

TUGAS AKHIR - SS 145561

PERAMALAN JUMLAH WISATAWAN MANCANEGARA YANG MASUK KE JAWA TIMUR

SITI AZIZAH NURUL SOLICHAH NRP 1313 030 059

Dosen Pembimbing Ir. Dwiatmono Agus Widodo, MiKom Dr. Brodjol S. S. U., M. Si

PROGRAM STUDI DIPLOMA III JURUSAN STATISTIKA Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya 2016



TUGAS AKHIR - SS 145561

PERAMALAN JUMLAH WISATAWAN MANCANEGARA YANG MASUK KE JAWA TIMUR

SITI AZIZAH NURUL SOLICHAH NRP 1313 030 059

Dosen Pembimbing Ir. Dwiatmono Agus Widodo, MiKom Dr. Brodjol S. S. U., M. Si

PROGRAM STUDI DIPLOMA III JURUSAN STATISTIKA Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya 2016



FINAL PROJECT - SS 145561

FORECASTING THE NUMBER OF INTERNATIONAL VISITOR ARRIVAL TO EAST JAVA

SITI AZIZAH NURUL SOLICHAH NRP 1313 030 059

Academic Supervisor Ir. Dwiatmono Agus Widodo, MiKom Dr. Brodjol S. S. U., M. Si

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

LEMBAR PENGESAHAN

PERAMALAN JUMLAH WISATAWAN MANCANEGARA YANG MASUK KE JAWA TIMUR

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 : SITI AZIZAH NURUL SOLICHAH NRP, 1313 030 059

Disetujui oleh Pembimbing Tugas Akhir:

Ir. Dwiatmono Agus Widodo, MIKom NIP. 19610803 198701 1 001

Dr. Brodjol Sutijo Suprih Ulama, M.Si NIP. 19660125 199002 1 001 Just ,



PERAMALAN JUMLAH WISATAWAN MANCANEGARA YANG MASUK KE JAWA TIMUR

Nama : Siti Azizah Nurul Solichah

NRP : 1313 030 059 Program Studi : Diploma III

Jurusan : Statistika FMIPA ITS

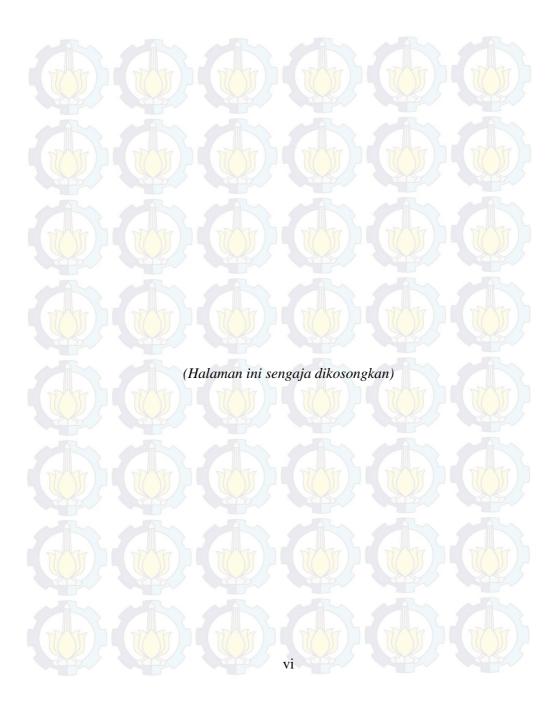
Dosen Pembimbing: Ir. Dwiatmono Agus Widodo, MiKom

Dr. Brodjol S. S. U., M. Si

Abstrak

Pariwisata merupakan sektor penting yang banyak memberikan kontribusi bagi perekonomian suatu daerah sehingga pembangunan sektor pariwisata menjadi program yang menjadi prioritas. Provinsi Jawa Timur memiliki banyak potensi pariwisata yang tidak kalah dengan provinsi lain di Indonesia. Kunjungan wisatawan mancanegara (wisman) secara tidak langsung memberikan sumbangan terhadap pertumbuhan ekonomi daerah. Secara keseluruhan, jumlah wisatawan mancanegara yang berkunjung ke Jawa Timur mengalami peningkatan. Tersedianya data jumlah kunjungan wisatawan mancanegara yang datang mengunjungi Jawa Timur tentunya akan memudahkan bagi para perencana dan pengambil keputusan untuk menentukan arah kebijakan yang diawali dengan proses perencanaan dengan berdasar pada informasi berupa data kuantitatif yang memadai. Pada penelitian ini akan digunakan metode ARIMA Box-Jenkins dan Dekomposisi untuk meramalkan jumlah wisatawan mancanegara yang berkunjung ke Jawa Timur. Metode ARIMA Box-Jenkins merupakan salah satu metode peramalan yang bisa mengatasi keruwetan pola data seperti fluktuasi jumlah wisatawan mancanegara yang berkunjung ke Jawa Timur. Metode Dekomposisi merupakan metode paling sederhana dalam peramalan yang memecah tiga komponen yaitu faktor tren, siklus, dan musiman. Model terbaik yang dapat digunakan untuk meramalkan jumlah wisatawan mancanegara yang masuk ke Jawa Timur adalah model Dekomposisi Aditif.

Kata Kunci : ARIMA Box-Jenkins, Dekomposisi, Wisatawan Mancanegara.





Student Name : Siti Azizah Nurul Solichah

NRP : 1313 030 059 Programme : Diploma III

Department : Statistics FMIPA ITS

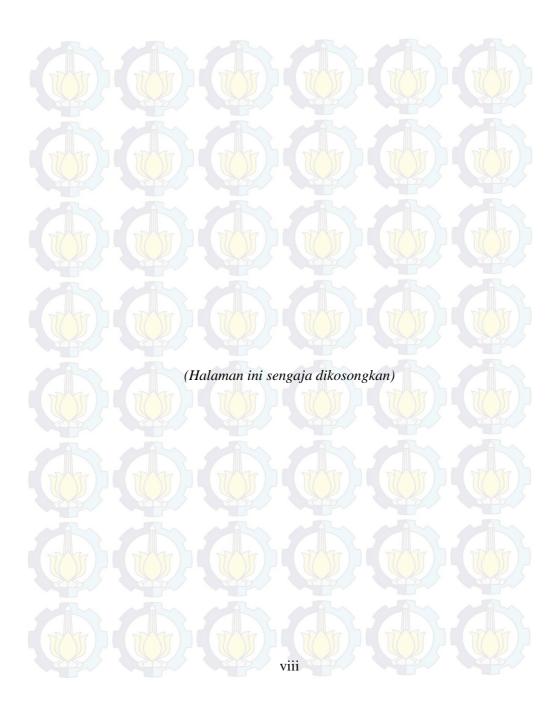
Academic Supervisor: Ir. Dwiatmono Agus Widodo, MiKom

Dr. Brodjol S. S. U., M. Si

Abstract

Tourism is one of several important sector that establish the city/country economic sector so the development on it is being priority. East Java is one of the best province that has many potential tourism places. Visited by international visitors give a contribution for regional economics. Overall, the amount of international visitors that come to East Java has increased year by year. Planner and decision taker on tourism sector need a lot of data about the amount of international visitors so they can make some policies based on the data. This study uses ARIMA Box-Jenkins method and Decomposition method to forecast how many international visitor that will come to East Java at 2016. ARIMA Box-Jenkins is forecasting method that handled the complicated data pattern like the fluctuation of international visitor that come to East Java. Decomposition method is the simplest method in forecasting that divide three components: trend, cyclic, and seasonal. Based on the result, best model for forecasting the arrival of international visitor to East Java is Additive Decomposition model.

Keywords: ARIMA Box-Jenkins, Decomposition, International Visitor.



KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat, taufiq, serta hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir yang berjudul "PERAMALAN **JUMLAH** WISATAWAN MANCANEGARA YANG MASUK KE JAWA **TIMUR**". Penyusunan Tugas Akhir ini dapat terselesaikan dengan baik dan lancar karena tidak lepas dari dukungan berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

- 1. Bapak Ir. Dwiatmono Agus Widodo, MiKom dan Bapak Dr. Brodjol S. S. U., M. Si selaku dosen pembimbing yang telah membimbing dan mengarahkan dengan sabar untuk dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.
- 2. Bapak Dr. Suhartono, selaku Ketua Jurusan Statistika ITS yang telah menyediakan fasilitas untuk menyelesaikan Tugas Akhir.
- 3. Bapak Dr. Wahyu Wibowo, S.Si, M.Si selaku Koordinator Program Studi Diploma III dan Ibu Ir. Sri Pingit Wulandari, M.Si selaku Sekretaris Program Studi Diploma III yang memotivasi penulis selama menjadi mahasiswa.
- 4. Bapak Dr. rer. pol. Heri Kuswanto, S.Si, M.Si dan Bapak Dr. Wahyu Wibowo, S.Si, M.Si, selaku dosen penguji yang telah memberikan saran-saran yang membangun untuk kesempurnaan Tugas Akhir ini.
- 5. Bapak Prof. Dr. I Nyoman Budiantara, M.Si selaku dosen wali yang telah memberikan nasehat, motivasi, serta bimbingan kepada penulis selama penulis menempuh pendidikan.
- 6. Seluruh *civitas academica* Jurusan Statistika ITS yang telah memberikan ilmu selama penulis menempuh pendidikan, serta membantu kelancaran dan kemudahan dalam pelaksanaan kegiatan perkuliahan.

- 7. Ibu dan Bapak yang sangat penulis cintai dan hormati, Heny Rachmawati dan Kuntarto Harsoyo, tanpa doa dan seluruh dukungan mereka penulis bukanlah apa-apa.
- 8. Sahabat tercinta sejak di bangku sekolah menengah, Ayu Wanda Saraswati, Sekar Fathiya Azni, Novi Ajeng Saleha, Vina Auditia, Jelita Budiarti, Sifana Zana Masyitha, dan Denisa Dwi Rahmayani yang memberikan semangat, doa, dan hiburan yang tak henti-hentinya.
- 9. Sahabat-sahabat selama kuliah, Eka Rahmadina Widiyantoro, Raras Anasi, Ida Wahyuning Tyas, Risma Kurnia Andini, Yongky Choirul Anam, Putri Ayu Sekar Karimah, dan Amayta F. D. yang selalu memberi semangat serta hiburan selama masa kuliah dan menemani di saat suka maupun duka.
- 10. Teman-teman Jurusan Statistika ITS yang tidak dapat disebutkan satu persatu terutama DIII Jurusan Statistika ITS Angkatan 2013 yang telah menemani, belajar bersama, dan tertawa bersama.
- 11. Semua pihak yang telah memberikan dukungan yang tidak dapat disebutkan satu persatu oleh penulis.

Penulis menyadari bahwa laporan Tugas Akhir ini masih jauh dari kata sempurna, oleh karena itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun agar dapat menjadi bahan untuk perbaikan berikutnya.

Surabaya, Juni 2016

Penulis

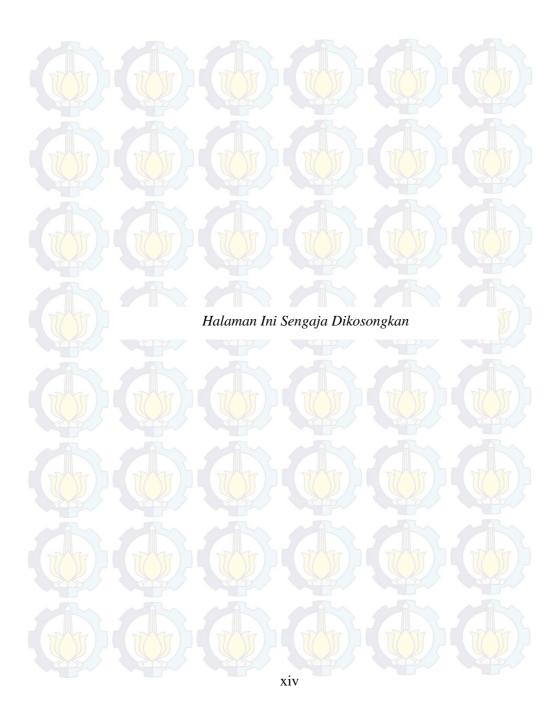
DAFTAR ISI

HALA	MAN JUDUL	i
LEMB	AR PENGESAHAN	iii
	RAK	
ABSTI	RACT	vii
	PENGANTAR	
	AR ISI	
DAFT	AR TABEL	xiii
	AR GAMBAR	
DAFT	AR LAMPIRAN	xvii
BAB I	PENDAHULUAN	
1.1	Latar Belakang	1
	Rumusan Masalah	
	Tujuan Penelitian	
1.4	Manfaat Penelitian	
	Batasan Masalah	5
BAB I	I TINJAUAN PUSTAKA	
	Metode Dekomposisi	
	Metode Peramalan (Time Series)	8
2.3	Fungsi Autokorelasi (ACF) dan Fungsi Autokorelasi	10
	Parsial (PACF)	
	Model Time Series	
	Identifikasi Model ARIMA Box-Jenkins	/
	Penaksiran Parameter	
	Pengujian Parameter	
2.8	Pengujian Asumsi Residual	15
	Pemilihan Model Terbaik	
	Wisatawan Mancanegara	17
	II METODOLOGI PENELITIAN	10
	Sumber Data	
	Langkah Analisis	
3.3	Diagram Alir	21

DADI	V ANALISIS DAN PEMBAHASAN	
4.1	Karakteristik Jumlah Wisatawan Mancanegara yang	
	Masuk Ke Jawa Timur	23
4.2	Pemodelan Jumlah Wisatawan Mancanegara yang	
	Masuk Ke Jawa Timur dengan ARIMA Box-Jenkins	24
	4.2.1 Pemeriksaan Stasioneritas Data dan Identifikasi	
	Model	
	4.2.2 Pemodelan ARIMA	28
4.3	Pemodelan Detrended Data Jumlah Wisatawan	
	Mancanegara yang Masuk Ke Jawa Timur dengan	
	ARIMA Box-Jenkins	31
	4.3.1 Pemeriksaan Stasioneritas Data dan Identifikasi	
	Model	
	4.3.2 Pemodelan ARIMA	33
4.4	Pemodelan Jumlah Wisatawan Mancanegara yang	
	Masuk Ke Jawa Timur dengan Dekomposisi	36
4.5	Peramalan Jumlah Wisatawan Mancanegara yang	
7.77		38
	KESIMPULAN DAN SARAN	20
	Kesimpulan	
	Saran A. D. DUCTA V. A. C.	
	AR PUSTAKA	
		4.7
D1(717)	ATA DENIII IC	
	ATA PENULIS	

