlah Pengunjung Jatim Park I	
Tahun 2008-2014.....	24
Tabel 4.2 Pengujian Signifikansi Parameter Model ARIMA Pengunjung Jatim Park I.....	28
Tabel 4.3 Pemeriksaan Diagnostik Residual Jumlah Pengunjung Jatim Park I.....	30
Tabel 4.4 Nilai Error dari ARIMA([1,11,12],0,0).....	31
Tabel 4.5 Hasil Peramalan Jumlah Pengunjung Jatim Park I.....	32



DAFTAR ISI

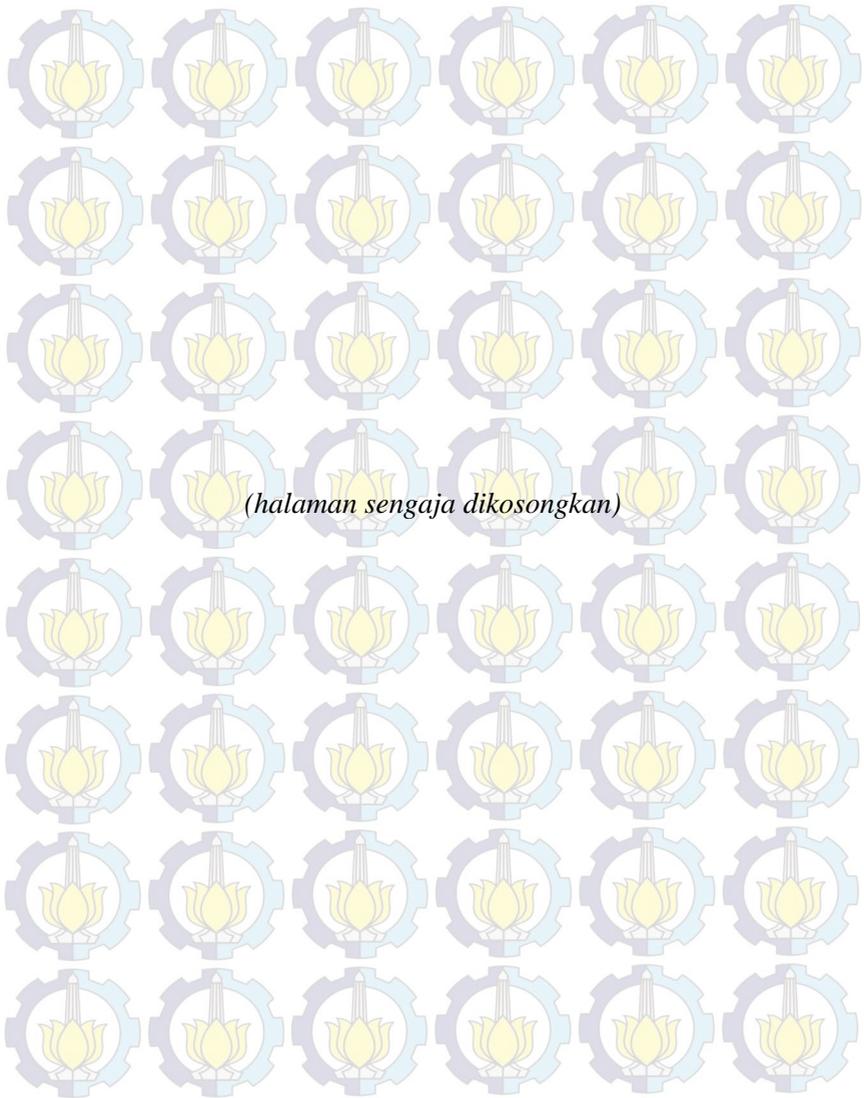
	Halaman
HALAMAN JUDUL	
LEMBAR PENGESAHAN	
ABSTRAK	i
ABSTRACT	iii
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Manfaat Penelitian	3
1.5 Batasan Masalah	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Konsep <i>Time Series</i>	5
2.1.1 Stasioneritas Data	5
2.1.2 Fungsi Autokorelasi (ACF)	6
2.1.3 Fungsi Autokorelasi Parsial	6
2.2 Identifikasi Model <i>Time Series</i>	7
2.2.1 Model ARIMA	8
2.3 Estimasi Parameter	10
2.4 Pengujian Signifikansi Parameter	11
2.5 Pengujian Asumsi Residual	12
2.6 Pemilihan Model Terbaik	13
2.7 Deteksi Outlier	14
2.8 Jatim Park	16
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	19
3.1 Sumber Data	19
3.2 Variabel Penelitian	19
3.3 Langkah Penelitian	20

3.4 Diagram Alir	21
BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN	23
4.1 Deskriptif Jumlah Pengunjung Jatim Park I Tahun 2008-2014	23
4.2 <i>Time Series</i> Jumlah Pengunjung Jatim Park I.....	24
4.2.1 Time Series Jumlah Pengunjung Jatim Park I	24
4.3 Hasil Peramalan Jumlah Pengunjung Jatim Park I	32
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	36
5.1 Kesimpulan	36
5.2 Saran	36
DAFTAR PUSTAKA	38
LAMPIRAN	39



DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 4.1 <i>Box Plot</i> Jumlah Pengunjung Jatim Park I.....	24
Gambar 4.2 <i>Time Series Plot</i> Jumlah Pengunjung Jatim Park I	25
Gambar 4.3 <i>Box Cox</i> Jumlah Pengunjung Jatim Park I.....	24
Gambar 4.4 <i>ACF Plot</i> Jumlah Pengunjung Jatim Park I.....	24
Gambar 4.5a <i>ACF Plot</i> Jumlah Pengunjung Jatim Park I.....	24
Gambar 4.5b <i>PACF Plot</i> Jumlah Pengunjung Jatim Park I.....	24
Gambar 4.6 <i>Plot Data Aktual 2014 dengan Hasil Peramalan dari Model ARIMA([1,11,12],0,0)</i>	24



DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran A Data Jumlah Pengunjung Jatim Park I Tahun 2008-2013 (Data <i>In-Sample</i>).....	39
Lampiran B Data Jumlah Pengunjung Jatim Park I Tahun 2014 (Data <i>Out-Sample</i>) dan Hasil Peramalan	42
Lampiran C Syntax SAS untuk Pemodelan ARIMA ([1,11,12],0,0).....	43
Lampiran D Output SAS Data In-Sample ARIMA ([1,11,12],0,0).....	44



(halaman sengaja dikosongkan)

BIODATA PENULIS

Reshynta veronica,

nama lengkap penulis.

Penulis lahir di Surabaya, 21 September 1993. Pendidikan formal yang ditempuh penulis mulai dari SDN Semolowaru IV/614 Surabaya, SMP Negeri 19 Surabaya, SMA Negeri 20 Surabaya dan DIII Statistika ITS Surabaya. Semasa kuliah penulis melakukan kerja praktek Tahun 2013 di PT. Wangta Agung Surabaya. Pada tahun 2015 penulis menyusun Tugas Akhir yang berjudul “ Peramalan Jumlah Pengunjung JATIM PARK I Menggunakan ARIMA Box-Jenkins”. Apabila pembaca memiliki kritik dan saran atau ingin berdiskusi lebih lanjut mengenai Tugas Akhir ini dengan penulis dapat menghubungi penulis melalui Gmail : : veroverocrazy@gmail.com





BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Industri pariwisata adalah salah satu jenis industri yang mampu mempercepat pertumbuhan ekonomi dan penyediaan lapangan kerja, peningkatan penghasilan, standart hidup serta menstimulasi sektor-sektor produktifitas lainnya (Wahab, 1975:55). Kota Batu merupakan salah satu kota yang menjadi daya tarik tujuan wisata para wisatawan domestik maupun mancanegara. Seperti yang kita ketahui kota Batu mempunyai banyak tempat wisata yang sangat menarik. Contohnya Jatim Park (*Jawa Timur Park*), tempat wisata ini dikelola di bawah naungan PT. Bunga Wangsa Sejati. Jatim Park adalah sebuah tempat rekreasi dan taman belajar yang terdapat di kota Batu, Jawa Timur. Obyek wisata ini berada di sekitar 20 km barat kota Malang dan kini menjadi salah satu ikon wisata Jawa Timur. Di Jatim Park 1 memiliki 36 wahana, diantaranya kolam renang raksasa dengan latar belakang patung Ken Dedes, Ken Arok dan Mpu Gandring, spinning coaster dan drop zone. Wahana pendidikan yang menjadi pusat perhatian diantaranya adalah Volcano dan Galeri Etnik Nusantara yang juga terdapat tanaman agro dan miniatur candi-candi.

Pada tahun 2009-2010, secara bertahap dibangunlah komplek *theme park* baru, yaitu Jatim Park 2 yang mempunyai luas sekitar 16 hektar. Jatim park 2 mempunyai destinasi wisata menarik yang pasti dapat membuat pengunjung merasa puas dengan mengedepankan konsep nature (alam). Ada 3 sajian utama di dalamnya, yaitu Museum Satwa, Batu Secret Zoo dan Pohon Inn Hotel. Selain Jatim Park 2, wahana wisata lain di kota Batu yang berlokasi di sekitar Jatim Park 1 & 2 yang sampai tahun 2014 ini telah dibangun dan dikelola oleh PT. Bunga Wangsa Sejati yaitu BNS (*Batu Night Spectacular*), Eco Green Park dan Museum Angkut.

Dari banyaknya tempat wisata di Kota Batu menimbulkan suatu persaingan untuk menarik wisatawan. Pengunjung wisata menjadi faktor utama keberlangsungan objek wisata tersebut. Contohnya; Jatim Park 1 di tahun 2008, jumlah pengunjung sebesar 753.796 pengunjung dan setelah didirikan Jatim Park 2 pada tahun 2010, jumlah pengunjung Jatim Park 1 mengalami penurunan menjadi 629.974 pengunjung.

Untuk mendapatkan gambaran tentang jumlah pengunjung Jatim Park 1 di tahun 2015 atau untuk mengetahui adanya peningkatan atau penurunan jumlah pengunjung di Jatim Park I dikarenakan banyak objek wisata di sekitar lokasi yang memiliki kelebihan karakteristik. Maka perlu dilakukan peramalan data jumlah pengunjung di Jatim Park I untuk periode selanjutnya.

1.2 Permasalahan Penelitian

Berdasarkan uraian dari latar belakang di atas maka permasalahan yang akan diambil dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Bagaimana karakteristik jumlah pengunjung Jatim Park I?
2. Bagaimana model ARIMA terbaik untuk peramalan jumlah pengunjung Jatim Park I ?
3. Bagaimana hasil peramalan jumlah pengunjung Jatim Park I pada periode selanjutnya?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar belakang di atas maka tujuan yang ingin diperoleh sebagai berikut.

