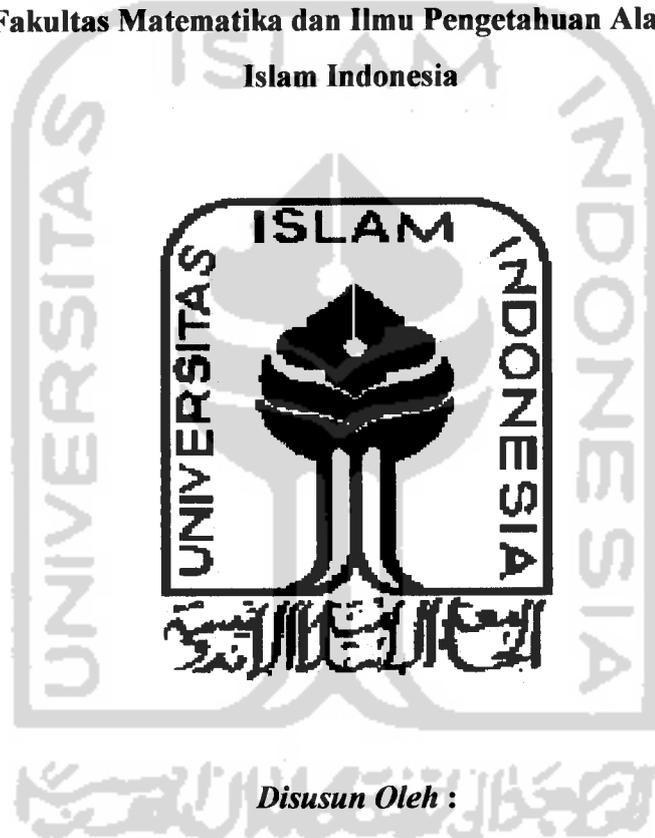


**ANALISIS PERBANDINGAN ANTARA METODE ARIMA DENGAN
METODE SIMPLE AVERAGE UNTUK PERAMALAN PADA KOPERASI
PONDOK PESANTREN AL-MUNAWWIR KRAPYAK JOGJAKARTA**

SKRIPSI

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar Sarjana
Statistika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas
Islam Indonesia**



Disusun Oleh :

Nama : MUZAKKI

No. Mhs : 97611012

NIRM : 970051013206120012

**JURUSAN STATISTIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
YOGYAKARTA**

2004

LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING

**ANALISIS PERBANDINGAN ANTARA METODE ARIMA DENGAN METODE
SIMPLE AVERAGE UNTUK PERAMALAN PADA KOPONTREN AL-
MUNAWWIR KRAPYAK JOGJAKARTA**

Skripsi

Disusun Oleh :

Nama : MUZAKKI
No. Mhs : 97611012
NIRM : 970051013206120012

Skripsi ini telah disahkan dan disetujui untuk diuji
Pada tanggal 3 Juli 2004

Mengesahkan,

Dosen Pembimbing I



Drs. Supriyono, M.Sc

Dosen Pembimbing II



Rohmatul Fajriyah, M.Si

LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI

**ANALISIS PERBANDINGAN ANTARA METODE ARIMA DENGAN METODE
SIMPLE AVERAGE UNTUK PERAMALAN PADA KOPERASI PONDOK
PESANTREN AL-MUNAWWIR KRAPYAK JOGJAKARTA**

Disusun Oleh :

Nama : MUZAKKI
No. Mhs : 97611012
NIRM : 970051013206120012

**Telah dipertahankan di hadapan Sidang Penguji Sebagai Salah Satu Syarat Untuk
Memperoleh Gelar Sarjana Statistika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan
Alam Universitas Islam Indonesia**

Jogyakarta, 3 Juli 2004

Tim Penguji

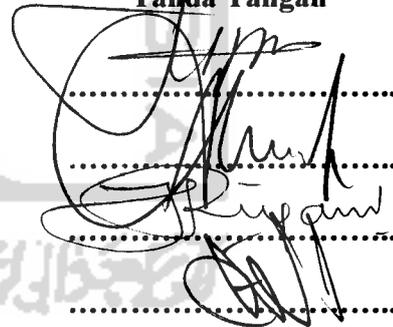
Drs. Supriyono, M.Sc

Jaka Nugraha, M.Si

Kariyam, M.Si

Rohmatul Fajriyah, M.Si

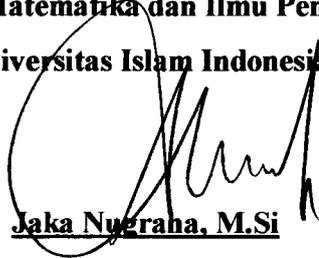
Tanda Tangan



.....
.....
.....
.....

Mengetahui,

**Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Islam Indonesia**



Jaka Nugraha, M.Si

HALAMAN PERSEMBAHAN

Skripsi ini Special Kupersembahkan Kepada

Ayahanda dan Ibunda Tercinta

yang telah mengasuh, mendidik, membimbing, mencurahkan kasih sayangnya dengan tulus dan tiada hentinya slalu mendoakanku semoga Allah SWT slalu menyayangi dan menjaga beliau berdua melebihi kasih sayang mereka kepada kami

B'Muiz & K'Liana, B'Din & K'it, Awi

Thank's atas segala perhatian, motivasi dan kasih sayang yang telah diberikan

Inna Tersayang

yang telah mendampingi, membantu dan memberikan semangat yang tiada henti-hentinya sehingga skripsi ini akhirnya selesai juga



MOTTO

“Seorang ahli ilmu itu lebih berat bagi syaitan daripada seribu orang ahli ibadah (yang tanpa ilmu)”

(Hadits Marfu' riwayat Darukuthni)

“Barang siapa berjalan untuk mencari ilmu niscaya Allah akan memudahkan jalannya menuju surga”

(H.R. Bukhari Muslim)

“Science without religion is lame but religion without science is blind”

(Albert Einstein)

“Pelajarilah ilmu, karena ilmu itu menunjukkan yang halal dan yang haram, menara lampu jalan ke surga. Ilmu itu penasehat di waktu susah, di waktu bepergian, teman bicara di waktu menyendiri, penunjuk jalan di waktu susah dan di waktu gembira, senjata untuk melawan musuh dan merupakan perhiasan dalam pandangan sahabat dan kekasih”

(Riwayat Ibnu Abdil-Barr dari Mu'adz bin Jabal)

KATA PENGANTAR



Assalamu 'alaikum Wr. Wb.

Syukur Alhamdulillah, penulis panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat melaksanakan dan menyelesaikan skripsi ini sebagaimana mestinya. Sholawat dan salam semoga senantiasa tercurah kepada junjungan dan teladan kita Nabi Muhammad SAW, para sahabat dan pengikutnya yang setia mengikuti jejaknya sampai akhir zaman.

Skripsi ini disusun guna memenuhi salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana Statistika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Islam Indonesia.

Pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu terselesaikannya skripsi ini. Ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya penulis tujukan kepada :

1. Ayah dan Mama' serta saudaraku B'Muiz, B'Din, Awi yang selalu memberikan motivasi, perhatian, mencurahkan kasih sayang serta doa yang tiada hentinya agar selalu tabah dan sabar dalam menyelesaikan skripsi ini
2. Bapak Jaka Nugraha, M.Si selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Islam Indonesia Jogjakarta
3. Bapak Drs. Supriyono, M.Sc selaku Dosen Pembimbing pertama
4. Ibu Rohmatul Fajriyah, M.Si selaku Dosen Pembimbing kedua sekaligus ketua jurusan Statistika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas

- Islam Indonesia Jogjakarta yang telah memberikan bimbingan dan pengarahan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini sesuai dengan target
5. Bapak Ridwanul Mustofa selaku Pimpinan Kopontren Al-Munawwir Krapyak Jogjakarta, yang telah memberikan ijin penelitian skripsi
 6. Mas Pur dan Mas Sigit selaku Pengurus Kopontren Al-Munawwir Krapyak Jogjakarta yang telah meluangkan waktunya untuk penelitian skripsi ini
 7. Dosen dan karyawan jurusan Statistika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Islam Indonesia Jogjakarta
 8. “Lisnasari” yang selalu setia menemani langkahku thanks atas segala perhatian, pengertian, memberiku semangat dalam hidup ini baik dalam suka, duka, susah, senang, tawa dan canda memang kamu orang yang terbaik dalam mengisi hari-hariku...thanks very much!!
 9. Teman-teman statistika angkatan '97 khususnya kepada Sadaruddin yang telah membantuku menyelesaikan skripsi ini dan juga to my friend Iwan, Rifai, Afrizal, Ucok, Joko, Bowo yang telah sama-sama berjuang “sukses buat kalian”.
 10. Special for sepeda motorku HONDA GRAND “AB 4308 AY” yang begitu setianya menemaniku, membawaku kemanapun aku pergi baik dalam keadaan susah maupun senang, panas, dingin, hujan pokoknya kondisi apapun kamu tetap yang terbaik buatku
 11. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu yang telah membantu dari pelaksanaan sampai penyusunan skripsi ini.

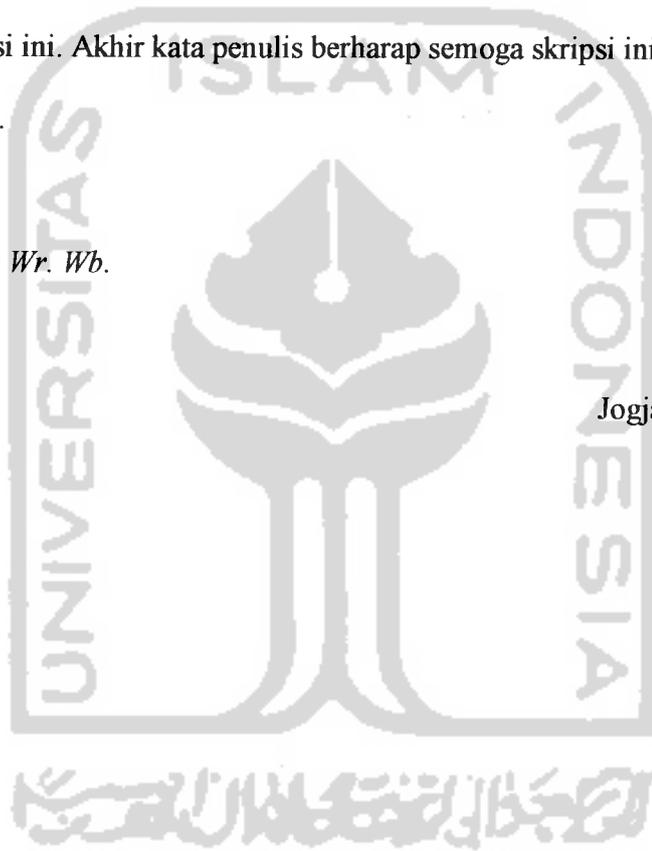
Semoga bantuan dan pengorbanan yang telah diberikan mendapat rahmat dan balasan dari Allah SWT.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna, baik dalam penyusunan maupun penyajiannya. Hal ini disebabkan karena pengetahuan dan pengalaman penulis yang masih sangat terbatas. Untuk itu penulis mohon maaf dan penulis dengan senang hati menerima kritik dan saran yang sifatnya membangun demi kesempurnaan skripsi ini. Akhir kata penulis berharap semoga skripsi ini bermanfaat bagi semua pihak. Amien.

Wassalamu' alaikum Wr. Wb.