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Transformasi Box-Cox	
Tabel 2.2	Kriteria ACF dan PACF pada Model ARIMA 1	3
Tabel 4.1	Statistika Deskriptif Jumlah Wisatawan Mancanegar	a
	Ke Jawa Timur	3
Tabel 4.2	Uji Dickey-Fuller Jumlah Wisatawan Mancanegara	
	yang Masuk Ke Jawa Timur2	7
Tabel 4.3	Uji Signifikansi Parameter Model ARIMA	
	Differencing 1 Jumlah Wisatawan Mancanegara	
	Yang Masuk ke Jawa Timur	9
Tabel 4.4	Uji White Noise Residual Model ARIMA	
	Differencing 1 Jumlah Wisatawan Mancanegara	
	Yang Masuk ke Jawa Timur 3	0
Tabel 4.5	Kriteria Pemilihan Model ARIMA Terbaik Jumlah	
	Wisatawan Mancanegara Yang Masuk ke Jawa	
	Timur	0
Tabel 4.6	Uji Signifikansi Parameter Model ARIMA Detrende	ed
	Data 3	
Tabel 4.7	Uji White Noise Residual Model ARIMA	
	Detrended Data3	4
Tabel 4.8	Uji Distribusi Normal Residual Model ARIMA	
	Detrended Data3	4
Tabel 4.9	Kriteria Pemilihan Model ARIMA Terbaik	
	Detrended Data3	4
Tabel 4.10	Kriteria Pemilihan Model Dekomposisi Terbaik	
	Jumlah Wisatawan Mancanegara Yang Masuk ke	
	JawaTimur3	7
Tabel 4.11	Ramalan Jumlah Wisatawan Mancanegara Yang	
	Masuk ke Jawa Timur	8



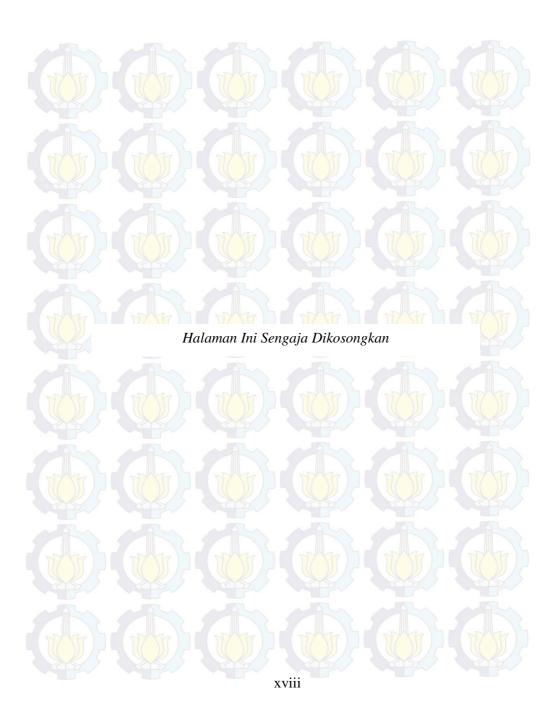
DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1	Diagram Alir	21
	Boxplot Jumlah Wisatawan Mancanegara Yang	
	Masuk Ke Jawa Timur	24
Gambar 4.2	Time Series Plot Jumlah Wisatawan Mancanega	
	Yang Masuk ke Jawa Timur	25
Gambar 4.3	Box-Cox Jumlah Wisatawan Mancanegara Yang	
	Masuk ke Jawa Timur	26
Gambar 4.4	ACF Jumlah Wisatawan Mancanegara Yang Ma	suk
	ke Jawa Timur	27
Gambar 4.5	ACF dan PACF Data Jumlah Wisatawan	
	Mancanegara Yang Masuk ke Jawa Timur Setel	
	Differencing	28
	Box-Cox Detrended Data	
	Box-Cox Detrended Data dengan Transformasi.	
	ACF Detrended Data	
	ACF dan PACF Detrended Data	34
Gambar 4.10	Time Series Plot Hasil Ramalan ARIMA	25
C 4.11	(0,0,1) ¹² dengan Data <i>Out Sample</i>	35
Gambar 4.1	Pemodelan Dekomposisi Aditif dan Pemodelan	
	Dekomposisi Multiplikatif Data Jumlah Wisatav Mancanegara Yang Masuk ke Jawa Timur	
	Walicallegara Talig Wasuk ke Jawa Tililui	30



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Surat Keterangan Data	43
Lampiran 2	Data Jumlah Wisatawan Mancanegara yang	
	Masuk Ke Jawa Timur	44
Lampiran 3	Syntax R Dickey-Fuller	46
Lampiran 4	Trend Analysis Data Jumlah Wisatawan	
	Mancanegara yang Masuk Ke Jawa Timur	47
Lampiran 5	Detrended Data Jumlah Wisatawan	
	Mancanegara yang Masuk Ke Jawa Timur	48
Lampiran 6	Detrended Data Jumlah Wisatawan	
	Mancanegara yang Masuk Ke Jawa Timur	
	Ditambahi 3000	50
Lampiran 7	Output Minitab ARIMA (1,0,1) ¹²	52
Lampiran 8	Output Minitab ARIMA (1,0,0) ¹²	56
Lampiran 9	Output Minitab ARIMA $(0,0,1)^{12}$	60
Lampiran 10	Pemeriksaan Asumsi Residual Berdistribusi	
	Normal Model ARIMA	62
Lampiran 11	Output Minitab Model Dekomposisi	
	Multiplikatif	63
Lampiran 12	Output Minitab Model Dekomposisi Aditif	



BAB I PENDAHULUAN

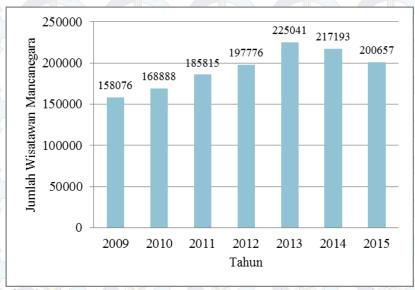
1.1 Latar Belakang

Pariwisata merupakan sektor penting yang banyak memberikan kontribusi bagi perekonomian suatu daerah sehingga pembangunan sektor pariwisata menjadi program yang menjadi prioritas. Kemajuan sektor ini sering dijadikan tolak ukur dalam menilai stabilitas ekonomi dan keamanan suatu daerah. Sektor pariwisata memiliki banyak dampak positif bagi pembangunan suatu daerah, selain itu pariwisata dapat menjadi suatu motivasi bagi masyarakat untuk menggali lebih dalam potensi daerahnya sehingga dapat mengembangkan budaya dan rasa cinta tanah air.

Provinsi Jawa Timur memiliki banyak potensi pariwisata yang tidak kalah dengan provinsi lain di Indonesia. Salah satunya adalah kawasan pegunungan Bromo yang terkenal akan keindahan alamnya. Selain objek wisata alam, trerdapat objek wisata bertema taman rekreasi, seperti Jatim Park, atau Wisata Bahari Lamongan. Jawa Timur juga mempunyai Kota Malang dan Kota Batu sebagai kota Potensi tersebut jika dikembangkan dapat menarik wisatawan mancanegara untuk datang ke Provinsi Jawa Timur. Selain itu, Jawa Timur juga diuntungkan dengan posisinya yang diapit kota budaya Yogyakarta dan Bali. Potensi kota budaya juga dimiliki Jawa Timur seperti kebudayaan masyarakat Hindu yang ada di daerah Tengger di lereng Gunung Bromo. Kelebihan yang dimiliki Jawa Timur adalah memiliki akses transportasi udara dan laut sekaligus, yaitu melalui Bandara Juanda dan Pelabuhan Tanjung Perak. (BPS, 2015) Kunjungan wisatawan mancanegara (wisman) secara tidak langsung memberikan sumbangan terhadap pertumbuhan ekonomi daerah. Secara keseluruhan, jumlah wisatawan mancanegara yang berkunjung ke Jawa Timur mengalami peningkatan. Hal itu dikarenakan banyak pembangunan yang dilakukan guna meningkatkan potensi daerah. Selain itu masyarakat Jawa Timur sudah sadar akan kekayaan yang dimiliki oleh daerahnya sehingga tidak henti-hentinya mempromosikan obyek pariwisata di Jawa Timur melalui berbagai media. Berbagai kemudahan untuk berkunjung ke Indonesia mulai dari reservasi hotel yang mudah, harga hotel yang terjangkau serta keramahan dari penduduk asli menambah pesona dari pariwisata Jawa Timur.

Meningkatnya jumlah wisatawan mancanegara perlu diimbangi dengan peningkatan penyediaan kamar hotel maupun akomodasi lainnya agar tidak terjadi ketidakseimbangan antara permintaan dan penawaran dari akomodasi-akomodasi yang dibutuhkan. Metodologi pengumpulan data jumlah wisatawan mancanegara yang berkunjung ke Jawa Timur menggunakan Survey Inbound-Outbound Tourism (VIOT) yang dilakukan di BPS Pusat. Metode Jumlah wisatawan mancaneg<mark>ara ya</mark>ng melalui jalur darat belum dapat disajikan karena sistem pencatatan yang sulit dilakukan. Wisatawan mancanegara dapat dikenali dari jenis visa dan jenis ijin memasuki wilayah Indonesia. Tidak semua warga negara asing yang datang ke Indonesia dianggap sebagai wisatawan mancanegara, namun beberapa jenis dokumen yang dipakai oleh warga negara asing yang datang ke Indonesia yang kepemilikannya semuanya (100%) dimasukkan sebagai wisatawan mancanegara, yaitu: courtesy (visa diplomatik dan visa dinas), APEC Business Travel Card, visa kunjungan usaha, visa kunjungan usaha untuk beberapa kali perjalanan, visa kunjungan sosial budaya, visa kunjungan pemerintah, visa kunjungan wisata, visa saat kunjungan, visa singgah saat kedatangan, bebas visa kunjungan singkat atau bebas visa wisata, visa transit untuk crew maupun non crew, smart card (berlaku di Batam, namun yang dimasukkan hanya 80%), dan visa tinggal terbatas. (BPS, 2015)

Berikut adalah jumlah wisatawan mancanegara yang berkunjung ke Jawa Timur pada tahun 2009-2015.



Gambar 1.1 Jumlah Wisatawan Mancanegara yang Berkunjung ke Jawa Timur Tahun 2009-2015

Kondisi pada tahun 2014 yang menurun dari tahun 2013 sebesar 3,49 persen yang diakibatkan salah satunya oleh terjadinya musibah letusan Kelud pada akhir Februari 2014. Kejadian ini adalah yang pertama kali selama 10 tahun terakhir, dimana pada tahun sebelumnya jumlah kunjungan selalu meningkat (BPS, 2015). Penurunan jumlah wisatawan mancanegara pada tahun 2015 disebabkan karena adanya penurunan jumlah wisatawan dari negaranegara penyumbang wisatawan mancanegara terbanyak seperti Tiongkok, Jepang, Amerika Serikat, India, Korea Selatan, dan Hongkong (BPS, 2016).

Tersedianya data jumlah kunjungan wisatawan mancanegara yang datang mengunjungi Jawa Timur tentunya akan memudahkan bagi para perencana dan pengambil keputusan untuk menentukan arah kebijakan yang diawali dengan proses perencanaan dengan berdasar pada informasi berupa data kuantitatif yang memadai (BPS, 2015). Pada penelitian ini akan digunakan metode ARIMA BoxJenkins dan Dekomposisi untuk meramalkan jumlah wisatawan

mancanegara yang berkunjung ke Jawa Timur. Metode ARIMA Box-Jenkins merupakan salah satu metode peramalan yang bisa mengatasi keruwetan pola data seperti fluktuasi jumlah wisatawan mancanegara yang berkunjung ke Jawa Timur. Selain itu metode ARIMA Box-Jenkins merupakan metode yang menggunakan dat masa lalu dan dan masa sekarang untuk hasil ramalan jangka pendek yang akurat. Metode Dekomposisi merupakan metode paling sederhana dalam peramalan. Dekomposisi memecah tiga komponen yaitu faktor tren, siklus, dan musiman.

Metode ARIMA Box-Jenkins pernah digunakan oleh Damayanti (2015) untuk meramalkan jumlah wisatawan hotel menurut kelas baik wisatawan nusantara maupun mancanegara di Kota Batu tahun 2015, didapatkan model terbaik untuk jumlah pengunjung mancanegara hotel bintang 1, 2, dan 3 adalah ARIMA ([1][2],1,12) dan untuk jumlah pengunjung mancanegara hotel bintang 4 dan 5 adalah ARIMA (0,1,1)¹², sedangkan untuk jumlah pengunjung mancanegara Hotel Melati adalah ARIMA (0,0,2). Metode ARIMA Box-Jenkins juga pernah digunakan oleh Kusuma (2013) untuk meramalkan jumlah pengunjung domestik dan mancanegara di Maharani Zoo dan Goa tahun 2008-2013, didapatkan model terbaik untuk pengunjung mancanegara didapatkan model terbaik ARIMA (0,0,1).

1.2 Rumusan Masalah

Salah satu faktor yang mempengaruhi naik turunnya jumlah wisatawan mancanegara yang berkunjung ke Jawa Timur adalah jumlah wisatawan mancanegara yang berkunjung ke Jawa Timur pada periode-periode sebelumnya. Untuk mengetahui berapa jumlah wisatawan mancanegara yang berkunjung ke Jawa Timur maka diperlukan suatu model peramalan yang terbaik yang dapat menggambarkan jumlah wisatawan mancanegara yang berkunjung ke Jawa Timur tahun 2009-2015. Setelah didapatkan model peramalan yang terbaik, model tersebut dapat meramalkan wisatawan mancanegara yang berkunjung ke Jawa Timur tahun 2016.

