

PERAMALAN WISATAWAN DOMESTIK

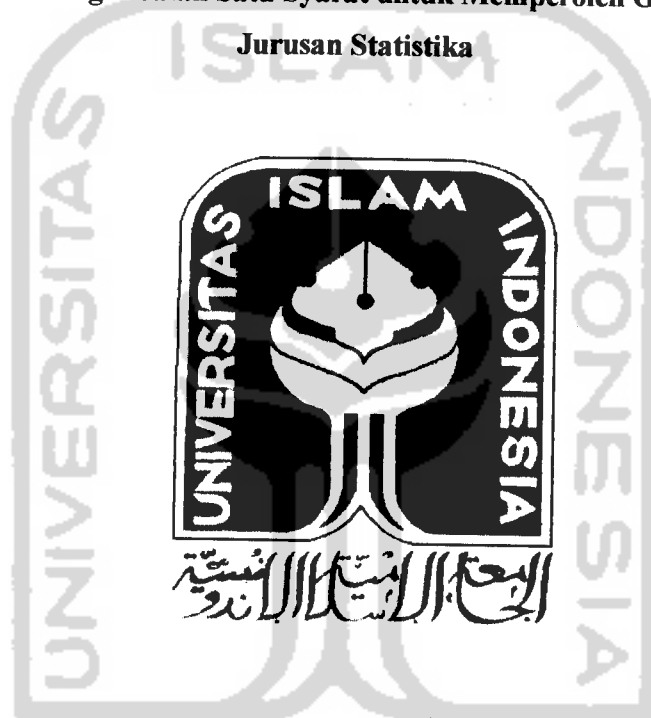
DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA

(Studi Kasus: Badan Pariwisata Daerah Istimewa Yogyakarta)

TUGAS AKHIR

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar Sarjana

Jurusan Statistika



Disusun Oleh:

Nama : Evi Fitriani

No.Mhs : 00 611 029

JURUSAN STATISTIKA

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

JOGJAKARTA

2005

PERAMALAN WISATAWAN DOMESTIK

DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA

(Studi Kasus: Badan Pariwisata Daerah Istimewa Yogyakarta)

TUGAS AKHIR

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar Sarjana

Jurusan Statistika



Disusun Oleh:

Nama : Evi Fitriani

No.Mhs : 00 611 029

JURUSAN STATISTIKA

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

JOGJAKARTA

2005

LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING

PERAMALAN WISATAWAN DOMESTIK

DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA

(Studi Kasus: Badan Pariwisata Daerah Istimewa Yogyakarta)

TUGAS AKHIR

Disusun Oleh:

Nama : Evi Fitriani

No.Mhs : 00 611 029

Tugas Akhir ini telah disahkan dan disetujui untuk di uji
pada tanggal 13 Agustus 2005

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II



(Kariyam, M.Si)



(Abdurrakhman, M.Si)

LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI

PERAMALAN WISATAWAN DOMESTIK

DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA

(Studi Kasus: Badan Pariwisata Daerah Istimewa Yogyakarta)

TUGAS AKHIR

Disusun Oleh:

Nama : Evi Fitriani

No.Mhs : 00 611 029

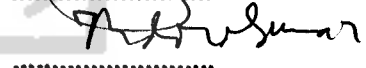
Telah Dipertahankan Dihadapan Panitia Penguji Sebagai Salah Satu Syarat Untuk
Memperoleh Gelar Sarjana S-1 pada Jurusan Statistika
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Islam Indonesia

Pada tanggal: 13 Agustus 2005

Tim Penguji:

1. Dra. Sri Haryatmi Kartiko, M.Sc
2. Drs. Gunardi, M.Si
3. Abdurrakhman, M.Si
4. Kariyam, M.Si

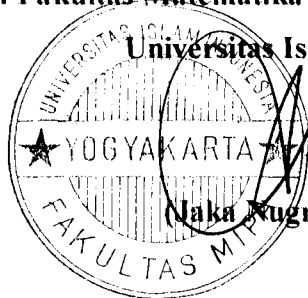
Tanda Tangan



Mengetahui,

Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Universitas Islam Indonesia



(Naka Nugraha, M.Si)

KATA PENGANTAR

Bismillahirrohmannirrohim

Assalamu'alaikum Wr.Wb

Alhamdulillahirabbil'alamin, segala puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, yang telah melimpahkan rahmat karunia dan hidayah-Nya. Shalawat serta salam selalu terlantun kepada junjungan kita Nabi Muhammad SAW, beserta para sahabat dan keluarganya. Atas berkat ridho-Nya akhirnya penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan baik dan lancar.

Penyusunan Tugas Akhir ini dimaksudkan guna memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar sarjana pada Jurusan Statistika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Islam Indonesia.

Dalam pelaksanaan dan penyusunan Tugas Akhir ini, penulis sadar bahwa tanpa bantuan banyak pihak, penulis tidak akan dapat melaksanakan dan menyusun Tugas Akhir ini. Untuk itu dalam kesempatan ini, perkenankanlah penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Jaka Nugraha, M.Si, selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Islam Indonesia.
2. Ibu Rohmatul Fajriyah, M.Si, selaku Ketua Jurusan Statistika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Islam Indonesia..
3. Ibu Kariyam, M.Si selaku Dosen Pembimbing I atas bimbingan dan waktu yang telah diluangkan serta ilmu dan saran yang telah diberikan.

4. Bapak Abdurrahman M.Si selaku Dosen Pembimbing II, yang telah meluangkan waktunya untuk memberikan bimbingan dan pengarahan kepada penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
5. Bapak Kepala BAPARDA DIY dan seluruh staff BAPARDA DIY, yang telah memberikan kesempatan, bantuan serta bimbingan dengan penuh kesabaran kepada penulis dalam pengambilan data.
6. Keluarga tercinta yang selalu mendoakan serta memberi semangat.
7. Teman-teman Statistika UII, khususnya angkatan 2000 dimanapun kalian berada.
8. Seluruh staff bagian pengajaran dan umum Fakultas MIPA UII.
9. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah banyak membantu terselesaikannya Tugas Akhir ini.

Penulis menyadari sepenuhnya, bahwa Tugas Akhir ini masih jauh dari kesempurnaan, oleh karena itu kritik dan saran sangat penulis harapkan demi kemajuan dan kesempurnaan Tugas Akhir ini. Akhir kata, besar harapan penulis, semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi penulis pribadi maupun bagi pembaca.

Wassalamu'laikum Wr.Wb

Jogjakarta, 29 Agustus 2005

Penulis

DAFTAR ISI

Halaman Judul.....	i
Halaman Pengesahan Dosen Pembimbing.....	ii
Halaman Pengesahan Dosen Penguji.....	iii
Halaman Motto.....	iv
Halaman Persembahanku.....	v
Halaman Evie Thanks To.....	vi
Kata Pengantar.....	ix
Daftar Isi.....	xi
Daftar Tabel.....	xv
Daftar Gambar.....	xvi
Intisari.....	xvii
Abstraction.....	xviii
 BAB I PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang Masalah.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	3
1.3. Batasan Masalah.....	3
1.4. Tujuan Penelitian.....	3
1.5. Manfaat Penelitian.....	4

BAB II LANDASAN TEORI

2.1. Analisis Runtun Waktu (<i>Time Series</i>).....	5
2.1.1. Langkah-Langkah Peramalan.....	7
2.2. Runtun Waktu Stasioner dan Non Stasioneritas	10
2.2.1. Stasioner dalam Hal Mean	10
2.2.2. Non Stasioneritas dalam Hal Mean.....	11
2.2.2.1. Model Pembedaan (<i>Differencing</i>).....	11
2.2.3. Stasioner dalam Hal Varian	11
2.2.4. Non Stasioner Varian	12
2.3. Metode Box-Jenkins.....	13
2.3.1. <i>Autoregressive Integrated Moving Average</i> (ARIMA).....	13
2.3.2. Identifikasi.....	13
2.3.2.1. Stasioneritas dan Non Stasioneritas	13
2.3.2.2. Proses <i>Autoregresif</i> (AR)	17
2.3.2.3. Proses <i>Moving Average</i> (MA).....	19
2.3.2.4. Campuran Proses ARMA.....	20
2.3.2.5. Campuran Proses ARIMA	21
2.4. Tahap-Tahap Melakukan Peramalan.....	22
2.4.1. Tahap Identifikasi.....	22
2.4.1.1. <i>Time Series Plot</i>	23
2.4.1.2. <i>Autocorrelation Function</i> (ACF)	22
2.4.1.3. <i>Autocorrelation Parsial Function</i> (PACF)	23

2.4.2. Tahap Penaksiran Parameter dan Pengujian Model.....	22
2.4.2.1. Penaksiran Parameter dan Pengujian Model.....	23
2.4.2.2. Pengujian Parameter pada Model Sementara.....	24
2.4.3. Pemeriksaan Diagnostik.....	26
2.4.4. <i>Overfitting</i>	27
2.4.5. <i>Forecasting</i>	27
2.5. Mengenali adanya Faktor Musiman (<i>Seasonality</i>) dalam Suatu Deret Berkala.....	27

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Obyek dan Tempat Penelitian.....	29
3.2. Populasi Data yang Digunakan.....	29
3.3. Metode Pengumpulan Data.....	29
3.3.1. Studi Pustaka.....	29
3.4. Sumber Data.....	30
3.5. Proses Analisis Data.....	30

BAB IV ANALISIS DATA DAN PEMBAHASAN

4.1. Peramalan Data Wisatawan Domestik DIY.....	31
4.1.1. Pemeriksaan Stasioneritas Data.....	32
4.1.2. Pengujian Model.....	36
4.1.3. Uji Kecocokan (<i>Overfitting</i>).....	37
4.1.4. Peramalan Model ARIMA(0,1,1).....	42

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan 43

5.2. Saran..... 43

DAFTAR PUSTAKA

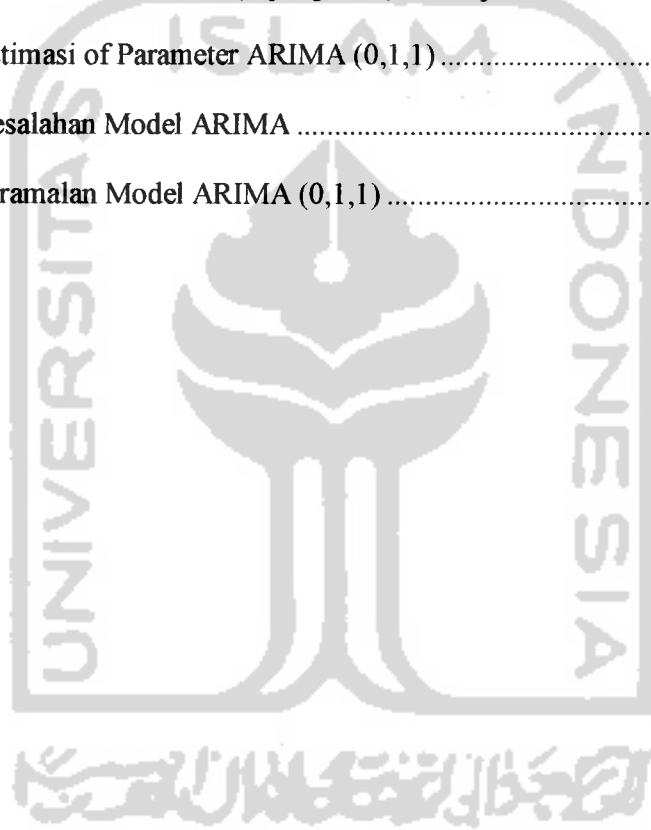
LAMPIRAN



DAFTAR TABEL

TABEL

4.1. Data Wisatawan Domestik DIY	31
4.2. Nilai Modified Box-Pierce (Ljung-Box) Chi-Square Statistic ARIMA(1,1,0).....	31
4.3. Final Estimasi of Parameter ARIMA (1,1,0)	37
4.4. Nilai Modified Box-Pierce (Ljung-Box) Chi Square Statistic ARIMA(0,1,1).....	38
4.5. Final Estimasi of Parameter ARIMA (0,1,1)	38
4.6. Nilai Kesalahan Model ARIMA	39
4.7. Nilai Peramalan Model ARIMA (0,1,1)	42