Jogjakarta, Juni 2004

Penulis



DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN PEMBIMBING	ii
HALAMAN PENGESAHAN PENGUJI.....	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	iv
HALAMAN MOTTO	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
INTISARI.....	xv
BAB I. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang Masalah	1
1.2. Rumusan Masalah	3
1.3. Batasan Masalah	3
1.4. Tujuan Penelitian	4
1.5. Manfaat Penelitian	5
1.6. Sistematika Penelitian	5

BAB II. LANDASAN TEORI	7
2.1. Pengertian Koperasi.....	7
2.2. Pengertian Dasar Peramalan.....	8
2.3. Jenis dan Langkah-Langkah Peramalan.....	11
2.3.1. Jenis-Jenis Peramalan.....	11
2.3.2. Langkah-Langkah Peramalan.....	12
2.4. Jenis-Jenis Pola Data.....	13
2.5. Analisis Deret Berkala.....	14
2.6. Metode Teknik Peramalan.....	16
2.6.1. Metode Rata-Rata	16
2.6.2. Ketepatan Metode Peramalan.....	17
2.7. Konsep-Konsep Penunjang Data Deret Berkala.....	18
2.7.1. Koefisien Autokorelasi.....	18
2.7.2. Distribusi Sampling Autokorelasi.....	19
2.7.3. Stasioner dan Non Stasioner.....	20
2.8. Metode Box Jenkins.....	21
2.8.1. Model Autoregresif.....	22
2.8.2. Model Moving Average.....	23
2.8.3. Model ARMA.....	24
2.8.4. Model ARIMA.....	25



BAB III. METODOLOGI PENELITIAN.....	34
3.1. Objek dan Tempat Penelitian.....	34
3.2. Identifikasi Data.....	34
3.3. Metode Pengumpulan Data.....	35
3.4. Analisis Data.....	35
BAB IV. ANALISIS DATA DAN PEMBAHASAN.....	37
4.1. Deskripsi Data Penelitian.....	37
4.2. Identifikasi.....	38
4.3. Penaksiran Parameter.....	42
4.4. Pemeriksaan Diagnostik.....	44
4.4.1. Overfitting.....	44
4.5. Pemeriksaan Residual.....	47
4.6. Analisis Model Simple Average.....	48
4.6.1. Pengolahan Data.....	48
4.6.2. Proses Pengolahan Data.....	49
4.6.3. Hasil Pengolahan Data.....	50
4.7. Perbandingan Antara Analisis Time Series ARIMA dengan Simple Average.....	52
4.8. Peramalan dengan Model ARIMA (0 1 1).....	52

BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN.....	54
5.1. Kesimpulan	54
5.2. Saran	55

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Panduan dalam memilih metode Time Series Forecasting.....	15
Tabel 4.1	Data Penjualan Hasil Usaha Kopontren Al-Munawwir.....	37
Tabel 4.2	Ukuran-Ukuran Ketepatan dan Ramalan Total Penjualan Hasil Usaha Dengan Metode Rata-Rata Sederhana.....	45
Tabel 4.3	Hasil Peramalan Total Penjualan Hasil Usaha.....	47



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Sistem Peramalan Dalam Suatu Sistem Pengendalian Manajemen.....	11
Gambar 2.2 Pola Data Horizontal.....	14
Gambar 2.3 Pola Data Musiman.....	14
Gambar 2.4 Pola Data Siklis.....	14
Gambar 2.5 Pola Data Trend.....	14
Gambar 2.6 Skema yang Memperlihatkan Pendekatan Box-Jenkins.....	26
Gambar 2.7 Fungsi-Fungsi Autokorelasi dan Autokorelasi Parsial untuk Model-Model AR(1), AR(2), MA(1) dan MA(2).....	30
Gambar 2.8 Fungsi-Fungsi Autokorelasi dan Autokorelasi Parsial untuk Model-Model ARMA(1,1).....	31
Gambar 4.1 Plot Autokorelasi pada Tingkat Signifikansi 95%.....	38
Gambar 4.2 Plot Parsial Autokorelasi pada Tingkat Signifikansi 95%.....	39
Gambar 4.3 Plot Autokorelasi pada Pembedaan Pertama.....	40
Gambar 4.4 Plot Parsial Autokorelasi pada Pembedaan Pertama.....	41

**ANALISIS PERBANDINGAN ANTARA METODE ARIMA DENGAN METODE
SIMPLE AVERAGE UNTUK PERAMALAN PADA KOPERASI PONDOK
PESANTREN AL-MUNAWWIR KRAPYAK JOGJAKARTA**

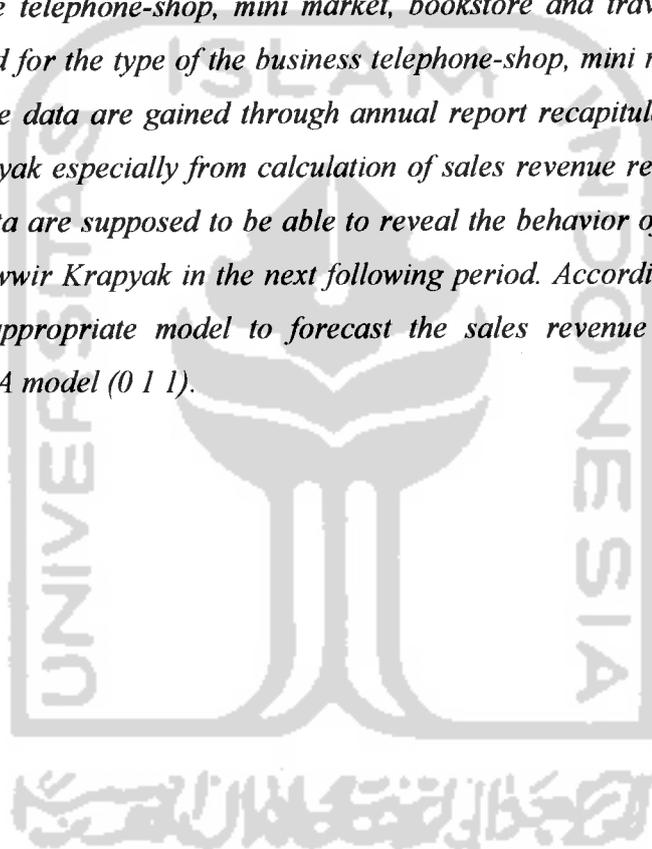
INTI SARI

Kopontren Al-Munawwir Krapyak memiliki beberapa jenis usaha dalam penjualan. Jenis-jenis usaha tersebut meliputi wartel, mini market, pos, toko buku dan travel. Tetapi penelitian ini dikhususkan untuk jenis usaha wartel, mini market, pos dan toko buku. Pengambilan data berdasarkan rekapitulasi laporan tahunan di Kopontren Al-Munawwir Krapyak dari data Perhitungan Hasil Usaha pada tahun 2001-2002. Dari data tersebut ingin diketahui bagaimana perilaku hasil penjualan pada Kopontren Al-Munawwir Krapyak untuk masa yang akan datang. Berdasarkan hasil analisis data, diketahui bahwa model ARIMA yang tepat untuk meramalkan penjualan hasil usaha Kopontren Al-Munawwir adalah model ARIMA (0 1 1)

**COMPARATIVE ANALYSIS BETWEEN ARIMA METHOD AND SIMPLE
AVERAGE METHOD FOR THE FORECASTING OF KOPERASI PONDOK
PESANTREN AL-MUNAWWIR KRAPYAK JOGJAKARTA**

ABSTRACT

Kopotren Al-Munawwir Krapyak owns some types business in sale. This kind of business covers the telephone-shop, mini market, bookstore and travel. However, this research is majored for the type of the business telephone-shop, mini market, post office and bookstore. The data are gained through annual report recapitulation at Kopotren Al-Munawwir Krapyak especially from calculation of sales revenue result in the year of 2001-2002. The data are supposed to be able to reveal the behavior of sales revenue at Kopotren Al-Munawwir Krapyak in the next following period. According to the analysis of the data, the appropriate model to forecast the sales revenue of Kopotren Al-Munawwir is ARIMA model (0 1 1).



BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Perkembangan koperasi dan ekonomi yang sangat pesat dalam zaman modern sekarang ini ditandai dengan tingkat persaingan yang semakin keras, mengharuskan pihak manajemen untuk dapat memikirkan, memahami, dan meramalkan keadaan dimasa depan yang didasarkan pada kerangka pola pikir yang sistematis, rasional dan ekonomis. Salah satu aspek yang penting dalam pengelolaan suatu koperasi adalah perencanaan untuk masa yang akan datang. Kelangsungan hidup suatu koperasi dipengaruhi secara mutlak oleh manajemen pengelolaan yang baik, antara lain kemampuan untuk mengetahui prospek ke depan dengan menerapkan strategi dan rancangan yang tepat. Berkaitan dengan itu seorang peneliti, pengambil keputusan, pengambil kebijakan dalam suatu koperasi seharusnya mempunyai latar belakang dan dasar pemikiran yang memadai tentang ilmu peramalan (*forecasting*).

Peramalan merupakan cabang dari ilmu statistika yang dapat digunakan koperasi sebagai alternatif untuk mengurangi resiko yang akan terjadi pada masa yang akan datang. Walaupun peramalan itu sendiri merupakan usaha untuk melihat situasi pada masa yang akan datang, tetapi metode ini dilaksanakan dengan menggunakan teknik-teknik yang telah berkembang dan ini akan memberikan hasil yang lebih baik dibandingkan dengan cara melihat situasi yang akan datang berdasarkan "*Opinion Forecast*".

Peramalan pada dasarnya merupakan bagian dari proses pengambilan keputusan. Kebutuhan akan peramalan semakin meningkat apabila diinginkan ketidaktergantungan akan faktor ketidakpastian. Hanya saja perlu diketahui bagaimanapun baiknya metode peramalan yang digunakan, faktor ketidakpastian tidak dapat dieliminasi seluruhnya. Dengan demikian pengetahuan yang luas akan metode-metode peramalan adalah sangat penting mengingat masing-masing metode peramalan tersebut memiliki kelebihan dan kelemahan sendiri.

Adapun peramalan bagi seorang peneliti pada suatu koperasi sangat dibutuhkan untuk memperkirakan jumlah hasil usaha tertentu selama beberapa periode yang akan datang. Konsekuensinya, jika peramalannya tidak akurat maka menghasilkan perencanaan yang tidak akurat pula. Oleh karena itu, tidak mustahil akan menimbulkan biaya proses hasil usaha yang tinggi sehingga tidak efisien bagi suatu koperasi.

Dari permasalahan diatas, perlu dilakukan penelitian tentang jumlah hasil usaha di Kopontren Al-Munawwir Krapyak untuk masa-masa yang akan datang. Dari data hasil usaha Kopontren Al-Munawwir pada tahun-tahun sebelumnya, akan diaplikasikan metode time series dengan menggunakan model ARIMA dan model *Simple Average* sehingga dihasilkan perhitungan yang akurat dan kesimpulan yang benar.

1.2. Rumusan Masalah

Adapun yang menjadi perumusan masalah dalam penelitian ini adalah :

1. Bagaimana perilaku hasil penjualan pada Kopontren Al-Munawwir Krapyak Yogyakarta.
2. Bagaimanakah model *time series* yang relevan untuk meramalkan hasil penjualan pada periode yang akan datang.
3. Bagaimana perbedaan antara metode ARIMA dengan metode *Simple Average* untuk memilih metode peramalan mana yang paling tepat.

1.3. Batasan Masalah

Untuk membatasi ruang lingkup penelitiannya agar tidak terlalu luas, peneliti mengambil objek penelitian dengan batasan sebagai berikut :

1. Perusahaan yang diteliti adalah Kopontren Al - Munawwir Krapyak Yogyakarta dan data yang digunakan adalah data total hasil penjualan,
2. Metode peramalan yang digunakan dalam analisis ini adalah :
 - a. metode ARIMA (Box-Jenkins)
 - b. metode *Simple Average* (Rata-rata Sederhana)

Metode peramalan yang memiliki ukuran ketepatan yang lebih baik akan dipilih sebagai metode peramalan yang paling mendekati keadaan yang sebenarnya. Pemilihan metode peramalan yang lebih baik didasarkan pada nilai ukuran ketepatan *Mean Square Deviation* (MSD) yang lebih kecil.