1.3 Tujuan Penelitian

Tuj<mark>uan y</mark>ang did<mark>apatk</mark>an ketik<mark>a me</mark>lakukan penelitian i<mark>ni</mark> adalah sebagai berikut

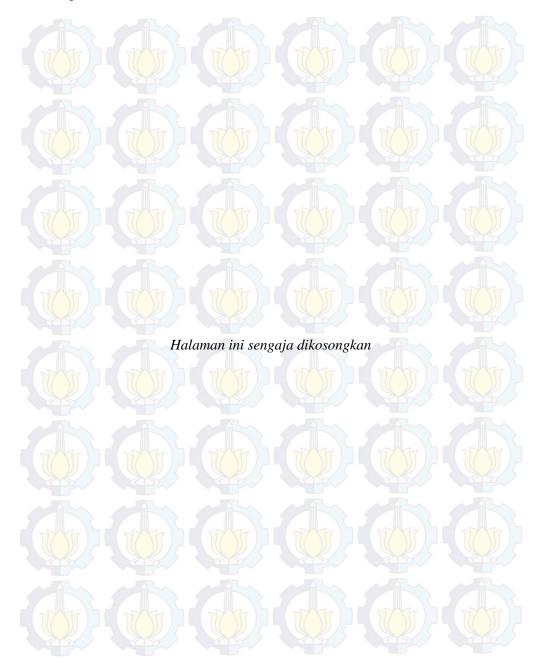
- 1. Mengetahui model peramalan yang terbaik dari jumlah wisatawan mancanegara yang berkunjung ke Jawa Timur tahun 2009-2015.
- 2. Mengetahui hasil peramalan jumlah wisatawan mancanegara yang berkunjung ke Jawa Timur tahun 2016.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diperoleh dari penelitian ini adalah diketahuinya model terbaik dari metode peramalan ARIMA dan Dekomposisi serta hasil peramalan dari wisatawan mancanegara yang berkunjung ke Jawa Timur tahun 2016 sehingga hasil peramalan dapat digunakan untuk meningkatkan kualitas pelayanan yang diperlukan wisatawan (seperti pelayanan imigrasi, fasilitas angkutan, perbankan, akomodasi, restoran, biro perjalanan, dan sebagainya) di Jawa Timur. Selain itu data jumlah wisatawan mancanegara yang tepat dan akurat akan sangat membantu membuat rencana yang terarah untuk meningkatkan usaha promosi pariwisata dan berguna bagi pihak pemerintah maupun pihak swasta sebagai pelaku ataupun penyedia sarana pariwisata bagi kepentingan wisatawan.

1.5 Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian ini adalah data jumlah wisatawan mancanegara yang berkunjung ke Jawa Timur yang masuk melalui Bandara Internasional Juanda tahun 2009-2015 pada periode bulan (Januari-Desember).





2.1 Metode Dekomposisi

Metode dekomposisi memecah tiga komponen yaitu faktor tren, siklus, dan musiman. Faktor tren menggambarkan perilaku data dalam jangka panjang, dan dapat meningkat atau menurun. Factor siklus menggambarkan naik turunnya suatu keadaan ekonomi atau industry tertentu. Faktor musiman berkaitan dengan fuktuasi periodik dengan panjang konstan yang disebabkan oleh hal-hal lain.

Penulisan matematis umum dari pendekatan dekomposisi adalah:

$$X_{t} = f(I_{t}, T_{t}, C_{t}, E_{t})$$
 (2.1)

dimana

 X_t = nilai deret berkala (data yang actual) pada periode t

 $I_t = \text{komponen (atau indeks) musiman pada periode } t$

 T_t = komponen tren pada periode t

 C_t = komponen siklus pada periode t

 $E_t = \text{komponen kesalahan atau } random \text{ pada periode } t$

Proses dekomposisi terdiri atas langkah-langkah sebagai berikut:

- 1. Menghilangkan indeks musiman dengan cara menghitung rata-rata dari data dengan indeks yang sama
- 2. Menghitung komponen tren dari data yang sudah dihilangkan komponen musimannya
- 3. Memisahkan hasil data yang sudah dihilangkan komponen musiman dan tren untuk memperoleh factor siklus
- 4. Memisahkan musiman, tren, dan siklus dari data asli untuk mendapatkan unsur random yang ada

Empat langkah di atas dapat diasumsikan mempunyai bentuk:

$$X_{t} = I_{t} + T_{t} + C_{t} + E_{t} \tag{2.2}$$

2.2 Metode Peramalan (Time Series)

Deret Waktu (*Time Series*) adalah serangkaian pengamatan terhadap suatu variabel yang diambil dari waktu ke waktu dan dicatat secara berurutan menurut urutan waktu kejadiannya dengan interval waktu yang tetap (Wei, 2006). *Time series* dapat juga diartikan sebagai serangkaian data yang didapatkan berdasarkan pengamatan dari suatu kejadian pada urutan waktu terjadinya. Waktu kejadian bisa merupakan periode waktu dalam detik, menit, jam, hari, bulan, tahun, dan periode waktu yang lainnya di mana setiap pengamatan yang didasarkan sebagai variabel random Z_t yang didapatkan berdasarkan indeks waktu tertentu (t_i) sebagai urutan waktu pengamatan, sehingga penulisan data *time series* adalah Z_t , Z_t , ..., Z_t .

Stasioneritas *time series* merupakan suatu keadaan jika proses pembangkitan yang mendasari suatu deret waktu didasarkan pada nilai tengah konstan dan nilai varians konstan (Makridakis, Wheelright, McGee, 1999).

Dalam suatu data kemungkinan data tersebut tidak stasioner hal ini dikarenakan *mean* tidak konstan atau variansnya tidak konstan. Stasioneritas *mean* dapat diuji dengan uji *Augmented Dickey-Fuller* yaitu sebagai berikut (Gujarati, 2004):

Hipotesis:

 H_0 : Data tidak stasioner ($\delta = 0$)

 H_1 : Data stasioner ($\delta < 0$)

Statistik uji:
$$\tau' = \frac{\hat{\delta}}{se(\hat{\delta})}$$

 H_0 ditolak jika $\tau' > t_{(1-\alpha/2),df}$ atau P-value $\leq \alpha$.

Untuk menghilangkan ketidakstasioneran terhadap mean, maka data tersebut menggunakan metode pembedaan atau differencing (Makridakis, Wheelright, McGee, 1999).

$$Y_t = Z_t - Z_{t-1} (2.3)$$

dengan Y, merupakan nilai setelah dilakukan pembedaan atau differencing. Bila tidak stasioner dalam varians, maka dapat distabilkan dengan menggunakan transformasi dengan persamaan

$$T(Z_t) = \frac{Z_t^{\lambda} - 1}{\lambda}$$
, dimana $\lambda \neq 0$ (2.4)

λ adalah parameter transformasi. Secara umum nilai λ dan transformasi yang umum digunakan sebagai berikut. Berikut adalah transformasi Box-Cox (Wei, 2006):

Nilai Estimasi	Transformasi
-1,0	$1/Z_t$
-0,5	$1/\sqrt{Z_t}$
0,0	LnZ_t
0,5)	$\sqrt{Z_t}$
1	$1/Z_{t}$

2.3 Fungsi Autokorelasi (ACF) dan Fungsi Autokorelasi Parsial (PACF)

Autocorrelation Function (ACF) merupakan suatu proses korelasi pada data time series antara Z_t dengan Z_{t+k} . Plot ACF dapat digunakan untuk identifikasi model pada data time series dan melihat kestasioneran data, terutama pada kestasioneran dalam *mean*. Fungsi autokovarians dapat dituliskan sebagai berikut:

$$\gamma_k = Cov(Z_t, Z_{t+k}) \tag{2.5}$$

Fungsi autokorelasi antara Z_t dengan Z_{t+k} adalah:

$$\rho_k = \frac{Cov(Z_t, Z_{t+k})}{\sqrt{Var(Z_t)}\sqrt{Var(Z_{t+k})}}$$
(2.6)

Sampel fungsi autokorelasi dapat dituliskan sebagai berikut (Wei, 2006):

$$\rho_{k} = \frac{\sum_{t=1}^{n-k} (Z_{t} - \overline{Z})(Z_{t+k} - \overline{Z})}{\sum_{t=1}^{n} (Z_{t} - \overline{Z})^{2}}$$

untuk
$$k = 0,1,2,...,n$$
 dimana $\bar{Z} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^{n} Z_{i}$.

Fungsi autokorelasi parsial digunakan sebagai alat untuk mengukur tingkat keeratan antara Z_t dengan Z_{t+k} setelah dependensi antar variabel $Z_{t+1}, Z_{t+2}, ...,$ dan Z_{t+k-1} dihilangkan. Fungsi autokorelasi parsial dapat dituliskan sebagai berikut.

$$\phi_{kk} = corr(Z_t, Z_{t+1}, Z_{t+2}, ..., Z_{t+k-1})$$
(2.8)

Perhitungan dalam <mark>sampe</mark>l PACF (Wei, 2006) adalah sebagai berikut:

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

(2.9)

(2.7)

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

2.4 Model Time Series

Proses pada time series secara umum beberapa model diantaranya yaitu Proses Autoregressive (AR), Moving Average (MA), dan Proses Campuran Autoregressive – Moving Average (ARMA) (Makridakis, Wheelright, McGee, 1999).

1. Model AR

Model AR (*Autoregressive*) pada orde p menyatakan bahwa suatu model dimana pengamatan pada waktu ke-t berhubungan linier dengan pengamatan waktu sebelumnya t-1, t-2, ..., t-p. Bentuk fungsi persamaan untuk model AR pada orde p adalah sebagai berikut (Wei, 2006):

$$\dot{Z}_{t} = \phi_{1} \dot{Z}_{t-1} + \phi_{2} \dot{Z}_{t-2} + \ldots + \phi_{p} \dot{Z}_{t-p} + a_{t}$$

dimana

$$Z_t: Z_t - \mu$$

 ϕ_p : parameter autoregresif ke- p

 a_t : nilai kesalahan pada saat t

μ: suatu konstanta

Model AR pada orde 2, yaitu

$$\dot{Z}_t = \phi_1 \dot{Z}_{t-1} + \phi_2 \dot{Z}_{t-2} + a_t$$

2. Model MA

Model MA (*Moving Average*) pada orde q. Bentuk fungsi persamaan untuk model MA order q adalah (Wei, 2006):

$$\overset{\bullet}{Z}_{t} = a_{t} - \theta_{1} a_{t-1} - \theta_{2} a_{t-2} - \dots - \theta_{q} a_{t-q}$$
dimana

$$Z_t: Z_t - \mu$$

 θ_q : parameter moving average ke- q

 a_t : nilai kesalahan pada saat t

 μ : suatu konstanta

Model MA pada orde 1, yaitu

$$\dot{Z}_t = (1 - \theta_1 B) a_t$$

Model MA pada orde 2, yaitu

$$\dot{Z}_t = (1 - \theta_1 B - \theta_2 B^2) a_t$$

3. Model ARMA

Model ARMA merupakan model gabungan antara model AR dan model MA yang kadang ditulis dengan ARMA (p,q). Bentuk fungsi model ARMA pada orde p dan q adalah

$$\overset{\bullet}{Z}_{t} = \phi_{1}\overset{\bullet}{Z}_{t-1} + \ldots + \phi_{p}\overset{\bullet}{Z}_{t-p} + a_{t} - \theta_{1}a_{t-1} - \ldots - \theta_{q}a_{t-q}$$

4. Model ARIMA

Model ARIMA (p,d,q) yang dikenalkan oleh Box dan Jenkins dengan p sebagai orde operator AR, d merupakan orde differencing, dan q orde sebagai operator MA. Model ini digunakan untuk data time series non stasioner atau stasioner setelah differencing orde d atau telah stasioner dalam mean, dimana d adalah banyaknya hasil differencing, bentuk persamaan untuk model ARIMA adalah (Wei, 2006).

$$\phi_p(B)(1-B)^d Z_t = \theta_q(B)a_t$$

Polinomial orde p dari model AR. $(\phi_n(B))$

$$\phi_n(B) = (1 - \phi_1 B - \dots - \phi_n B^p)$$

Polinomial orde q dari model MA. $(\phi_p(B))$

$$\phi_p(B) = (1 - \theta_1 B - \dots - \theta_q B^q)$$

Model ARIMA multiplikatif dinotasikan dengan ARIMA (p,d,q) $(P,D,Q)^S$ yang mempunyai faktor regular dan musiman pengamatan waktu ke-t. Bentuk fungsi persamaan model ARIMA multiplikatif adalah sebagai berikut.

$$\Phi_P(B^S)\phi_p(B)(1-B)^d(1-B^S)^D \overset{\bullet}{Z}_t = \theta_q(B)\Theta_Q(B^S)a_t$$
dimana

 $Z_t: Z_t - \mu$

B: operator back shift

 Φ_P : orde P pada koefisien komponen AR musiman

 Θ_{O} : orde Q pada koefisien komponen MA musiman

 ϕ_p : orde p pada koefisien komponen AR non musiman

 θ_q : orde q pada koefisien komponen MA non musiman

2.5 Identifikasi Model ARIMA Box-Jenkins

Identifikasi model ARIMA Box-Jenkins dapat dijadikan sebagai langkah dalam mengidentifikasi adanya ketidakstasioneran model. Bila tidak stasioner dalam *mean* maka harus dilakukan differencing dan jika tidak stasioner dalam varians maka harus ditransformasi Box-Cox, kemudian setelah data sudah stasioner dalam *mean* dan varians, maka selanjutnya dibuat plot ACF dan PACF yang digunakan untuk mengidentifikasi model sementara ARIMA jika data sudah stasioner dalam *mean* dan varians.

Tabel 2.2 Kriteria ACF dan PACF pada Model ARIMA

Proses	ACF	PACF
AR(p)	Dies down (turun cepat secara eksponensial / si- nusoidal)	Cuts off after lag p (terputus setelah lag p)
MA(q)	Cuts off after lag q (terputus setelah lag q)	Dies down (turun cepat secara eksponensial / sinus- oidal)
AR- MA(p,q)	Dies down after lag (q-p) (turun cepat setelah lag (q-p))	Dies down after lag (p-q) (turun cepat setelah lag (p-q))

2.6 Penaksiran Parameter

Setelah menetapkan model sementara, langkah selanjutnya adalah menaksir parameter model yang terbentuk. Terdapat beberapa metode yang digunakan dalam menaksir parameter, antara lain metode Momen, *Maximum Likelihood Estimation* (MLE), *Nonlinear Estimation*, dan *Least Square* (Wei, 2006).

Metode penaksiran yang biasa digunakan adalah metode Conditional Least Square (CLS). Metode ini dilakukan dengan cara mencari nilai parameter yang meminimumkan jumlah kuadrat galat/SSE (Cryer & Chan, 2008). Misalkan untuk model AR(1), maka least square estimation sebagai berikut.

$$S(\phi, \mu) = \sum_{t=2}^{n} a_t^2 = \sum_{t=2}^{n} [(Z_t - \mu) - \phi(Z_{t-1} - \mu)]^2$$
(2.10)

Berdasarkan metode least square, taksiran ϕ dan μ dilakukan dengan meminimumkan $S(\phi, \mu)$. Oleh karena itu, perlu dilakukan diferensial terhadap ϕ dan μ . Berikut ini merupakan operasi turunan terhadap μ .

$$\frac{\partial S}{\partial \mu} = \sum_{t=2}^{n} 2[(Z_t - \mu) - \phi(Z_{t-1} - \mu)](-1 + \phi) = 0$$
(2.11)

Sehingga taksiran parameter μ untuk model AR(1) adalah sebagai berikut:

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

(2.12)

Sedangkan untuk n yang sangat besar, persamaan (2.9) menjadi sebagai berikut:

$$\hat{\mu} = \frac{\overline{Z} - \phi \overline{Z}}{(1 - \phi)} = \overline{Z} \tag{2.13}$$

Kemudian untuk parameter ϕ dengan cara yang sama didapatkan operasi turunan sebagai berikut.

$$\frac{\partial S}{\partial \phi} = \sum_{t=2}^{n} 2\left[(Z_t - \overline{Z}) - \phi (Z_{t-1} - \overline{Z}) \right] (Z_{t-1} + \overline{Z}) = 0$$

(2.14)

Sehingga taksiran parameter ϕ untuk model AR(1) adalah sebagai berikut.

$$\hat{\phi} = \frac{\sum_{t=2}^{n} (Z_{t} - \overline{Z})(Z_{t-1} - \overline{Z})}{\sum_{t=2}^{n} (Z_{t-1} - \overline{Z})^{2}}$$

(2.15)

2.7 Pengujian Parameter

Pengujian parameter dilakukan dengan tujuan untuk menentukan apakah parameter model sudah layak masuk ke dalam model. Uji signifikansi parameter dapat dilakukan sebagai berikut.