DAFTAR GAMBAR

GAMBAR

2.1. Pola Data Horizontal	8
2.2. Pola Data Musiman	8
2.3. Pola Data Siklis	9
2.4. Pola Trend	9
2.5. Stasioner dalam Hal Mean	10
2.6. Stasioner dalam Hal Varian	12
2.7. Skema Pendekatan Box-Jenkins	17
4.1. Grafik Time Series Plot.....	32
4.2. Box Cox Wisatawan Domestik	32
4.3. Box Cox Transformasi	33
4.4. Time Series Plot Transformasi Wisatawan Domestik.....	33
4.5. Autocorrelation Function Wisatawan Domestik	34
4.6. Time Series Plot Difference	34
4.7. Autocorrelation Function Wisatawan Domestik	35
4.8. Partial Autocorrelation Function Wisatawan Domestik	35
4.9. ACF Residual Wisatawan Domestik.....	40
4.10. PACF Residual Wisatawan Domestik	40
4.11. Plot Normal Wisatawan Domestik DIY.....	41
4.12. Plot Residual vs Fitted Value Wisatawan Domestik DIY	41

**PERAMALAN WISATAWAN DOMESTIK
DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA
(Studi Kasus: Badan Pariwisata Propinsi Daerah Istimewa Yogyakarta)**

Oleh: Evi Fitriani

Dibawah Bimbingan:

Kariyam, M.Si

Abdurrahman, M.Si

INTISARI

Penelitian ini dilakukan di Badan Pariwisata DIY, data yang digunakan oleh peneliti adalah data Wisatawan Domestik DIY pada periode Januari 1999 sampai dengan Desember 2004. Dalam penelitian ini ingin didapatkan model peramalan Wisatawan Domestik DIY. Untuk analisis tersebut penulis mengolah data dengan menggunakan Analisis *Time Series*, yakni dengan menggunakan model ARIMA untuk peramalan, dasar dari pendekatannya terdiri dari tiga tahap: identifikasi, penaksiran dan pengujian serta penerapannya. Sehingga didapatkan model ARIMA yang layak digunakan untuk meramalkan jumlah Wisatawan Domestik DIY adalah model ARIMA (0,1,1) dengan persamaan $\sqrt{X_t} = 0.02762 - 0.05575e_{t-1} + e_t$.

Kata Kunci : Model ARIMA, Wisatawan Domestik Daerah Istimewa Yogyakarta.

DOMESTIC TOURISM
PROVINCE OF SPECIAL REGION YOGYAKARTA
(Case study: Tourism Department of Province of Special Region Yogyakarta)

By: Evi Fitriani

Guidance supervised by:

Kariyam, M.Si

Abdurrahman, M.Si

ABSTRACTION

This research was held in the Tourism Department Of The Province of Special Region Yogyakarta, the statistic data which used by the researcher were the statistic data of domestic tourism of The Province of Special Region Yogyakarta from January of 1999 up to December of 2004. This research was held to find out a forecasting model of domestic tourism of The Province of Special Region Yogyakarta. For the analysis, author processed the data by using Time Series Analysis, researcher used ARIMA model for the forecasting, the basic approaches consist of three phases : Identification, Estimation and Testing including the Application. The data processing in this analysis was processed by using the MINITAB 13 Software, The data processing resulted a model which is being proper to be used to forecast the amount of domestic tourism of the Province of Special Region Yogyakarta, the model is ARIMA model (0,1,1) with the equation $\sqrt{X_t} = 0,02762 + 0,05575 e_{t-1} + e_t$.

Key words : ARIMA Model, Domestic Tourism of The Povince of Special Region Yogyakarta.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Krisis ekonomi telah melanda Indonesia sejak pertengahan tahun 1997 namun memasuki tahun 2001 prospek menggembirakan dialami oleh sektor pariwisata setelah Indonesia mulai berangsur terlepas dari krisis ekonomi. Dampak dari keadaan ini juga mempengaruhi sektor pariwisata yang memiliki peranan penting dalam struktur perekonomian nasional, dan menjadi andalan sebagai salah satu sumber penerimaan devisa maupun kesempatan kerja serta kesempatan berusaha.

Ada dua aspek stabilitas yang memperkuat daya tarik wisatawan untuk datang ke daerah tujuan wisata. Pertama adalah stabilitas politik yang memberikan perasaan aman dan kebebasan wisatawan mancanegara untuk bersosialisasi dengan masyarakat di sekitar Daerah Tujuan Wisata (DTW) khususnya, sedangkan stabilitas ekonomi memberikan kemudahan untuk melakukan perjalanan dan akses wisata lainnya. Dua keadaan ini rupanya belum mampu bangkit seperti yang diharapkan.

Propinsi Daerah Istimewa Yogyakarta (DIY) memiliki potensi pariwisata yang cukup besar, seperti pusat budaya dan wisata alam yang sangat menarik sehingga diharapkan menjadi andalan kekuatan untuk meningkatkan pendapatan daerah. Kondisi ini mendorong para pengusaha untuk menambah fasilitas dan atau mengembangkan usaha akomodasinya. Hingga akhir 2001 berkembangnya usaha

akomodasi seiring dengan berkembangnya jumlah wisatawan mancanegara maupun dalam negeri.

Maka dari itu salah satu aspek penting dalam pengelolaan suatu organisasi atau pemerintahan adalah perencanaan untuk masa depan. Kelangsungan hidup suatu organisasi atau pemerintahan dipengaruhi oleh pengelolaan yang baik, antara lain kemampuan untuk mengetahui prospek kedepan dengan menerapkan strategi yang tepat .

Berkaitan dengan hal itu, seorang pengambil kebijakan dalam suatu organisasi atau pemerintahan harus mempunyai latar belakang pengetahuan yang memadai tentang ilmu peramalan (*forecasting*) data. Sebagai contoh seorang peneliti pada suatu perusahaan diminta untuk memperkirakan volume penjualan suatu produk tertentu selama periode satu tahun yang akan datang. Sehingga peneliti harus mencari tahu metode apa yang cocok untuk meramalkan kondisi tersebut, karena salah metode dapat berakibat fatal bagi pengambilan keputusan oleh seorang manajer. Dalam prakteknya masyarakat yang bergerak dalam dunia perdagangan masih banyak yang asing dan ragu-ragu untuk memanfaatkan sistem peramalan yang ada. Pemanfaatan metode peramalan dalam berbagai disiplin ilmu tersebut menjadi perhatian menarik bagi peneliti khususnya yang bekerja dalam penelitian dan konsultasi. Oleh karena itu banyak metode peramalan yang dikembangkan sesuai dengan pemanfaatan kebutuhan pada masing-masing bidang.

Berangkat dari permasalahan diatas, dalam penelitian ini akan dicobakan suatu strategi yang tepat untuk mendapatkan model peramalan yang sesuai atau

layak sehingga diperoleh model peramalan Wisatawan Domestik pada periode yang akan datang.

1.2. RUMUSAN MASALAH

Berdasarkan kondisi tersebut, dapat dirumuskan dalam penelitian ini adalah bagaimanakah model peramalan Wisatawan Domestik Daerah Istimewa Yogyakarta berdasarkan data periode Januari 1999 sampai periode Desember 2004.

1.3. BATASAN MASALAH

Agar permasalahan yang diulas tidak meluas, digunakan batasan-batasan yang terarah dan dapat mengenai sasaran, yaitu:

- a. Penelitian dilakukan di Badan Pariwisata Daerah (BAPARDA) DIY, dengan data yang digunakan adalah data Wisatawan Domestik Daerah Istimewa Yogyakarta.
- b. Metode analisis yang digunakan dalam proses peramalan ini adalah *Analisis Runtun Waktu*.

1.4. TUJUAN PENELITIAN

Tujuan dilakukan penelitian ini adalah untuk mendapatkan model peramalan Wisatawan Domestik Daerah Istimewa Yogyakarta.

1.5. MANFAAT PENELITIAN

Dalam penelitian ini tidak akan mempunyai arti ataupun nilai lebih bila hasil tersebut tidak ditindak lanjuti atau dengan kata lain diimplementasikan.

Dari penelitian yang dilakukan diharapkan dapat memberi manfaat berikut:

- a. Secara teoritik diharapkan dapat mengetahui sejauh mana teori-teori yang ada dapat diterapkan di lapangan.
- b. Secara praktis penelitian ini diharapkan memberikan manfaat untuk masukan dan sekaligus bahan evaluasi bagi BAPARDA DIY.



BAB II

LANDASAN TEORI

2.1. Analisis Runtun Waktu (*Time Series*)

Yang dimaksud dengan runtun waktu adalah data kuantitatif berdasarkan rentang waktu tertentu yang teratur dimana komponen runtun waktu terdiri atas *trend, siklus, indeks musiman* dan *irregular*. Atau dengan pengertian lain *time series* merupakan data yang disusun berdasarkan urutan waktu atau data yang dikumpulkan dari waktu ke waktu. Waktu yang digunakan dapat berupa minggu, bulan, tahun dan sebagainya [Arsyad].

Ada dua hal pokok yang harus diperhatikan dalam proses peramalan yang akurat dan bermanfaat:

1. Pengumpulan data yang relevan yang berupa informasi yang dapat menghasilkan peramalan yang akurat.
2. Pemilihan teknik peramalan yang tepat yang akan memanfaatkan informasi data yang diperoleh semaksimal mungkin.

Pada dasarnya terdapat dua pendekatan untuk melakukan peramalan yaitu dengan pendekatan kualitatif dan pendekatan kuantitatif. Metode peramalan kualitatif digunakan ketika data historis tidak tersedia. Metode peramalan kualitatif ini adalah metode subyektif. Hal ini meliputi metode pencatatan faktor-faktor yang dianggap akan mempengaruhi produksi terhadap hasil produksi tersebut, ataupun mengikuti pendapat para pakar yang ahli terhadap produk yang hendak diprediksi. Dengan dasar informasi tersebut kita dapat memprediksi

kejadian-kejadian dimasa yang akan datang. Metode peramalan kuantitatif dapat dibagi menjadi dua tipe, *causal* dan *time series*. Metode peramalan *causal* meliputi faktor-faktor yang berhubungan dengan variabel yang diprediksi. Sebaliknya peramalan *time series* merupakan metode kuantitatif untuk menentukan data masa lampau yang telah dikumpulkan secara teratur. Data lampau tersebut dapat dijadikan acuan untuk peramalan data di masa yang akan datang[Makridakis. S., 1999].

Hal yang paling penting adalah bahwa semua perkiraan tentang keadaan dimasa yang akan datang selalu didasarkan pada asumsi bahwa data-data akan terus berlaku. Apabila dikarenakan satu dan lain hal keadaan akan berubah , maka hasil perkiraan dengan data-data sebelumnya menjadi tidak sesuai lagi dan perlu diadakan penyesuaian untuk mendapatkan hasil perkiraan keadaan yang cukup dapat dipertanggung jawabkan. Maka tujuan utama dari analisis *time series* adalah untuk mengidentifikasi dan mengisolasi faktor-faktor yang berpengaruh untuk tujuan prediksi atau peramalan dan untuk perencanaan dan kontrol manajerial[Makridakis. S., 1999].