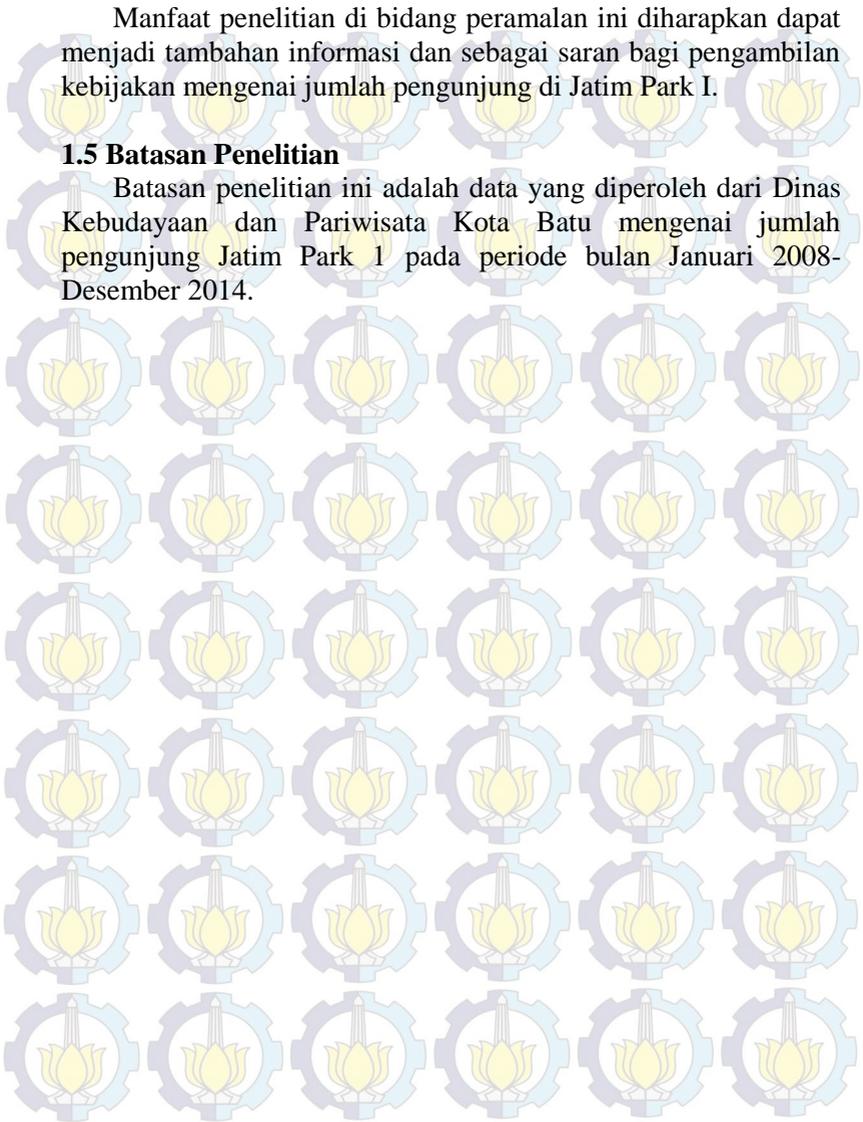
1. Mengetahui karakteristik pengunjung Jatim Park I.
2. Memperoleh model ARIMA terbaik dari data pengunjung Jatim Park I.
3. Memperoleh nilai peramalan jumlah pengunjung Jatim Park I pada periode selanjutnya.

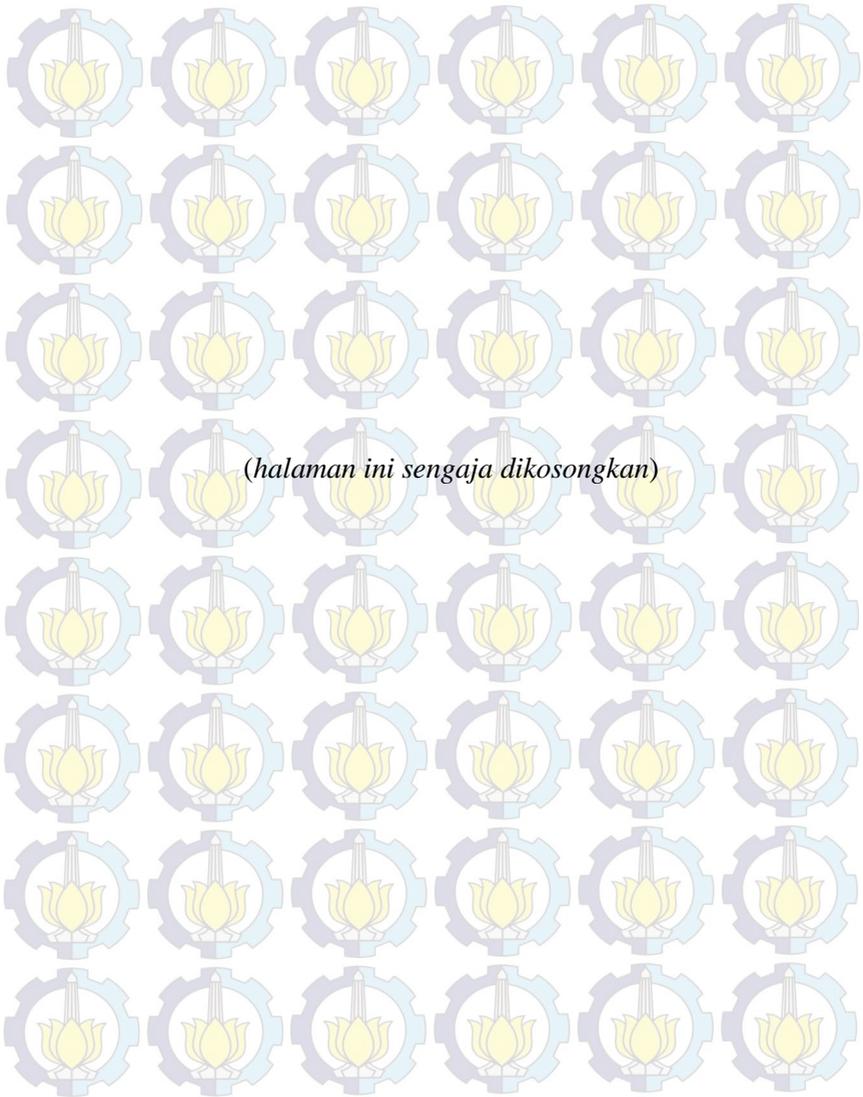
1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian di bidang peramalan ini diharapkan dapat menjadi tambahan informasi dan sebagai saran bagi pengambilan kebijakan mengenai jumlah pengunjung di Jatim Park I.

1.5 Batasan Penelitian

Batasan penelitian ini adalah data yang diperoleh dari Dinas Kebudayaan dan Pariwisata Kota Batu mengenai jumlah pengunjung Jatim Park 1 pada periode bulan Januari 2008-Desember 2014.





BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Konsep Dasar Time Series

Peramalan adalah kegiatan untuk memperkirakan suatu yang akan terjadi di periode yang akan datang dan sebagai tolak ukur untuk pengambilan keputusan. Ada dua jenis model peramalan yang utama yaitu model deret berkala (Time Series) dan model regresi (kausal). (Makridakis, Wheelwright dan Mc Gee, 1999)

Pada Time Series pendugaan masa depan dilakukan berdasarkan nilai masa lalu dari suatu variabel atau kesalahan masa lalu. Model deret berkala merupakan urutan observasi yang berdasarkan pada interval waktu, dengan tujuan mempelajari time series adalah memahami dan memberikan gambaran untuk membuat suatu mekanisme peramalan nilai masa depan dan optimilisasi sistem kontrol. Rangkaian data pengamatan time series dinyatakan sebagai variabel random Z_t yang didapatkan berdasarkan indeks waktu tertentu (t_i) dengan $i=1,2,\dots,n$. Penulisan data time series adalah $\{Z_{t1}, Z_{t2}, Z_{t3}, \dots, Z_{tn}\}$ (Wei, 2006).

2.1.1 Stasioneritas Data

Terdapat dua jenis stationeritas dalam time series yaitu stationer dalam mean dan stationer dalam varians. Stationer dalam mean adalah fluktuasi data berada di sekitar suatu nilai rata-rata yang konstan, tidak tergantung pada waktu dan variansi dari fluktuasi tersebut. Sedangkan stationer dalam varians adalah apabila struktur dari waktu ke waktu mempunyai fluktuasi data yang tetap atau konstan dan tidak berubah-ubah.

Secara visual untuk melihat hal tersebut dapat dibantu dengan menggunakan plot time series, yaitu dengan melihat fluktuasi data dari waktu ke waktu (Wei,2006).

Data yang tidak stationer terhadap varians dapat distasionerkan dengan melakukan transformasi Box-Cox dengan persamaan umum sebagai berikut.

$$T(Z_t) = \frac{Z_t^\lambda - 1}{\lambda}$$

Untuk nilai $\lambda = 0$, transformasi yang sesuai adalah transformasi logaritma yaitu:

$$\lim_{\lambda \rightarrow 0} T(Z_t) = \lim_{\lambda \rightarrow 0} \frac{Z_t^\lambda - 1}{\lambda} = \ln(Z_t)$$

Dimana

λ : nilai estimasi parameter transformasi

Z_t : variabel Z pada waktu ke t

Nilai λ yang sering digunakan dalam kasus transformasi Box-Cox disajikan pada tabel 2.1

Tabel 2.1 Transformasi Box-Cox yang Umum Digunakan

Nilai Estimasi	Transformasi
-1	$1 / Z_t$
-0,5	$1 / \sqrt{Z_t}$
0	$\ln(Z_t)$
0,5	$\sqrt{Z_t}$
1	Z_t

(Wei,2006).

Apabila data *time series* tidak stasioner dalam mean maka data tersebut dapat dibuat stasioner dengan cara melakukan pembedaan atau *differencing*. Misalkan dilakukan differencing orde 1 (Makridakis,dkk,1999).

$$W_t = Z_t - Z_{t-1}$$

Dengan w_t merupakan nilai series setelah dilakukan pembedaan(*differencing*.)