Hipotesis:

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

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

Statistik uji:

$$t_{hitung} = \frac{\hat{\beta}}{se(\hat{\beta})}$$

dimana β adalah parameter yang ada dalam model

 H_0 ditolak jika $t_{hitung} > t_{(1-\alpha/2),df}$ atau P-value $< \alpha$.

2.9 Pengujian Asumsi Residual

Untuk mendapatkan model yang baik setelah model memiliki parameter yang signifikan selanjutnya melakukan pengujian terhadap residualnya yaitu melakukan pengujian apakah residual white noise dan residual berdistribusi normal.

Uji yang digunakan untuk asumsi white noise adalah uji Ljung-Box (Wei, 2006). Dimana uji ini bertujuan untuk menguji residual memenuhi asumsi white noise digunakan uji sebagai berikut.

Hipotesis untuk uji ini adalah:

 H_0 : $\rho_1 = \rho_2 = ... = \rho_k = 0$ (residual memenuhi asumsi white noise)

 H_1 : minimal ada satu $\rho_k \neq 0$ untuk i = 1, 2, ..., k (residual tidak memenuhi asumsi white noise)

Statistik uji:

$$Q = n(n+2) \sum_{k=1}^{K} (n-k)^{-1} \hat{\rho}_k^2$$
 (2.16)

dimana

 $\hat{\rho}_k^2$ = taksiran autokorelasi residual lag k

 H_0 ditolak jika $Q > \chi^2_{(1-\alpha),df=(K-p-q)}$ dimana nilai p dan q adalah orde dari ARMA (p,q)

Pengujian distribusi normal untuk residual dilakukan dengan menggunakan uji normalitas Kolmogorov Smirnov.

Hipotesis untuk uji ini adalah:

H₀: data residual mengikuti distribusi normal

H₁: data residual tidak mengikuti distribusi normal

Statistik uji:

$$D = \max(D^+, D^-) \tag{2.17}$$

dimana
$$D^{+} = \max_{t} (t/n - Z_{t}), D^{-} = \max_{t} (Z_{t} - (t-1)/n), Z_{t} = F(X_{t})$$

dan t = 1, 2, ..., n. F(X) adalah fungsi distribusi probabilitas, X_t adalah sampel random ke-t, dan n adalah banyak data. H_0 ditolak apabila $D > D_{\alpha,n}$ atau $P-value < \alpha$ (Minitab Inc, 2010).

2.10 Pemilihan Model Terbaik

Pemilihan model terbaik atau seleksi model dilakukan jika terdapat lebih dari satu model time series yang layak dipakai yaitu dengan menggunakan dua pendekatan diantaranya pendekatan in sample dan out sample.

Mean Square Error (MSE) merupakan kriteria pemilihan model terbaik berdasarkan pada hasil residual ramalannya digunakan untuk data out sample. Begitu pula dengan Mean Absolute Percentage Error (MAPE) yang digunakan untuk mengetahui rata-rata harga mutlak dari persentase kesalahan tiap model. Model terbaik dipilih yang memiliki nilai kriteria error terkecil.

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

$$MAPE = \frac{\sum_{t=1}^{n} \left| \frac{Z_{t} - \hat{Z}_{t}}{Z_{t}} \right|}{n} \times 100\%$$
(2.18)

$$MAPE = \frac{\sum_{t=1}^{n} \left| \frac{Z_t - \hat{Z}_t}{Z_t} \right|}{n} \times 100\%$$
(2.19)

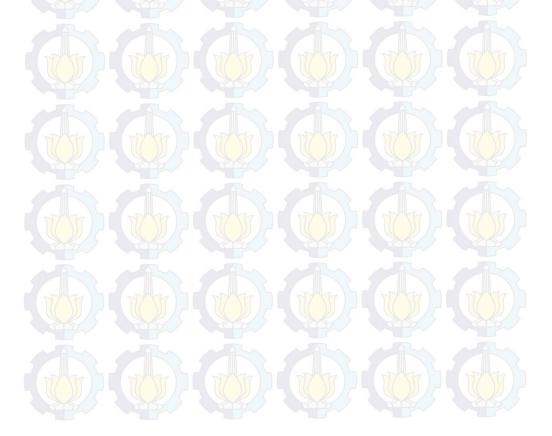
$$MSD = \frac{\sum_{t=1}^{n} (Z_t - \hat{Z}_t)}{n}$$
(2.20)

Wisatawan Mancanegara

Sesuai dengan rekomendasi *United Nation World Tourism* Organization (UNWTO) dan International Union of Office Travel Organization (IUOTO) definisi wisatawan mancanegara (wisman) adalah setiap orang yang mengunjungi suatu negara di luar tempat tinggalnya, didorong oleh satu atau beberapa keperluan tanpa bermaksud memperoleh penghasilan di tempat yang dikunjungi. Definisi ini mencakup dua kategori mancanegara, vaitu:

Wisatawan (tourist) adalah setiap pengunjung seperti definisi di atas yang tinggal paling sedikit 24 jam, akan tetapi tidak lebih dari 12 (dua belas) bulan di tempat yang dikunjungi dengan maksud kunjungan antara lain:

- a. Berlibur, rekreasi dan olah raga.
- b. Bisnis, mengunjungi teman dan keluarga, misi, menghadiri pertemuan, konferensi, kunjungan dengan alasan kesehatan, belajar, dan keagamaan.
- 2. Pelancong (*Excursionist*) adalah setiap pengunjung seperti definisi di atas yang tinggal kurang dari 24 jam di tempat yang dikunjungi (termasuk cruise passenger yaitu setiap pengunjung yang tiba di suatu negara dengan kapal atau kereta api, di mana mereka tidak menginap di akomodasi yang tersedia di negara tersebut) (BPS, 2015).



BAB III MET<mark>ODO</mark>LOGI P<mark>ENE</mark>LITIAN

3.1 Sumber Data

Data yang digunakan adalah data sekunder yaitu data jumlah wisatawan mancanegara yang berkunjung ke Jawa Timur dari rekap indikator pariwisata Jawa Timur tahun 2009-2015 yang diunduh dari laman resmi Badan Pusat Statistika Jawa Timur (jatim.bps.go.id).

3.2 Variabel Penelitian

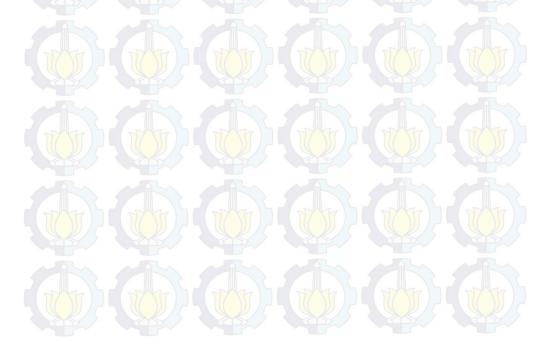
Pada penelitian ini variabel yang digunakan adalah jumlah wisatawan mancanegara yang berkunjung ke Jawa Timur.

3.3 Langkah Analisis

Langkah Analisis yang dilakukan pada penelitian ini adalah langkah sebagai berikut.

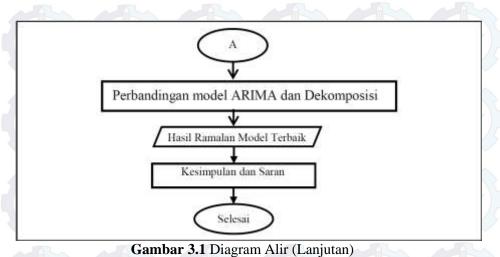
- 1. Membagi data menjadi data in sample (tahun 2008-2014) dan data out sample (tahun 2015).
- 2. Melakukan pemodelan dengan metode ARIMA Box-Jenkins dan Dekomposisi.
- 3. Mengidentifikasi pola data dengan membuat plot *time series* data in sample dari data jumlah wisatawan mancanegara yang berkunjung ke Jawa Timur melalui Bandara Internasional Juanda.
- Melakukan transformasi Box-Cox bila data belum stasioner dalam varians.
- 5. Melakukan *differencing* bila data belum stasioner dalam *mean*.
- 6. Menentukan identifikasi dan pendugaan model sementara berdasarkan plot ACF dan PACF dari data yang sudah stasioner.
- 7. Menaksir dan menguji parameter dari model sementara yang telah didapatkan.

- 8. Menguji asumsi residual yaitu *white noise* dan distribusi normal.
- 9. Apabila asumsi residual terpenuhi, membandingkan model terbaik dari metode ARIMA Box-Jenkins yang terpilih berdasarkan nilai SSE dan MSE pada data *in sample* serta MSE dan MAPE pada data *out sample*.
- 10. Melakukan pemodelan Dekomposisi Aditif dan Multiplikatif.
- 11. Membandingkan model terbaik dari metode Dekomposisi dengan membandingkan nilai MAPE dan MSD pada data *in sample* dan serta MSE dan MAPE pada data *out sample* dari model Dekomposisi Aditif dan Multiplikatif.
- 12. Melakukan peramalan/forecasting pada jumlah wisatawan mancanegara yang berkunjung ke Jawa Timur 2016 menggunakan model terbaik.
- 13. Mengambil kesimpulan dan memberikan saran.



3.4 Diagram Alir Mulai Data Memisahkan data in sample dan out sample Data in sample Transformasi jika tidak Pemodelan ARIMA Box-Jenkins Pemodelan stasioner Tidak dalam varian. Dekomposisi Identifikasi Kestasioneran Differencing jika tidak stasioner Identifikasi ACF dan PACF Pemodelan dalam mean Dekomposisi Pendugaan Model Aditif dan Multiplikatif Uji Signifikansi Parameter Tidak ♦ Ya Pemilihan Model Residual Memenuhi Asumsi Tidak Terbaik Pemilihan Model Terbaik

Gambar 3.1 Diagram Alir



Gambal 3.1 Diagram Am (Lanjutan)

A Company of the Company of the

BAB IV ANAL<mark>ISIS D</mark>AN P<mark>EMB</mark>AHASAN

Pada bab ini akan dilakukan analisis pada data jumlah wisatawan mancanegara yang masuk ke Jawa Timur. Pembahasan diawali dengan menggunakan statistika deskriptif dan dilanjutkan dengan pemodelan menggunakan metode ARIMA Box-Jenkins serta Dekomposisi.

4.1 Karakteristik Jumlah Wisatawan Mancanegara Yang Masuk Ke Jawa Timur

Statistika deskriptif digunakan untuk mengetahui karakteristik dari data jumlah wisatawan mancanegara yang masuk ke Jawa Timur mulai bulan Januari 2009 sampai dengan Desember 2015. Berikut adalah hasil statistika deskriptif jumlah wisatawan mancanegara yang masuk ke Jawa Timur.

Tabel 4.1 Statistika Deskriptif Jumlah Wisatawan Mancanegara yang Masuk Ke

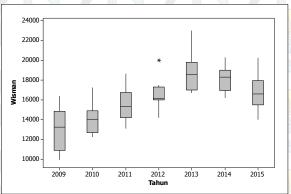
	Jawa Tillui					
Vari	iabel	N	Mean	St.Dev	Minimum	Maksimum
1 7 7	nlah tawan	84	16.112	2.489	9.916	22.986

Berdasarkan Tabel 4.1 rata-rata jumlah wisatawan mancanegara yang masuk ke Jawa Timur mulai Januari 2009 hingga Desember 2015 adalah sekitar 16.112 wisatawan dengan standar deviasi sebesar 2.489 yang berarti bahwa jumlah wisatawan pada setiap bulannya memiliki varians yang cukup tinggi. Jumlah wisatawan mancanegara yang berkunjung paling sedikit terjadi pada bulan Februari 2009 yaitu sebanyak 9.916 wisatawan. Jumlah wisatawan yang paling banyak terjadi pada bulan November 2013 yaitu sebanyak 22.986 wisatawan.

Jumlah wisatawan mancanegara yang masuk ke Jawa Timur berubah-ubah setiap tahunnya. Untuk mengetahui adanya perubahan jumlah wisatawan setiap tahunnya maka digunakan boxplot. Boxplot menunjukkan sebaran data mulai dari nilai quartil, median, minimum dan maksimum. Melalui boxplot juga

dapat diketahui apakah terdapat data *outlier* atau data yang berbeda daripada data yang lain.

Hasil grafik *boxplot* Jumlah wisatawan mancanegara yang masuk ke Jawa Timur setiap tahun mulai tahun 2009 hingga 2015 disajikan pada Gambar 4.1.



Gambar 4.1 Boxplot Jumlah Wisatawan Mancanegara Yang Masuk Ke Jawa Timur

Gambar 4.1 menunjukkan bahwa jumlah wisatawan mancanegara yang masuk ke Jawa Timur pada tahun 2012 cenderung lebih homogen karena memiliki variabilitas yang paling kecil. Hal ini dapat diartikan bahwa jumlah wisatawan mancanegara pada tahun 2012 hampir sama tiap bulannya. Sedangkan pada tahun 2009 jumlah wisatawan mancanegara memiliki variabilitas yang paling tinggi dimana jumlah wisatawan lebih heterogen atau cenderung berfluktuasi tinggi. Data outlier terdapat pada bulan November tahun 2012 dengan angka 19.995 dimana pada waktu itu terjadi pelonjakan angka kunjungan wisatawan dari Malaysia, Singapura, dan Cina.

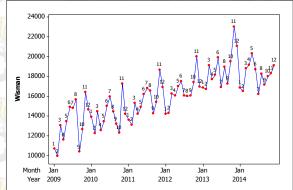
4.2 Pemodelan Jumlah Wisatawan Mancanegara Yang Masuk Ke Jawa Timur dengan ARIMA Box-Jenkins

Pada analisa ini data akan dibagi menjadi data in-sample dan out-sample. Data in-sample digunakan untuk membuat model

peramalan pada bulan Januari 2009 hingga Desember 2014. Tahapan yang harus dilakukan untuk pemodelan menggunakan metode ARIMA Box-Jenkins adalah data harus stasioner dalam varians dan *mean*. Kemudian melakukan estimasi parameter, *diagnostic checking* berupa pemeriksaan residual identik, independen dan berdistribusi normal, pemilihan model terbaik dan melakukan peramalan untuk beberapa periode kedepan.