3. Data yang digunakan adalah 2 tahun yaitu periode Januari tahun 2001 sampai dengan Desember tahun 2002,
4. Data yang diteliti hanya sebatas total penjualan hasil usaha di Kopontren Al-Munawwir Krapyak Yogyakarta,
5. Proses pengolahan data dilakukan dengan menggunakan program komputer yaitu program SPSS dan program *Quantitative System* (Q.S.) yang berkaitan dengan metode - metode peramalan,
6. Perhitungan metode peramalan tidak dipengaruhi oleh faktor-faktor eksternal (situasi perekonomian nasional, konsumen, produk pesaing).

1.4. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan yang akan dicapai dari penelitian ini adalah untuk :

1. Untuk mengetahui perilaku data hasil penjualan pada Kopontren Al-Munawwir Krapyak Yogyakarta.
2. Untuk mendapatkan model time series yang relevan untuk meramalkan hasil penjualan pada periode yang akan datang.
3. Untuk menganalisis perbedaan metode antara metode ARIMA dengan metode *Simple Average*.

1.5. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah :

1. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat dijadikan pedoman bagi Kopontren Al-Munawwir sebagai pertimbangan untuk mengetahui data hasil penjualan pada masa-masa yang akan datang,
2. Dapat diketahuinya perbedaan metode antara metode ARIMA dengan metode *Simple Average* untuk peramalan.

1.6. Sistematika Penulisan

Untuk memudahkan penulisan, pembahasan dan penilaian maka penulisan tugas akhir ini dibagi kedalam bab yang disusun sebagai berikut :

BAB I. PENDAHULUAN

Berisi uraian singkat tentang latar belakang masalah, perumusan masalah, pembatasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian dan sistematika penulisan laporan.

BAB II. LANDASAN TEORI

Landasan teori memuat penjelasan tentang konsep dan prinsip dasar yang diperlukan untuk memecahkan masalah penelitian yang diambil dari beberapa literatur yang mendukung dengan permasalahan yang akan dikemukakan.

BAB III. METODOLOGI PENELITIAN

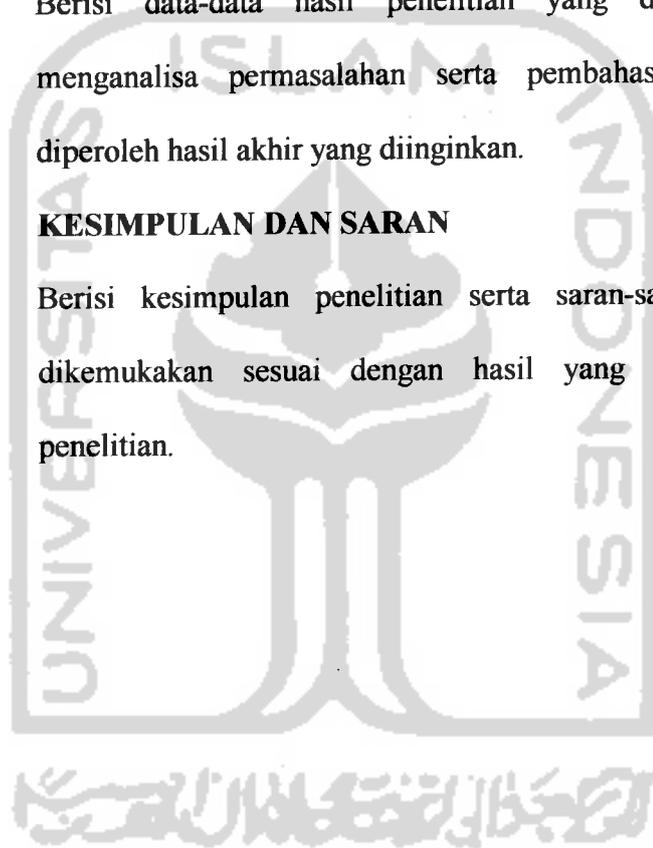
Menjelaskan tentang objek dan tempat penelitian, identifikasi data, metode pengumpulan data dan analisis data yang diperlukan untuk menjawab permasalahan yang ada.

BAB IV. ANALISIS DATA DAN PEMBAHASAN

Berisi data-data hasil penelitian yang diperlukan untuk menganalisa permasalahan serta pembahasannya, sehingga diperoleh hasil akhir yang diinginkan.

BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN

Berisi kesimpulan penelitian serta saran-saran yang dapat dikemukakan sesuai dengan hasil yang diperoleh dalam penelitian.



BAB II

LANDASAN TEORI

2.1. Pengertian Koperasi

Menurut Sri Edi Swasono (*Kamaralsyah, 1987*) kata “koperasi” berasal dari : Cooperation (latin), atau Cooperation (Inggris), atau Co - operatie (Belanda), dalam bahasa Indonesia diartikan sebagai : bekerja bersama atau kerjasama.

Koperasi yang kita maksudkan di sini adalah koperasi sebagai organisasi atau lembaga ekonomi modern yang mempunyai tujuan, mempunyai sistem pengelolaan, mempunyai tertib organisasi bahkan mempunyai asas dan sendi – sendi dasar.

Perkembangan bentuk kerjasama tersebut kemudian mengarah ke dua muara yaitu yang satu disebut sebagai “ kerjasama sosial ” dan yang lainnya sebagai akibat dari adanya perkembangan zaman baru disebut sebagai “ kerjasama ekonomi”.

Terdapat beberapa faktor penyebab terwujudnya kerjasama sosial atau koperasi sosial ini antara lain adanya kesamaan kepentingan, adanya kesadaran dan kebutuhan dari setiap pelakunya bahwa mereka merupakan suatu kelompok yang tak ingin dikucilkan. Di samping adanya faktor kerelaan hati, kerjasama sosial ini juga disebabkan oleh adanya kesamaan tujuan (*Kamaralsyah, 1987*).



Faktor lainnya yang mendukung terwujudnya kerjasama adalah unsur kerelaan hati dalam arti tanpa ada paksaan dari pihak lain. Kebebasan adalah hak setiap pelaku walau kemudian dalam koloni / kelompok hak dan tanggung jawab masing – masing akan diatur. Salah seorang diantara mereka akan ditunjuk sebagai pemegang “ komando ”, dan yang lainnya rela menjadi anggotanya.

Faktor terakhir yang juga penting adalah adanya kesamaan tujuan dari para pelaku. Daya tarik untuk aktif dalam kerjasama sosial ini adalah karena adanya tujuan yang hendak dicapai.

Pada dasarnya segala bentuk kerjasama itu bertujuan untuk mempertahankan diri terhadap tindakan pihak luar dengan menarik manfaat yang sebesar – besarnya dari suatu suasana hidup berkumpul. Bentuk kerjasama yang mengandung aspek ekonomis dan sosial dan merupakan bentuk kerjasama untuk menolong terutama diri sendiri dengan cara bersama – sama yang dilandasi dengan rasa kekeluargaan, oleh Majelis Pendidikan Koperasi Indonesia disebut sebagai “ prakoperasi”.

2.2. Pengertian Dasar Peramalan

Peramalan (*forecasting*) menyangkut analisis data masa lalu dan memproyeksikan ke masa yang akan datang dengan menggunakan model matematis. Dengan demikian pada dasarnya peramalan dapat diartikan sebagai suatu kegiatan untuk memperkirakan apa yang akan terjadi pada masa yang akan datang dengan melihat data – data masa lalu.

Peramalan mempunyai prinsip – prinsip yang harus dipertimbangkan yaitu :

(Hartono,1993)

1. Peramalan melibatkan kesalahan (*error*). Peramalan hanya mengurangi ketidakpastian tetapi tidak menghilangkan,
2. Peramalan sebaiknya menggunakan tolok ukur kesalahan peramalan. Pemakai harus tahu kesalahan, yang dapat dinyatakan dalam suatu unit atau persentase permintaan aktual akan jatuh dalam interval peramalan,
3. Peramalan jangka pendek akan lebih akurat daripada peramalan jangka panjang, karena dalam jangka pendek kondisi yang mempengaruhi permintaan cenderung tetap atau berubah lambat.

Hal yang penting untuk diperhatikan adalah bahwa perkiraan – perkiraan tentang keadaan pada waktu data dikumpulkan akan terus berlaku. Apabila karena sesuatu dan lain hal keadaan berubah, maka hasil perkiraan dengan data – data sebelumnya menjadi tidak sesuai lagi atau perlu diadakan penyesuaian untuk mendapatkan hasil perkiraan keadaan yang cukup dapat dipertanggungjawabkan. Suatu peramalan yang baik mempunyai beberapa karakteristik. Diantaranya adalah (Makridakis,1995) :

a. Keakuratan

Peramalan yang terlalu rendah mengakibatkan kekurangan, *back order* atau kehilangan penjualan. Sedangkan peramalan yang terlalu tinggi akan menghasilkan persediaan yang berlebihan dan biaya operasi tambahan.

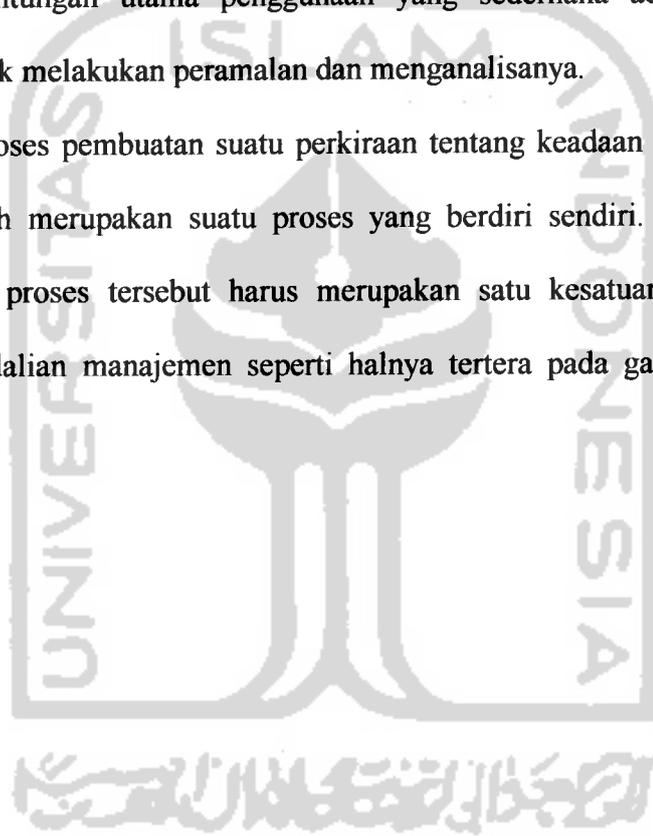
b. Biaya

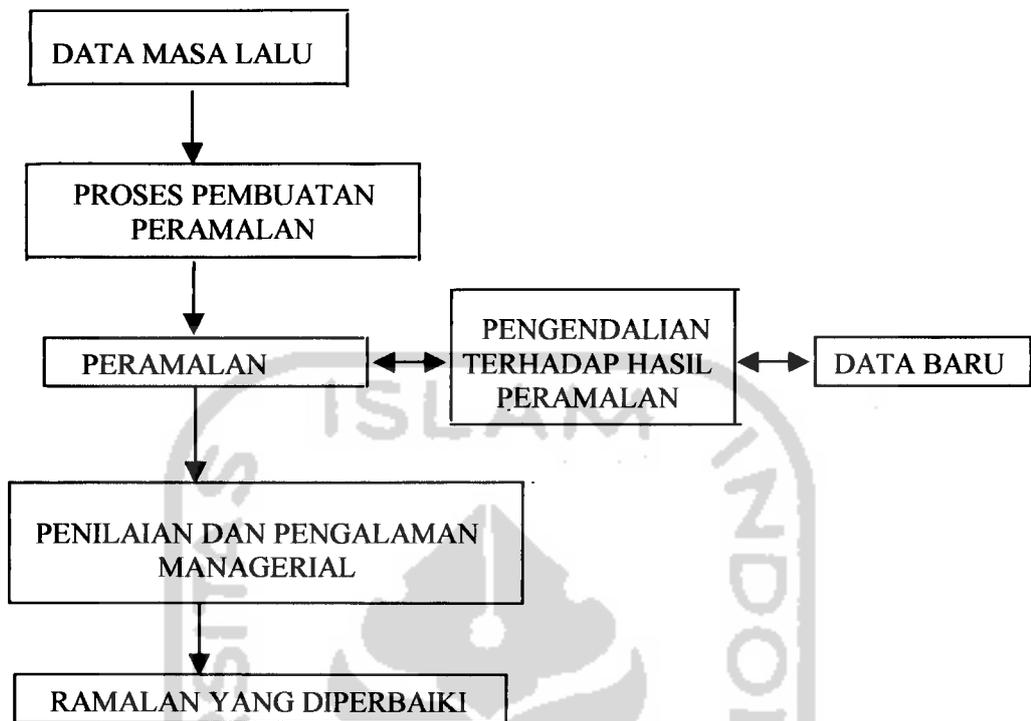
Ongkos untuk mengembangkan model peramalan dan melakukan peramalan akan menjadi signifikan apabila jumlah barang dan data lainnya semakin besar.

c. Penyederhanaan

Keuntungan utama penggunaan yang sederhana adalah kemudahan untuk melakukan peramalan dan menganalisisnya.