2.1.2 Fungsi Autokorelasi (ACF)

Fungsi autokorelasi merupakan suatu hubungan linear pada data time series antara Z_t dengan Z_{t+k} yang dipisahkan oleh waktu lag k . ACF dapat digunakan untuk mengidentifikasi model time series dan melihat kestasioneran data dalam mean. Fungsi autokorelasi yang dihitung berdasarkan sampel data dituliskan sebagai berikut (Wei,2006):

$$\hat{\rho}_k = \frac{\hat{\gamma}_k}{\hat{\gamma}_0} = \frac{\sum_{t=1}^{n-k} (Z_t - \bar{Z})(Z_{t+k} - \bar{Z})}{\sum_{t=1}^n (Z_t - \bar{Z})^2}, k = 0, 1, 2, \dots$$

$$\text{dimana } \bar{Z} = \sum_{t=1}^n \frac{Z_t}{n}$$

2.1.3 Fungsi Autokorelasi Parsial (PACF)

Fungsi autokorelasi parsial digunakan sebagai alat untuk mengukur tingkat keeratan antara Z_t dan Z_{t+k} setelah dependensi antara variabel $Z_{t+1}, Z_{t+2}, Z_{t+3}, \dots, Z_{t+k-1}$ dihilangkan.

Sampel PACF dinotasikan dengan $\hat{\phi}_{kk}$ dengan perhitungan seperti yang diberikan oleh Durbin dalam Wei (2006):

$$\hat{\phi}_{k+1,k+1} = \frac{\hat{\rho}_{k+1} - \sum_{j=1}^k \hat{\phi}_{kj} \hat{\rho}_{k+1-j}}{1 - \sum_{j=1}^k \hat{\phi}_{kj} \hat{\rho}_j}$$

dengan $\hat{\phi}_{k+1,j} = \hat{\phi}_{kj} - \hat{\phi}_{k+1,k+1} \hat{\phi}_{k,k+1-j}$, dengan $j=1, \dots, k$

2.2 Identifikasi Model Time Series

Pembentukan model ARIMA dapat dilihat dari hasil plot ACF dan PACF. Pola plot ACF dan PACF dalam pembentukan model adalah sebagai berikut.

Proses	ACF	PACF
AR(p)	Menurun secara cepat (<i>dies down</i>)	<i>Cuts off</i> setelah lag ke- p
MA(q)	<i>Cuts off</i> setelah lag ke- p	Menurun secara cepat (<i>dies down</i>)
ARMA(p,q)	Menurun secara cepat (<i>dies down</i>)	Menurun secara cepat (<i>dies down</i>)

(Wei,2006).

2.2.1 Model ARIMA

Model *Box-Jenkins* (ARIMA) dapat dibagi ke dalam 3 kelompok yaitu model autoregressive(AR),

moving average(MA) dan model campuran ARIMA (*Autoregressive Moving Average*) sebagai berikut:

1. *Autoregressive Model* (AR)

Model autoregressive secara umum untuk proses AR orde ke- p atau model ARIMA($p,0,0$) dinyatakan sebagai berikut.

$$\dot{Z}_t = \phi_1 \dot{Z}_{t-1} + \dots + \phi_p \dot{Z}_{t-p} + a_t$$

Dimana

$$\dot{Z}_t : Z_t - \mu$$

ϕ_p : parameter autoregresif ke p

a_t : nilai kesalahan pada saat t

μ : suatu konstanta

2. *Moving Average Model* (MA)

Model moving average secara umum proses MA orde ke- q atau ARIMA (0,0, q) dinyatakan sebagai berikut:

$$\dot{Z}_t = a_t - \theta_1 a_{t-1} - \dots - \theta_q a_{t-q}$$

Dimana,

$$\dot{Z}_t : Z_t - \mu$$

θ_q : parameter moving average ke q

a_t : nilai kesalahan pada saat t

μ : suatu konstanta

3. Model campuran

Pada model campuran, ada beberapa proses yang terbentuk, yaitu proses ARMA, proses ARIMA, proses musiman dan proses ARIMA multiplikatif.

a. Proses ARMA

Model ARMA secara umum untuk campuran proses AR(p) murni dan MA(q) murni, yaitu ARIMA(p,0,q) dapat dinyatakan sebagai berikut:

$$\dot{Z}_t = \phi_1 Z_{t-1} + \dots + \phi_p \dot{Z}_{t-p} + a_t - \theta_1 a_{t-1} - \dots - \theta_q a_{t-q}$$

b. Proses ARIMA

Apabila data tidak stasioner, komponen nonstasioner ditambahkan pada campuran proses ARMA, maka menjadi model ARIMA (p,d,q). Secara umum model ARIMA(p,d,q) dapat dinyatakan sebagai berikut:

$$\phi_p(B)(1-B)^d \dot{Z}_t = \theta_q(B)a_t$$

Dengan,

$\phi_p(B) = (1 - \phi_1 B - \dots - \phi_p B^p)$: polinomial AR (p)
non musiman

$\theta_q(B) = (1 - \theta_1 B - \dots - \theta_q B^q)$: polinomial MA (q)
non musiman

c. Proses ARIMA musiman

Model ARIMA yang mempunyai efek musiman dalam pengamatan waktu ke-t dinotasikan dengan ARIMA (P,D,Q)^s. Secara umum model ARIMA musiman dapat dituliskan dalam bentuk.

$$\Phi_p(B^s)(1-B^s)^D \dot{Z}_t = \Theta_Q(B^s)a_t$$

Dengan :

S adalah periode musiman

$\Phi_p(B) = (1 - \Phi_1 B^s - \dots - \Phi_p B^{ps})$: polinomial
AR (P) musiman

$\Theta_Q(B) = (1 - \Theta_1 B^s - \dots - \Theta_Q B^{Qs})$: polinomial
(Q)musiman

d. Proses ARIMA Multiplikatif

Model ARIMA dengan data multiplikatif dinotasikan dengan ARIMA $(p,d,q)(P,D,Q)^S$. Secara umum model ARIMA multiplikatif dapat ditulis dalam bentuk.

$$\Phi_p(B^S)\phi_p(B)(1-B)^d(1-B^S)^D \dot{Z} = \theta_q(B)\Theta_Q(B^S)a_t$$

Dimana ,

$\dot{Z}_t : Z_t - \mu$

B : operator *back shift*

ϕ_p : parameter autoregresif musiman ke P

θ_q : parameter moving average musiman ke Q

(Wei,2006).

2.3 Estimasi Parameter

Salah satu metode penaksiran parameter yang dapat digunakan adalah *conditional least square* (CLS). Metode ini bekerja dengan membuat error yang tidak diketahui sama dengan nol dan meminimumkan jumlah kuadrat error (SSE). Misalkan diterapkan pada model AR (1) dan dinyatakan sebagai berikut (Cryer dan Chan,2008).

$$Z_t - \mu = \phi_1(Z_{t-1} - \mu) + a_t$$

Dari model AR(1) tersebut bisa dilihat sebagai model regresi dengan variabel prediktor Z_{t-1} dan variabel respon Z_t . Hanya karena $Z_1, Z_2, Z_3, \dots, Z_n$ yang di amati sehingga dapat disimpulkan dari $t=2$ sampai $t=n$

$$a_t = (Z_t - \mu) - \phi(Z_{t-1} - \mu)$$

$$S(\phi, \mu) = \sum_{t=2}^n a_t^2 = \sum_{t=2}^n [(Z_t - \mu) - \phi(Z_{t-1} - \mu)]^2$$

Kemudian diturunkan terhadap μ dan ϕ dan disamakan dengan nol sehingga diperoleh nilai taksiran parameter untuk μ sebagai berikut.

$$\frac{\partial S_c}{\partial \mu} = \sum_{t=2}^n 2[(Z_t - \mu) - \phi(Z_{t-1} - \mu)](-1 + \phi) = 0$$

atau menyederhanakan dan memecah untuk μ

$$\mu = \frac{\sum_{t=2}^n Z_t - \phi \sum_{t=2}^n Z_{t-1}}{(n-1)(1-\phi)}$$

dengan demikian terlepas dari nilai ϕ

$$\hat{\mu} \approx \frac{1}{1-\phi} (\bar{Z} - \phi \bar{Z}) = \bar{Z}$$

Terlepas dari nilai $\hat{\mu} = \bar{Z}$

Mempertimbangkan minimisasi dari $S_{C(\phi, \bar{Z})}$ mengenai ϕ

$$\frac{\partial S_c(\phi, \bar{Z})}{\partial \phi} = \sum_{t=2}^n 2[(Z_t - \bar{Z}) - \phi(Z_{t-1} - \bar{Z})](Z_{t-1} - \bar{Z})$$

Nilai taksiran parameter ϕ

$$\hat{\phi} = \frac{\sum_{t=2}^n (Z_t - \bar{Z})(Z_{t-1} - \bar{Z})}{\left(\sum_{t=2}^n Z_{t-1} - \bar{Z}\right)^2}$$

2.4 Pengujian Signifikansi Parameter

Misalkan β adalah suatu parameter pada model ARIMA (mencakup (ϕ, θ)) dan $\hat{\beta}$ adalah taksiran dari β maka pengujian signifikansi parameter dapat dinyatakan sebagai berikut:

Hipotesis :

$H_0 : \beta = 0$ (parameter tidak signifikan)

$H_1 : \beta \neq 0$ (parameter signifikan)

Statistik Uji :

$$t = \frac{\hat{\beta}}{SE(\hat{\beta})}$$

Daerah penolakan : Tolak H_0 jika $|t| > t_{\alpha/2; n-m}$
dengan :

$SE(\hat{\beta})$: standar error dari nilai taksiran β

m : banyaknya parameter yang ditaksir

2.5 Pengujian Asumsi Residual

Pemeriksaan diagnostik pada residual meliputi uji asumsi white noise berdistribusi normal. White noise merupakan proses dimana tidak terdapat korelasi dalam deret residual (Wei, 2006).

1. Pengujian asumsi white noise menggunakan uji Ljung Box dengan hipotesis sebagai berikut:

$H_0 : \rho_k = 0$

$H_1 : \rho_k \neq 0$

Dengan $k=1, 2, \dots, K$

Statistik Uji :

$$Q = n(n+2) \sum_{k=1}^K (n-k)^{-1} \hat{\rho}_k^2$$

Dimana,

n: jumlah observasi dari data time series

$\hat{\rho}_k$: taksiran autokorelasi residual lag k

Daerah penolakan : Tolak H_0 jika $Q > \chi_{\alpha, k-m}^2$
dengan $m=p+q$

(Wei,2006).

2. Uji asumsi residual berdistribusi normal. Pengujian ini dilakukan dengan menggunakan Kolmogorov Smirnov (Daniel,1989).