4.2.1 Pemeriksaan Stasioneritas dan Identifikasi Model

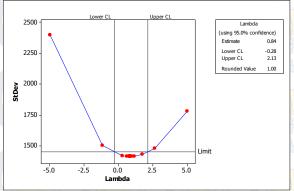
Tahap identikasi model yang pertama dilakukan adalah memeriksa stasioneritas data jumlah wisatawan mancanegara yang masuk ke Jawa Timur. Secara visual, stasioneritas data dapat dilihat dari *time series* plot. *Time series* plot data *in-sample* jumlah wisatawan mancanegara yang masuk ke Jawa Timur dapat dilihat pada Gambar 4.2.



Gambar 4.2 Time Series Plot Jumlah Wisatawan Mancanegara Yang Masuk ke Jawa Timur

Gambar 4.2 menggambarkan jumlah wisatawan mancanegara yang masuk ke Jawa Timur mulai Januari 2009 hingga Desember 2015 membentuk pola musiman dimana setiap tahunnya bulan November selalu tertinggi dalam jumlah wisatawan mancanegara yang masuk ke Jawa Timur.

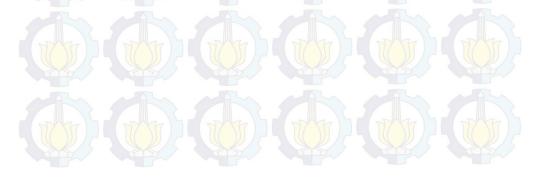
Pemeriksaan secara visual terkadang menimbulkan persepsi yang berbeda, oleh sebab itu perlu dilakukan pengujian. Stasioneritas terhadap varians dapat dilihat berdasarkan nilai *rounded val*- ue. Jika rounded value bernilai satu atau selang interval dari data sudah melewati satu maka data sudah diindikasikan stasioner dalam varians. Nilai rounded value dari jumlah wisatawan mancanegara yang masuk ke Jawa Timur ditunjukkan pada Gambar 4.3.

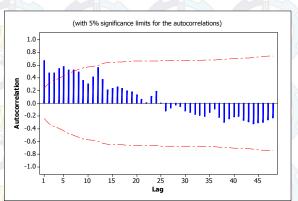


Gambar 4.3 Box-Cox Jumlah Wisatawan Mancanegara Yang Masuk ke Jawa

Berdasarkan Gambar 4.3 diperoleh *rounded value* sebesar 1,00 dengan selang interval antara -0,28 hingga 2,13. Berdasarkan nilai selang interval yang telah memuat nilai 1, maka dapat diindikasikan bahwa data jumlah wisatawan mancanegara yang masuk ke Jawa Timur telah stasioner dalam varians.

Tahap selanjutnya adalah pemerikasaan stasioneritas terhadap *mean*. Pemeriksaan secara visual dilakukan dengan menggunakan plot ACF.





Gambar 4.4 ACF Jumlah Wisatawan Mancanegara Yang Masuk ke Jawa Timur

Gambar 4.5 adalah plot ACF jumlah wisatawan mancanegara yang masuk ke Jawa Timur. Pemeriksaan secara visual terkadang menghasilkan sesuatu yang tidak pasti. Oleh sebab itu perlu dilakukan pengujian untuk mendapatkan hasil yang akurat. Pengujian stasioneritas terhadap *mean* dapat dilakukan menggunakan uji Dickey-Fuller. Hipotesis uji Dickey-Fuller adalah sebagai berikut.

 H_0 : Data tidak stasioner ($\delta = 0$)

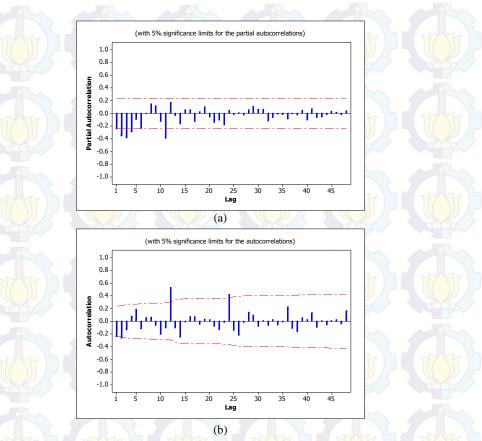
 H_1 : Data stasioner ($\delta < 0$)

Statistik uji yang digunakan adalah p-value

Tabel 4.2 Uji Dickey-Fuller Jumlah Wisatawan Mancanegara yang Masuk Ke Jawa Timur

p-*value* 0,213

Berdasarkan Tabel 4.2 dari pengujian Dickey-Fuller diperoleh nilai p-*value* sebesar 0,213 sehingga dikatakan bahwa data jumlah wisatawan mancanegara yang masuk ke Jawa Timur belum stasioner dalam *mean* karena p-*value* lebih dari α (0,05). Hal itu ditunjukkan juga oleh plot *time series* yang belum stasioner dalam *mean* dan plot ACF yang tidak turun secara lambat. Sehingga perlu dilakukan *differencing*. Hasil plot ACF dan PACF setelah dilakukan *differencing* disajikan pada Gambar 4.7.



Gambar 4.5 ACF (a) dan PACF (b) Data Jumlah Wisatawan Mancanegara Yang Masuk ke Jawa Timur Setelah *Differencing*

4.2.2 Pemodelan ARIMA

Hasil plot ACF pada Gambar 4.7 menunjukkan bahwa terjadi cut off pada lag ke 1, 2, 12, dan 24. Sedangkan plot PACF terjadi cut off pada lag ke 1, 2, 3, 4, dan 11. Pendugaan model jumlah wisatawan mancanegara yang masuk ke Jawa Timur dilakukan menggunakan metode ARIMA adalah sebagai berikut.

Tabel 4.3 Uji Signifikansi Parameter Model ARIMA *Differencing* 1

Jumlah Wisatawan Mancanegara Yang Masuk ke Jawa Timur

Model	Parameter	Estimate	$\frac{Approx}{Pr > t }$	Lag	Keterangan
	MA1,1	0,78193	< 0,0001	1	Signifikan
$(1,1,1)(0,0,1)^{12}$	MA2,1	-0,38400	0,0037	12	Signifikan
	AR1,1	0,22309	0,2113	1	Tidak Signifikan
	MA1,1	0,59232	< 0,0001	1	Signifikan
$(2,1,1)(0,0,1)^{12}$	MA2,1	-0,35873	0,0069	12	Signifikan
	AR1,1	-0,25788	0,0608	2	Tidak Signifikan
W/FAW	MA1,1	0,78045	< 0.0001	1	Sign <mark>ifikan</mark>
$(1,1,1)(0,0,2)^{12}$	MA2,1	-0,50642	0,0005	24	Signifikan
	AR1,1	0,19233	0,2787	1	Tidak Signifikan
	MA1,1	0,62719	< 0,0001	1	Signifikan
$(2,1,1)(0,0,2)^{12}$	MA2,1	-0,48321	0,0010	24	Signifikan
	AR1,1	-0,25116	0,0716	2	Tidak Signifikan
LA AA	MA1,1	0,52151	< 0.0001	2	Signifikan
$(1,1,2)(0,0,1)^{12}$	MA2,1	-0,36895	0,0056	12	Signifikan
	AR1,1	-0,57430	< 0,0001	1	Signifikan
	MA1,1	-0,88573	< 0,0001	2	Signifikan
$(2,1,2)(0,0,1)^{12}$	MA2,1	-0,35102	0,0092	12	Signifikan
	AR1,1	-0,96378	< 0,0001	2	Signifikan
	MA1,1	0,54763	< 0,0001	2	Signifikan
$(1,1,2)(0,0,2)^{12}$	MA2,1	-0,50961	0,0004	24	Signifikan
	AR1,1	-0,57792	< 0,0001	1	Signifikan
	MA1,1	-0,86049	< 0,0001	2	Signifikan
$(2,1,2)(0,0,2)^{12}$	MA2,1	-0,44177	0,0027	24	Signifikan
	AR1,1	-0,95154	< 0,0001	2	Signifikan

Tabel 4.3 diketahui bahwa penduga model ARIMA yang parameternya signifikan adalah model ARIMA $(1,1,2)(0,0,1)^{12}$, $(2,1,2)(0,0,1)^{12}$, dan $(1,1,2)(0,0,2)^{12}$ karena P-value yang dihasilkan kurang dari α (0,05). Pemeriksaan diagnostic residual pada model yang telah memiliki parameter yang signifikan adalah sebagai berikut.

Tabel 4.4 Uji White Noise Residual Model ARIMA Differencing 1
Jumlah Wisatawan Mancanegara Yang Masuk ke Jawa Timur

Model ARIMA	Lag	p-value	Keterangan	
	6	0,0351		
(1 1 2)(0 0 1)12	12	0,1493	T: 4-1- 1171.:4- M-:	
$(1,1,2)(0,0,1)^{12}$	18	0,3132	Tidak White Noise	
	24	0,0221		
	6	0,0014		
(2.1.2)(0.0.1) ¹²	12	0,0330	T: 1.1 11/1: N	
$(2,1,2)(0,0,1)^{12}$	18	0,0956	Tidak Wh <mark>ite Noi</mark> se	
	24	0,0158		
	6	0,0630		
(1.1.2)(0.0.2) ¹²	12	0,0046	T: 1-1- 11/1::4 - M - :	
$(1,1,2)(0,0,2)^{12}$ -	18	0,0389	- Tidak White Nois	
	24	0,1016		

Dari Tabel 4.4 dapat dilihat bahwa berdasarkan uji asumsi white noise pada tidak ada model yang memenuhi asumsi.

Penilaian kriteria data *in-sample* dan *out-sample* jumlah wisatawan mancanegara yang masuk ke Jawa Timur adalah sebagai berikut.

Tabel 4.5 Kriteria Pemilihan Model ARIMA Terbaik Jumlah Wisatawan Mancanegara Yang Masuk ke Jawa Timur

Model	In-sample		Out-sample			
ARIMA	AIC	SBC	MSE	MAPE (%)	MAD	
$(1,1,2)(0,0,1)^{12}$	1.247,855	1.254,643	3.313.301	9,69	1.581,769	
$(2,1,2)(0,0,1)^{12}$	1.262,978	1.269,766	3.267.094	9,66	1.569,201	
$(1,1,2)(0,0,2)^{12}$	1.245,044	1.251,832	8.196.790	15,66	2.475,847	

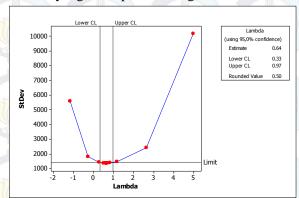
Pada Tabel 4.5 menunjukkan kriteria penilaian model terbaik berdasarkan nilai MSE, MAPE, dan MAD yang paling kecil.

4.3 Pemodelan *Detrended Data* Jumlah Wisatawan Mancanegara Yang Masuk Ke Jawa Timur dengan ARIMA Box-Jenkins

Dikarenakan tidak ada model yang memenuhi asumsi maka data di-*detrend* untuk menghilangkan komponen tren dan mengatasi ketidakstasioneritas data. Data dihilangkan komponen trennya menggunakan *trend analysis* sehingga data yang digunakan adalah residual data dari *trend analysis* dengan model $\hat{Y}_{tren} = 12.402 + 98.9t$ Data *detrended* bisa dilihat di Lampiran 5 dan 6.

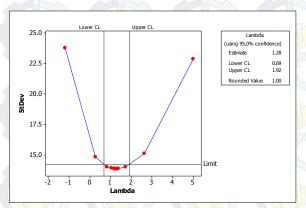
4.3.1 Pemeriksaan Stasioneritas dan Identifikasi Model

Selanjutnya dilakukan pemeriksaan stasioneritas varians dengan *Box-cox* yang ditampilkan sebagai berikut.



Gambar 4.6 Box-Cox Detrended Data

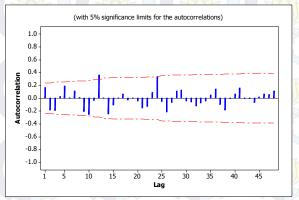
Berdasarkan Gambar 4.5 diperoleh *rounded value* sebesar 1,00 dengan selang interval antara 0,33 hingga 0,97. Berdasarkan nilai selang interval yang belum memuat nilai 1, maka dapat diindikasikan bahwa data *detrended* belum stasioner dalam varians maka harus dilakukan transformasi sesuai dengan *rounded value*.



Gambar 4.7 Box-Cox Detrended Data dengan Transformasi

Berdasarkan Gambar 4.3 diperoleh *rounded value* sebesar 1,00 dengan selang interval antara 0,69 hingga 1,92. Berdasarkan nilai selang interval yang telah memuat nilai 1, maka dapat diindikasikan bahwa data *detrended* telah stasioner dalam varians.

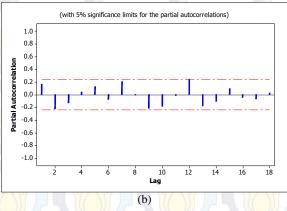
Tahap selanjutnya adalah pemerikasaan stasioneritas terhadap *mean*. Pemeriksaan secara visual dilakukan dengan menggunakan plot ACF.



Gambar 4.8 ACF Detrended Data

Berdasarkan pemeriksaan secara visual data sudah stasioner dalam *mean* sehingga tidak perlu *differencing*.

Dari pemeriksaan di atas, data sudah stasioner dalam *mean* dan varians sehingga Hal ini mengindikasikan data telah stasioner dalam varians maupun *mean*. Hasil plot ACF dan PACF disajikan pada Gambar 4.8 dan Gambar 4.9.



Gambar 4.9 PACF Detrended Data

4.3.2 Pemodelan ARIMA

Hasil plot ACF pada Gambar 4.6 menunjukkan bahwa terjadi cut off pada lag ke 12 dan 24. Sedangkan plot PACF terjadi cut off pada lag ke 12. Pendugaan model jumlah wisatawan mancanegara yang masuk ke Jawa Timur dilakukan menggunakan metode ARIMA adalah sebagai berikut.