2.1.1. Langkah-langkah peramalan

Peramalan yang baik adalah peramalan yang dilakukan dengan langkah-langkah penyusunan yang teratur. Umumnya langkah-langkah tersebut dapat di bagi menjadi tiga bagian yaitu :

1. Menganalisa data yang lalu
2. Menghitung autokorelasi data
3. Menentukan metode yang digunakan

Memproyeksikan data yang lalu dengan menggunakan metode yang dipakai dan mempertimbangkan adanya faktor-faktor parubahannya [Arsyad, 1993]

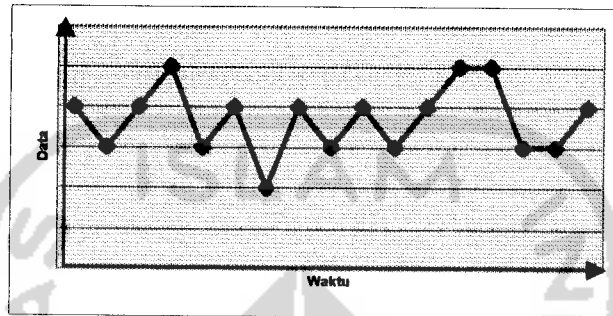
Faktor perubahan itu antara lain :

1. Kebijakan pemerintah
2. Perkembangan potensi masyarakat
3. Penemuan-penemuan baru dan lain sebagainya

Selain itu, peramalan yang baik adalah, mempertimbangkan pola data, sehingga data dapat diuji dengan metode yang paling tepat. Pola data itu sendiri dapat dibedakan menjadi empat jenis yaitu:

1. Pola horisontal

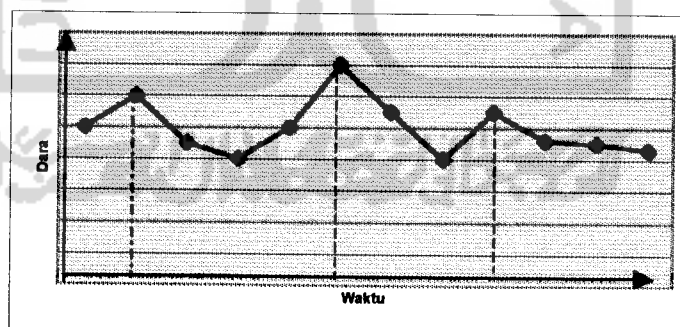
Terjadi bila mana data berfluktuasi di sekitar rata-ratanya. Suatu produk yang penjualannya tidak meningkat atau menurun selama waktu tertentu termasuk jenis ini. Secara umum struktur datanya dapat digambarkan sebagai berikut :



Gambar 2.1 Pola Data Horisontal

2. Pola musiman

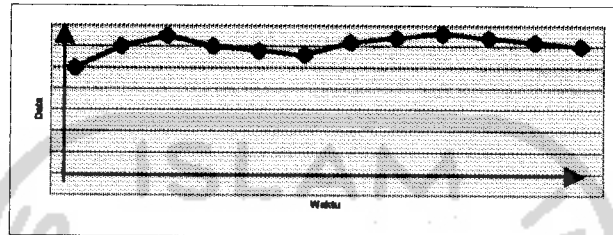
Terjadi bila mana nilai data dipengaruhi oleh faktor musiman (misalnya kuartal tahun tertentu, bulanan atau hari-hari pada minggu tertentu). Secara umum struktur datanya dapat digambarkan sebagai berikut :



Gambar 2.2 Pola Data Musiman

3. Pola *Siklis*

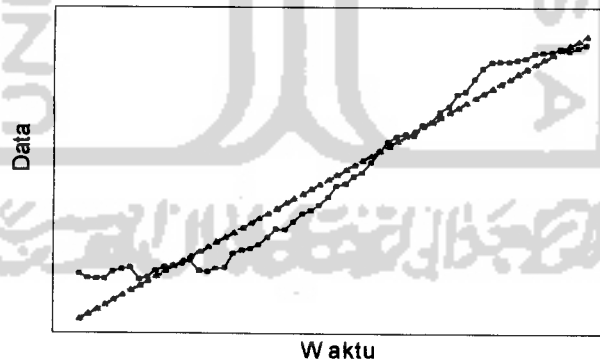
Terjadi bila mana datanya dipengaruhi oleh fluktuasi ekonomi jangka panjang seperti yang berhubungan dengan siklus bisnis. Secara umum struktur datanya dapat digambarkan sebagai berikut :



Gambar 2.3 Pola Data Siklis

4. Pola *Trend*

Terjadi bila mana ada kenaikan atau penurunan sekuler jangka panjang dalam data. Secara umum struktur datanya dapat digambarkan sebagai berikut :



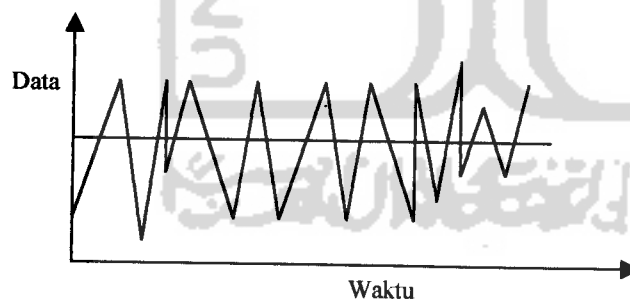
Gambar 2.4 Pola Data Trend

2.2. Runtun Waktu Stasioner dan Non Stasioneritas

Bentuk visual dari suatu plot runtun waktu seringkali cukup untuk mayakinkan para peramal bahwa data tersebut adalah stasioner atau tidak stasioner, demikian pula plot autokorelasi dapat dengan mudah memperlihatkan ketidakstasioneran.

2.2.1. Stasioner Dalam Hal Mean

Suatu data runtun waktu dikatakan stasioner dalam hal mean adalah jika rata-rata tetap pada keadaan waktu yang kondusif, atau jika tidak ada unsur *trend* dalam data, dan apabila suatu diagram *time series* berfluktuasi secara lurus dan kita memotong dimanapun akan mempunyai mean yang sama. *Time series* plot dapat membantu secara visual yaitu dengan jalan membuat plot terhadap data runtun waktu. Jika hasil plot tidak menunjukkan gejala *trend* maka dapat diduga bahwa data sudah stasioner. Namun yang harus hati-hati adalah bahwa *time series* plot sangat sensitif terhadap perubahan skala sumbu X dan Y.



Gambar 2.5 Stasioner dalam hal mean

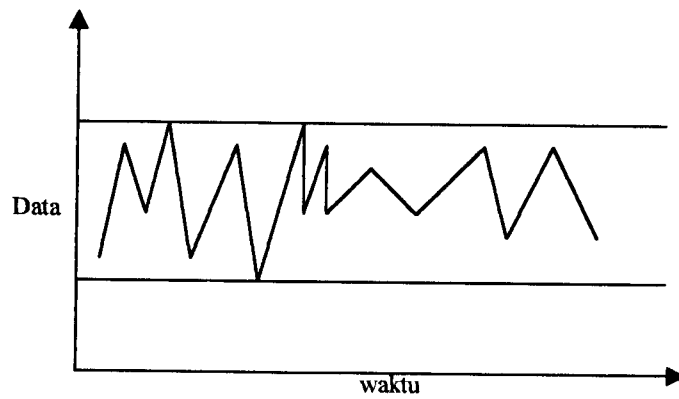
2.2.2. Non Stasioneritas Dalam Hal Mean

2.2.2.1. Model Pembedaan (differencing)

Sebuah deret non stasioner homogen dapat dijadikan deret yang stasioner dengan mengambil pembedaan (difference) yang sesuai. Dengan kata lain deret $\{X_t\}$ adalah non stasioner, tetapi setelah pembedaan tingkat d dari deret tersebut $\{(1-B)^d X_t\}$, untuk beberapa bilangan bulat $d \geq 1$, adalah stasioner. Mean dari proses X_t dalam $(1-B)^d X_t$ untuk $d \geq 1$ berubah sepanjang waktu secara stokastik, dan digolongkan proses tersebut mempunyai trend stokastik.

2.2.3. Stasioner Dalam Hal Varian

Suatu data runtun waktu dikatakan stasioner dalam hal varian jika struktur data dari waktu ke waktu mempunyai fluktuasi data yang tetap atau konstan dan tidak berubah-ubah atau tidak ada perubahan variansi dalam besarnya fluktuasi. Secara visual untuk melihat hal tersebut dapat dibantu dengan menggunakan *time series plot*. Yaitu dengan melihat fluktuasi data dari waktu ke waktu. Namun yang harus diperhatikan adalah, bahwa *time series plot* sangat sensitif terhadap perubahan skala. Perubahan skala pada sumbu Y dan sumbu X sangat berpengaruh terhadap visualisasi *time series plot*. Secara umum struktur datanya dapat digambarkan sebagai berikut:



Gambar 2.6 Stasioner Dalam Hal Varian

2.2.4. Non Stasioner Varian

Ketidakstasioneran dalam variansi dapat dihilangkan dengan melakukan transformasi untuk menstabilkan variansi. Misalkan $T(X_t)$ adalah fungsi transformasi dari X_t , maka menurut Box dan Cox (1964) untuk menstabilkan variansi, kita dapat menggunakan transformasi kuasa (*the power transformation*)

$$T(X_t) = X_t^{(\lambda)} = \frac{X_t^\lambda - 1}{\lambda}, \text{ dengan } \lambda \text{ disebut parameter transformasi. Beberapa}$$

nilai λ yang umum digunakan adalah sebagai berikut:

Nilai λ	Transformasi
-1	$1/X_t$
-0,5	$1/\sqrt{X_t}$
0	$\ln X_t$
0,5	$\sqrt{X_t}$
1	X_t (tidak ada transformasi)

Apabila data deret waktu tersebut tidak stasioner, maka perlu dilakukan pengolahan data untuk merubah data yang non-stasioner menjadi data yang stasioner yaitu dengan melakukan pembedaan atau transformasi.

2.3. Metode Box-Jenkins

2.3.1. *Autoregressive Integrated Moving Average (ARIMA)*

Box dan Jenkins (1976) secara efektif telah berhasil mencapai kesepakatan mengenai informasi relevan yang diperlukan untuk memahami dan memakai model-model ARIMA untuk deret berkala univariat. Dasar dari pendekatan yang terdiri dari 3 tahap: identifikasi, penaksiran, dan pengujian serta penerapan[Makridakis, 1999].

2.3.2. Identifikasi

Hal yang perlu diperhatikan adalah kebanyakan deret berkala bersifat non stasioner dan bahwa aspek-aspek AR dan MA dari model ARIMA hanya berkenaan dengan deret berkala yang stasioner.

2.3.2.1. Stasioneritas dan Non-Stasioneritas

Bentuk visual dari suatu plot runtun waktu sering kali cukup untuk meyakinkan para peramal bahwa data tersebut adalah stasioner atau tidak stasioner, demikian pula plot autokorelasi dapat dengan mudah memperlihatkan ketidakstasioneran. Nilai-nilai autokorelasi dari data stasioner akan turun sampai

dengan nol sesudah time lag kedua atau ketiga, sedangkan untuk data yang tidak stasioner, nilai-nilai tersebut signifikan berbeda dari nol untuk beberapa periode waktu. Apabila disajikan secara grafik, autokorelasi data yang tidak stasioner memperlihatkan suatu *trend* searah diagonal dari kanan ke kiri bersama dengan meningkat jumlah *time-lag* (selisih waktu)[Makridakis, 1999].

Notasi yang sangat bermanfaat adalah operator shift mundur (*backward shift*), B, yang penggunaannya adalah sebagai berikut:

$$BX_t = X_{t-1} \quad (2.1)$$

Dengan kata lain, notasi B yang dipasang pada X_t mempunyai pengaruh menggeser data satu periode ke belakang, dua penerapan B untuk shift X_t akan menggeser data tersebut dua periode ke belakang.

$$B(BX_t) = B^2X_t = X_{t-2} \quad (2.2)$$

Operator shift mundur tersebut sangat tepat untuk menggambarkan proses pembedaan (*differencing*). Sebagai contoh apabila suatu deret berkala tidak stasioner, maka data tersebut dapat dibuat mendekati stasioner dengan melakukan pembedaan pertama dari deret data dan persamaan (2.3) memberi batasan mengenai apa yang dimaksud dengan pembedaan pertama[Makridakis, 1995].