Proses pembuatan suatu perkiraan tentang keadaan yang akan datang bukanlah merupakan suatu proses yang berdiri sendiri. Agar efektif dan efisien, proses tersebut harus merupakan satu kesatuan didalam sistem pengendalian manajemen seperti halnya tertera pada gambar 2.1 sebagai berikut :





Gambar 2.1
Sistem Peramalan dalam
Suatu sistem pengendalian manajemen

2.3. Jenis dan Langkah – Langkah Peramalan

2.3.1. Jenis – Jenis Peramalan

Berdasarkan sifat ramalan yang telah disusun, maka peramalan dibedakan atas dua macam (Makridakis, 1999) yaitu :

1. Peramalan Kualitatif

Yaitu peramalan yang didasarkan atas data kualitatif masa lalu. Hasil ramalan yang dibuat sangat tergantung pada orang yang menyusunnya. Hal ini penting karena hasil peramalan tersebut ditentukan berdasarkan pemikiran yang bersifat intuisi, pendapat, dan pengetahuan serta pengalaman dari penyusunnya.

2. Peramalan Kuantitatif

Yaitu peramalan yang didasarkan atas data kuantitatif pada masa yang lalu. Hasil ramalan yang dibuat sangat tergantung pada metode yang digunakan, baik tidaknya metode yang digunakan terlihat dari penyimpangan antara hasil peramalan dengan kenyataan yang terjadi.

Peramalan ini dapat digunakan apabila terdapat tiga kondisi sebagai berikut :

- a. Adanya informasi tentang keadaan masa lalu,
- b. Informasi tersebut dapat dikuantifikasikan dalam bentuk data,
- c. Dapat diasumsikan bahwa pola yang lalu akan berkelanjutan pada masa yang akan datang.

Berdasarkan informasi yang tersedia, maka jenis peramalan yang tepat untuk digunakan adalah peramalan kuantitatif.

2.3.2. Langkah - Langkah Dalam Peramalan

Dalam melakukan peramalan kita harus mengikuti langkah - langkah yang umumnya dilakukan karena kualitas hasil peramalan sangat ditentukan oleh proses pelaksanaan penyusunnya. Adapun langkah - langkah yang dilakukan dalam peramalan adalah (*Makridakis, 1999*) :

1. Menganalisa data masa lalu

Langkah ini berguna untuk menentukan pola data masa lalu, dengan cara membuat tabel dari data tersebut yang kemudian diplotkan kedalam bentuk grafik sehingga dapat diketahui bentuk dari pola data,

2. Menentukan metode yang digunakan

Masing - masing metode akan menghasilkan hasil yang berbeda. Metode peramalan yang baik adalah metode peramalan yang memberikan hasil ramalan yang tidak jauh berbeda dengan kenyataan yang terjadi atau dengan penyimpangan antara hasil peramalan dengan kenyataan yang sekecil mungkin,

3. Menentukan perencanaan

Perencanaan ditentukan oleh metode peramalan yang terpilih yaitu metode yang memberikan hasil dengan nilai penyimpangan yang lebih kecil. Berdasarkan hal tersebut maka ditentukan nilai ukuran ketepatan penyimpangan sebagai pedoman dalam menentukan metode yang lebih baik untuk melakukan perencanaan.

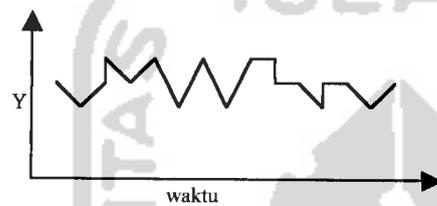
2.4. Jenis - Jenis Pola Data

Langkah penting dalam memilih metode peramalan yang tepat adalah mempertimbangkan jenis pola data. Adapun jenis pola data dapat dibedakan menjadi (*Makridakis, 1999*) :

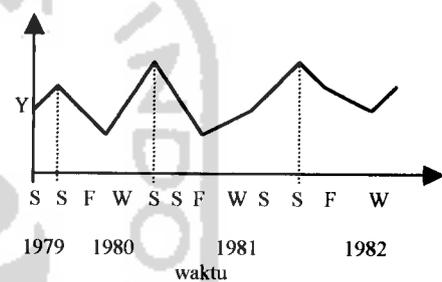
1. Pola horisontal, pola data ini terjadi bilamana nilai data berfluktuasi disekitar nilai rata - rata yang konstan (Gambar 2.2),
2. Pola musiman, pola data ini terjadi apabila sekumpulan data dipengaruhi oleh faktor musiman seperti mingguan, bulanan, tahunan (Gambar 2.3),

3. Pola siklis, terjadi bilamana datanya dipengaruhi oleh fluktuasi ekonomi jangka panjang seperti yang berhubungan dengan siklus bisnis (Gambar 2.4),
4. Pola trend, terjadi bilamana terdapat kenaikan atau penurunan sekuler jangka panjang dalam data (Gambar 2.5).

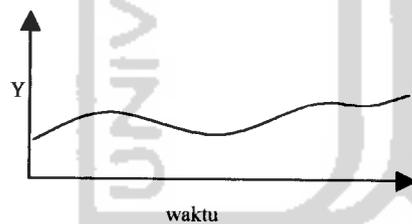
Berikut ini gambar jenis – jenis pola data peramalan (Makridakis, 1999) :



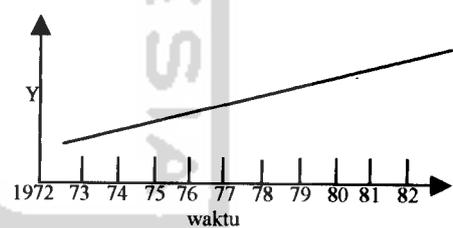
Gambar 2.2. Pola Data Horizontal



Gambar 2.3. Pola Data Musiman



Gambar 2.4. Pola Data Siklis



Gambar 2.5. Pola Data Trend

2.5. Analisis Deret Berkala

Pada analisis ini perkiraan masa depan dapat dilakukan berdasarkan nilai masa lalu dari suatu variabel. Tujuan dari peramalan deret waktu adalah untuk menentukan pola data lalu dan mengasumsikan pola data tersebut akan terjadi pada masa yang akan datang.

Analisis deret berkala menghendaki seorang analis untuk mengidentifikasi perilaku dasar deret data dengan cara memplotkan data

secara visual sehingga dapat dilihat pola data yang terbentuk pada masa lalu yang diasumsikan dapat berulang pada periode yang akan datang.

Panduan dalam pemilihan metode *Time Series Forecasting* dapat dilihat dalam tabel dibawah ini (Imawan, 1999) :

Tabel 2.1
Panduan dalam memilih metode
Time series forecasting

No	Metode	Pola data	Horison waktu	Banyaknya data yang diperlukan	
				Non musiman	Musiman
1	Naive	ST,T,S	PDK	1	
2	Simple Average	ST	PDK	20	
3	Single Moving Average	ST	PDK	4 - 20	
4	Moving Average With Linear Trend	T	PDK		
5	Weighted Moving Average	ST	PDK	4 - 20	
6	Single Exponensial Smoothing	ST	PDK	2	
7	Single Exponensial Smoothing With Linear Trend	T	PDK	3	
8	Double Exponensial Smoothing	ST, T	PDK	3	
9	Double Exponensial Smoothing With Linear Trend	T	PDK	3	
10	Simple Linear Regression	T	MNH	10	
11	Winter's Method	ST,T,S	MNH		2*L
12	Box-Jenkins	ST,T,S	PDK	24	

Keterangan :

Pola data : ST = Stasioner, T = Trend, S = Seasional/Musiman

Horison waktu : PDK = Pendek, MNH = Menengah, L = Panjang/musiman

Adapun jangka waktu atau horison waktu menunjukkan panjang waktu dimasa datang yang diinginkan oleh peramal. Biasanya seorang peramal tertarik dengan salah satu dari jangka waktu berikut :

Jangka sangat pendek : kurang dari 1 bulan,

Jangka pendek : 1 sampai 6 bulan,

Jangka menengah : 6 bulan sampai 2 tahun,

Jangka panjang : lebih dari 2 tahun.

2.6. Metode Teknik Peramalan

Teknik – teknik peramalan yang termasuk dalam peramalan deret berkala yang dapat digunakan dalam penelitian ini berdasarkan pola data yang ada adalah sebagai berikut :

2.6.1. Metode Rata-rata (*Average Method*)

Metode rata-rata adalah metode yang menggunakan pembobotan sama terhadap nilai – nilai pengamatan (data masa lalu). Adapun tujuan dari metode ini adalah memanfaatkan data masa lalu untuk mengembangkan suatu peramalan terhadap situasi masa datang.

Metode rata – rata sederhana (*simple average method*)

Metode rata – rata sederhana menggunakan sejumlah data aktual dari periode – periode sebelumnya yang kemudian dihitung rata – ratanya untuk meramalkan periode berikutnya.

Persamaan metode rata – rata sederhana adalah (*Imawan, 1999*) :

$$\bar{X} = \frac{X_1 + X_2 + X_3 + \dots + X_n}{N} \quad (2.1)$$

$$\bar{X} = \frac{1}{N} \sum_{t=1}^N X_t$$

$$F_t = \bar{X} \text{ atau } F_t = \frac{\sum_{t=1}^N X_t}{N} \quad (2.2)$$

$$f_{t+1} = F_t$$

dimana :

F_t = Nilai *smoothe* untuk periode t,

\bar{X} = Rata – rata dari data aktual,

X_i = Data aktual dalam periode i,

N = Jumlah data waktu,

f_{t+1} = Peramalan untuk periode t + 1.

Dalam metode ini suatu keputusan dibuat dengan menggunakan data t sebagai data dasar, dan data lain sebagai data yang diuji atau diramalkan.

Kemudian persamaan yang digunakan rata – rata data dasar dan untuk meramalkan nilai pada periode selanjutnya adalah sebagai berikut :

$$f_{t+1} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{t} \quad (2.3)$$

Dan akhirnya tingkat kesalahan nilai peramalan dihitung dan diambil keputusan mengenai tepat tidaknya teknik peramalan tersebut.