Hipotesis :

$H_0 : F(x) = F_0(x)$ (residual berdistribusi normal)

$H_1 : F(x) \neq F_0(x)$ (residual tidak berdistribusi normal)

Statistik Uji :

$$D_{hitung} = \sup_x |S(x) - F_0(x)|$$

Dalam uji Kolmogorov Smirnov

Dimana,

$S(x)$: (banyaknya nilai pengamatan dalam sampel yang kurang

dari atau sama dengan x)/n

D : jarak vertikal terjauh antara $S(x)$ dan $F_0(x)$

$F_0(x)$: fungsi peluang kumulatif distribusi normal atau fungsi yang dihipotesiskan

Sup : nilai supremum (maksimum) semua x
dari $|S(x) - F_0(x)|$

Daerah penolakan : Tolak H_0 jika $D > D_{(1-\alpha, n)}$
atau P-value $< \alpha$

2.6 Pemilihan Model Terbaik

Pemilihan model terbaik dapat dilakukan berdasarkan kriteria data in sample yang digunakan adalah Akaike's Information Criterion (AIC) dan Swartz's Bayesoian Criterion (SBC). AIC adalah suatu kriteria pemilihan model terbaik yang diperkenalkan oleh Akaike pada tahun 1973 dengan mempertimbangkan banyaknya parameter dalam model. SBC adalah pemilihan model terbaik dengan mengikuti kriteria bayesian. Nilai AIC dan SBC yang semakin kecil maka kemungkinan suatu model tersebut dipilih semakin besar (Wei,2006). Nilai AIC dan SBC dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut.

$$AIC(M) = n \ln \hat{\sigma}_\alpha^2 + 2M$$

$$SBC(M) = n \ln \hat{\sigma}_\alpha^2 + M \ln n$$

dimana,

M = jumlah parameter

$\hat{\sigma}_\alpha^2$ = estimasi maksimum likelihood dari σ_α^2

n = jumlah pengamatan

Mean Square Error (MSE) merupakan kriteria pemilihan model terbaik berdasarkan pada hasil sisa ramalannya digunakan untuk data out sample dengan rumus sebagai berikut:

$$MSE = \frac{\sum_{t=1}^n (Z_t - \hat{Z}_t)^2}{n}$$

Mean Absolute Percentage Error (MAPE) digunakan untuk mengetahui rata-rata harga mutlak dari persentase kesalahan tiap model, sedangkan Mean Absolute Error (MAE) digunakan untuk mengetahui rata-rata dari harga mutlak error pada data out sample. Model terbaik dipilih memiliki nilai kriteria error terkecil.

$$MAPE = \frac{\sum_{t=1}^n \left| \frac{Z_t - \hat{Z}_t}{Z_t} \right|}{n} \times 100\%$$

$$MAE = \frac{\sum_{t=1}^n |Z_t - \hat{Z}_t|}{n}$$

Dimana,

Z_t : nilai sebenarnya pada waktu ke t

\hat{Z}_t : nilai dugaan pada waktu ke t

n : jumlah observasi dari data *time series*

(Wei,2006)

2.7 Deteksi Outlier

Observasi *time series* dapat dipengaruhi suatu kejadian seperti pemogokan, wabah perang atau bahkan krisis ekonomi. Kejadian-kejadian tersebut mengakibatkan pengamatan tidak konsekuen kepada

nilainya. Pengamatan tersebut biasanya disebut sebagai outlier. Ketika waktu dan penyebab gangguan diketahui, maka efek dari kejadian tersebut dapat diselesaikan dengan menggunakan model intervensi. Namun terkadang penyebab itu tidak dapat diketahui. Karena outlier tersebut dapat menjadi masalah dalam analisis data maka prosedur untuk mendeteksi dan menghilangkan outlier diperlukan. Deteksi time series outlier pertama kali ditemukan oleh Fox (1992), dimana ada 2 model yang dikenalkan yaitu additive dan innovational. Model additive outliers didefinisikan sebagai berikut.

$$\begin{aligned} Z_t &= \begin{cases} X_t, & t \neq T \\ X_t + \omega, & t = T \end{cases} \\ &= X_t + \omega I_t^{(T)} \\ &= \frac{\theta(B)}{\phi(B)} a_t + \omega I_t^{(T)} \end{aligned}$$

dimana,

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

Adalah indikator variabel yang menjelaskan ada atau tidaknya outliers pada waktu T. Model innovational outliers (IO) didefinisikan sebagai berikut.

$$\begin{aligned} Z_t &= X_t + \frac{\theta(B)}{\phi(B)} \omega I_t^{(T)} \\ &= \frac{\theta(B)}{\phi(B)} (a_t + \omega I_t^{(T)}) \end{aligned}$$

Karena itu additive outliers hanya mempengaruhi observasi ke T, Z_t , sedangkan innovational outliers mempengaruhi semua observasi Z_T ,

Z_{T+1}, \dots , diluar waktu T, melalui sistem yang dijelaskan oleh $\frac{\theta(B)}{\phi(B)}$.

Model outlier umum dengan k outlier yang beragam dapat dituliskan sebagai berikut.

$$Z_t = \sum_{j=1}^k \omega_j v_j(B) I_t^{(T)} + X_t$$

Dimana, $X_t = (\theta(B) / \phi(B)) a_t$, $V_j(B) = 1$ untuk AO dan $V_j(B) = \theta(B) / \phi(B)$ untuk IO pada waktu $t=T_j$

2.8 Jatim Park 1

Jatim Park 1 merupakan wahana rekreasi dan edukasi di propinsi Jawa Timur. Jatim Park 1 tepatnya berada di Jalan Kartika No.2 Kota Batu yang termasuk di lereng timur gunung Panderman, dengan luas mencapai 11 hektar dan posisinya di ketinggian 850 mdpl membuat wisata menjadi lebih menyegarkan, Jatim Park 1 ini menawarkan layanan one stop service rekreasi. Secara sederhana, Jatim Park 1 berupaya menyediakan berbagai macam wahana yang bisa dinikmati oleh masyarakat luas baik domestik atau mancanegara. Dan sebagai tempat rekreasi yang mendukung program pendidikan yang dicanangkan oleh pemerintah, Jatim Park 1 dilengkapi dengan wahana Galeri Belajar bernama Science Stadium. Di bangunan ini juga mempunyai kelengkapan alat peraga ilmu terapan yang indoor maupun outdoor. Keberadaan alat peraga ini didukung oleh PLN, TELKOM, Rimba Raya dan sejumlah Universitas di Jawa Timur. Dengan perpaduan ini diharapkan bisa menjadi salah satu sarana penyebaran informasi tentang

ilmu pengetahuan alam yang meliputi Matematika, Fisika, Biologi dan Kimia.

Selain tentang ilmu pengetahuan, Jatim Park 1 juga menyediakan miniatur peristiwa sejarah dan kebudayaan di Indonesia. Salah satu miniatur bersejarah adalah rumah Sunan Giri dan Sumpah Pemuda. Dan dari segi kebudayaan juga telah ditempatkan galeri budaya yang disebut Galeri Etnik Nusantara (GEN). Galeri ini menampilkan kebudayaan seperti wayang, patung, rumah tradisional daerah dan gong. Untuk wahana bermain khususnya anak-anak juga disediakan banyak pilihan seperti, flum ride, taman bermain, sky copter, star chase, flying tornado, walking animal, mobil listrik, dragon coater, water boom, funtastic swimming pool, pipe house, fish park, baby zoo, bioskop 3D, flower gallery, Go Kart, flying fox dan lainnya.

Jatim Park ini melayani wisatawan setiap hari dari jam 08.30 hingga 16.00. Adapun tiket masuk (HTM) adalah Rp 50.000,- untuk hari Senin-Kamis dan Rp 60.000,- untuk Jum'at-Ahad dan libur nasional. Harga tersebut bisa berubah sewaktu-waktu khususnya pada libur sekolah.



BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Sumber data

Data yang digunakan dalam penelitian ini merupakan data sekunder, yang diperoleh dari Dinas Kebudayaan dan Pariwisata Kota Batu mengenai jumlah pengunjung bulanan Jatim Park I dari periode bulan Januari 2008 sampai Desember 2014.

3.2 Variabel Penelitian

Variabel yang digunakan dalam penelitian ini adalah jumlah pengunjung bulanan Jatim Park 1.

3.3 Langkah-langkah Analisis

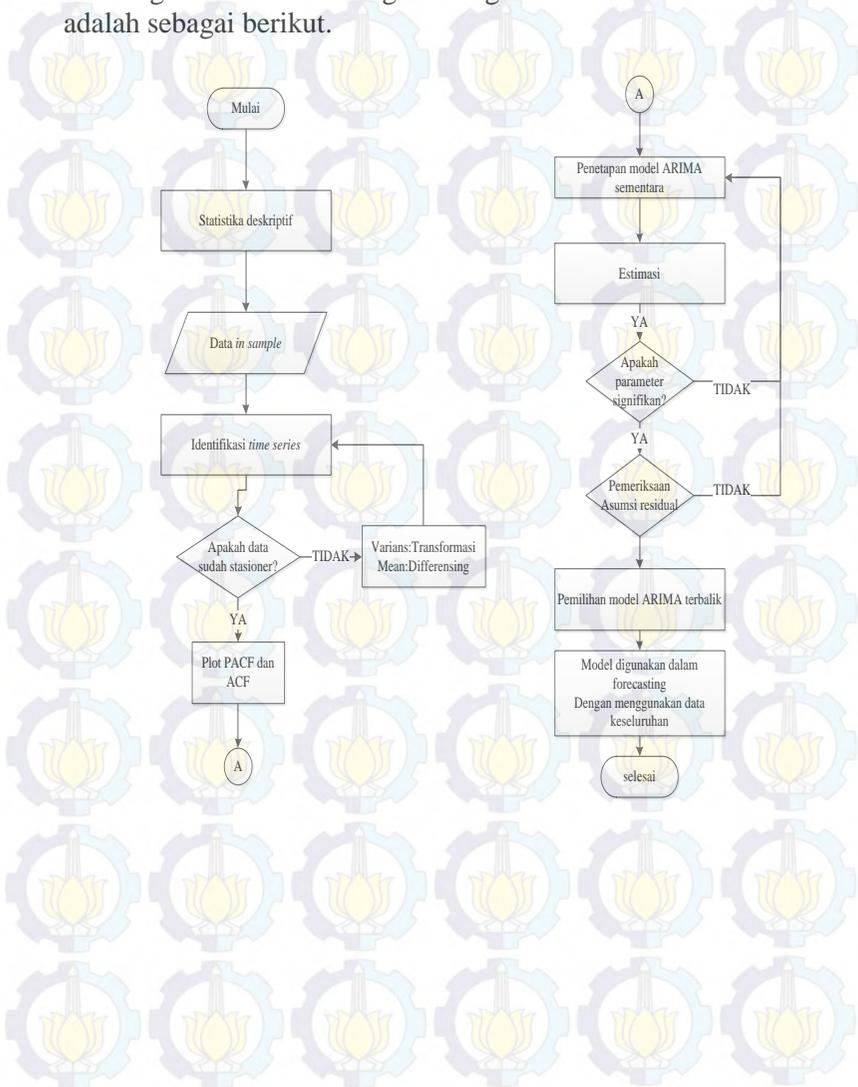
Adapun langkah-langkah analisis yang digunakan dalam analisis penelitian ini adalah sebagai berikut.