Pembedaan pertama

$$X'_t = X_t - BX_t = (1 - B)X_t \quad (2.3)$$

Perhatikan bahwa pembedaan yang pertama dilakukan oleh $(1 - B)$, sama halnya apabila pembedaan orde kedua (yaitu pembedaan pertama dari pertama sebelumnya) harus dihitung, maka:

$$\begin{aligned}
X''_t &= X'_t - X'_{t-1} \\
&= (X_t - X_{t-1}) - (X_{t-1} - X_{t-2}) \\
&= (1-B)X_t - (B-B^2)X_t \\
&= (1 - 2B + B^2)X_t \\
&= (1-B)^2 X_t \qquad (2.4)
\end{aligned}$$

Tujuan menghitung perbedaan adalah untuk mencapai stasioneritas, dan secara umum apabila terdapat perbedaan orde ke-d untuk mencapai kestasioneritas, kita akan tulis:

$$\text{Perbedaan orde ke-d} = (1-B)^d X_t \quad (2.5)$$

Sebagai deret yang stasioner dan model umum ARIMA (0, d, 0) akan menjadi

ARIMA (0, d, 0)

$$(1-B)^d X_t = e_t \quad (2.6)$$

(perbedaan orde ke-d) (Nilai kesalahan)

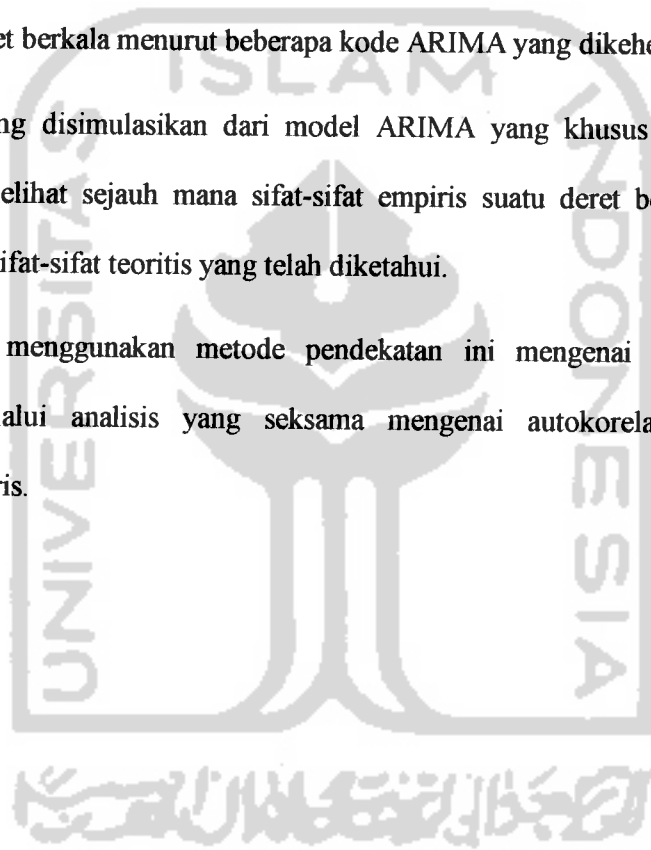
Untuk membuat data stasioner dalam hal mean kita akan melakukan perbedaan pertama terhadap deret data, pada proses ARIMA (0,1,0) kita ketahui bahwa perbedaan pertama akan membuat data stasioner yang dihasilkan autokorelasi teoritis, autokorelasi parsial dan spectrum kuasa.

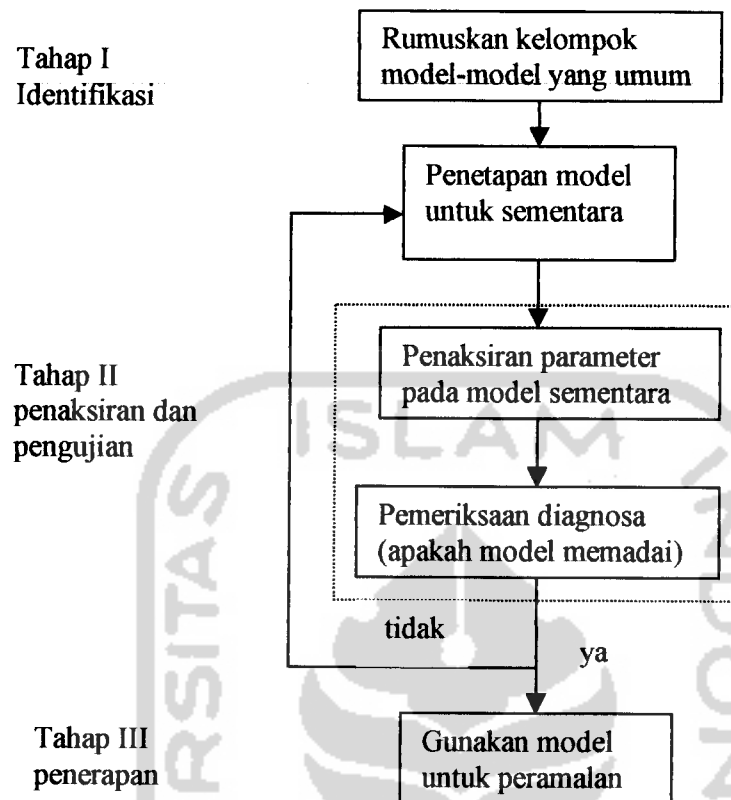
Dasar teoritis yang digambarkan pada *Box-Jenkins* sangat kompleks, tetapi untuk orang yang tidak ahli pun masih berkemungkinan untuk memahami dengan jelas inti dari metodologi ARIMA. Buku *Nelson (1973)* menerangkan dengan baik

hal tersebut, dan didalamnya menerangkan secara khusus untuk membaca manajerial, pendekatan ini meliputi tiga aspek[Makridakis, 1995]:

1. Notasi akan ditetapkan untuk model ARIMA (p, d, q) yang umum, dan sebagai kasus khusus dari model umum akan diperlakukan didalam kerangka notasi yang sama.
2. Akan dipakai suatu program simulasi (disebut ARIMA) untuk membangkitkan data deret berkala menurut beberapa kode ARIMA yang dikehendaki.
3. Data yang disimulasikan dari model ARIMA yang khusus akan dianalisis untuk melihat sejauh mana sifat-sifat empiris suatu deret berkala berkaitan dengan sifat-sifat teoritis yang telah diketahui.

Dengan menggunakan metode pendekatan ini mengenai sifat-sifat deret berkala melalui analisis yang seksama mengenai autokorelasi parsial dan spektrum garis.





Gambar 2.7 : Skema yang memperlihatkan pendekatan Box-Jenkins
(Makridakis, S., dkk., 1999)

2.3.2.2. Proses Autoregresif (AR)

Secara umum Untuk proses *Autoregresif* (AR) orde ke-p, maka akan diperoleh bentuk sebagai berikut : [Makridakis, S., dkk, 1995, hal 385].

ARIMA (p,0,0)

$$X_t = \mu + \phi_1 X_{t-1} + \phi_2 X_{t-2} + \dots + \phi_p X_{t-p} + e_t \quad (2.7)$$

Dimana : μ = Nilai konstan

e_t = Nilai kesalahan pada saat orde ke-t

X_{t-p} = nilai data pada saat t-p

ϕ_p = Parameter *Autoregresif* (AR) ke-p

Sekarang, dengan menggunakan operator *shift* mundur, maka untuk nilai p=1 atau model AR (1) akan diperoleh persamaan sebagai berikut:

ARIMA (1,0,0)

$$X_t - \phi_1 X_{t-1} = \mu + e_t \quad \text{Atau}$$

$$(1 - \phi_1 B) X_t = \mu + e_t \quad (2.8)$$

ARIMA (2,0,0)

$$X_t - \phi_1 X_{t-1} - \phi_2 X_{t-2} = \mu + e_t \quad \text{Atau}$$

$$(1 - \phi_1 B - \phi_2 B^2) X_t = \mu + e_t \quad (2.9)$$

Selain persamaan diatas, ada satu persamaan yang harus diingat untuk suatu model *Autoregresif* (AR) pada orde p, persamaan Yule-Walker yaitu sebagai berikut : [Makridakis,S., dkk, 1995].

$$\begin{aligned}
 \text{Untuk model AR (1)} \quad \hat{\phi}_1 &= r_1 \\
 \text{Untuk model AR (2)} \quad \hat{\phi}_1 &= \frac{r_1(1-r_2)}{1-r_1^2} \\
 \hat{\phi}_2 &= \frac{r_2-r_1^2}{1-r_1^2} \quad (2.10)
 \end{aligned}$$

Keterangan : r_1, r_2 = Nilai koefisien autokorelasi parsial

ϕ_1, ϕ_2 = Nilai parameter untuk model *Autoregresif* (AR)

2.3.2.3. Proses *Moving Average* (MA)

Pada proses *Moving Average* (MA) berorde q secara umum dapat ditulis sebagai berikut : [Spyros Makridakis dkk, 1995, hal 388].

ARIMA (0, 0, q)

$$X_t = \mu + e_t - \theta_1 e_{t-1} - \theta_2 e_{t-2} - \dots - \theta_q e_{t-q} \quad (2.11)$$

Dimana : μ = Nilai konstan

e_{t-q} = Nilai kesalahan pada $t-q$

θ_k = Parameter *Moving Average* (MA) ke- k

Sekarang, dengan menggunakan operator *shif* mundur, maka untuk nilai $q=2$ atau model MA (2) akan diperoleh persamaan sebagai berikut:

ARIMA (0, 0, 2)

$$X_t = \mu + (1 - \theta_1 B - \theta_2 B^2) e_t \quad (2.12)$$

Selain persamaan diatas, ada satu persamaan yang harus diingat untuk suatu model *Moving Average* pada orde q , persamaan Yule – Walker yaitu sebagai berikut :[Makridakis.S., dkk, 1995].

$$\text{Untuk model MA (1)} \quad r_1 = \frac{-\theta_1}{1 + \theta_1^2}$$

$$\text{Untuk model MA (2)} \quad r_1 = \frac{-\theta_1 + (1 - \theta_2)}{1 + \theta_1^2 + \theta_2^2}$$

$$r_2 = \frac{-\theta_2}{1 + \theta_1^2 + \theta_2^2} \quad (2.13)$$

Keterangan : r_1, r_2 = nilai koefisien autokorelasi

θ_1, θ_2 = nilai parameter untuk model *Moving Average* (MA)

2.3.2.4. Campuran Proses ARMA

Jelas bahwa model umum ARIMA (p, d, q) melibatkan sejumlah besar ragam. Jadi sudah dapat diduga bahwa apabila dilakukan pencampuran, maka kerumitan proses identifikasinya akan berlipat ganda. Pada bagian ini sebuah model umum untuk campuran proses AR (1) murni dan proses MA (1) murni akan dituliskan sebagai berikut :

ARIMA (1, 0, 1)

$$X_t = \mu + \phi_1 e_{t-1} + e_t - \theta_1 e_{t-1}$$

Atau

$$(1 - \phi_1 B)X_t = \mu + (1 - \theta_1 B)e_t \quad (2.14)$$

\uparrow
AR (1)

\uparrow
MA (1)

2.3.2.5. Campuran Proses ARIMA

Apabila non-stasioner ditambahkan pada campuran proses ARMA, maka model umum ARIMA (p, d, q) terpenuhi. Persamaan untuk kasus yang paling sederhana, ARIMA (1, 1, 1) diperoleh persamaan sebagai berikut :

ARIMA (1, 1, 1)

$$(1-B)(1-\phi_1 B)X_t = \mu + (1-\theta_1 B)e_t \quad (2.15)$$

\uparrow
Pembedaan
Pertama

\uparrow
AR (1)

\uparrow
MA (1)

Perhatikan pemakaian *shif* mundur untuk menggambarkan pembedaan pertama, bagian AR (1) dari model dan aspek MA (1). Suku-suku tersebut dapat dikalikan dan disusun kembali sebagai berikut[Makridakis, 1995]:

$$[1-B(1+\phi_1) + \phi_1 B^2]X_t = \mu + e_t - \theta_1 e_{t-1}$$

$$X_t = (1+\phi_1)X_{t-1} - X_{t-2} + \mu + e_t - \theta_1 e_{t-1} \quad (2.16)$$

Dalam bentuk ini model ARIMA tampak seperti persamaan regresi biasa, kecuali terdapat lebih dari satu nilai kesalahan pada ruas sebelah kanan persamaan.