2.6.2. Ketepatan Metode Peramalan

Dalam berbagai situasi, peramalan sangat diharapkan dapat dihitung secara tepat setiap saat. Tetapi dalam kenyataannya, peramalan yang dilakukan sangat jarang memberikan suatu hasil yang tepat. Selisih antara hasil peramalan dengan hasil yang sesungguhnya disebut dengan kesalahan (*error*). Ukuran ketepatan yang digunakan dalam analisis data untuk menentukan metode peramalan yang lebih baik dipilih ukuran ketepatan

Mean Square Deviation (MSD). MSD adalah rata – rata dari kesalahan peramalan dikuadratkan, dengan rumus sebagai berikut :

$$\text{MSD} = \sum_{t=1}^N \frac{(A_t - F_t)^2}{N} \quad (2.4)$$

dimana :

A_t = data aktual,

F_t = nilai ramalan untuk periode t,

N = banyaknya data.

2.7. Konsep-Konsep Penunjang Data Deret Berkala

2.7.1. Koefisien Autokorelasi

Autokorelasi adalah hubungan asosiasi diantara nilai-nilai yang berurutan yang dimiliki oleh satu variabel yang sama. Autokorelasi memberikan informasi penting tentang struktur sebuah kelompok data dan pola yang dimilikinya. Sedangkan koefisien autokorelasi adalah hubungan antara satu variabel dengan variabel tersebut pada periode yang lalu misalnya Y_t dengan Y_{t-1} .

Koefisien korelasi sederhana antara Y_t dengan Y_{t-1} adalah (Makridakis, 1999) :

$$r_{Y_t, Y_{t-1}} = r_1 = \frac{\sum_{t=2}^n (Y_t - \bar{Y}_t)(Y_{t-1} - \bar{Y}_{t-1})}{\sqrt{\sum_{t=1}^n (Y_t - \bar{Y}_t)^2} \sqrt{\sum_{t=2}^n (Y_{t-1} - \bar{Y}_{t-1})^2}} \quad (2.5)$$

$$= \frac{(\text{kovarians antara } Y_t \text{ dan } Y_{t-1})}{(\text{standar deviasi } Y_t)(\text{standar deviasi } Y_{t-1})}$$

dengan menganggap bahwa data stasioner maka dapat pula diartikan

$\bar{Y}_t = \bar{Y}_{t-1}$, sehingga persamaan (2.5) dapat ditulis kembali sebagai berikut :

$$r_{Y_t, Y_{t-1}} = r_1 = \frac{\sum_{t=2}^n (Y_t - \bar{Y}_t)(Y_{t-1} - \bar{Y}_{t-1})}{\sum_{t=1}^n (Y_t - \bar{Y}_t)^2} \quad (2.6)$$

dengan demikian autokorelasi untuk *time lag* 1, 2, 3, ..., k dapat dicari dan dinotasikan r_k , sebagai berikut :

$$r_k = \frac{\sum_{t=1}^{n-k} (Y_t - \bar{Y}_t)(Y_{t-1} - \bar{Y}_{t-1})}{\sum_{t=1}^n (Y_t - \bar{Y}_t)^2} \quad (2.7)$$

2.7.2. Distribusi sampling Autokorelasi

Dalam sederetan data deret berkala, misalnya $n = 36$ pengamatan, dapat memiliki koefisien autokorelasi yang begitu banyak. Dari sejumlah r_k tersebut perlu diuji untuk mengetahui apakah kelompok tersebut secara signifikan berbeda dengan nol. Penggunaannya mirip dengan uji t.

Penaksiran nilai r_k itu adalah (Awat, 1990) :

$$P \left[(-Z_{\alpha/2} \frac{1}{\sqrt{n}}) \leq r_k \leq (+Z_{\alpha/2} \frac{1}{\sqrt{n}}) \right] = 1 - \alpha \quad (2.8)$$

$$\text{dimana : } Se_{r_k} = \frac{1}{\sqrt{n}} \quad (2.9)$$

Koefisien autokorelasi dari data acak memiliki distribusi sampling yang mendekati kurva normal dengan :

$$\left. \begin{array}{l} \text{rata - rata} = 0 \\ \text{standar deviasi} = 1 \end{array} \right\} \text{ atau } N \sim (0,1)$$

sehingga informasi ini dapat digunakan untuk mengembangkan uji hipotesis yang sama dengan uji F dan uji t. Dengan demikian suatu deret data dapat disimpulkan bersifat acak apabila koefisien autokorelasi yang dihitung berada di dalam batas tersebut.

2.7.3. Stasioner dan non stasioner

Data yang non stasioner dapat dibuat lebih mendekati stasioner dengan menggunakan operator shift mundur, B, yang penggunaannya adalah sebagai berikut (Makridakis, 1999) :

$$BX_t = X_{t-1} \quad (2.10)$$

yang artinya, notasi B yang dipasang pada X_t bertujuan untuk menggeser data satu periode ke belakang. Untuk menggeser data 2 periode ke belakang adalah :

$$B(BX_t) = B^2 X_t = X_{t-2} \quad (2.11)$$

Sebelumnya perlu dijelaskan mengenai pembedaan pertama dan pembedaan orde kedua yaitu :

Pembedaan pertama

$$\begin{aligned} X'_t &= X_t - X_{t-1} \\ &= X_t - BX_t \\ &= (1 - B)X_t \end{aligned}$$

Pembedaan orde kedua

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

dengan demikian pembedaan pertama diberi notasi $(1 - B)$, sedangkan pembedaan orde kedua adalah $(1 - B)^2$. perlu diperhatikan bahwa pembedaan kedua adalah $(1 - B^2)$, sedangkan pembedaan orde kedua adalah $(1 - B)^2$. Demikian pula, pembedaan kedua belas adalah $1 - B^{12}$ akan tetapi pembedaan orde keduabelas adalah $(1 - B)^{12}$. Secara umum apabila terdapat pembedaan orde ke-d untuk mencapai stasioner, ditulis:

$$\text{Pembedaan orde ke-d} = (1 - B)^d X_t \quad (2.12)$$

2.8. Metode Box – Jenkins

Model-model *Autoregressive Integrated Moving Average* (ARIMA) telah dipelajari secara mendalam oleh George Box dan Gwilym Jenkins dan nama mereka sering disinonimkan dengan proses ARIMA yang diterapkan untuk analisis deret berkala, peramalan dan pengendalian. Box dan Jenkins secara efektif telah berhasil mencapai kesepakatan mengenai informasi yang relevan yang diperlukan untuk memahami dan memakai model-model ARIMA untuk data deret berkala unvariat. Dasar dari pendekatan mereka

dirangkum di dalam Gambar 2.6 dibawah. (Makridakis, Wheelwright, McGee, 1999)

Metode peramalan Box-Jenkins menggunakan pendekatan iteratif dalam mengidentifikasi suatu model yang paling tepat dari semua kemungkinan model yang ada. Model yang telah dipilih diuji lagi dengan data historis untuk melihat apakah model tersebut menggambarkan keadaan data secara akurat atau tidak. Model tersebut dikatakan tepat (sesuai) jika residual antara model peramalan dengan titik-titik data historis adalah kecil, terdistribusi random, dan independen satu sama lain. Jika spesifikasi model tersebut tidak memuaskan, proses diulangi dengan menggunakan rancangan model yang lain untuk menyempurnakan spesifikasi sebelumnya. Pemilihan model terbaik dapat dilakukan dengan membandingkan distribusi koefisien-koefisien autokorelasi dari data runtun waktu tersebut dengan distribusi teoritis dari berbagai macam model (Arsyad, 1999).

2.8.1. Model Autoregresif

Bentuk umum dari pada model autoregresif atau model AR orde ke-p adalah (Makridakis, 1999) :

$$X_t = \Phi_1 X_{t-1} + \Phi_2 X_{t-2} + \dots + \Phi_p X_{t-p} + e_t \quad (2.13)$$

dimana :

Φ_j = parameter autoregresif ke - j

e_t = nilai galat pada saat t

Bentuk umum tersebut tergantung dari besarnya orde ke-p. Pada orde p=1 atau model AR(1), dapat ditulis sebagai berikut :

$$X_t = \Phi_1 X_{t-1} + e_t \quad (2.14)$$

Model AR(2) atau orde $p=2$, dapat ditulis :

$$X_t = \Phi_1 X_{t-1} + \Phi_2 X_{t-2} + e_t \quad (2.15)$$

Sekarang dengan menggunakan operator *shift* mundur, B, maka persamaan (2.14) dapat ditulis ulang sebagai berikut :

$$\begin{aligned} X_t - \Phi_1 X_{t-1} &= e_t \\ \text{atau} \\ (1 - \Phi_1 B)X_t &= e_t \end{aligned} \quad (2.16)$$

Sedangkan untuk persamaan (2.15) dengan menggunakan operator *shift* mundur, B, dapat ditulis sebagai berikut :

$$\begin{aligned} X_t - \Phi_1 X_{t-1} - \Phi_2 X_{t-2} &= e_t \\ \text{atau} \\ (1 - \Phi_1 B - \Phi_2 B^2)X_t &= e_t \end{aligned} \quad (2.17)$$

Selang nilai yang diizinkan untuk Φ_1 didalam model AR(1) adalah : $-1 < \Phi_1 < +1$, sedangkan untuk model AR(2), selang nilai yang diizinkan untuk Φ_1 dan Φ_2 adalah : $-2 < \Phi_1 < +2$ dan $-1 < \Phi_2 < +1$.

2.8.2. Model *Moving Average* atau rata-rata bergerak

Bentuk umum dari pada model *Moving Average* berorde q atau MA(q) adalah (Makridakis, 1999) :

$$X_t = e_t - \theta_1 e_{t-1} - \theta_2 e_{t-2} - \dots - \theta_q e_{t-q} \quad (2.18)$$

dimana :

$\theta_1, \theta_2, \dots, \theta_q$ = parameter – parameter *moving average*

e_{t-k} = nilai galat pada saat t - k

Untuk orde $q = 1$ atau model MA(1), dapat ditulis sebagai berikut :

$$X_t = e_t - \theta_1 e_{t-1} \quad (2.19)$$

dan untuk model MA(2) atau orde $q = 2$, dapat ditulis :

$$X_t = e_t - \theta_1 e_{t-1} - \theta_2 e_{t-2} \quad (2.20)$$

Sekarang dengan menggunakan operator *shift* mundur, B, maka persamaan (2.19) dapat ditulis ulang sebagai berikut :

$$\begin{aligned} X_t &= e_t - \theta_1 e_{t-1} \\ &= e_t - \theta_1 B e_{t-1} \\ &= (1 - \theta_1 B) e_t \end{aligned} \quad (2.21)$$

Persamaan (2.20) dengan menggunakan operator *shift* mundur, B, dapat ditulis sebagai berikut :

$$X_t = (1 - \theta_1 B - \theta_2 B^2) e_t \quad (2.22)$$

Selang nilai yang diizinkan untuk θ_1 didalam model MA(1) adalah : $-1 < \theta_1 < +1$, sedangkan untuk model MA(2), selang nilai yang diizinkan untuk θ_1 dan θ_2 adalah : $-2 < \theta_1 < +2$ dan $-1 < \theta_2 < +1$.