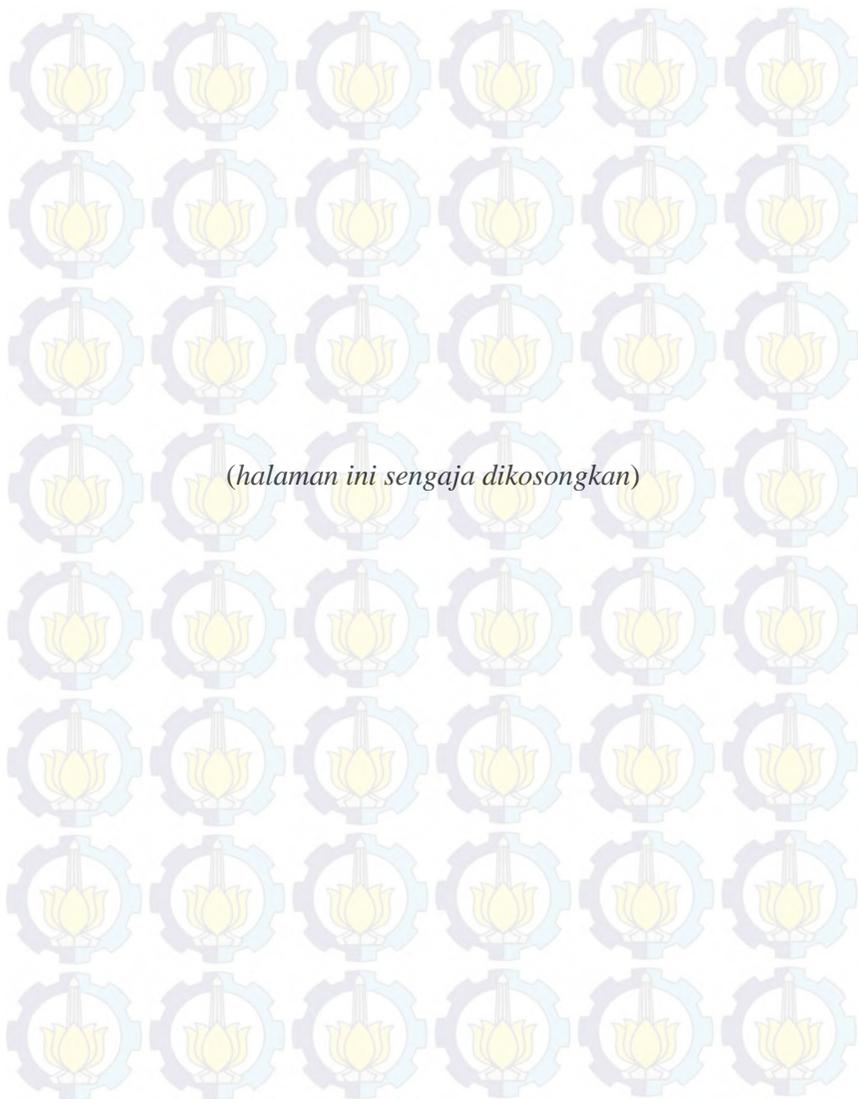
1. Mendeskripsikan data jumlah pengunjung Jatim Park menggunakan analisis statistika deskriptif
2. Membagi data time series menjadi data *in sample* (tahun 2008-2013) dan *out-sample* (tahun 2014)
3. Membuat time series plot, plot ACF dan PACF pada data *in sample* untuk melakukan identifikasi pola time series data jumlah pengunjung Jatim Park 1
4. Jika data tidak stasioner terhadap varians dan mean, maka dilakukan transformasi *Box-Cox* jika tidak stasioner terhadap varians dan apabila tidak stasioner dalam mean dilakukan differencing.
5. Identifikasi dan membuat model dugaan berdasarkan plot ACF dan PACF dari data yang sudah stasioner
6. Melakukan penaksiran dan pengujian signifikansi parameter, apakah parameter sudah signifikan atau tidak. Jika signifikan lanjut ke langkah selanjutnya, jika tidak maka membuat model dugaan yang lain

7. Melakukan uji kebaikan model pada residual dengan menggunakan uji asumsi white noise dan asumsi berdistribusi normal
8. Jika asumsi telah terpenuhi, melakukan peramalan beberapa periode ke depan sesuai dugaan model yang telah didapatkan. Peramalan dilakukan sebanyak periode yang sesuai dengan banyaknya pada data *out sample*, selanjutnya dihitung nilai error pada *in sample* menggunakan AIC dan SBC sedangkan *out sample* menggunakan MSE, MAPE dan MAE yang nantinya juga akan digunakan untuk menentukan model yang paling tepat
9. Membandingkan beberapa model terpilih yang mungkin diterapkan pada data dengan melihat kriteria nilai error baik pada data *in sample* maupun *out sample*. Model terbaik akan diterapkan untuk prediksi ke depan
10. Setelah terpilih satu model yang paling baik, maka peramalan ke depan dilakukan dengan melibatkan semua data
11. Penarikan kesimpulan berdasarkan hasil peramalan yang telah selesai di analisis dengan *software* Minitab 16 dan SAS 2.1

3.4 Diagram Alir

Diagram alir dari langkah-langkah analisis time series adalah sebagai berikut.





(halaman ini sengaja dikosongkan)

BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN

4.1 Deskriptif Jumlah Pengunjung Jatim Park Tahun 2008-2014

Untuk mengetahui gambaran umum mengenai jumlah pengunjung Jatim Park I pada tahun 2008-2014 dapat ditabelkan seperti Tabel 4.1.

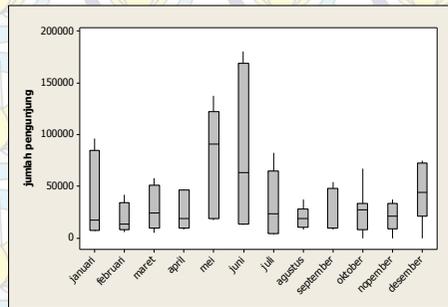
Tabel 4.1 Statistika Deskriptif Jumlah Pengunjung Jatim Park I tahun 2008-2014

Bulan	Rata-rata	Standar Deviasi	Minimum	Maksimum
januari	40196	38994	7645	96759
februari	20705	14555	5689	42094
maret	29235	21104	4946	58252
april	26037	16964	8292	47323
mei	72420	51413	17559	137598
juni	78840	72696	13166	180507
juli	34650	30921	3888	82233
agustus	19423	10591	8567	37396
september	25386	20571	8036	54292
oktober	25450	22472	0	67595
nopember	20326	13757	0	37177
desember	40967	27526	0	74749
Total	433635	341564	77788	915975

Tabel 4.1 menunjukkan bahwa jumlah pengunjung Jatim Park I memiliki rata-rata jumlah pengunjung sebesar 433.635 pengunjung tiap tahunnya. Rata-rata pengunjung terbanyak pada bulan Juni sebesar 78840 pengunjung dan rata-rata pengunjung paling sedikit pada bulan Agustus sebesar 19423 pengunjung. Sebaran jumlah pengunjung cukup besar dengan jumlah pengunjung minimum tidak ada pengunjung dikarenakan ada perbaikan Jatim Park I pada periode bulan

tertentu yaitu pada bulan oktober, nopember dan desember 2012 dan jumlah pengunjung tertinggi sebanyak 180.507 pengunjung.

Selain berdasarkan tabel diatas, dapat ditunjukkan pula statistika deskriptif pada jumlah pengunjung Jatim Park I tahun 2008-2014 berdasarkan *visual*. Berikut adalah statistika deskriptif *visual* pada jumlah pengunjung bulanan pada tahun 2008-2014.



Gambar 4. 1 Jumlah Pengunjung Jatim Park I

Gambar 4.1 menunjukkan bahwa grafik jumlah pengunjung Jatim Park I setiap bulan dari tahun 2008-2014. Variasi dari jumlah pengunjung cukup besar. Seperti yang terlihat pada bulan Juni, pada bulan tersebut jumlah pengunjung Jatim Park lebih banyak dibandingkan bulan lainnya karena pada bulan tersebut merupakan hari libur sekolah panjang bagi murid-murid Sekolah Dasar, Menengah Pertama, hingga Menengah Atas. Dan variasi dari jumlah pengunjung per bulan yang kecil ada di bulan Agustus.

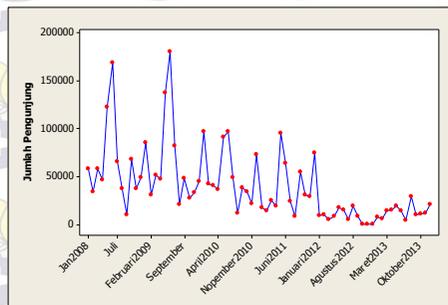
4.2 Time Series Jumlah Pengunjung Jatim Park I

Berdasarkan data yang diperoleh dari Dinas Kebudayaan dan Pariwisata Kota Batu tentang jumlah pengunjung Jatim Park I akan dilakukan peramalan data jumlah pengunjung dalam periode satu tahun kedepan. Data

yang digunakan data mulai tahun 2008 hingga 2014. Data tahun 2008 – Desember 2013 sebagai data *in sample* untuk membentuk model dan data Januari – Desember 2014 sebagai data *out sample* untuk memvalidasi hasil dari model terbaik. Tujuan pemisahan data adalah untuk mengetahui apakah prediksi data *out sample* pada data Januari – Desember 2014 sesuai atau tidak berbeda jauh dengan aktualnya dan meramalkan data untuk Januari – Juni 2015.