Tabel 4.6 Uji Signifikansi Parameter Model ARIMA Detrended Data

Parameter	Lag	Estimasi	p-value	Keterangan
AR1,2	12	0,9921	0,000	Signifikan
MA1,2	12	0,7454	0,000	Signifikan
Constant	_	0,4652	0,352	Tidak Signifikan
AR1,2	12	0,7703	0,000	Signifikan
Constant	7	11,492	0,000	Signifikan
MA1,2	/12	-0,4259	0,002	Signifikan
Constant	/ - °	51,762	0,000	Signifikan
	AR1,2 MA1,2 Constant AR1,2 Constant MA1,2	AR1,2 12 MA1,2 12 Constant - AR1,2 12 Constant - MA1,2 12	AR1,2 12 0,9921 MA1,2 12 0,7454 Constant - 0,4652 AR1,2 12 0,7703 Constant - 11,492 MA1,2 12 -0,4259	AR1,2 12 0,9921 0,000 MA1,2 12 0,7454 0,000 Constant - 0,4652 0,352 AR1,2 12 0,7703 0,000 Constant - 11,492 0,000 MA1,2 12 -0,4259 0,002

Tabel 4.6 diketahui bahwa penduga model ARIMA yang parameternya signifikan adalah model ARIMA $(1,0,0)^{12}$ dan $(0,0,1)^{12}$ karena P-*value* yang dihasilkan kurang dari α (0,05).

Pemeriksaan *diagnostic* residual pada model yang telah memiliki parameter yang signifikan adalah sebagai berikut.

Tabel 4.7 Uji White Noise Residual Model ARIMA Detrended Data

Model ARIMA	Lag	p-value	White Noise
	12	0,000	
$(1.0.0)^{12}$	24	0,003	T. 1.1 UZ
$(1,0,0)^{12}$	36	0,013	Tidak White noise
	48	0,009	
	12	0,147	
$(0,0,1)^{12}$	24	0,087	1171.:4
(0,0,1)	36	0,150	White noise
	48	0,188	

Tabel 4.7 dapat dilihat bahwa berdasarkan uji asumsi *white* noise hanya model ARIMA $(0,0,1)^{12}$ yang memenuhi asumsi *white noise*. Setelah didapatkan model yang memenuhi asumsi *white noise* maka pemeriksaan dilanjutkan dengan melakukan uji asumsi residual berdistribusi normal. Hasil yang didapatkan disajikan pada Tabel 4.5.

Tabel 4.8 Uji Distribusi Normal Residual Model ARIMA Detrended Data

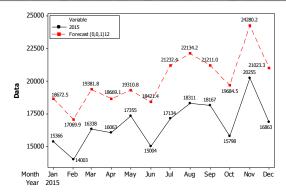
Model ARIMA	Kolmogorov Smirnov	P-value	Keterangan
$(0,0,1)^{12}$	0,088	>0,150	Berdistribusi Normal

Berdasarkan Tabel 4.8 hasil uji distribusi normal residual model yang memenuhi asumsi hanya model ARIMA $(0,0,1)^{12}$ sehingga model terbaik dari metode ARIMA Box-Jenkins adalah model ARIMA $(0,0,1)^{12}$.

Tabel 4.9 Kriteria Pemilihan Model ARIMA Terbaik Detrended Data

Model	In-san	nple		Out-sample	
ARIMA	SSE	MSE	MSE	MAPE (%)	MAD
$(0,0,1)^{12}$	13.770,7	196,7	11.766.133	20,25	3.369,505

Time series plot berikut menampilkan hasil ramalan dengan data out sample.



Gambar 4.10 Time Series Plot Hasil Ramalan Dengan Data Out Sample.

Bentuk umum model ARIMA (0,0,1)¹² adalah:

$$Z_t = \delta + a_t - \Theta_1 a_{t-12}$$

Karena data yang digunakan adalah data residual maka modelnya adalah model residual.

$$e_t = 51,762 + a_t + 0,4259a_{t-12}$$

Model dari trend analysis yang digunakan adalah:

$$Y_{tren} = 12.402 + 98.9t$$

Sehingga model peramalannya menjadi:

$$Y_t = 12.402 + 98.9t + W_t$$

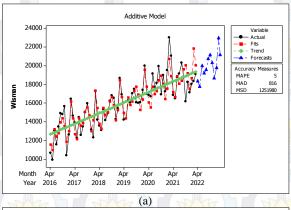
dimana

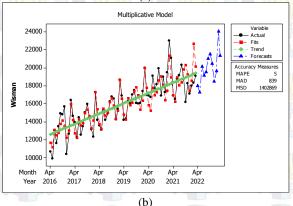
$$W_t = (e_t^2 - 3000)$$

Berdasarkan model matematis diketahui bahwa peramalan jumlah wisatawan mancanegara yang masuk ke Jawa Timur dipengaruhi oleh kesalahan residual peramalan periode sekarang dan dua belas bulan sebelumnya serta *t*.

4.4 Pemodelan Jumlah Wisatawan Mancanegara Yang Masuk Ke Jawa Timur dengan Dekomposisi

Pada analisa ini data juga akan dibagi menjadi data *insample* dan *out-sample*. Data *in-sample* digunakan untuk membuat model peramalan pada bulan Januari 2009 hingga Desember 2014. Dalam bagian ini akan dipilih apakah model aditif atau model multiplikatif yang dapat meramalkan jumlah wisatawan mancanegara dengan baik.





Gambar 4.10 Pemodelan Dekomposisi Aditif (a) dan Pemodelan Dekomposisi Multiplikatif (b) Data Jumlah Wisatawan Mancanegara Yang Masuk ke Jawa Timur

Penilaian kriteria data *in-sample* dan *out-sample* jumlah wisatawan mancanegara yang masuk ke Jawa Timur adalah sebagai berikut.

Tabel 4.10 Kriteria Pemilihan Model Dekomposisi Terbaik Jumlah Wisatawan Mancanegara Yang Masuk ke Jawa Timur

Model	In-s	sample	Out-sample		
Dekomposisi	MAPE	MSD	MSE	MAPE (%)	MAD
Aditif	5	1.251.980	12.120.136	19,9837	3241,956
Multiplikatif	5	1.402.869	12.880.830	20,2754	3315,42

Pada Tabel 4.10 menunjukkan kriteria penilaian model terbaik berdasarkan nilai MSE, MAPE, dan MAD yang paling kecil. Pada model jumlah wisatawan mancanegara yang masuk ke Jawa Timur diperoleh model terbaik untuk meramalkan adalah model Dekomposisi Aditif karena kriteria yang diperoleh paling kecil jika dibandingkan dengan model yang lain. Bentuk umum model Dekomposisi Aditif adalah.

$$\begin{split} Y_t &= 12.756 + 94, 1t + (-1.123, 28I_1 - 1.768, 87I_2 + 355, 13I_3 - 524, 45I_4 \\ &- 282, 28I_5 + 793, 22I_6 + 1.155, 09I_7 + 214, 05I_8 - 1.534, 24I_9 \\ &- 509, 83I_{10} + 2567, 30I_{11} + 658, 17I_{12}) \end{split}$$

dimana:

$$I_{t}^{1} \begin{cases} 0 \text{ jika } t \neq \text{ Januari} \\ 1 \text{ jika } t = \text{ Januari} \end{cases}, I_{t}^{2} \begin{cases} 0 \text{ jika } t \neq \text{ Februari} \\ 1 \text{ jika } t = \text{ Februari} \end{cases}, I_{t}^{3} \begin{cases} 0 \text{ jika } t \neq \text{ Maret} \\ 1 \text{ jika } t = \text{ Maret} \end{cases}, I_{t}^{4} \begin{cases} 0 \text{ jika } t \neq \text{ April} \\ 1 \text{ jika } t \neq \text{ April} \end{cases}, I_{t}^{5} \begin{cases} 0 \text{ jika } t \neq \text{ Mei} \\ 1 \text{ jika } t = \text{ Mei} \end{cases}, I_{t}^{6} \begin{cases} 0 \text{ jika } t \neq \text{ Juni} \\ 1 \text{ jika } t = \text{ Juni} \end{cases}, I_{t}^{7} \begin{cases} 0 \text{ jika } t \neq \text{ Agustus} \\ 1 \text{ jika } t = \text{ Juni} \end{cases}, I_{t}^{8} \begin{cases} 0 \text{ jika } t \neq \text{ Agustus} \\ 1 \text{ jika } t = \text{ Agustus} \end{cases}, I_{t}^{9} \begin{cases} 0 \text{ jika } t \neq \text{ September} \end{cases}, I_{t}^{10} \begin{cases} 0 \text{ jika } t \neq \text{ Oktober} \end{cases}, I_{t}^{10} \begin{cases} 0 \text{ jika } t \neq \text{ November} \end{cases}, I_{t}^{10} \begin{cases} 0 \text{ jika } t \neq \text{ Oktober} \end{cases}, I_{t}^{11} \begin{cases} 0 \text{ jika } t \neq \text{ November} \end{cases}, I_{t}^{12} \begin{cases} 0 \text{ jika } t \neq \text{ Desember} \end{cases}$$

Berdasarkan model matematis diketahui bahwa peramalan jumlah wisatawan mancanegara yang masuk ke Jawa Timur dipengaruhi oleh *t* dan indeks bulan.

4.5 Peramalan Jumlah Wisatawan Mancanegara Yang Masuk Ke Jawa Timur

Tabel 4.11 menunjukkan model terbaik untuk meramalkan jumlah wisatawan mancanegara yang masuk ke Jawa Timur pada bulan Januari sampai Desember 2016 dari kriteria *out-sample* adalah model Dekomposisi Aditif.

Tabel 4.11 Kriteria Pemilihan Model Terbaik

Model	In-se	ample	Out-samp		e	
Terbaik	SSE	MSE	MSE	MAPE (%)	MAD	
$(0,0,1)^{12}$	13.770,7	196,7	11.766.133	20,25	3.369,505	
Aditif	5	1.251.980	12.120.136	19,9837	3.241,956	

Hasil peramalan jumlah wisatawan mancanegara untuk tahun 2016 adalah sebagai berikut.

Tabel 4.11 Ramalan Jumlah Wisatawan Mancanegara Yang

L-	IV.	lasuk ke Jawa T	imur
	Tahun	Bulan	Ramalan
	2016	Januari	17.615,0
	2016	Februari	17.182,4
	2016	Maret	19.267,2
	2016	April	18.438,4
	2016	Mei	19.276,5
	2016	Juni	20.036,4
	2016	Juli	19.583,2
	2016	Agustus	19.640,3
	2016	September	18.155,8
	2016	Oktober	19.316,5
	2016	November	22.164,2
1	2016	Desember	20.335,2

Tabel 4.11 menunjukkan hasil ramalan jumlah wisatawan mancanegara yang masuk ke Jawa Timur tahun 2016, jumlah wisatawan mancanegara paling banyak diperkirakan terjadi pada bulan November yaitu sebanyak sekitar 22.164 wisatawan dan yang paling sedikit diperkirakan terjadi pada bulan Februari sebanyak sekitar 17.182 wisatawan. Rata-rata jumlah wisatawan mancanegara setiap bulannya adalah sebanyak sekitar 19.251 wisatawan.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Hasil analisis jumlah wisatawan mancanegara yang masuk ke Jawa Timur adalah sebagai berikut.

- 1. Jumlah wisatawan mancanegara yang masuk ke Jawa Timur pada tahun 2012 cenderung lebih homogen karena memiliki variabilitas yang paling kecil. Hal ini dapat diartikan bahwa jumlah wisatawan mancanegara pada tahun 2012 hampir sama tiap bulannya. Sedangkan pada tahun 2009 jumlah wisatawan mancanegara memiliki variabilitas yang paling tinggi dimana jumlah wisatawan lebih heterogen atau cenderung berfluktuasi tinggi. Data *outlier* terdapat pada bulan November tahun 2012 dengan angka 19.995 dimana pada waktu itu terjadi pelonjakan angka kunjungan wisatawan dari Malaysia, Singapura, dan Cina.
- 2. Model terbaik yang dapat digunakan untuk meramalkan jumlah wisatawan mancanegara yang masuk ke Jawa Timur adalah model Dekomposisi Aditif.
- 3. Jumlah wisatawan mancanegara yang masuk Jawa Timur pada tahun 2016 paling banyak diperkirakan terjadi pada bulan November yaitu sebanyak sekitar 22.164 wisatawan dan jumlah wisatawan mancanegara paling sedikit diperkirakan terjadi pada bulan Februari sebanyak sekitar 17.182,4 wisatawan. Rata-rata jumlah wisatawan mancanegara setiap bulannya adalah sebanyak sekitar 19.251 wisatawan.

5.2 Saran

Pengelolaan layanan untuk wisatawan mancanegara yang tepat dapat meningkatkan minat kedatangan para wisatawan agar terus meningkat sehingga mendatangkan keuntungan bagi provinsi. Perbaikan tidak hanya dilakukan dalam penyediaan akomodasi



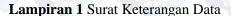
DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pusat Statistika. (2015). Pedoman Pencacahan Survei *Inbound-Outbound Tourism* (VIOT) 2015. Jakarta: BPS
- Badan Pusat Statistika. (2016). Perkembangan Pariwisata Jawa
 Timur Desember 2015. Surabaya: BPS (jatim.bps.go.id)
- Badan Pusat Statistika. (2015). Statistik Pariwisata Jawa Timur 2015. Surabaya: BPS
- Cryer, J. D., and Chan, K.S. (2008). Time Series Analysis With Applications in R. Second Edition. New York: Springer.
- Damayanti, E. N. C. (2015). Peramalan Jumlah Pengunjung Hotel Wisatawan Nusantara dan Wisatawan Mancanegara Kota Batu Menggunakan ARIMA Box-Jenkins. Laporan Tugas Akhir Jurusan Statistika Program Studi Diploma III. Surabaya: ITS.
- Daniel, W.W. (1989). Statistika Non Parametrik. Jakarta: PT. Gramedia.
- Gujarati, D. N. (2004). *Basic Econometrics Fourth Edition*. New York: McGraw-Hill.
- Kusuma, V. (2013). Peramalan Jumlah Pengunjung Domestik dan Mancanegara di Maharani Zoo dan Goa dengan Menggunakan ARIMA BOX JENKINS. Laporan Tugas Akhir Jurusan Statistika. Surabaya: ITS.
- Makridakis, S., Wheelwright, S. C. and McGee, V. E. (1999).

 Metode dan Aplikasi Peramalan. (U. S. Adriyanto, & A. Basith, Trans). Jakarta: Erlangga.
- Minitab Inc., (2010). *Minitab Methods and Formulas in Minitab* 16.2.1
- Wei, W. S. (2006). *Time series Analysis: Univariate and Multivariate Methods*, 2nd Edition. New York: Pearson.



LAMPIRAN





SURAT KETERANGAN B-35563 B13/EPS/9260/01/2016

Yang bertanda tangan dibawah ini

Nama

Sarwooo, S.Si, MM.