2.8.3. Model Autoregresif *Moving Average* (ARMA)

Model Autoregresif *Moving Average* (ARMA) ini merupakan campuran antara model AR dan model MA. Bentuk umum daripada model ARMA adalah campuran daripada persamaan (2.13) dan persamaan (2.18) sebagai berikut (Awat, 1990) :

$$X_t = \Phi_1 X_{t-1} + \Phi_2 X_{t-2} + \dots + \Phi_p X_{t-p} + e_t - \theta_1 e_{t-1} - \theta_2 e_{t-2} - \dots - \theta_q e_{t-q} \quad (2.23)$$

untuk ARMA(1,1) dituliskan sebagai berikut :

$$X_t = \Phi_1 X_{t-1} + e_t - \theta_1 e_{t-1} \quad (2.24)$$

Apabila menggunakan operator *shift* mundur, B, maka persamaan (2.23) dapat ditulis ulang sebagai berikut :

$$X_t = \Phi_1 B X_t + e_t - \theta_1 B e_t,$$

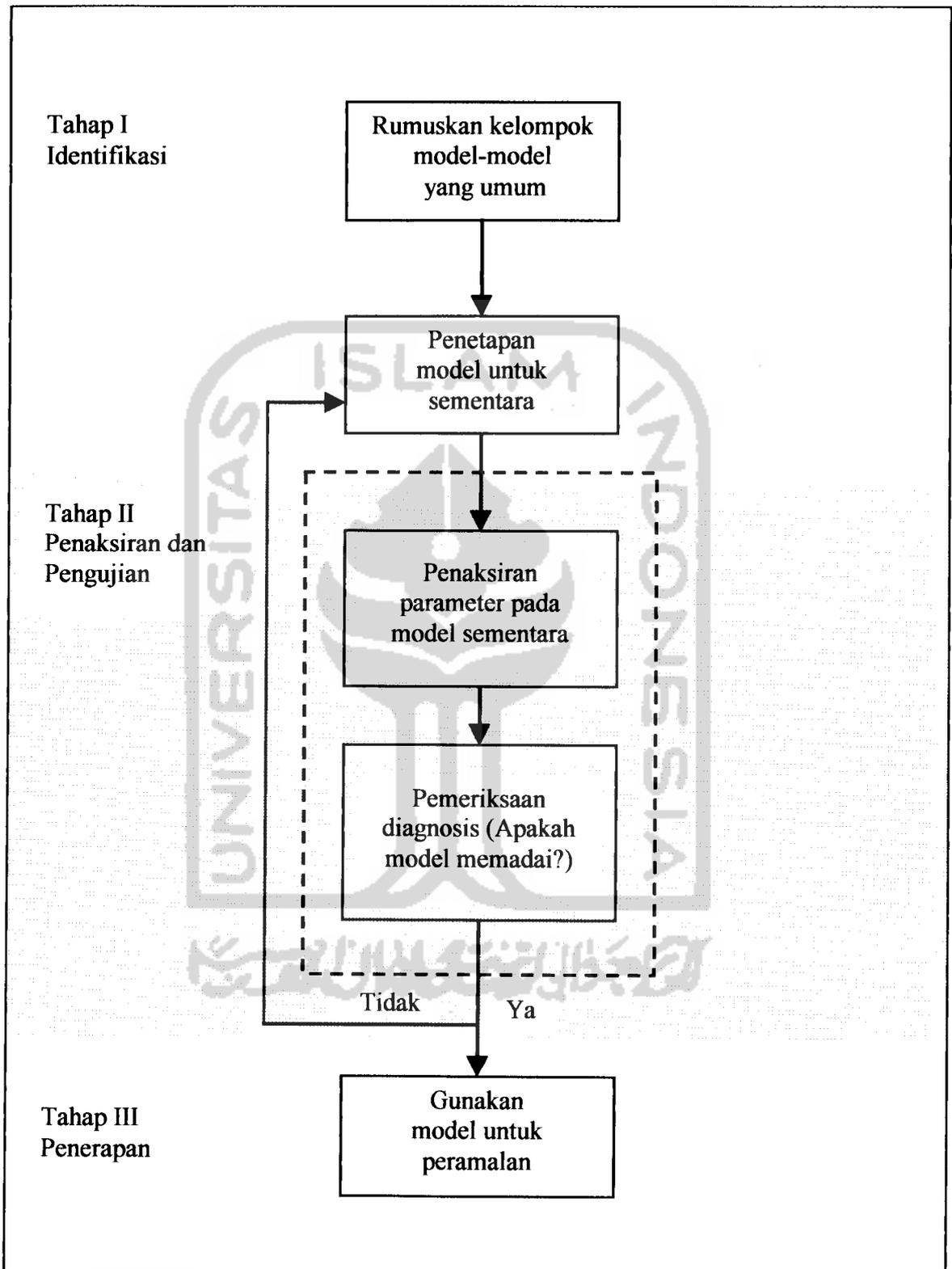
$$X_t - \Phi_1 B X_t = e_t - \theta_1 B e_t,$$

$$(1 - \Phi_1 B) X_t = (1 - \theta_1 B) e_t \quad (2.25)$$

2.8.4. Model ARIMA

Apabila non stasioneritas ditambahkan pada campuran model ARMA, maka model umum ARIMA (p,d,q) terpenuhi. Jika ARMA (1,1) menggunakan *first differencing* (pembedaan pertama), maka sering ditulis ARIMA(1,1,1). Persamaan ARIMA (1,1,1) dituliskan sebagai berikut (Makridakis, 1999) :

$$(1 - B)(1 - \theta_1 B) X_t = (1 - \theta_1) e_t \quad (2.26)$$



Gambar 2.6 Skema yang memperlihatkan pendekatan Box-Jenkins

Keterangan dari Gambar 2.6 diatas adalah :

1. Identifikasi Model

Langkah identifikasi dimaksudkan untuk mengetahui nilai yang tepat dari p , d dan q . Alat yang digunakan untuk identifikasi adalah *autocorrelation function* (ACF) dan *partial autocorrelation* (PACF), serta hasil dari *correlograms* yang memplot *autocorrelation function* (ACF) dan *partial autocorrelation* (PACF) sepanjang lag.

Pengidentifikasi sebuah model dapat dibagi menjadi dua tahap, yaitu :

a. Mencapai stasioneritas melalui *differencing* (pembedaan)

Stasioneritas berarti bahwa tidak terdapat pertumbuhan atau penurunan pada data. Data secara kasarnya harus horizontal sepanjang sumbu waktu. Dengan kata lain, fluktuasi data berada di sekitar suatu nilai rata-rata yang konstan, tidak tergantung pada waktu dan ragam dari fluktuasi tersebut pada pokoknya tetap konstan setiap waktu. (*Makridakis dan Wheelwright, 1995*)

Nilai – nilai autokorelasi dari data yang stasioner akan turun sampai ke nol sesudah *time lag* kedua atau ketiga, sedangkan untuk data yang tidak stasioner nilai-nilai tersebut berbeda signifikan dari nol untuk beberapa periode waktu. Untuk data yang tidak stasioner dapat di stasionerkan dengan melakukan pembedaan pertama terhadap data asli dan hitung autokorelasinya, apabila tetap tidak stasioner maka lakukanlah pembedaan pertama terhadap data yang telah dilakukan pembedaan pertama tersebut dan hitung autokorelasinya.

- b. Mengidentifikasi p dan q untuk data tidak musiman ataupun data musiman.

Setelah data bersifat stasioner, p dan q diidentifikasi dengan melihat autokorelasi dan autokorelasi parsial dalam data yang telah dibedakan. Gambar 2.3 memperlihatkan berbagai bentuk autokorelasi dan autokorelasi parsial dan model-model AR, MA dan ARMA yang sesuai untuk autokorelasi yang bersangkutan, untuk memudahkan dalam mengidentifikasi model. Sebagai ketentuan umum :

- untuk model AR, apabila autokorelasi menurun secara eksponensial menjadi nol, dimana orde p ditetapkan dengan jumlah autokorelasi parsial yang signifikan berbeda dengan nol.
- untuk model MA, apabila autokorelasi parsial menurun eksponensial menjadi nol, dimana orde q ditetapkan dengan jumlah autokorelasi yang signifikan berbeda dengan nol.
- Jika pada sampel autokorelasi dan autokorelasi parsialnya tidak terdapat puncak-puncak pada semua lag, maka tidak digunakan baik operasi autoregresif maupun *moving average*
- untuk model ARMA, apabila autokorelasi maupun autokorelasi parsial keduanya menurun secara eksponensial ke nol.

Untuk memperkirakan nilai-nilai musiman p dan q (biasanya ditunjukkan dengan P dan Q), dipergunakan cara yang sama seperti yang digunakan untuk data non musiman, yaitu autokorelasi dan autokorelasi

parsial diperiksa, tetapi saat ini autokorelasi dan autokorelasi parsial yang non musiman diabaikan dan hanya yang bersifat musiman diteliti. Dengan demikian pola dalam data bulanan yang bernilai 12, 24, 36, 48 dan seterusnya akan diteliti dengan cara yang sama seperti gambar 2.2. Tetapi seringkali tidak tersedia autokorelasi dan autokorelasi parsial yang memadai untuk menghasilkan proses identifikasi yang tepat seperti yang dimungkinkan dalam kasus data non-musiman. Jadi, cukup banyak diperlukan penilaian dan percobaan. Untungnya, P dan Q biasanya bernilai 0 dan 1, yang membuat tugas pemilihan menjadi relatif lebih mudah (Makridakis dan Wheelwright, 1994).

Dibawah ini dijelaskan mengenai notasi umum untuk musiman :

$$\text{ARIMA } (p,d,q)(P,D,Q)^S$$

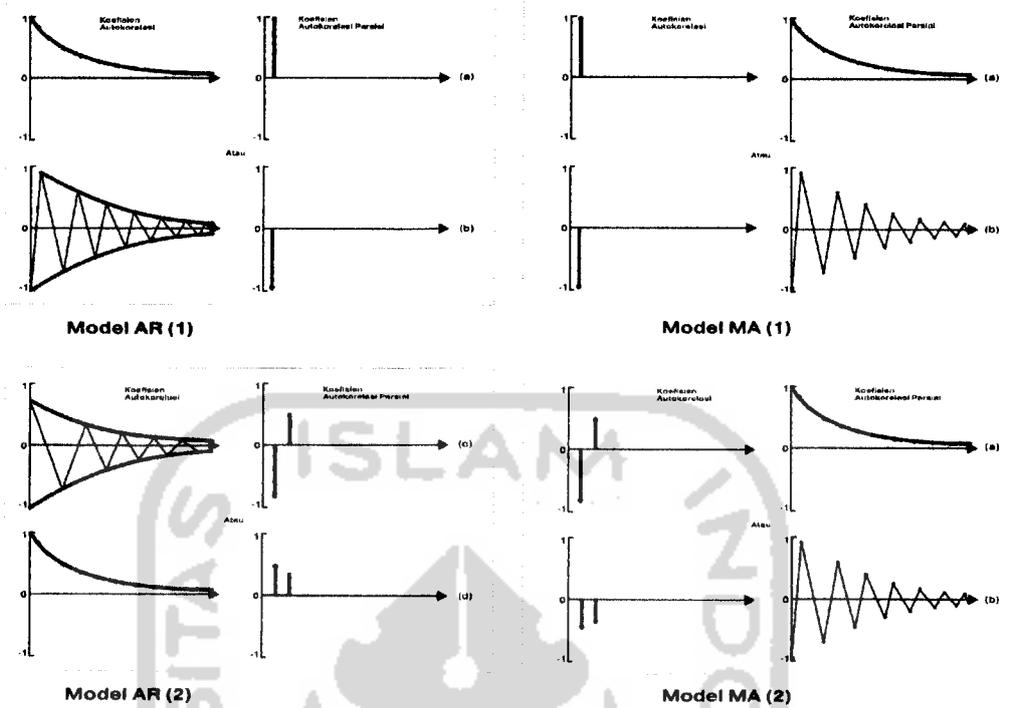
dimana :