4.2.1 *Time Series Plot* Jumlah Pengunjung Jatim Park I

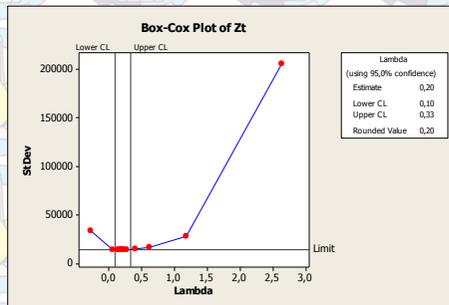
Untuk mendapat gambaran tentang data yang tersedia digunakan *Time Series Plot* jumlah pengunjung Jatim Park I menggunakan data bulanan dari tahun 2008 – Desember 2014 disajikan pada Gambar 4.2



Gambar 4.2 *Time Series Plot* Jatim Park I pada Januari 2008-Desember 2013

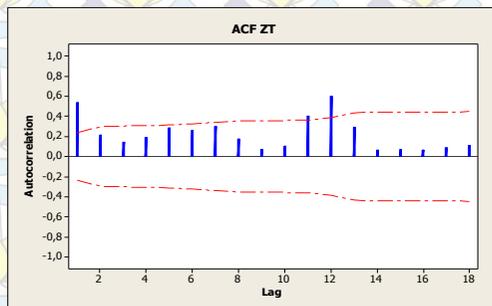
Berdasarkan gambar 4.2 dapat dilihat secara *visual* dari data jumlah pengunjung Jatim Park I mempunyai pola trend menurun dan diindikasikan mempunyai pola musiman berdasarkan plot data yang ditampilkan. Jumlah pengunjung belum stasioner dalam *varians* dan belum tentu stasioner dalam *mean*. Untuk pemeriksaan lebih lanjut dalam pengecekan stasioneritas data dalam *varians* menggunakan nilai λ dari analisis *Box-Cox*, sedangkan untuk pengecekan stasioneritas dalam *mean* menggunakan plot ACF(

Autocorrelation Function). Hasil dari analisis *Box-Cox* diperoleh $\lambda = 0$ sebagai transformasi yang digunakan adalah Ln. Hasil transformasi ditunjukkan pada gambar 4.3.



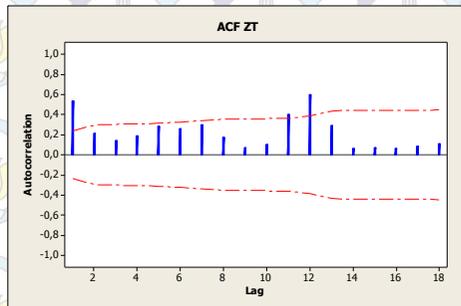
Gambar 4.3 Box-Cox Plot Jumlah Pengunjung Jatim Park I

Berdasarkan gambar 4.3 dari data pengunjung Jatim Park I yang telah ditambahkan 1 pada data yang bernilai 0 diperoleh nilai *rounded value* sebesar 0,20 dengan taraf nyata 5%, berada diantara nilai Lower CL dan Upper CL, sehingga data yang digunakan telah stasioner dalam *varians*. Selanjutnya akan dilakukan adalah melihat stasioneritas dalam *mean* menggunakan plot ACF. Berikut adalah hasil plot ACF ditunjukkan pada gambar 4.4.

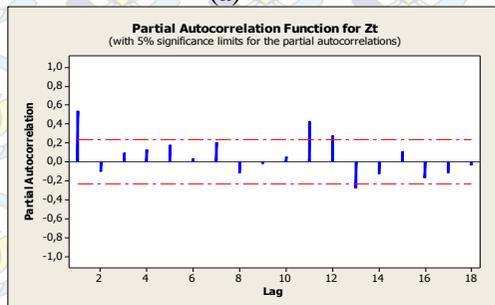


Gambar 4.4 Plot ACF Jumlah Pengunjung Jatim Park I

Berdasarkan gambar 4.4 menunjukkan bahwa data sudah stasioner dalam *mean* ditunjukkan dari plot ACF yang semakin mendekati 0 (nol). Tahap selanjutnya adalah pendugaan parameter model dengan menggunakan cara *trial and error* yaitu menguji beberapa nilai yang berbeda. Pendugaan parameter model dengan melihat grafik plot ACF dan PACF dari data yang sudah stasioner dalam *varians* dan *mean* dilakukan sebelum penaksiran parameter model. Hasil dari plot ACF dan PACF dapat dilihat pada gambar 4.5



(a)



(b)

Gambar 4.5 Plot ACF (a) dan PACF (b) Pengunjung Jatim Park I yang Sudah Stasioner

Berdasarkan gambar 4.5 dapat dilihat secara *visual* menunjukkan bahwa plot ACF pengunjung Jatim Park I menunjukkan keluar pada lag 1, 11 dan 12. Sedangkan pada plot PACF juga menunjukkan keluar pada lag 1, 11, 12 dan 13. Karena diindikasikan ada pola musiman, sehingga dapat dicobakan hasil estimasi dari pengujian parameter disajikan pada tabel 4. 2

Tabel 4.2 Pengujian Signifikansi Parameter Model ARIMA Pengunjung Jatim Park I

Model ARIMA	Parameter	Estimasi	Standard Error	t-value	p-value
$(0,0,1)^{12}$	MA(12)	-0,7124	0,10216	-6,97	0,0001
$(1,0,1)^{12}$	MA(12)	-0,34439	0,18981	-1,01	0,074
	AR(12)	0,4735	0,17794	2,66	0,0097
([1,11,12],0,0)	AR(1)	0,33943	0,08755	3,88	0,0002
	AR(11)	0,22049	0,0975	2,65	0,0269
	AR(12)	0,44008	0,1126	3,91	0,0002
([1,11,13],0,0)	AR(1)	0,55104	0,1187	4,64	0,0001
	AR(11)	0,41068	0,09706	4,23	0,0001
	AR(13)	-0,07536	0,12954	-0,58	0,5627
([11,12,13],0,0)	AR(11)	0,2549	0,10689	2,43	0,0179
	AR(12)	0,6015	0,12679	4,74	0,0001
	AR(13)	0,138493	0,10912	1,27	0,2073
([1,12,13],0,0)	AR(1)	0,46254	0,10964	4,22	0,0001
	AR(12)	0,59743	0,10271	5,82	0,0001
	AR(13)	-0,26858	0,12168	-2,21	0,0302
([12,13],0,0)	AR(12)	0,68759	0,11253	6,1	0,0001
	AR(13)	0,02671	0,11403	0,23	0,8155
$(1,0,0)(1,0,0)^{12}$	AR(1)	0,55983	0,15598	3,59	0,0006
	AR(1)	-0,13272	0,18908	-0,7	0,4851

	AR(12)	0,608	0,10208	5,96	0,0001
([1,11],0,0)(1,0,0) ¹²	AR(1)	-0,2011	0,25838	-0,08	0,9382
	AR(11)	0,16808	0,12191	1,38	0,1725
	AR(1)	0,46273	0,22592	2,05	0,0445
	AR(12)	0,58603	0,10973	5,34	0,0001
([1,11],0,0)(1,0,0) ¹²	AR(11)	0,1724	0,12049	1,43	0,157
	AR(1)	0,44568	0,10884	4,09	0,001
	AR(12)	0,58279	0,10194	5,79	0,001
([12],0,0)(1,0,0) ¹²	AR(1)	0,34022	912,0498	0	0,9992
	AR(12)	0,44905	0,1104	4,02	0,0001
	AR(1)	0,3391	912,08358	0	0,9997
([13],0,0)(1,0,0) ¹²	AR(13)	0,12533	0,1265	0,99	0,3253
	AR(1)	0,44568	0,11207	3,98	0,0002
	AR(12)	0,60594	0,10252	5,91	0,0001
(1,0,0) ¹²	AR(12)	0,69456	0,09787	7,1	0,0001
([1,12],0,0)	AR(1)	0,34422	0,09183	3,75	0,0004
	AR(12)	0,57772	0,10124	5,71	0,0001
(1,0,0)	AR(1)	0,53635	0,10114	5,3	0,0001
(0,0,1)	MA(1)	-0,53876	0,1008	-5,34	0,0001

Tabel 4.6 menunjukkan bahwa dari pendugaan model awal ada 7(tujuh) model yang parameternya signifikan yaitu ARIMA (0,0,1)¹², ARIMA([1,11,12],0,0), ARIMA([1,12,13],0,0), ARIMA(1,0,0)¹², ARIMA([1,12],0,0), ARIMA(1,0,0),(0,0,1) karena nilai *p-value* yang dihasilkan lebih kecil dari $\alpha=0,05$. Selanjutnya dari ketujuh model yang sudah signifikan tersebut akan dilakukan pemeriksaan diagnostik pada residual. Hasil dalam pengujian asumsi *white*

noise dan normalitas pada residual data ditampilkan dalam tabel 4.3.

Tabel 4.3 Pemeriksaan Diagnostik Residual dari Pengunjung Jatim ParkI

Model ARIMA	RESIDUAL WHITE NOISE		NORMALITAS	
	Lag	P-value	KS	P-value
(0,0,12)	6	0,0001	0,087936	0,15
	12	0,0001		
	18	0,0004		
	24	0,0009		
([1,11,12],0,0)	6	0,5598	0,0657	0,0657
	12	0,3241		
	18	0,6227		
	24	0,5819		
([1,12,13],0,0)	6	0,5235	0,13457	0,01
	12	0,242		
	18	0,3791		
	24	0,355		
(12,0,0)	6	0,0001	0,144944	0,01
	12	0,0001		
	18	0,0001		
	24	0,0001		
([1,12],0,0)	6	0,6777	0,125707	0,01
	12	0,1053		

	18	0,2394		
	24	0,167		
(1,0,0)	6	0,5541	0,192487	0,01
	12	0,0001		
	18	0,0002		
	24	0,0001		
(0,0,1)	6	0,1239	0,183179	0,01
	12	0,0001		
	18	0,0003		
	24	0,0006		

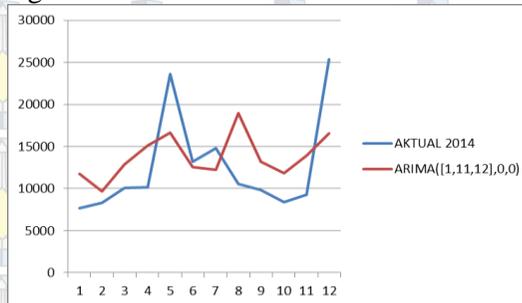
Tabel 4.3 menunjukkan bahwa dari 7 model yang parameternya sudah signifikan hanya ada 1 model yang memenuhi asumsi *white noise* yaitu ARIMA([1,11,12],0,0). Dari hasil pemeriksaan kenormalan distribusi residualnya model ARIMA([1,11,12],0,0) dan ARIMA(0,0,12) sudah berdistribusi normal. Analisis tahap selanjutnya adalah melihat kriteria kebaikan model berdasarkan nilai error yang paling kecil. Dari data *in-sample* menggunakan nilai AIC dan SBC sedangkan *out-sample* menggunakan MSE, MAPE dan MAE. Hasil perbandingan kriteria kebaikan model data *in-sample* ditampilkan pada Tabel 4.4

Tabel 4.4 Nilai Error dari ARIMA([1,11,12],0,0)

Model	IN SAMPLE		OUTSAMPLE		
	AIC	SBC	MSE	MAPE(%)	MAE
ARIMA([1,1,1,12],0,0)	1674,6	1683,7	7758,08	75%	764276

Tabel 4.4 menunjukkan nilai error dari model terbaik baik dari data *in-sample* maupun *out-sample*. Dan dilihat dari nilai AIC sebesar 1674,597 dan SBC sebesar 1683,704 untuk data *in-sample* dan nilai MSE sebesar 7758,0789, nilai MAPE sebesar

7595,7676, nilai MAE sebesar 764275,9321 untuk data *out-sample*. ARIMA([1,11,12],0,0) merupakan model terbaik untuk meramalkan data jumlah pengunjung Jatim Park 1 pada tahun 2015. Apabila dilihat secara visual berdasarkan nilai peramalan dari data *in-sample* dengan data aktual tahun 2014 ditampilkan sebagai berikut.