Model umum ARIMA (p, d, q) dengan p=q=2 dan katakan d=1, menghasilkan berbagai pola autokorelasi, parsial dan spektra yang luar biasa

banyaknya, sehingga tidaklah bijaksana untuk menetapkan peraturan-peraturan untuk mengidentifikasi model-model umum ARIMA. Namun model yang lebih sederhana seperti AR (1), MA(1), AR(2), MA(2), benar-benar memberikan beberapa tampilan identifikasi yang dapat membantu pembuat ramalan didalam menetapkan model ARIMA yang tepat[Makridakis, 1995].

2.4. Tahap-Tahap Melakukan Peramalan

2.4.1. Tahap Identifikasi

Data dalam *time series* sebelum diuji lebih lanjut harus stasioner. Mengenali model data stasioner atau tidak, jika data tidak stasioner dalam hal varian harus dilakukan suatu transformasi. Jika data tidak stasioner dalam hal mean maka dilakukan *difference*.

2.4.1.1. *Time Series Plot*

Time Series plot merencanakan data pengukuran antara sumbu Y data waktu pada sumbu X. Dapat dikatakan stasioner dalam hal varian dan mean yaitu dengan melihat apakah data fluktuasinya tetap atau tidak, dan naik turunnya.

2.4.1.2. *Autocorrelation Function (ACF)*

Fungsi autokorelasi menghitung dan merencanakan suatu gugus berkala. *Autocorrelation* menjadi korelasi antar pengamatan atas suatu gugus berkala yang

dipisahkan oleh k unit waktu. Data dikatakan stasioner dalam hal mean dapat dilihat dari grafik ACF yaitu dengan melihat apakah terdapat lebih dari 4 lag (yang berurutan) yang keluar dari garis batas. Jika terdapat kurang atau sama dengan 4 lag yang keluar dari garis batas, maka data dikatakan stasioner dalam hal mean.

2.4.1.3. Autocorrelation Parsial Function (PACF)

PACF dapat kita gunakan jika data telah stasioner dalam hal mean dan varian. PACF untuk menentukan model sementara ARIMA yaitu dengan melihat berapa banyak data atau garis yang keluar dari garis batas.

2.4.2. Tahap Penaksiran Parameter dan Pengujian Model

2.4.2.1. Penaksiran Parameter

Terdapat 2 cara yang mendasar untuk mendapatkan parameter-parameter tersebut:

1. Dengan cara mencoba-coba, yaitu menguji beberapa nilai tersebut (atau sekumpulan nilai, apabila terdapat lebih dari satu parameter yang akan ditaksir) yang meminimumkan jumlah kuadrat nilai sisa (*sum of squared residuals*).

2. Perbaiki secara iterative dengan memilih taksiran awal dan kemudian membiarkan program komputer memperhalus penaksiran tersebut secara iterative.

2.4.2.2. Pengujian Parameter pada Model Sementara

Uji Overall

1. Uji Hipotesis

$$H_0 : \rho_k = 0 \text{ (model sesuai), } i= 1,2,\dots,k$$

$$H_1 : \rho_k \neq 0 \text{ (model tidak sesuai)}$$

2. Tingkat signifikansi (α) = 0.05

3. Daerah kritik

$$\text{Tolak } H_0 \text{ jika } Q > \chi^2_{tabel}$$

4. Statistik Uji

$$Q = (N - d) \sum_{k=1}^m r_k^2$$

Dimana :

k = banyaknya lag yang diamati

m = lag maksimum yang diuji

r_k = fungsi korelasi sample dari residual ke- k

p = banyaknya parameter

d = perbedaan

5. Kesimpulan

Uji Parsial

1. Uji Hipotesa

a. AR (*Autoregresif*)

$H_0: \phi_k = 0$, dimana $i = 1, 2, \dots, k$

$H_1: \phi_k \neq 0$, dimana $i = 1, 2, \dots, k$

b. MA (*Moving Average*)

$H_0: \theta_k = 0$, dimana $i = 1, 2, \dots, k$

$H_1: \theta_k \neq 0$, dimana $i = 1, 2, \dots, k$

2. Tingkat signifikansi (α) = 0.05

3. Daerah Kritis

Terima H_0 jika $T_{hitung} \leq T_{tabel}$.

Tolak H_0 jika $T_{hitung} > T_{tabel}$ atau $-T_{hitung} < -T_{tabel}$

4. Statistik Uji :

$$T_{\text{hitung AR}} = \frac{\hat{\phi}_k}{SE(\hat{\phi}_k)}$$

$$T_{\text{hitung MA}} = \frac{\hat{\theta}_k}{SE(\hat{\theta}_k)}$$

5. Kesimpulan

2.4.3. Pemeriksaan Diagnostik

Setelah berhasil menaksir nilai-nilai parameter dari model ARIMA yang diterapkan sementara, selanjutnya perlu dilakukn pemeriksaan diagnostik untuk membuktikan bahwa model tersebut cukup memadai. Salah satu caranya adalah dengan mempelajari nilai residual.

Nilai sisa atau residual yang tertinggal sesudah dilakukan pencocokkan model ARIMA diharapkan hanya merupakan gangguan random. Oleh karena itu apabila ACF dan PACF dari nilai sisa telah diperoleh kita berharap akan menemukan:

1. Tidak ada autokorelasi yang signifikan
2. Tidak ada parsial autokorelasi yang signifikan

2.4.4. *Overfitting*

Salah satu prosedur pemeriksaan diagnostik yang dikemukakan oleh Box Jenkins adalah *overfitting*, yaitu misalnya menggunakan beberapa parameter lebih banyak daripada yang diperlukan, atau memilih AR orde kedua bilamana AR orde pertama telah ditetapkan.

2.4.5. *Forecasting*

Langkah terakhir dalam proses runtun waktu adalah peramalan runtun waktu dimasa mendatang berdasarkan tingkah geraknya di masa lalu (data sebelumnya).

2.5. Mengenali Adanya Faktor Musiman (*Seasonality*) Dalam Suatu Deret Berkala

Musiman didefinisikan sebagai pola yang berulang-ulang dalam selang waktu yang tetap. Sebagai contoh, penjualan untuk alat pemanas, adalah tinggi pada musim dingin dan rendah pada musim panas yang memperlihatkan suatu pola musim 12 bulan. Apabila pola tersebut konsisten, maka koefisien autokorelasi dengan lag 12 bulan akan mempunyai nilai positif yang tinggi yang memperlihatkan adanya pengaruh musiman. Apabila signifikansinya tidak berbeda dari nol, ini akan memperlihatkan bahwa bulan-bulan didalam satu tahun adalah tidak berhubungan (*random*) dan tanpa pola yang konsisten dari satu tahun kepada tahun berikutnya. Data seperti ini bukanlah data musiman (*seasonal*). [Spyros Makridakis dkk, 1995, hal 356].

Untuk data yang stasioner, faktor musiman dapat ditentukan dengan mengidentifikasi koefisien outokorelasi pada dua atau tiga time-lag yang berbeda nyata dari nol. Auto korelasi yang secara signifikan berbeda dari nol menyatakan adanya suatu pola dalam data. Untuk mengenali adanya faktor musiman seseorang harus melihat pada autokorelasi yang tinggi.

Adanya faktor musiman dapat dengan mudah dilihat didalam grafik autokorelasi atau dilihat sepintas pada autokorelasi dari time-lag yang berbeda, apabila hanya ini pola yang ada. Namun, hal ini tidaklah selalu mudah apabila dikombinasikan dengan pola lain seperti *trend*. Semakin kuat pengaruh *trend* akan semakin tidak jelas adanya faktor musim, karena secara relatif besarnya autokorelasi yang positif merupakan hasil dari adanya ketidak stasioneran atau (adanya *trend*). Sebagai pedoman, data tersebut harus ditransformasikan ke bentuk yang stasioner sebelum ditentukan adanya faktor musim.

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Obyek dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Badan Pariwisata Daerah Istimewa Yogyakarta dengan mengambil data sekunder Wisatawan Domestik Daerah Istimewa Yogyakarta dari periode Januari 1999 sampai dengan Desember 2004.

3.2. Populasi Data yang Digunakan

Data yang digunakan adalah data sekunder berdasarkan hasil penelitian Badan Pariwisata Daerah Istimewa Yogyakarta. Studi ini digunakan sebagai landasan untuk memperoleh berbagai informasi atau teori yang digunakan dalam penelitian sehingga hasil yang diperoleh akan bersifat ilmiah. Dasar-dasar teoritis ini diperoleh dari literature, majalah ilmiah, ataupun tulisan-tulisan lainnya yang berhubungan dengan masalah yang diteliti.

3.3. Metode Pengumpulan Data

3.3.1. Studi Pustaka

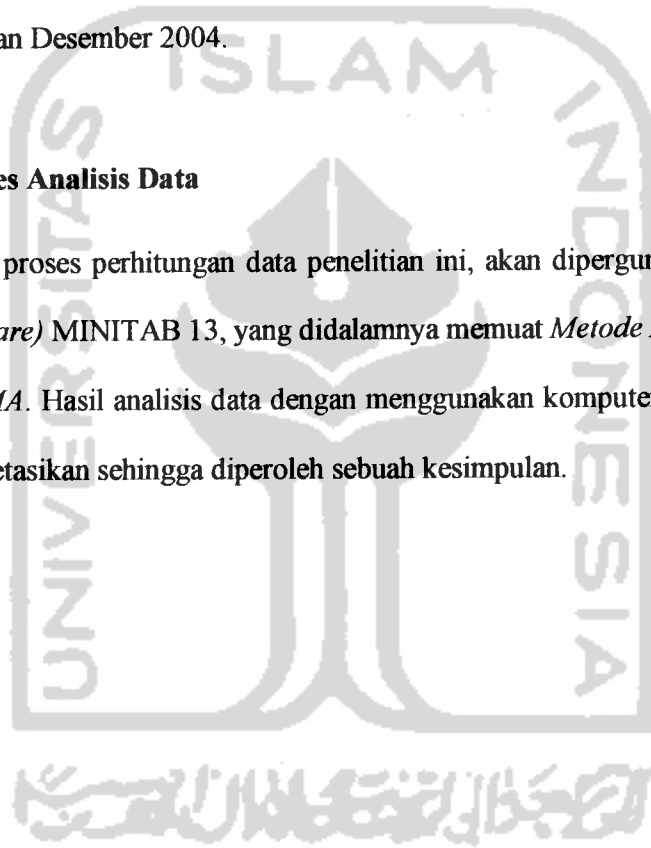
Studi ini digunakan sebagai landasan untuk memperoleh berbagai informasi atau teori yang digunakan dalam penelitian sehingga hasil yang diperoleh akan bersifat ilmiah. Dasar-dasar teoritis ini diperoleh dari literature, majalah ilmiah, ataupun tulisan-tulisan lainnya yang berhubungan dengan masalah yang diteliti.

3.4. Sumber Data

Berdasarkan sumbernya, data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data sekunder yang diperoleh secara tidak langsung, tetapi diperoleh dari dokumen pemerintahan, studi pustaka, literature, majalah ilmiah, maupun sumber lainnya yang berhubungan dengan masalah yang akan diteliti, adalah data Wisatawan Domestik Daerah Istimewa Yogyakarta dari bulan Januari 1999 sampai dengan Desember 2004.