p,d,q = bagian yang tidak musiman dari model

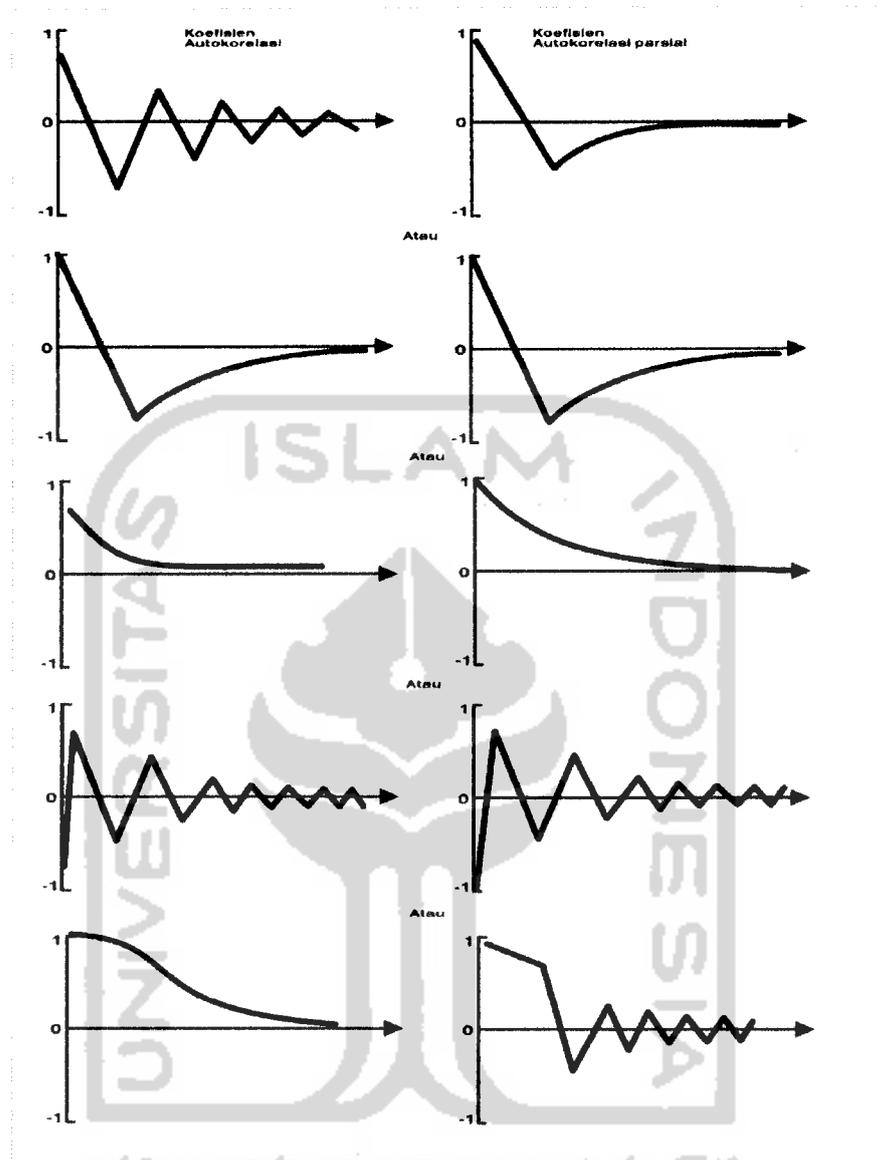
P,D,Q = bagian musiman dari model

S = jumlah periode permusim





Gambar 2.7. Fungsi- fungsi autokorelasi dan autokorelasi parsial untuk model- model AR(1), AR(2), MA(1) dan MA(2)



Gambar 2.8. Fungsi - fungsi autokorelasi dan autokorelasi parsial untuk model-model ARMA (1,1)

2. Estimasi parameter

Setelah model tentatif dipilih dengan memeriksa autokorelasi dan autokorelasi parsial, parameter untuk model tersebut diperkirakan. Dasar pemikiran mengambil estimasi dari parameter model runtun waktu dengan kemungkinan maksimum adalah sebagai berikut :

Jika nilai absolut t tidak sama dengan nol dan besar, maka hipotesa nol bagi nilai-nilai parameter sama dengan nol ditolak dan hipotesa satu bagi nilai-nilai parameter sama dengan nol tidak ditolak. Hal ini berarti parameter dimasukkan kedalam model. Adapun daerah penolakannya adalah jika verifikasi $t_{hitung} > t_{tabel}$, dimana t adalah titik pada suatu interval dari distribusi t dengan derajat bebas $(n - np)$, dimana n adalah jumlah data dan p adalah probabilitas satu data terambil untuk syarat pengambilan data/sampel dengan pengembalian. Distribusi t tersebut dapat diaproksimasikan dengan $Z_{\alpha/2}$ yang dapat dilihat dari tabel normal.

3. Pemeriksaan diagnostik

Setelah parameter yang optimal (yang menghasilkan kesalahan kuadrat rata-rata minimum) diperkirakan, kesalahan e_t dapat diperiksa. Cara memeriksanya adalah dengan menganalisa nilai-nilai residual yang diperoleh dari model. Hasil yang ditemukan memiliki dua kemungkinan :

- a. Kesalahan bersifat random, yang berarti model yang digunakan telah menghapus pola dari data dan yang tersisa adalah kesalahan random, atau
- b. Model yang secara tentatif diidentifikasi tersebut belum menghapus semua pola, seperti yang diperlihatkan dengan kenyataan bahwa e_t tidak bersifat

random. Nilai-nilai tersebut diperiksa apakah dapat dipandang sebagai observasi random dengan *mean* nol, atau diuji dengan uji statistik yang disebut uji overall (Awat, 1990) yaitu :

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(o_i - E_i)^2}{E_i} \quad (2.27)$$

dimana :

χ^2 adalah berdistribusi Chi-kuadrat

o_i = frekuensi observasi ke- i , $i = 1, 2, \dots, k$

E_i = frekuensi yang diharapkan ke- i , $i = 1, 2, \dots, k$

Proses pembentukan model menggunakan hubungan antar runtun waktu yang diobservasi. Apabila hubungan tersebut ada, maka residual harus tidak saling berhubungan dan dengan demikian autokorelasi dari residual ini harus kecil atau autokorelasi yang ada harus secara signifikan tidak berbeda dari nol. Semakin besar χ^2 , maka autokorelasi dari residual semakin besar dan residual-residual tersebut saling berhubungan. Dengan demikian nilai χ^2 yang besar menunjukkan bahwa model adalah tidak tepat, maka model lainnya harus diidentifikasi.

4. Peramalan

Setelah sebuah model diidentifikasi, parameter-parameter diperkirakan dan residu yang diperlihatkan bersifat random, maka peramalan dengan menggunakan model tersebut dapat dilakukan.

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Objek dan Tempat Penelitian

Penelitian dilakukan di Kopontren Al-Munawwir Krapyak Jogjakarta yang berlokasi di Jalan K.H. Ali Maksum yaitu dilingkungan Pondok Pesantren Al-Munawwir tepatnya di sebelah Selatan Kraton Yogyakarta (± 2.5 km), secara teritorial terletak di desa Panggunharjo, kecamatan Sewon, kabupaten Bantul. Obyek penelitian adalah hasil usaha penjualan setiap bulannya selama dua periode yaitu mulai periode Januari 2001 sampai dengan Desember 2002.

Kopontren Al-Munawwir sendiri memiliki beberapa jenis usaha dalam penjualan. Jenis-jenis usaha tersebut meliputi wartel, mini market, pos, toko buku dan travel. Tetapi penelitian ini dikhususkan untuk jenis usaha wartel, mini market, pos dan toko buku.

3.2. Identifikasi Data

Pada penelitian ini variabel yang diteliti adalah :

1. Data hasil penjualan tiap bulan selama dua periode mulai periode Januari 2001 sampai dengan Desember 2002
2. Penjualan hasil usaha Kopontren untuk jenis usaha wartel, mini market, pos dan toko buku

3.3. Metode Pengumpulan Data

Data penelitian ini diperoleh secara langsung dari tempat penelitian yaitu di Kopontren Al-Munawwir Krapyak Jogjakarta.

Metode yang digunakan untuk mendapatkan data penjualan hasil usaha di Kopontren Al-Munawwir Krapyak adalah menggunakan metode observasi. Pengumpulan data yang dilakukan dengan mengamati atau memperlihatkan obyek penelitian secara langsung serta mengadakan pencatatan tentang hasil pengamatan itu secara sistematis pada setiap kejadian merupakan pengumpulan data dengan metode observasi. Dengan teknis ini orang melakukan pengamatan itu secara sistematis terhadap gejala atau fenomena yang diselidiki. Pengumpulan data ini dengan mempelajari pembukuan laporan perhitungan hasil usaha yang berisikan data-data penjualan hasil usaha dalam beberapa jenis, dimana data tersebut telah diolah dan dikelompokkan dalam bentuk angka-angka dan tabel setiap bulan selama kurun waktu setahun.

3.4. Analisis Data

Setelah tersedianya data yang dibutuhkan dalam penelitian ini, langkah selanjutnya adalah menganalisis data dengan melihat hasil perhitungan yaitu hasil dari perhitungan setiap metode peramalan serta kebijaksanaan perencanaan dari pihak Kopontren. Metode peramalan yang terbaik untuk menarik kesimpulan dalam menentukan peramalan penjualan hasil usaha untuk tahun yang akan datang.

Analisis data yang digunakan dalam pembahasan ini mengacu pada program *Quantitative System* dengan mengambil sub sistem *Time Series and Forecasting* dan program SPSS. Dari program tersebut, setelah dilakukan proses pengolahan data akan didapat hasil ramalan pada periode mendatang



BAB IV

ANALISIS DATA DAN PEMBAHASAN

4.1. Deskripsi Data Penelitian

Data yang akan dianalisis diambil dari laporan keuangan Kopontren Al-Munawwir Krpyak Jogjakarta berupa data hasil penjualan bulanan selama 2 tahun mulai dari hasil penjualan bulan Januari tahun 2001 sampai dengan bulan Desember tahun 2002.

Adapun data hasil penjualan Kopontren Al-Munawwir adalah sebagai berikut :

Tabel 4.1

Hasil Penjualan Kopontren Al-Munawwir Krpyak Jogjakarta

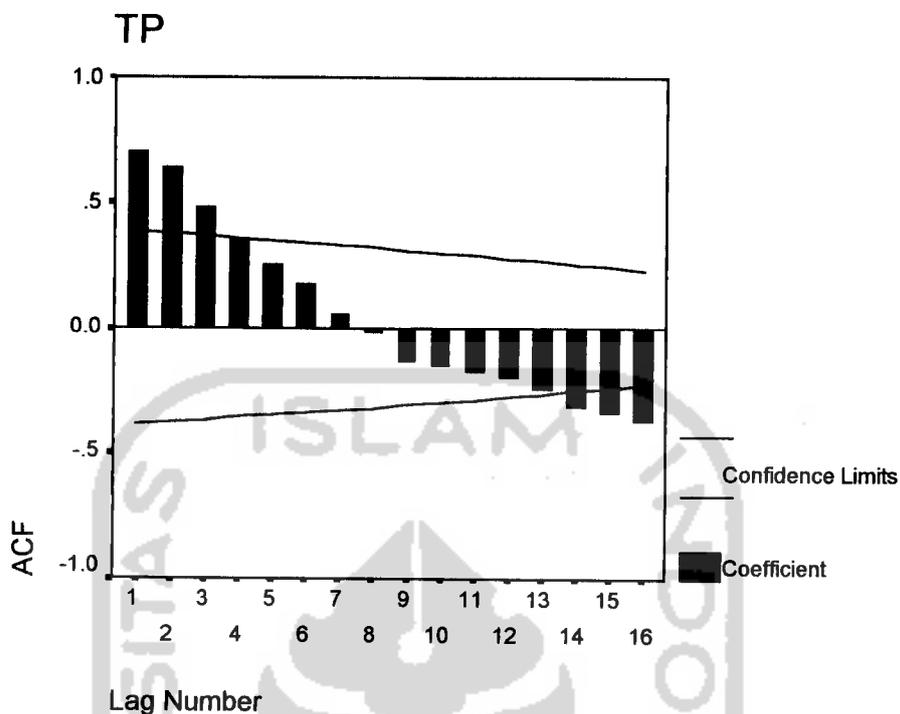
NO	Bulan	Hasil Penjualan Tahun 2001 (Rp)	NO	Bulan	Hasil Penjualan Tahun 2002 (Rp)
1	Januari	61.486.583	13	Januari	118.382.887
2	Februari	71.052.489	14	Februari	102.203.123
3	Maret	74.321.059	15	Maret	117.262.200
4	April	57.215.656	16	April	108.589.526
5	Mei	60.892.895	17	Mei	109.848.548
6	Juni	65.302.227	18	Juni	104.113.963
7	Juli	74.899.360	19	Juli	112.597.050
8	Agustus	91.904.219	20	Agustus	118.918.078
9	September	97.098.606	21	September	120.647.965
10	Oktober	102.320.466	22	Oktober	128.060.450
11	November	110.562.848	23	November	122.649.540
12	Desember	77.314.822	24	Desember	86.635.341

Untuk memudahkan analisa data, maka digunakan alat bantu program SPSS yang dimaksudkan untuk mendapatkan nilai-nilai yang digunakan dalam analisa tersebut.