Gambar 4.6 Plot Data Aktual 2014 dengan Hasil Peramalan dari Data *In-sample* dengan ARIMA([1,11,12],0,0)

Gambar 4.6 menunjukkan bahwa secara visual apabila dilihat dari data aktual tahun 2014 dan nilai hasil peramalan ARIMA([1,11,12],0,0) terlihat saling mendekati. Jadi, model ARIMA([1,11,12],0,0) adalah model terbaik dan secara umum model ARIMA([1,11,12],0,0) dari jumlah pengunjung Jatim Park I dapat dituliskan sebagai berikut.

$$(1 - \phi_1 B^1 - \phi_{11} B^{11} - \phi_{12} B^{12}) \dot{Z}_t = a_t$$

$$\dot{Z}_t - \phi_1 \dot{Z}_{t-1} - \phi_{11} \dot{Z}_{t-11} - \phi_{12} \dot{Z}_{t-12} = a_t$$

$$\dot{Z}_t = \phi_1 \dot{Z}_{t-1} - \phi_{11} \dot{Z}_{t-11} - \phi_{12} \dot{Z}_{t-12} + a_t$$

$$\dot{Z}_t = 0,33942 \dot{Z}_{t-1} - 0,22049 \dot{Z}_{t-11} - 0,44008 \dot{Z}_{t-12} + a_t$$

$$\text{dengan: } \dot{Z}_t = Z_t - \mu$$

Berdasarkan model matematis di atas diketahui bahwa peramalan jumlah pengunjung Jatim Park 1 dipengaruhi pengamatan pada 1 bulan lalu dan dipengaruhi kesalahan peramalan pada 1, 11, 12 bulan lalu.

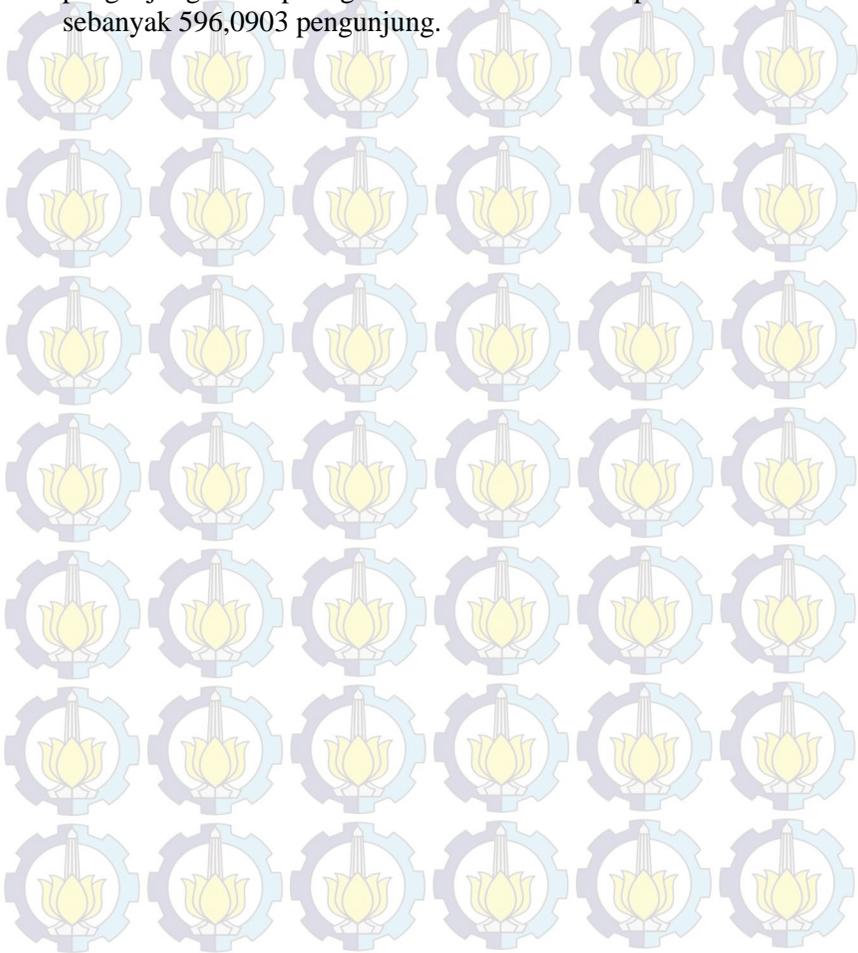
4.3 Hasil Peramalan Jumlah Pengunjung Jatim Park 1

Peramalan jumlah pengunjung Jatim Park 1 pada bulan Januari 2015 hingga Desember 2015 dari ARIMA([1,11,12],0,0) yang merupakan model terbaik, sehingga dari model tersebut dilakukan peramalan jumlah pengunjung satu tahun ke depan. Hasil peramalan jumlah pengunjung Jatim Park 1 ditampilkan pada Tabel 4.5.

Tabel 4.5 Peramalan Jumlah Pengunjung Jatim Park 1 tahun 2015

Bulan	Tahun	Hasil peramalan ARIMA([1,11,12],0,0)
Januari	2015	17129,9934
Februari	2015	14475,3666
Maret	2015	14261,3176
April	2015	1077,6283
Mei	2015	11005,8216
Juni	2015	9590,8167
Juli	2015	13758,6602
Agustus	2015	14525,6047
September	2015	15988,7312
Oktober	2015	15123,5493
Nopember	2015	596,0903
Desember	2015	7098,5142

Tabel 4.5 menunjukkan bahwa hasil ramalan jumlah pengunjung Jatim Park 1 pada tahun 2015 dengan menggunakan model $ARIMA([1,11,12],0,0)$. Jumlah pengunjung Jatim Park 1 paling banyak diperkirakan terjadi pada bulan Januari 2015 yaitu sebanyak 17129,9934 pengunjung dan paling sedikit di bulan Nopember 2015 sebanyak 596,0903 pengunjung.



BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan data jumlah pengunjung Jatim Park 1 tahun 2008-2014 dengan menggunakan ARIMA Box Jenkins dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut.

1. Karakteristik jumlah pengunjung Jatim Park I setiap bulan dari tahun 2008-2014 memiliki variasi yang cukup besar. Pada bulan Juni jumlah pengunjung Jatim Park 1 lebih banyak dibandingkan dari bulan lainnya karena pada bulan tersebut merupakan hari libur sekolah panjang bagi murid-murid Sekolah Dasar, Menengah Pertama, hingga Menengah Atas.
2. Model ARIMA terbaik untuk meramalkan data jumlah pengunjung Jatim Park I adalah ARIMA([1,11,12],0,0) dapat dituliskan sebagai berikut:

$$(1 - \phi_1 B^1 - \phi_{11} B^{11} - \phi_{12} B^{12}) \dot{Z}_t = a_t$$

$$\dot{Z}_t - \phi_1 \dot{Z}_{t-1} - \phi_{11} \dot{Z}_{t-11} - \phi_{12} \dot{Z}_{t-12} = a_t$$

$$\dot{Z}_t = \phi_1 \dot{Z}_{t-1} - \phi_{11} \dot{Z}_{t-11} - \phi_{12} \dot{Z}_{t-12} + a_t$$

$$\dot{Z}_t = 0,33942 \dot{Z}_{t-1} - 0,22049 \dot{Z}_{t-11} - 0,44008 \dot{Z}_{t-12} + a_t$$

dengan : $\dot{Z}_t = Z_t - \mu$

Berdasarkan model matematis di atas diketahui bahwa peramalan jumlah pengunjung Jatim Park 1 dipengaruhi pengamatan pada 1 bulan lalu dan dipengaruhi kesalahan peramalan pada 1, 11, 12 bulan lalu.

3. Hasil ramalan jumlah pengunjung Jatim Park 1 pada tahun 2015 dengan menggunakan model ARIMA([1,11,12],0,0). Jumlah pengunjung Jatim Park 1 paling banyak diperkirakan terjadi pada bulan Januari 2015 yaitu sebanyak 17129,9934 pengunjung dan paling

sedikit di bulan Nopember 2015 sebanyak 596,0903 pengunjung.

5.2 Saran

Saran yang dapat disampaikan kepada pihak Jatim Park 1 adalah melakukan koreksi terhadap kinerja dari Jatim Park 1 baik dari segi pemasaran, segi pengelola, segi fasilitas , segi kreativitas dalam pengembangan wahana baru., karena pada setiap tahunnya labil mengalami penurunan pengunjung.

Saran bagi peneliti selanjutnya adalah mengembangkan metode pengolahan data pada data musiman seperti data pengunjung Jatim Park 1 ini dengan menggunakan metode lainnya agar informasi yang disampaikan semakin luas.