3.5. Proses Analisis Data

Dalam proses perhitungan data penelitian ini, akan dipergunakan perangkat lunak (*software*) MINITAB 13, yang didalamnya memuat *Metode Analisis Runtun Waktu ARIMA*. Hasil analisis data dengan menggunakan komputer akan dianalisis dan diinterpretasikan sehingga diperoleh sebuah kesimpulan.



BAB IV
ANALISIS DATA DAN PEMBAHASAN

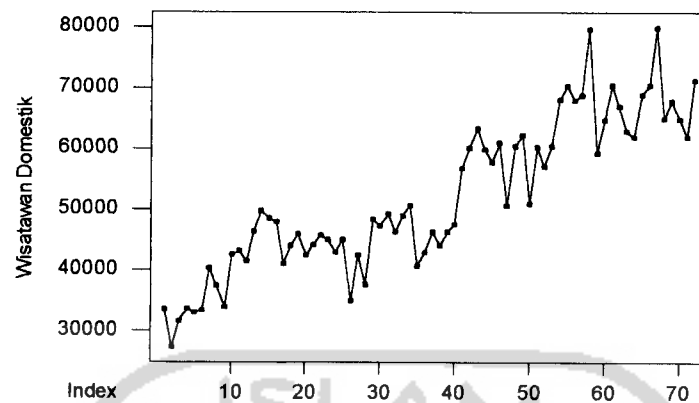
4.1. Peramalan Data Wisatawan Domestik DIY

Tabel 4.1 : Data Wisatawan Domestik DIY

Bulan	Jumlah Wisatawan Nusantara/ Domestik yang Datang di Daerah Istimewa Yogyakarta					
	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Januari	33587	46451	44980	46331	62231	70541
Februari	27302	49849	34989	44069	50890	67072
Maret	31620	48543	42472	46271	60315	63007
April	33733	47940	37673	47569	57033	62001
Mei	32936	41136	48421	56831	60477	68949
Juni	33452	44054	47316	60140	68199	70520
Juli	40442	45987	49300	63386	70382	80020
Agustus	37538	42493	46371	59849	68084	65127
September	34007	44162	48899	57808	68926	67880
Oktober	42628	45684	50585	60956	79752	64956
Nopember	43247	45079	40716	50662	59265	61994
Desember	41594	42943	42927	60519	64769	71371

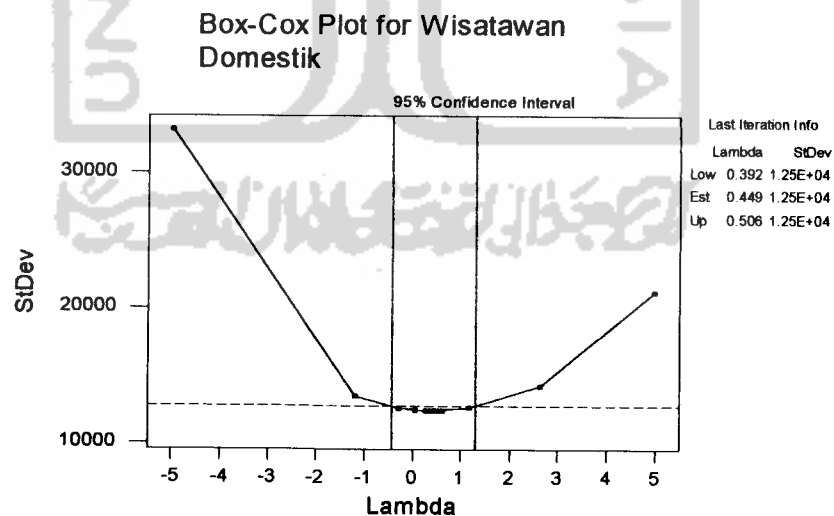
Sumber : Data sekunder dari BAPARDA, DIY

4.1.1. Pemeriksaan Stasioneritas Data



Gambar 4.1 Grafik *Time Series Plot*

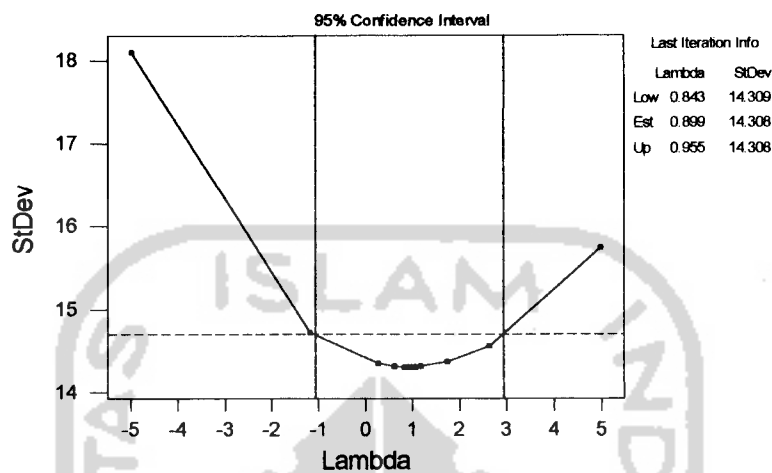
Dari grafik *time series plot*, kita tidak dapat mengambil kesimpulan bahwa data diatas belum stasioner dalam hal varian. Untuk meyakinkan bahwa data belum stasioner dalam hal varian dapat diuji dengan melihat grafik Box Cox. Dari uji Box Cox terlihat bahwa nilai $\lambda = 0.449 \approx 0.5$ yang menunjukkan data belum stasioner dalam hal varian. Didapat output sebagai berikut:



Gambar 4.2 Box Cox Wisatawan Domestik

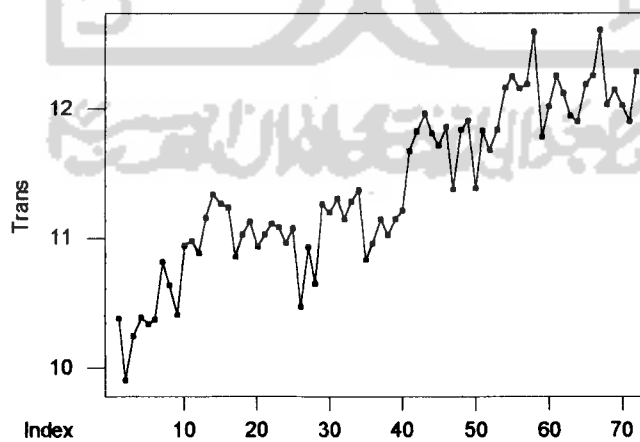
Dengan demikian data perlu ditransformasi dengan $\sqrt{X_t}$, maka diperoleh hasilnya sebagai berikut:

Box-Cox Plot for C2



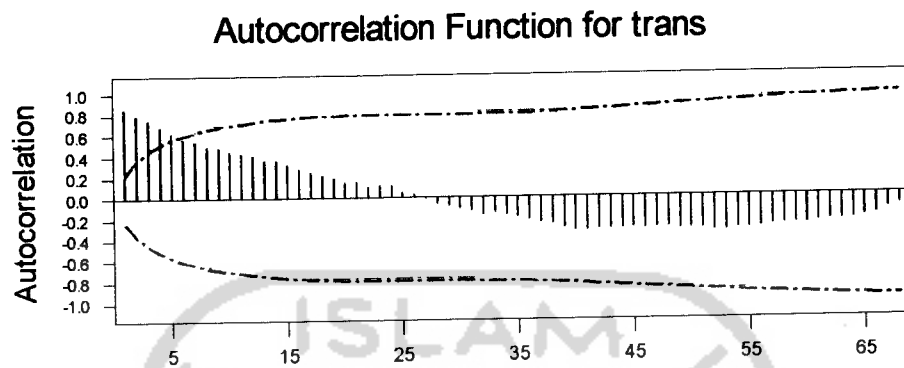
Gambar 4.3 Box Cox Transformasi

Dari Box Cox tersebut diperoleh $\lambda=0.899 \approx 1$ yang berarti data sudah mencapai stasioner dalam hal varian. Setelah diperoleh hasil transformasi yang telah stasioner dalam hal varian, maka dilakukan plot data yaitu sebagai berikut:



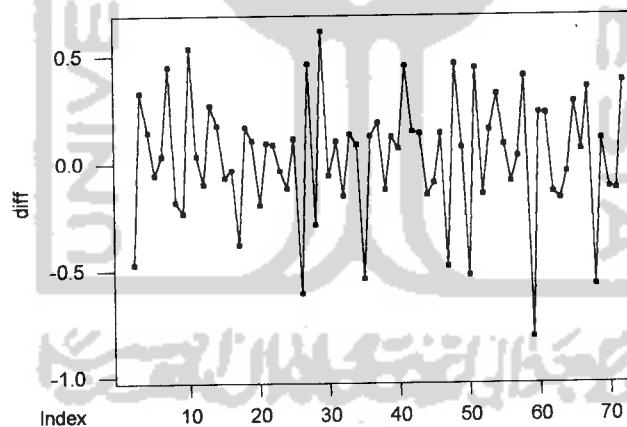
Gambar 4.4 Time Series Plot Transformasi Wisatawan Domestik

Dari grafik *time series* plot terlihat bahwa data belum stasioner dalam hal mean. Untuk memperkuat dugaan tersebut, selanjutnya dilihat pada plot ACF.



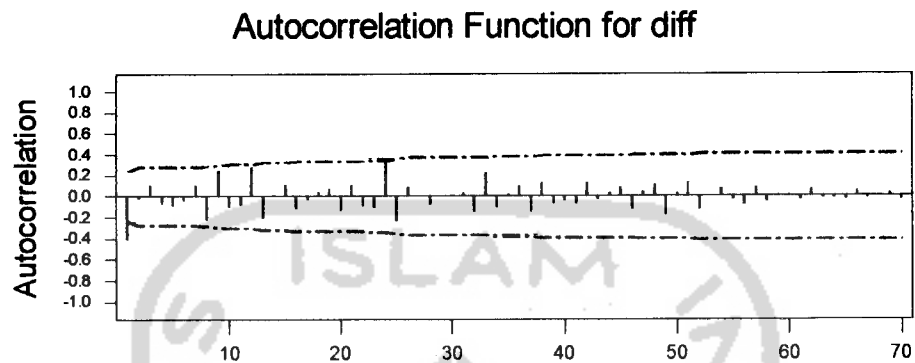
Gambar 4.5 *Autocorrelation Function* Wisatawan Domestik

Dari grafik *Autocorrelation Function*, terlihat bahwa *cut off* pada lag ke-6, sehingga belum stasioner dalam hal mean. Maka perlu dilakukan *difference*.



Gambar 4.6 *Time Series Plot Difference*

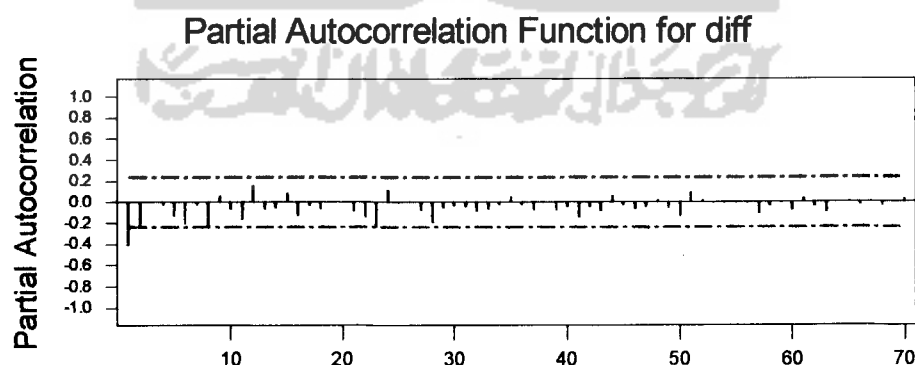
Dari grafik *time series plot* dapat dibaca secara visual bahwa data tersebut stasioner dalam hal mean dan varian. Untuk memeperkuat dugaan bahwa data telah stasioner dalam hal mean dan varian dapat dilihat pada plot ACF.