NIF

19640609 198702 1 001

Jobanus

: Kepala Hidang Integrasi Pengolahan dan

Diseminasi Statiolic

Dengan ini menerangkan bahwa

581 Azizak Nimil Solichah

Felialtus/Program Studi : PMIPA/Statistika (D.7)

NRP

1313030059

Alamat Rumah

J. Ketimany Baru XVII 54D Surabaya 109: 085732930017

Akademi / Universitas

Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS) Telp (031) 594 3352, (031) 599 4251-65

Fax (031) 592 2940

Bunar-benur telah mencari data di Kastor Badan Pasat Sunistik (BPS) Provinsi Jawa Timur dalam rangka menyusun Tugas Akhir / Skrigos dongan judul :

"Peramalan Jumlah Wisatawan Mancanegara yang Masak ke Jawa Timus"

Derekian sonst katorangun ini dibuat dan apar dipergunakan sebagaimana mestinya

Sumbaya, 28 Januari 2016.

Pale BPS Persinal laws Timer Karala Bidang (PDS

Wome, S.St. MM

Jl. Rays Kendairgaari industi No. 43 - 44 Surabiyya 60282 Tauri (031) 943043, 9430811, 9471143, 9471144, 9476145, 9430602, 84417185, 9438073 Fax. (001) 9494007 E-5401. Inpubliosophilisti by april 6

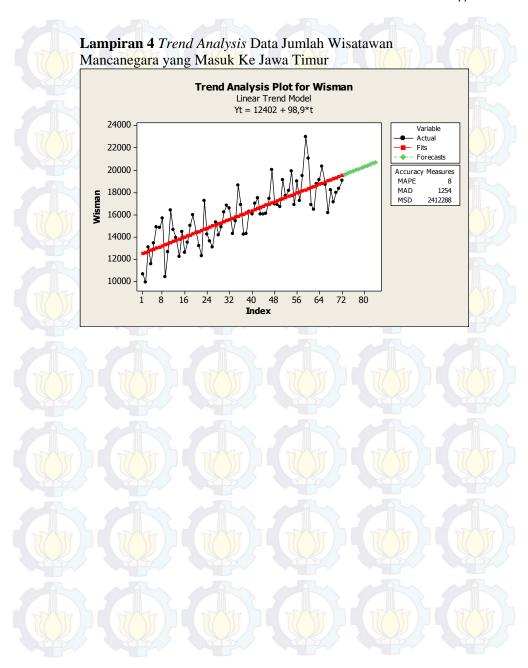
Lampiran 2 Data Jumlah Wisatawan Mancanegara yang Masuk Ke Jawa Timur

Tahun	Bulan	Jumlah	Tahun	Bulan	Jumlah
	1	10665		1	13580
	2	9916		2	13086
	3	13061		3	15317
	4	11582		4	14179
	5	13448		5	14894
2000	6	14879	2011	6	16215
2009	7	14810	2011)) / 7	16788
	8	15661		8	16553
	9	10381		9	14264
	10	12630		10	15406
	/11	16413		//11	18650
	12	14630		12	16883
	1	13889		1	14200
	2	12241		2	14290
	3	14455		3	16257
	4	12561		4	16061
	5	13459		5	17017
2010	6	15008	2012	6	17503
2010	7	15941	2012	7	16036
	8	14420		8	16003
	9	13171		9	16065
	10	12297		10	17394
	11	17255		11	19995
	12	14191		12	16955

Lampiran 2 Data Jumlah Wisatawan Mancanegara yang Masuk Ke Jawa Timur (Lanjutan)

Гahun	Bulan	Jumlah	Tahun	Bulan	Jumlah
A	1	16869		1	15366
	2	16718		2	14003
	3	19113		3	16338
	4	17674		4	16063
	5	18128		5	17355
2013	6	19898	2015	6	15004
2013	7	16897	2015	7	17134
	8	18974		8	18311
	9	17250		9	18167
	10	19487	W.	10	15798
	11	22986		11	20255
	12	21047		12	16863
	1	16870			100
	2	16476	77		
	3	18776			
	4	19145			
	5	20299			
2014	6	18685	THE		
2014	7	16174			
	8	18239			
	9	17124			
	10	17997	The state of the s		
	11	18324			
	12	19084			

```
Lampiran 3 Syntax R Dickey-Fuller
> wisman=read.table(file.choose(), header=F)
> wisman
     V1
1 10665
  9916
2
72 19084
> library(urca)
> a=wisman[,1]
[1] 10665 9916 13061 11582 13448 14879 14810 15661
10381 12630 16413 14630
[61] 16870 16476 18776 19145 20299 18685 16174 18239
17124 17997 18324 19084
> ur.df(a, type = c("none", "drift", "trend"), lags =
1,
+ selectlags = c("Fixed", "AIC", "BIC"))
##########
# Augmented Dickey-Fuller Test Unit Root / Cointegra-
tion Test #
##########
The value of the test statistic is: 0.213
```

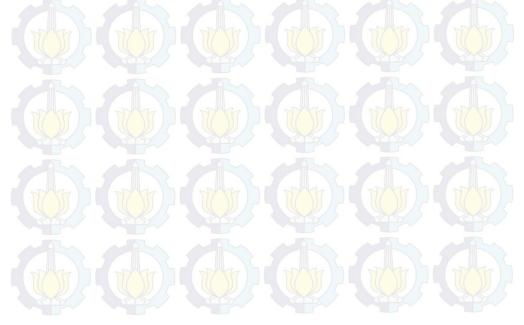


Lampiran 5 Detrended Data Jumlah Wisatawan Mancanegara yang Masuk Ke Jawa Timur

Tahun	Bulan	Detrended Data	Tahun	Bulan	Detrended Data
	1	-1836.156393		1	-617.5981253
	2	-2684.024053		2	-749.4657856
	3	362 <mark>.10828</mark> 67		3	<mark>-786</mark> .3334459
	4	-1215.759374		4	443.7988938
2009	5	551.3729661		5	2945.931234
	6	1883.505306	2011	6	-192.9364268
	7	171 <mark>5.6376</mark> 46	2011	7	-377.8040871
	8	2467.769985		8	-627.6717474
	9	-2911.097675	1	9	1668.460592
	10	-760.9653354		10	130.592932
	11	292 <mark>3.1670</mark> 04		11	485.7252717
	12	1041.299344		12	2156.857611
	1	201.4316837		1	1660.225722
	2	-1545.435977		2	40.35806161
	3	569.6963631		3	-1307.509599
	4	-1423.171297		4	-2280.377259
	5	-624.0389575		5	2578.755081
2010	6	826.0933822	2012	6	-584.1125796
2010	7	-1860.392163	2012	7	-1293.98024
	8	-1869.259824	4	8	-1886.8479
	9	-1.127484083		9	245.2844395
	10	-295.9951444		10	-991.5832208
	11	561.1371953		11	-375.4508811
	12	948.269535		12	846.6814586

Lampiran 5 Detrended Data Jumlah Wisatawan Mancanegara yang Masuk Ke Jawa Timur (Lanjutan)

Tahun	Bulan	Detrended Data	Tahun	Bulan	Detrended Data
	1	1320.813798		1	-1563.216011
	2	986.946138		2	-2056.083671
	3	-1400.921522		3	145.0486687
	4	-357.7891826		4	415.1810084
	5	2787.343157		5	1470.313348
2013	6	921.4754968	2014	6	-242.5543122
2013	7	-943.0100489	2014	7	-2852.421972
	8	1035.122291		8	-886.2896328
	9	-787.7453695	The state of the s	9	-2100.157293
	10	1350.38697		10	-1326.024953
	11	4750.51931		11	-1097.892614
	12	2712.65165		12	-436.760274

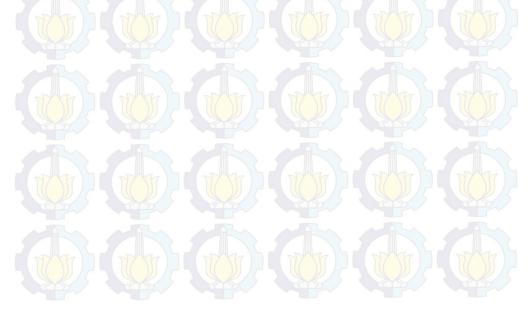


Lampiran 6 Detrended Data Jumlah Wisatawan Mancanegara yang Masuk Ke Jawa Timur Ditambah 3000

Tahun	Bulan	Detrended Data	Tahun	Bulan	Detrended Data
	1	1163.8436		1	2382.4019
	2	315.97595		2	2250.5342
	3	3 <mark>362.10</mark> 83		3	2213.6666
	4	1784.2406		4	3443.7989
	5	3551.373		5	5945.9312
2000	6	4883.5053	2011	6	2807.0636
2009	7	4 <mark>715.63</mark> 76	2011)) / 7	2622.1959
	8	5467.77		8	2372.3283
	9	88.902325		9	4668.4606
	10	2239.0347	7	10	3130.5929
	11	5923.167		11	3485.7253
	12	4041.2993		12	5156.8576
	1	3201.4317		1	4660.2257
	2	1454.564		2	3040.3581
	3	3569.6964		3	1692.4904
	4	1576.8287		4	719.62274
	5	2375.961		5	5578.7551
2010	6	3826.0934	2012	6	2415.8874
2010	7	1139.6078	2012	7	1706.0198
	8	1130.7402		8	1113.1521
	9	2998.8725		9	3245.2844
	10	2704.0049	T T	10	2008.4168
	11	3561.1372		11	2624.5491
	12	3948.2695		12	3846.6815

Lampiran 6 Detrended Data Jumlah Wisatawan Mancanegara yang Masuk Ke Jawa Timur Ditambah 3000 (Lanjutan)

Tahun	Bulan	Detrended Data	Tahun	Bulan	Detrended Data
	1	4320.8138	7	1	1436.784
	2	3986.9461		2	943.91633
	3	1599.0785		3	3145.0487
	4	2642.2108	2014	4	3415.181
	5	5787.3432		5	4470.3133
2013	6	3921.4755		6	2757.4457
2013	7	2056.99		7	147.57803
	8	4035.1223		8	2113.7104
	9	2212.2546		9	899.84271
	10	4350.387		10	1673.975
	11	7750.5193		11	1902.1074
	12	5712.6516		12	2563.2397



Lampiran 7 Output Minitab ARIMA $(1,0,1)^{12}$

ARIMA Model: C39

Estimates at each iteration

Iteration	SSE		Paramete	rs	
0	17004,4	0,100	0,100	47,405	
))) //- 1((14172,5	0,250	-0,049	39,149	
2	13680,7	0,400	0,086	31,271	
3	13110,9	0,550	0,218	23,404	
4	12387,5	0,700	0,336	15,550	
5	11386,6	0,850	0,452	7,742	
6	10285,3	0,954	0,602	2,357	
)) / 7 7 (10009,5	0,994	0,694	0,332	
8	9978,3	0,991	0,710	0,536	
9	9967,8	0,991	0,724	0,508	
10	9963,8	0,991	0,732	0,490	
11	9962,3	0,992	0,738	0,479	
12)	9961,7	0,992	0,741	0,473	
13	9961,5	0,992	0,743	0,469	
14	9961,4	0,992	0,744	0,467	
15	9961,4	0,992	0,745	0,466	
16	9961,4	0,992	0,745	0,465	

Relative change in each estimate less than 0,0010

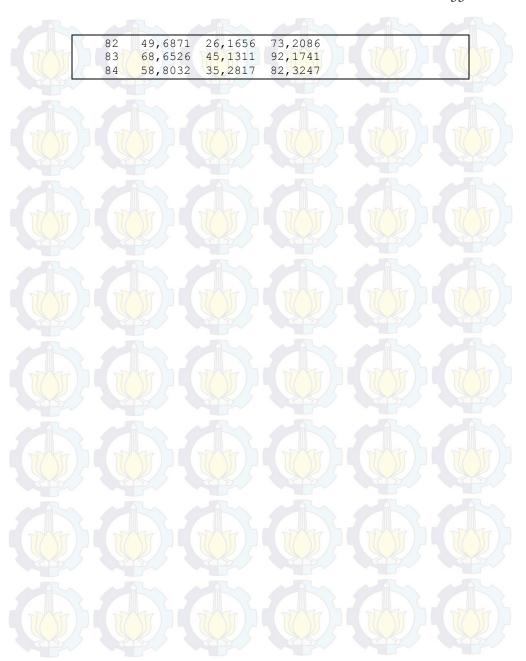
* WARNING * Back forecasts not dying out rapidly

Back forecasts (after differencing)

Lag -87 -	-82	33,5 <mark>75</mark>	46,256	68,660	57,631	42,791
Lag -81 -	-76	58,257	48,796	58,107	62,350	51,599
Lag -75 -	-70	33,373	46,155	68,737	57,619	42,662
32,709 Lag -69 -	-64	58,251	48,714	58,100	62,376	51,540
Lag -63 -	-58	33,169	46,053	68,814	57,608	42,532
Lag -57 -	-52	58,245	48,633	58,093	62,403	51,480

Lag -51 32,289	46	32,964	45,949	68,891	57,597	42,401	
Lag -45	<u> </u>	58,239	48,550	58,085	62,430	51,420	
58,743 Lag -39	34	32,757	45,846	68,970	57,586	42,269	
32,077 Lag -33	28	58,232	48,467	58,078	62,457	51,360	
58,740 Lag -27		32,548	45,741	69,049	57,574	42,136	
31,863 Lag -21			48,383	58,070	62,484	51,299	
58,738 Lag -15				69,128	57,562	42,002	
31,647							
Lag -9 58,736	-4	58,220	48,298		62,511	51,237	
Lag -3	- C	32,126	45,529	69,208	57,551		
Pack ford	Wast.	residuals					
Back Tole	cast					7 7 %	
Lag -87		-0,400	-0,201	0,151	-0,022	-0,255	
Lag -81		-0,012	-0,161	-0,015	0,052	-0,117	
Lag -75	- -70	-0 <mark>,701</mark>	-0,352	0,265	- <mark>0,03</mark> 9	-0,447	
Lag -69		-0,021	-0,282	-0,025	0,091	-0,205	
-0,008 Lag -63	58	-0,928	-0,466	0,351	-0,051	-0,592	
-0,952 Lag -57		-0,028	-0,373	-0,034	0,121	-0,271	
-0,010 Lag -51	46	-1,101	-0,553	0,416	-0,061	-0,703	
-1,130 Lag -45	40	-0,034	-0,443	-0.040	0,144	-0.322	
-0,012				0,466			
Lag -39 -1,265							
Lag -33	28			-0,045			
Lag -27		-1,335	-0,670	0,505	-0,073	-0,852	

```
Lag -21 - -16 -0.041 -0.537 -0.048
                                      0,174
                                            -0,390
-0,015
Lag -15 - -10 -1,414 -0,710 0,535 -0,078 -0,902
-1,451
             -0,043 -0,569 -0,051 0,184 -0,413
     -9 -
           -4
Lag
-0,016
    -3 - 0 -1,476 -0,741 0,558 -0,081
Lag
Final Estimates of Parameters
          Coef SE Coef
Type
SAR 12
         0,9921
                0,0350 28,36 0,000
                        4,89 0,000
         0,7454 0,1525
SMA 12
Constant
         0,4652
                0,4691
                        0,99 0,325
          59,03
                 59,52
Mean
Number of observations: 72
             SS = 9933,26 (backforecasts excluded)
Residuals:
             MS = 143,96 DF = 69
Modified Box-Pierce (Ljung-Box) Chi-Square statistic
Lag
             12
                   24
                          36
                                48
Chi-Square
           21,0
                  30,5
                         39,1
                               52,8
                              45
             9
                    21
                          33
DF
P-Value 0,013
                 0,082 0,216 0,198
Forecasts from period 72
                   95% Limits
                          Upper Actual
Period
       Forecast
                 Lower
   73
      42,7203 19,1988 66,2418
   74
      35,6348 12,1133 59,1563
                        82,6005
       59,0790 35,5575
   75
      51,7238 28,2023
   76
                        75,2453
                        82,8673
   77
       59,3458 35,8243
   78
       61,9998
                38,4783 85,5213
        44,2093 20,6879 67,7308
   79
   80 55,9690 32,4475
                        79,4905
        37,5048
   81
                13,9833
                        61,0263
```