DAFTAR PUSTAKA

Cryer, J.D., and Chan, K.S., 2008. *Time Series Analysis With Applications in R* .Second Edition.New York:Springer

Ermayanthi, Ni Made., 2012. *Peramalan Penjualan Buah di Moena Fresh Bali Menggunakan Model Variasi Kalender*. Laporan Tugas Akhir Jurusan Statistika.Surabaya: ITS

Jawa Timur Park ., 2015. Profil JawaTimur Park I, (jawatimurpark.com/diakses pada 2 Januari 2015)

Kamil, Insanil., 2010. *Pemodelan dan Peramalan Jumlah Penumpang dan Pesawat di Terminal Kedatangan Internasional Bandara Juanda Surabaya dengan Metode Variasi Kalender*. Laporan Tugas Akhir Jurusan Statistika.Surabaya: ITS

Makridakis, S.Wheelwright, S.C, dan McGee, V.E (1999). Jilid 1 Edisi Kedua, Terjemahan Ir.Hari Suminto. *Metode dan Aplikasi Peramalan*. Jakarta:Bina Rupa Aksara

Perdana, Sukma., 2012.*Perbandingan Metode Time Series Regression dan ARIMAX Pada Pemodelan Data Penjualan Pakaian di Boyolali*. Laporan Tugas Akhir Jurusan Statistika.Surabaya: ITS

Sulistyawati, Vivi ., 2014. *Peramalan Jumlah Pengunjung Domestik Dan Mancanegara Di Maharani Zoo & Goa Dengan Menggunakan Arima Box-Jenkins*. Laporan Tugas Akhir Jurusan Statistika.Surabaya: ITS

Walpole, R. E., 1995. *Pengantar Statistika Edisi ke-3*. Jakarta:Penerbit PT.Gramedia Pustaka Utama

Wei, W.W.S., 2006. *Time Series Analysis:Univariate and Multivariate Methods*, 2nd Edition. New York: Pearson



(halaman sengaja dikosongkan)

LAMPIRAN A

Data In-sample

Bulan	Tahun	Zt
Januari	2008	57788
Februari	2008	34013
Maret	2008	58252
April	2008	46458
Mei	2008	122799
Juni	2008	169133
Juli	2008	64958
Agustus	2008	37396
September	2008	9571
Oktober	2008	67595
Nopember	2008	37177
Desember	2008	48656
Januari	2009	85050
Februari	2009	30745
Maret	2009	51498
April	2009	47323
Mei	2009	137598
Juni	2009	180507
Juli	2009	82233
Agustus	2009	20734
September	2009	48150
Oktober	2009	27166
Nopember	2009	33231
Desember	2009	44231
Januari	2010	96759

Februari	2010	42094
Maret	2010	40883
April	2010	36509
Mei	2010	91099
Juni	2010	97056
Juli	2010	48422
Agustus	2010	11186
September	2010	37836
Oktober	2010	33826
Nopember	2010	21505
Desember	2010	72799
Januari	2011	17162
Februari	2011	13865
Maret	2011	24615
April	2011	18715
Mei	2011	94986
Juni	2011	63470
Juli	2011	23640
Agustus	2011	8567
September	2011	54292
Oktober	2011	30444
Nopember	2011	29160
Desember	2011	74749
Januari	2012	9276
Februari	2012	10180
Maret	2012	4946
April	2012	8292
Mei	2012	17559
Juni	2012	14814

Juli	2012	4603
Agustus	2012	19002
September	2012	8036
Oktober	2012	0
Nopember	2012	0
Desember	2012	0
Januari	2013	7695
Februari	2013	5689
Maret	2013	14360
April	2013	14809
Mei	2013	19271
Juni	2013	13737
Juli	2013	3888
Agustus	2013	28545
September	2013	9982
Oktober	2013	10754
Nopember	2013	11925
Desember	2013	20972

LAMPIRAN B

Data *Out-sample* dan Hasil Peramalan dari Data *In-sample*

Bulan	Tahun	AKTUAL 2014	ARIMA([1,11,12],0,0)
Januari	2014	7645	11759,2744
Februari	2014	8349	9661,3025
Maret	2014	10092	12864,1471
April	2014	10152	15132,7058
Mei	2014	23625	16646,1642
Juni	2014	13166	12552,8421
Juli	2014	14806	12265,7376
Agustus	2014	10528	18926,4163
September	2014	9835	13188,2035
Oktober	2014	8364	11838,4393
Nopember	2014	9285	13890,4116
Desember	2014	25359	16537,0053

LAMPIRAN C

Syntax SAS DATA IN-SAMPLE DENGAN ARIMA([1,11,12],0,0)

```
data JUMLAHPENGUNJUNG;
input Zt;
datalines;
57788
34013
58252
46458
122799
169133
.
.
20972
;
proc arima data=JUMLAHPENGUNJUNG;
identify var=Zt(0);
estimate p=(1,11,12) method=cls;
forecast out=ramalan lead=12;
outlier maxnum=10;
run;
proc print data=ramalan;
run;
proc univariate data=ramalan normal;
var residual;
run;
proc print;
run;
```

LAMPIRAN D

Output SAS Data *In-sample* dengan ARIMA([1,11,12],0,0)

The SAS System 08:26 Sunday, May 23, 2015 1

The ARIMA Procedure

Standard Deviation 37672.45 Name of Variable = Zt Number of Observations 72 Mean of Working Series 40058.83

The SAS System 08:26 Sunday, May 23, 2015 3

The ARIMA Procedure

Conditional Least Squares Estimation

Parameter	Standard Estimate	Error	Approx t Value	Pr > t	Lag
MU	60174.5	11235.0	5.36	<.0001	0
AR1.1	0.33943	0.08755	3.88	0.0002	1
AR1.2	0.22049	0.09750	2.26	0.0269	11
AR1.3	0.44008	0.11260	3.91	0.0002	12

Constant Estimate 0.013066
 Variance Estimate 6.9991E8
 Std Error Estimate 26455.82
 AIC 1674.597
 SBC 1683.704
 Number of Residuals 72

* AIC and SBC do not include log determinant.

Autocorrelation Check of Residuals

To Lag	Chi-Square	DF	Pr > ChiSq	-----Autocorrelations-----					
6	2.06	3	0.5598	0.103	0.047	-0.001	-0.039	0.110	0.009
12	10.33	9	0.3241	0.243	0.095	0.010	-0.038	0.028	0.167
18	12.74	15	0.6227	0.006	-0.076	0.126	0.000	-0.031	0.053
24	19.05	21	0.5819	-0.007	0.169	0.082	0.026	0.154	-0.021

Model for variable Zt

Estimated Mean 60174.55

Autoregressive Factor Factor 1: 1 - 0.33943 B**(1) - 0.22049 B**(11) - 0.44008 B**(12)

2015 4

The SAS System

08:26 Sunday, May 23,

The ARIMA Procedure

Forecasts for variable Zt

Obs	Forecast	Std Error	95% Confidence Limits	
73	11759.2744	26455.822	-40093.1832	63611.7321
74	9661.3025	27938.281	-45096.7211	64419.3260
75	12864.1471	28104.052	-42218.7829	67947.0771
76	15132.7058	28123.088	-39987.5338	70252.9454
77	16646.1642	28125.280	-38478.3722	71770.7006
78	12552.8421	28125.533	-42572.1894	67677.8735
79	12265.7376	28125.562	-42859.3509	67390.8261
80	18926.4163	28125.565	-36198.6787	74051.5113
81	13188.2035	28125.566	-41936.8923	68313.2993
82	11838.4393	28125.566	-43286.6566	66963.5352
83	13890.4116	28125.566	-41234.6843	69015.5075
84	16537.0053	28724.147	-39761.2884	72835.2990

Outlier Detection Summary

Maximum number searched 10
 Number found 10
 Significance used 0.05

Outlier Details

Obs	Type	Estimate	Approx chi-Square	Prob>
49	Shift	-31082.4	6.36	0.0117
18	Additive	50858.7	6.15	0.0131
6	Additive	55226.9	6.61	0.0102
25	Additive	46809.6	5.78	0.0162
22	Shift	-19089.3	5.64	0.0176
9	Additive	-37188.7	4.33	0.0375
41	Additive	32518.0	7.12	0.0076
37	Shift	-15306.0	8.14	0.0043
45	Shift	17063.4	10.64	0.0011
13	Additive	30753.8	8.03	0.0046

Tests for Location: Mu0=0

Test --Statistic-- ----p Value-----
 Student's t t -1.72838 Pr > |t| 0.0883
 Sign M -11 Pr >= |M| 0.0128
 Signed Rank S -408 Pr >= |S| 0.0210

Tests for Normality

Test --Statistic-- ----p Value-----

Shapiro-Wilk	W	0.933121	Pr < W	0.0009
Kolmogorov-Smirnov	D	0.101593	Pr > D	0.0657
Cramer-von Mises	W-Sq	0.216175	Pr > W-Sq	<0.0050
Anderson-Darling	A-Sq	1.339062	Pr > A-Sq	<0.0050

5.OUTPUT SAS OUT SAMPLE PERAMALAN 2015 ARIMA(1,1,12),0,0)

Conditional Least Squares Estimation

Standard Approx

Parameter	Estimate	Error	t Value	Pr > t	Lag
MU	12193.5	2056.6	5.93	0.0004	0
AR1,1	0.12421	0.42242	0.29	0.7762	1
AR1,2	-0.97700	1.57313	-0.62	0.5518	11
AR1,3	0.10000	0	Infty	<.0001	12

Constant Estimate 21372.63

Variance Estimate 36214454

Std Error Estimate 6017.845

AIC 246.0486

SBC 247.9882

Number of Residuals 12

* AIC and SBC do not include log determinant.

Autocorrelation Check of Residuals

To Lag	Chi-Square	Pr > ChiSq	Autocorrelations						
6	4.26	3	0.2345	-0.036	-0.001	-0.275	-0.345	-0.058	-0.095

Model for variable Xt

Estimated Mean 12193.5

Autoregressive Factors

Factor 1: $1 - 0.12421 B^{**}(1) + 0.977 B^{**}(11) - 0.1 B^{**}(12)$

The SAS System 09:08 Sunday, May 23, 2015 3

The ARIMA Procedure

Forecasts for variable Xt

Obs	Forecast	Std Error	95% Confidence Limits		
13	17129.9934	6017.8446	5335.2347	28924.7522	
14	14475.3666	6064.0884	2589.9718	26360.7614	
15	14261.3176	6064.7991	2374.5299	26148.1054	
16	1077.6283	6064.8100	-10809.1810	12964.4375	
17	11005.8216	6064.8102	-880.9880	22892.6311	
18	9590.8167	6064.8102	-2295.9929	21477.6262	
19	13758.6602	6064.8102	-1871.8506	25645.4697	
20	14525.6047	6064.8102	2638.7951	26412.4142	
21	15988.7312	6064.8102	4101.9217	27875.5408	

22	15123.5493	6064.8102	3236.7397	27010.3588
23	-596.0903	6064.8102	-12482.8998	11290.7193
24	7098.5142	8446.8676	-9457.0421	23654.0705

Outlier Detection Summary

Maximum number searched 10
 Number found 5
 Significance used 0.05

Outlier Details

Obs	Type	Estimate	Approx Chi-Square	Prob> ChiSq
12	Additive	8811.7	66.26	<.0001
5	Additive	11988.2	18.39	<.0001
11	Additive	-3181.6	28.49	<.0001
7	Additive	2973.4	28.21	<.0001
10	Additive	-2743.4	21.18	<.0001

Tests for Location: Mu0=0

Test --Statistic-- ----p Value-----
 Student's t t 0.082644 Pr > |t| 0.9356
 Sign M -3 Pr >= |M| 0.1460
 \ Signed Rank S -9 Pr >= |S| 0.5186

Tests for Normality

Test --Statistic-- ----p Value-----
 Shapiro-Wilk W 0.757327 Pr < W 0.0032
 Kolmogorov-Smirnov D 0.299887 Pr > D <0.0100
 Cramer-von Mises W-Sq 0.243768 Pr > W-Sq <0.0050
 Anderson-Darling A-Sq 1.316099 Pr > A-Sq <0.0050