Gambar 4.7 *Autocorrelation Function* Wisatawan Domestik

Terlihat bahwa pada lag kedua telah *cut off* atau masuk batas diikuti dengan lag-lag berikutnya. Sehingga dapat diidentifikasi dugaan model sementara pada wisatawan domestik adalah MA(1).

Untuk membuktikan kebenaran model sementara diatas dapat diperhatikan pada grafik PACF berikut ini.



Gambar 4.8. *Partial Autocorrelation Function* Wisatawan Domestik

Dari hasil *Partial Autocorrelation Function* diatas terlihat bahwa lag yang dominan adalah lag yang pertama dan *cut off* pada lag kedua.

4.1.2. Pengujian Model

Uji Overall

Berdasarkan output komputer model ARIMA (1,1,0) diperoleh pada tabel dibawah ini:

Tabel 4.2 Nilai Modified Box-Pierce (Ljung-Box) Chi-Square statistic

Lag	12	24	36	48
Chi Square	17.6	35.7	45.8	62.8
DF	10	22	34	46
P-value	0.062	0.032	0.084	0.050

1. Hipotesis

H_0 : deret residual merupakan noise acak (model dapat diterima)

H_1 : deret residual merupakan noise tidak acak (model tidak dapat diterima)

2. Signifikansi (α) : 0.05

3. Kriteria : Tolak H_0 jika P-value pada *Modified Box-Pierce* < 0.05

4. Kesimpulan

Karena P-Value : 0.050 = 0.05, maka H_0 diterima Berarti model yang diperkirakan sesuai.

Uji Parsial

Tabel 4.3 Final Estimasi of Parameters

Type	Coef	SE Coef	T	P
AR 1	-0.4388	0.1093	-4.02	0.000
Constant	0.03965	0.03123	1.27	0.209

Uji Koefisien AR(1)

1. Hipotesis

$$H_0 : \phi_1 = 0$$

$$H_1 : \phi_1 \neq 0$$

2. Signifikansi(α) : 0.05

3. Kriteria : Terima H_0 jika P-value pada *estimates of parameter* < 0.05

4. Kesimpulan

Karena P-value = 0.000 < 0.05 maka H_0 diterima. Berarti parameter bisa dimasukkan kedalam model.

4.1.3. Uji Kecocokan (*Overfitting*)

Salah satu prosedur dapat pemeriksaan diagnostik yang dikemukakan Box-Jenkins adalah *overfitting*. *Overfitting* merupakan jalan untuk menambah atau mengurangi beberapa parameter model tanpa harus meninggalkan prinsip parsimony. Setelah dilakukan *overfitting* didapatkan model ARIMA (0,1,1).

Tabel 4.4 Nilai Modified Box-Pierce (Ljung-Box) Chi-Square statistic

Log	12	24	36	48
Chi Square	14.7	30.3	40.1	53.6
DF	10	22	34	46
P-value	0.143	0.111	0.218	0.206

Uji Overall

1. Hipotesis

H_0 : deret residual merupakan noise acak (model dapat diterima)

H_1 : deret residual merupakan noise tidak acak (model tidak dapat diterima)

2. Signifikansi (α) : 0.05

3. Kriteria : Tolak H_0 jika P-value pada *Modified Box- Pierce* < 0.05

4. Kesimpulan

Karena P-Value = 0.206 > 0.05, maka H_0 diterima. Berarti model yang diperkirakan sesuai.

Uji Parsial

Tabel 4.5 Final Estimasi of Parameters

Type	Coef	SE Coef	T	P
AR 1	0.5575	0.0997	5.59	0.000
Constant	0.02762	0.01352	2.04	0.045

Uji Koefisien MA(1)

1. Hipotesis

$H_0 : \phi_1 = 0$

$H_1 : \phi_1 \neq 0$

2. Signifikansi (α) : 0.05
3. Kriteria : Terima H_0 jika P-value pada *estimasi of parameter* < 0.05
4. Kesimpulan

Karena P-value = 0.000 < 0.05 , maka H_0 diterima. Berarti parameter bisa dimasukkan kedalam model.

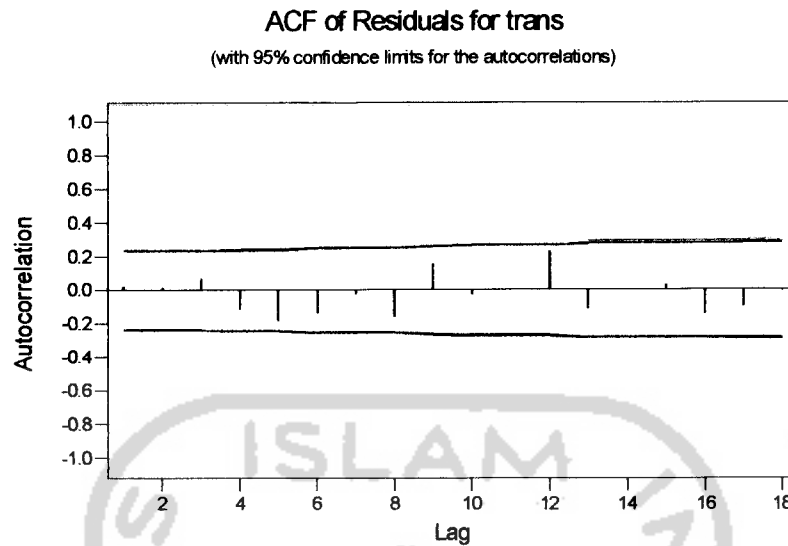
Tabel 4.6 : Nilai Kesalahan Model ARIMA

Observation	ARIMA(0,1,1)	ARIMA(1,1,0)
Sum of Square (SS)	4.52429	4.77910
Mean of Square (MS)	0.06557	0.06926

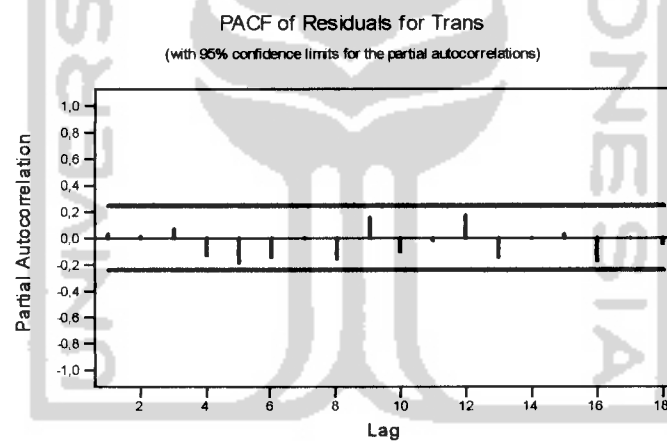
Karena kedua model tersebut tersebut memenuhi syarat maka perlu dibandingkan *Mean of Square* yang terkecil, dan model ARIMA (0,1,1) yang mempunyai nilai penyimpangan lebih terkecil. Dengan demikian model yang digunakan model ARIMA (0,1,1) atau MA (1).

Analisis Residu

Setelah berhasil menaksir nilai-nilai parameter dari model ARIMA yang ditetapkan sementara, selanjutnya perlu dilakukan pemeriksaan diagnotis untuk membuktikan bahwa model tersebut cukup memadai.



Gambar 4.9 ACF Residual Wisatawan Domestik



Gambar 4.10 PACF Residual Wisatawan Domestik

Dari gambar diatas terlihat bahwa tidak ada satu lag pun yang keluar dari batas, artinya secara statistik dapat dikatakan bahwa tidak ada autokorelasi dan tidak ada parsial autokorelasi yang signifikan. Sehingga model tersebut cukup memadai untuk menggambarkan jumlah Wisatawan Domestik DIY.

DAFTAR PUSTAKA

- Arsyad, L., 1989, *Peramalan Bisnis*, Edisi Pertama, BPFE, Jogjakarta
- Jurnal BAPARDA, 1999 *Wisatawan Domestik* Jogjakarta.
- Jurnal BAPARDA, 2000 *Wisatawan Domestik* Jogjakarta.
- Jurnal BAPARDA, 2001 *Wisatawan Domestik* Jogjakarta.
- Jurnal BAPARDA, 2002 *Wisatawan Domestik* Jogjakarta.
- Jurnal BAPARDA, 2003 *Wisatawan Domestik* Jogjakarta.
- Jurnal BAPARDA, 2004 *Wisatawan Domestik* Jogjakarta.
- Makridakis, S., Wheel Wright, Stevev, C., McGee, Victor, E., 1999, *Metode Dan Aplikasi Peramalan* Edisi kedua, Jilid I, Erlangga, Jakarta.
- Soejati, Z., 1997 *Analisis Runtun Waktu* Universitas Terbuka, Karunika, Jakarta.
- Widodo, E., 2003 *Modul Praktikum Analisis Runtun Waktu* Jurusan Statistika, F-Mipa, UII, Jogjakarta.
- Wei, W. S William., *Time Series Analysis*, Department of Statistics Temple University.

Date
4633
4406
4627
4756
5683
6014
6338
5984
5780
6095
5066
6051
6223
5085
6031
5703
6047
6815
7038
6808
6892
7971
5924
6471
7054
6701
6301
6201
6891
7051
800
651
678
649
619
713

LAMPIRAN II

Hasil Pengujian Model dan Overfitting ARIMA

Jumlah Wisatawan Domestik Daerah Istimewa Yogyakarta

Periode Januari 1999 sampai dengan Desember 2004

1. ARIMA (1,1,0)

Final Estimates of Parameters

Type	Coef	SE Coef	T	P
AR 1	-0.4388	0.1093	-4.02	0.000
Constant	0.03965	0.03123	1.27	0.209

Differencing: 1 regular difference

Number of observations: Original series 72, after differencing 71

Residuals: SS = 4.77910 (backforecasts excluded)

MS = 0.06926 DF = 69

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

Lag	12	24	36	48
Chi-Square	17.6	35.7	45.8	62.8
DF	10	22	34	46
P-Value	0.062	0.032	0.084	0.050

2. ARIMA (0,1,1)

Final Estimates of Parameters

Type	Coef	SE Coef	T	P
MA 1	0.5575	0.0997	5.59	0.000
Constant	0.02762	0.01352	2.04	0.045

Differencing: 1 regular difference

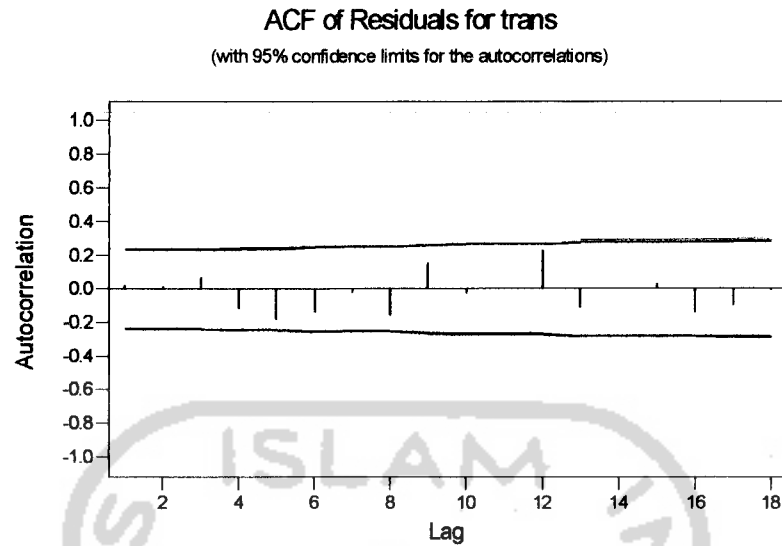
Number of observations: Original series 72, after differencing 71

Residuals: SS = 4.52429 (backforecasts excluded)