Lampiran 8 Output Minitab ARIMA (1,0,0)¹² ARIMA Model: C39 Estimates at each iteration Iteration SSE Parameters 15854,8 0,100 47,405 14427,8 0,250 39,233 1 13369,9 0,400 31,116 24,051 3 12748,2 0,532 12524,4 0,606 20,088 12432,7 0,651 5 17,696 12390,4 0,681 16,141 7 12368,9 0,701 15,069 12357,2 0,716 14,294 13,715 12350,4 0,727 12346,2 0,736 13,270 10 12343,7 0,743 12,921 11 12342,0 0,748 12 12,643 13 12340,9 0,752 12,41<mark>8</mark> 14 12340,2 0,756 12,234 15 12339,7 0,759 12,083 12339,4 0,761 11,957 16 12339,1 0,763 11,852 17 11,764 18 12339,0 0,765 12338,8 0,766 19 11,691 20 12338,8 0,768 11,628 0,769 11,575 21 12338,7 22 12338,7 0,770 11,530 23 12338,6 0,770 11,492 Relative change in each estimate less than 0,0010 * WARNING * Back forecasts not dying out rapidly

Back forecasts (after differencing)

Lag -87 - -82 45,001 49,699 53,374 51,714 47,473 44,843
Lag -81 - -76 51,315 48,781 51,574 53,230 53,035 53,884

	Lag -75 43,295	-	-70	43,500	49,598	54,370	52,214	46,709
	Lag -69 55,032		-64	51,697	48,407	52,033	54,183	53,930
	Lag -63		-58	41,551	49,468	55,662	52,864	45,717
	41,285 Lag -57	-	-52	52,192	47,921	52,628	55,419	55,090
	56,521 Lag -51		-46	39,021	49,299	57,340	53,707	44,430
	38,676 Lag -45		-40	52,834	47,291	53,401	57,024	56,598
	58,455 Lag -39	-	-34	35,737	49,079	59,517	54,802	42,758
	35,289 Lag -33		-28	53,669	46,472	54,405	59,108	58,554
	60,965 Lag -27		-22	31,474	48,794	62,344	56,223	40,589
	30,893 Lag -21	-	-16	54,752	45,410	55,707	61,813	61,094
	64,223 Lag -15		-10	25,940	48,423	66,014	58,068	37,772
	25,185 Lag -9	E	-4	56,158	44,031	57,398	65,324	64,391
	68,453 Lag -3	-	0	18,755	47,943	70,778	60,462	
	774							779
	Back fore	eca	st re	esiduals				
くりなくりなく	Lag -87		-82	-2,047	-0,137	1,357	0,682	-1,042
	Lag -81		-76	0,520	-0,510	0,626	1,299	1,220
	1,565 Lag -75	-	-70	-2,658	-0,178	1,762	0,886	-1,353
	-2,741 Lag -69	-	-64	0,675	-0,662	0,812	1,686	1,583
	2,031 Lag -63	D	-58	-3,45 0	-0,231	2,288	1,150	-1,756
	-3,558 Lag -57	77	-52	0,877	-0,860	1,054	2,189	2,055
	2,637 Lag -51	-	-46	-4,479	-0,300	2,970	1,493	-2,279
7	-4,619							

Lag -45 3,423	7	-40	1,138	-1,116	1,368	2,841	2,668
Lag -39		-34	-5, <mark>814</mark>	-0,389	3,855	1,938	-2,959
Lag -33		-28	1,477	-1,449	1,776	3,689	3,463
Lag -27	7	-22	-7,547	-0,505	5,005	2,516	-3,841
Lag -21 5,769		-16	1,918	-1,881	2,306	4,788	4,496
Lag -15	j	-10	-9,798	-0,656	6,497	3,266	-4,987
Lag -9	7	-4	2,489	-2,442	2,994	6,216	5,837
	W. Control	0	-12, <mark>719</mark>	-0,851	8,434	4,239	
	i						

Final Estimates of Parameters

Type Coef SE Coef T P P SAR 12 0,7703 0,0972 7,92 0,000 Constant 11,492 1,527 7,53 0,000 Mean 50,036 6,649

Number of observations: 72

Residuals: SS = 11066,1 (backforecasts excluded)

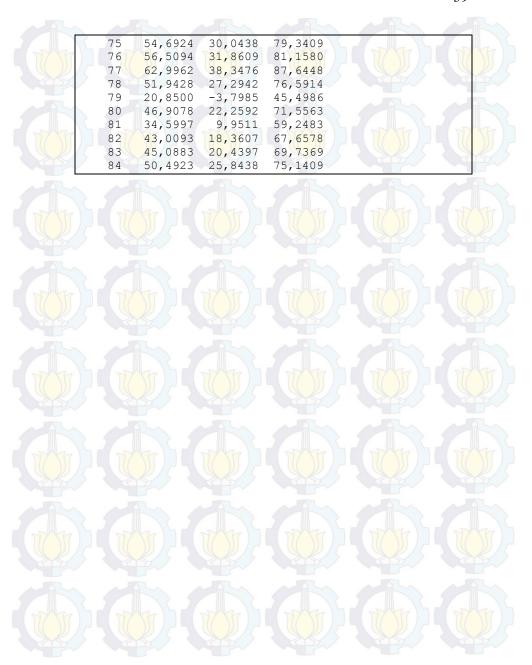
MS = 158, 1 DF = 70

Modified Box-Pierce (Ljung-Box) Chi-Square statistic

Lag 12 24 36 48
Chi-Square 36,0 44,1 54,8 71,5
DF 10 22 34 46
P-Value 0,000 0,003 0,013 0,009

Forecasts from period 72

95% Limits
Period Forecast Lower Upper Actual
73 40,6911 16,0425 65,3397
74 35,1589 10,5103 59,8074



Lampiran 9 Output Minitab ARIMA (0,0,1)¹²

ARIMA Model: C39

Estimates at each iteration

```
Tteration SSE Parameters

0 18448,0
1 16433,8 -0,050 52,502
2 15232,0 -0,200 52,261
3 14675,2 -0,350 51,944
4 14613,1 -0,405 51,795
5 14608,5 -0,419 51,771
6 14607,9 -0,423 51,765
7 14607,9 -0,425 51,763
8 14607,9 -0,426 51,763
9 14607,9 -0,426 51,762
```

Relative change in each estimate less than 0,0010

Final Estimates of Parameters

```
Type Coef SE Coef T P SMA 12 -0,4259 0,1354 -3,14 0,002 Constant 51,762 2,426 21,34 0,000 Mean 2,426
```

Number of observations: 72

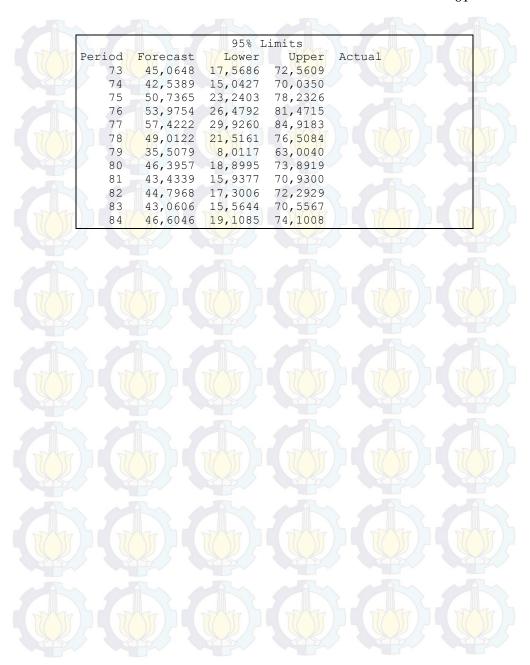
Residuals: SS = 13770,7 (backforecasts excluded)

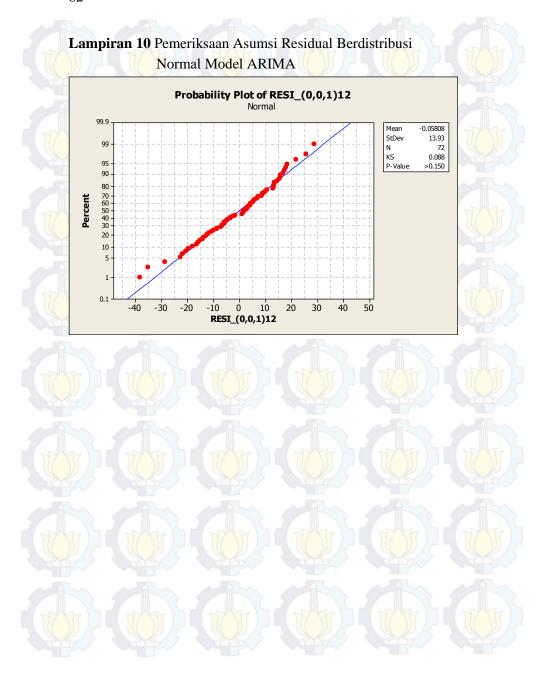
MS = 196,7 DF = 70

Modified Box-Pierce (Ljung-Box) Chi-Square statistic

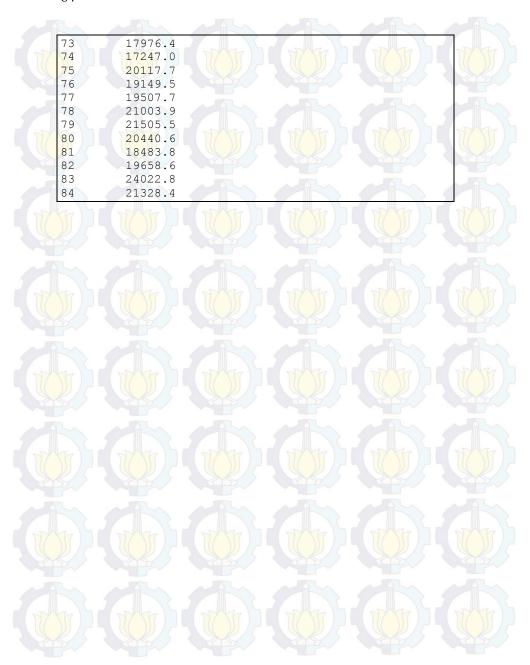
Lag 12 24 36 48 Chi-Square 14,6 31,5 42,5 54,3 10 22 34 46 DF P-Value 0,147 0,087 0,150 0,188

Forecasts from period 72

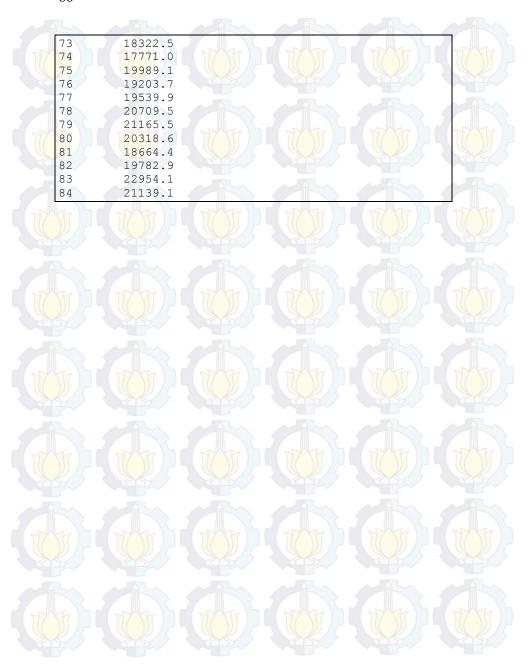




Lampiran 11 Output Minitab Model Dekomposisi Multiplikatif Time Series Decomposition for C15 Multiplicative Model C15 Data Length 72 NMissing Fitted Trend Equation Yt = 12519 + 95.6*tSeasonal Indices Period Index 0.92198 0.88025 1.02178 0.96791 0.98127 1.05148 1.07146 1.01358 9 0.91222 10 0.96564 11 1.17450 1.03792 Accuracy Measures MAPE MAD MSD 1402869 Forecasts Period Forecast



Lampiran 12 Output Minitab Model Dekomposisi Aditif Time Series Decomposition for C15 Additive Model Data C15 Length 72 NMissing Fitted Trend Equation Yt = 12576 + 94.1*tSeasonal Indices Period Index -1123.28 -1768.87 3 355.13 -524.45 -282.28 793.22 1155.09 214.05 -1534.24 10 -509.83 2567.30 11 658.17 12 Accuracy Measures MAPE MAD MSD 1251980 Forecasts Period Forecast



BIODATA PENULIS



Penulis memiliki nama lengkap SITI AZIZAH NURUL SOLICHAH. Lahir di Surabaya tanggal 21 Agustus 1996 dengan predikat anak tunggal. Bertempat tinggal di Jl. Ketintang Baru XVII 54 D Surabaya. Penulis telah menempuh pendidikan formal hingga Sekolah Menengah Atas di Surabaya. Mulai dari TK Kemala Bhayangkari I Surabaya, SD Kemala Bhayangkari I Surabaya, SMP Negeri 1 Surabaya, dan SMA

Negeri 5 Surabaya. Lulus dari SMA, penulis melanjutkan pendidikannya di Diploma III Jurusan Statistka FMIPA ITS Surabaya. Selama perkuliahan penulis aktif mengikuti kegiatan kepanitiaan dan organisasi di lingkup Kampus ITS. Bagian dari fungsionaris HIMADATA-ITS untuk kepengurusan tahun pertama dan kedua. Aktif dalam Unit Kegiatan Mahasiswa (UKM) Futsal Putri ITS pada tahun pertama perkuliahan dan menjadi bagian dari Tim Futsal Putri HIMADATA-ITS. Kritik, saran, dan masukan dapat dikirim melalui email penulis crack.pinatsu@gmail.com.