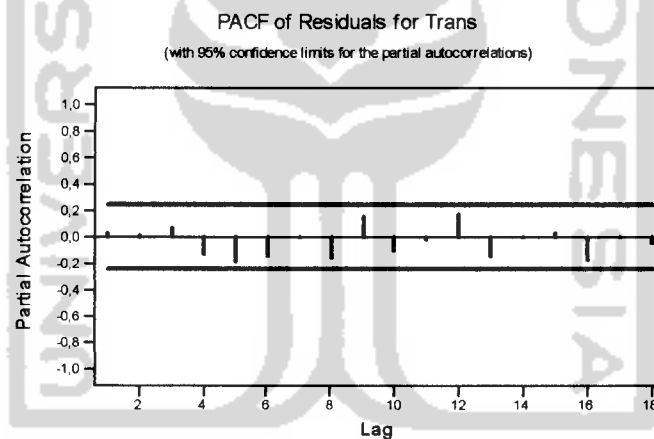
MS = 0.06557 DF = 69

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

Lag	12	24	36	48
Chi-Square	14.7	30.3	40.1	53.6
DF	10	22	34	46
P-Value	0.143	0.111	0.218	0.206

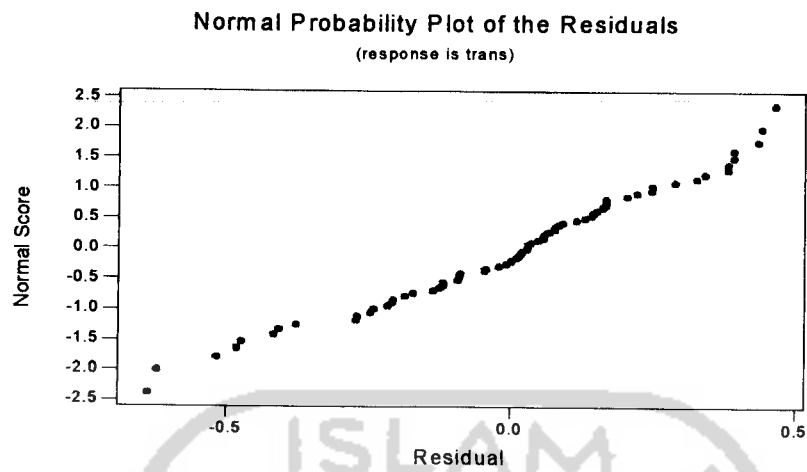


Gambar 4.9 ACF Residual Wisatawan Domestik



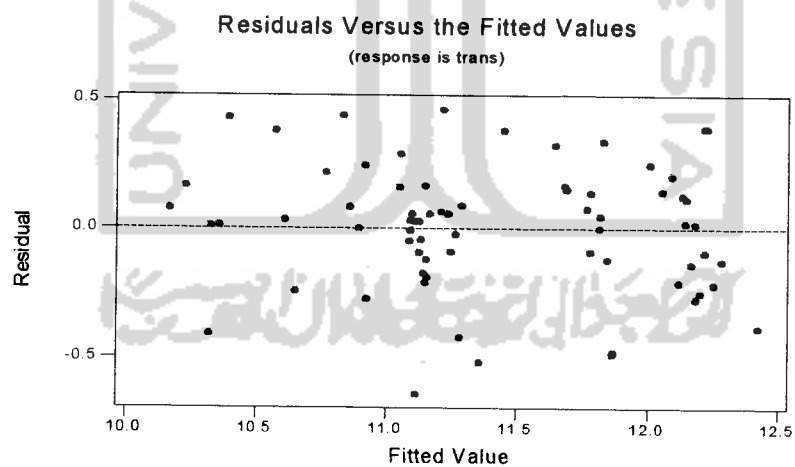
Gambar 4.10 PACF Residual Wisatawan Domestik

Dari gambar diatas terlihat bahwa tidak ada satu lag pun yang keluar dari batas, artinya secara statistik dapat dikatakan bahwa tidak ada autokorelasi dan tidak ada parsial autokorelasi yang signifikan. Sehingga model tersebut cukup memadai untuk menggambarkan jumlah Wisatawan Domestik DIY.



Gambar 4.11 Plot Normal Wisatawan Domestik DIY

Dari gambar 4.11 diatas terlihat bahwa residualnya telah berdistribusi normal. Sehingga model tersebut layak untuk menggambarkan jumlah Wisatawan Domestik DIY.



Gambar 4.12 Plot Residual vs Fitted Value Wisatawan Domestik DIY

Dari gambar 4.12 diatas terlihat bahwa penyebaran data secara acak dan tidak memebentuk pola tertentu sehingga dapat disimpulkan bahwa model layak untuk digunakan.

4.1.4. Peramalan Model ARIMA (0,1,1)

Dengan menggunakan model ARIMA (0,1,1) atau dengan persamaan $\sqrt{X_t} = 0.02762 - 0.05575 e_{t-1} + e_t$ dengan $\sqrt{X_t} = \mu - \theta_1 e_{t-1} + e_t$, maka peramalan Wisatawan Domestik DIY periode Januari 1999 sampai dengan Desember 2004 adalah sebagai berikut:

Tabel 4.7: Nilai Peramalan Model ARIMA (0,1,1)

Periode	Ramalan
73	147.8510
74	150.1924
75	150.1336
76	151.1326
77	151.6666
78	152.4089
79	153.0639
80	153.7575
81	154.4378
82	155.1245
83	155.8103
84	156.5001

Melihat hasil output pada model ARIMA (0,1,1) menunjukkan nilai hasil peramalan Wisatawan Domestik DIY pada periode kedepan pada tabel 4.7. Karena data sesungguhnya belum ada maka hasil peramalan belum dapat dibandingkan.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Dari analisis data dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa:

Model yang baik untuk meramalkan jumlah Wisatawan Domestik DIY pada periode Januari 1999 sampai dengan Desember 2004 adalah model ARIMA(0,1,1) atau dengan persamaan $\sqrt{X_t} = 0.02762 - 0.05575 e_{t-1} + e_t$

5.2. Saran

Dari hasil peramalan diatas dapat dijadikan sebagai salah satu tolok ukur untuk meningkatkan jumlah kedatangan wisatawan yang berkunjung di DIY .

DAFTAR PUSTAKA

- Arsyad, L., 1989, *Peramalan Bisnis*, Edisi Pertama, BPFE, Jogjakarta
- Jurnal BAPARDA, 1999 *Wisatawan Domestik* Jogjakarta.
- Jurnal BAPARDA, 2000 *Wisatawan Domestik* Jogjakarta.
- Jurnal BAPARDA, 2001 *Wisatawan Domestik* Jogjakarta.
- Jurnal BAPARDA, 2002 *Wisatawan Domestik* Jogjakarta.
- Jurnal BAPARDA, 2003 *Wisatawan Domestik* Jogjakarta.
- Jurnal BAPARDA, 2004 *Wisatawan Domestik* Jogjakarta.
- Makridakis, S., Wheel Wright, Stevev, C., McGee, Victor, E., 1999, *Metode Dan Aplikasi Peramalan* Edisi kedua, Jilid I, Erlangga, Jakarta.
- Soejati, Z., 1997 *Analisis Runtun Waktu* Universitas Terbuka, Karunika, Jakarta.
- Widodo, E., 2003 *Modul Praktikum Analisis Runtun Waktu* Jurusan Statistika, F-Mipa, UII, Jogjakarta.
- Wei, W. S William., *Time Series Analysis*, Department of Statistics Temple University.

LAMPIRAN I

Data Hasil Transformasi Box-Cox Jumlah Wisatawan Domestik

Daerah Istimewa Yogyakarta Periode Januari 1999 sampai dengan Desember 2004

Data	Trans 1 Tanpa λ	Trans 2 ($\lambda = 0.5$)	Trans 3 Tanpa λ	Data	Trans 1 tanpa λ	Trans 2 ($\lambda = 0.5$)	Trans 3 Tanpa λ
33587	107,639	10,3749	67,0642	46331	124,362	11,1518	76,36
27302	98,079	9,9035	61,6853	44069	121,599	11,0272	74,833
31620	104,762	10,2353	65,4507	46271	124,29	11,1485	76,32
33733	107,849	10,385	67,1817	47569	125,843	11,218	77,1769
32936	106,698	10,3295	66,5366	56831	136,306	11,675	82,9211
33452	107,445	10,3656	66,9553	60140	139,813	11,8243	84,8366
40442	116,999	10,8166	72,2838	63386	143,152	11,9646	86,6555
37538	113,15	10,6372	70,1426	59849	139,509	11,8114	84,6707
34007	108,242	10,4039	67,4014	57808	137,353	11,7198	83,4935
42628	119,797	10,9452	73,8358	60956	140,662	11,8601	85,2993
43247	120,575	10,9807	74,2666	50662	129,453	11,3777	79,1639
41594	118,484	10,885	73,1078	60519	140,208	11,841	85,052
46451	124,507	11,1583	76,4397	62231	141,975	11,9153	86,0148
49849	128,516	11,3365	78,6488	50890	129,714	11,3892	79,3075
48543	126,993	11,2691	77,8107	60315	139,996	11,832	84,9362
47940	126,283	11,2376	77,4192	57033	136,523	11,6843	83,0399
41136	117,896	10,858	72,7818	60477	140,165	11,8391	85,0281
44054	121,58	11,0263	74,8227	68199	147,934	12,1628	89,2529
45987	123,947	11,1331	76,1307	70382	150,041	12,2491	90,395
42493	119,627	10,9374	73,7413	68084	147,822	12,1582	89,1922
44162	121,714	11,0324	74,8967	68926	148,64	12,1918	89,6357
45684	123,579	11,1166	75,9278	79752	158,701	12,5976	95,0711
45079	122,842	11,0834	75,5205	59265	138,897	11,7854	84,3364
42943	120,194	10,9633	74,0555	64769	144,546	12,0227	87,4136
44980	122,721	11,0779	75,4535	70541	150,193	12,2553	90,4774
34989	109,634	10,4706	68,1801	67072	146,831	12,1174	88,6548
42472	119,6	10,9362	73,7266	63007	142,767	11,9485	86,446
37673	113,333	10,6458	70,2443	62001	141,739	11,9054	85,8864
48421	126,85	11,2628	77,7317	68949	148,662	12,1927	89,6477
47316	125,542	11,2046	77,011	70520	150,173	12,2545	90,4665
49300	127,879	11,3083	78,2981	80020	158,94	12,6071	95,1999
46371	124,41	11,1539	76,3866	65127	144,904	12,0376	87,6082
48899	127,411	11,2876	78,0405	67880	147,623	12,15	89,0842
50585	129,364	11,3739	79,1153	64956	144,733	12,0305	87,5153
40716	117,354	10,833	72,481	61994	141,732	11,9051	85,8825
42927	120,174	10,9624	74,0443	71371	150,984	12,2876	90,9055

LAMPIRAN II

Hasil Pengujian Model dan Overfitting ARIMA

Jumlah Wisatawan Domestik Daerah Istimewa Yogyakarta

Periode Januari 1999 sampai dengan Desember 2004

1. ARIMA (1,1,0)

Final Estimates of Parameters

Type	Coef	SE Coef	T	P
AR 1	-0.4388	0.1093	-4.02	0.000
Constant	0.03965	0.03123	1.27	0.209

Differencing: 1 regular difference

Number of observations: Original series 72, after differencing 71

Residuals: SS = 4.77910 (backforecasts excluded)

MS = 0.06926 DF = 69

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

Lag	12	24	36	48
Chi-Square	17.6	35.7	45.8	62.8
DF	10	22	34	46
P-Value	0.062	0.032	0.084	0.050

2. ARIMA (0,1,1)

Final Estimates of Parameters

Type	Coef	SE Coef	T	P
MA 1	0.5575	0.0997	5.59	0.000
Constant	0.02762	0.01352	2.04	0.045

Differencing: 1 regular difference

Number of observations: Original series 72, after differencing 71

Residuals: SS = 4.52429 (backforecasts excluded)

MS = 0.06557 DF = 69

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

Lag	12	24	36	48
Chi-Square	14.7	30.3	40.1	53.6
DF	10	22	34	46
P-Value	0.143	0.111	0.218	0.206