4.2. Identifikasi

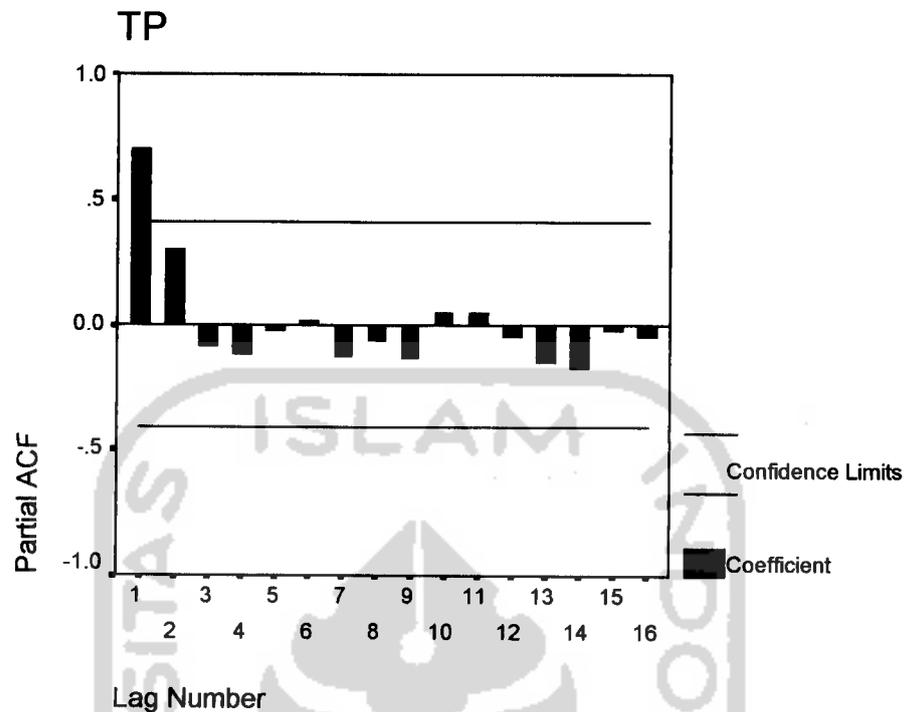
Pada bagian ini akan dilakukan identifikasi untuk melihat apakah data penjualan hasil usaha bersifat stasioner atau tidak. Stasioner atau tidak stasionernya data, dapat diperoleh dengan memplot data atau dengan melihat grafik ACF (fungsi autokorelasi) dan grafik PACF (fungsi autokorelasi parsial). Bila data hasil plot tidak stasioner, maka dilakukan pembedaan pertama atas data asli. Apabila kestasioneran dari data telah diperoleh, maka langkah selanjutnya adalah menetapkan model sementara dari data tersebut. Untuk menetapkan model sementara dapat dilakukan dengan melihat grafik ACF (fungsi autokorelasi) dan grafik PACF (fungsi autokorelasi parsial).

Pengujian stasioneritas data hasil penjualan dalam hal ini dilakukan dengan memeriksa plot autokorelasi maupun plot parsial autokorelasi yang diperoleh dengan menggunakan alat bantu program SPSS.



Gambar 4.1. Plot Autokorelasi pada Tingkat Signifikansi 95 %

Plot autokorelasi gambar 4.1 di atas memperlihatkan adanya trend linier yang jelas mengenai penurunan nilai-nilai koefisien autokorelasi, sehingga dapat dikatakan data hasil penjualan pada tingkat signifikansi 95% tidak stasioner. Ketidakstasionernya data hasil penjualan ini juga terlihat dari masih terdapatnya nilai koefisien autokorelasi yang berbeda secara signifikan dari nol untuk beberapa periode waktu atau lag. Disamping itu plot parsial autokorelasi pada gambar 4.2 di bawah ini menunjukkan satu koefisien autokorelasi parsial yang paling besar dibandingkan dengan nilai koefisien autokorelasi parsial lainnya.

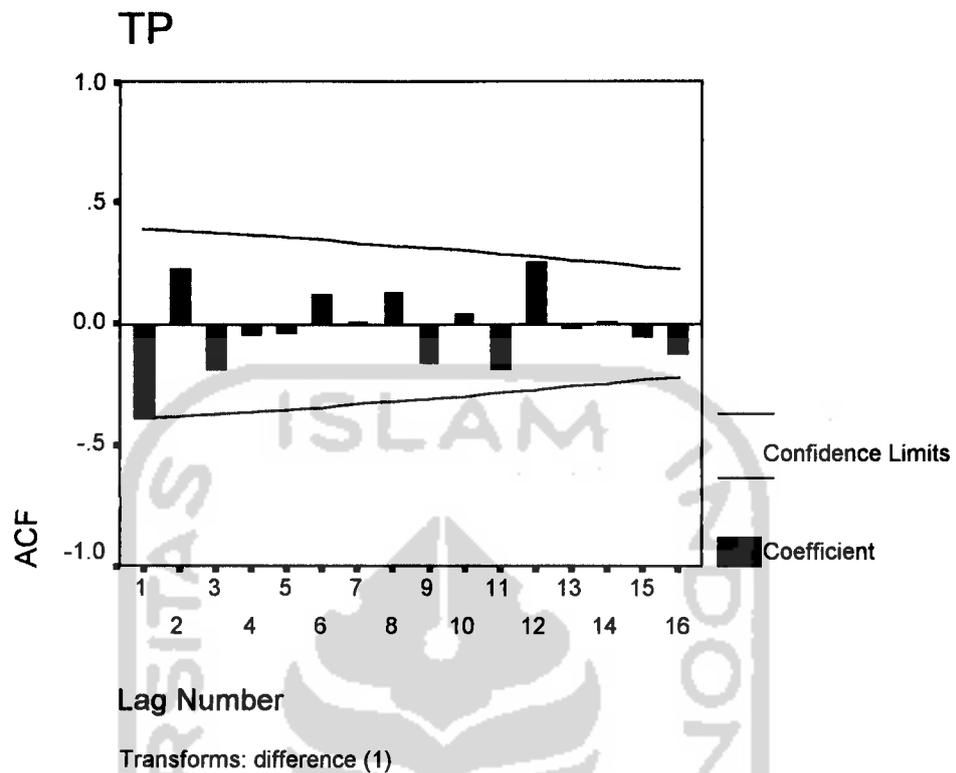


Gambar 4.2. Plot Parsial Autokorelasi pada Tingkat Signifikansi 95%

Hasil pemeriksaan tersebut memperlihatkan ketidakstasioneran data hasil penjualan pada tingkat signifikansi 95%.

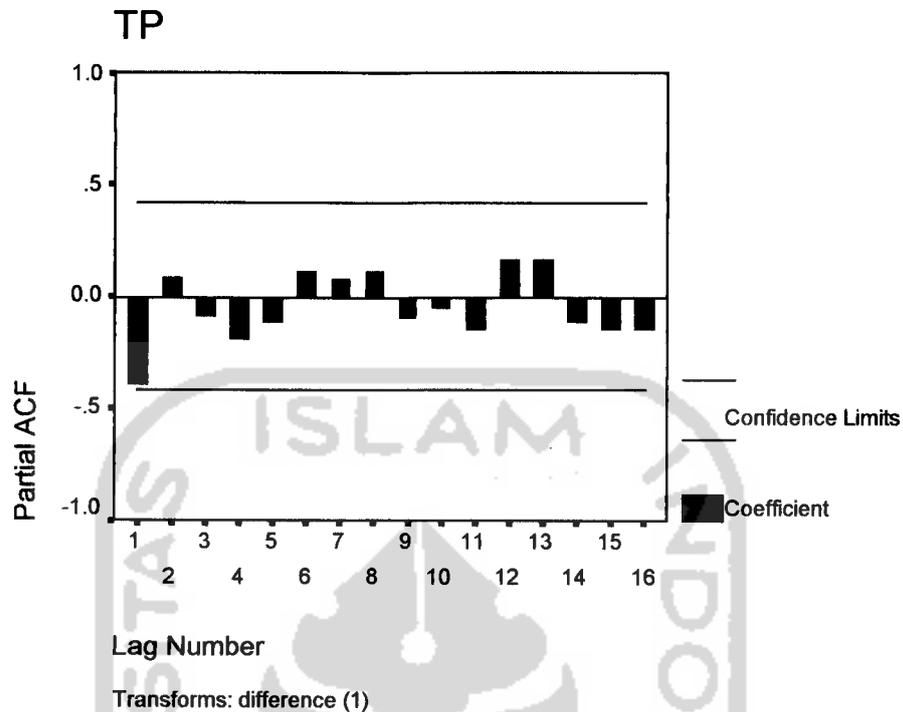
Untuk menghilangkan ketidakstasioneran data, maka digunakan metode pembedaan (*differencing*). Untuk tujuan tersebut, maka pertama kali akan dilakukan pembedaan pertama (*first differences*), kemudian menganalisis koefisien autokorelasi maupun parsial autokorelasi dari data hasil pembedaan pertama tersebut.

Berikut ini adalah plot ACF (Fungsi Autokorelasi) dan plot PACF (Fungsi Autokorelasi Parsial) setelah dilakukan pembedaan pertama terhadap data penjualan hasil usaha.



Gambar 4.3. Plot Autokorelasi pada Perbedaan Pertama

Plot autokorelasi pada gambar 4.3 di atas tidak memperlihatkan adanya trend linier sehingga dapat dikatakan data hasil penjualan stasioner pada perbedaan pertama. Disamping itu plot parsial autokorelasi pada gambar 4.4 di bawah ini juga menunjukkan, hampir seluruh koefisien autokorelasi parsial berada dalam batas interval 95% sehingga dapat dikatakan data penjualan hasil usaha Kopontren Al-Munawwir stasioner pada tingkat perbedaan pertama.



Gambar 4.4. Plot Parsial Autokorelasi pada Pembedaan Pertama

4.3. Penaksiran Parameter

Koefisien autokorelasi pada Gambar 4.3 di atas memperlihatkan satu nilai negatif yang cukup besar, yaitu pada lag pertama, sedangkan koefisien autokorelasi lainnya tidak terlalu kecil. Selain itu koefisien autokorelasi parsial pada gambar 4.4 di atas memperlihatkan satu nilai negatif yang besar tetapi tidak memperlihatkan penurunan secara eksponensial dengan jelas. Menurut Makridakis (1999), plot ACF dan PACF yang demikian itu mengindikasikan bahwa data penjualan hasil usaha teridentifikasi mengikuti pola time series model MA(1), tetapi tidak dengan tegas.

Dari hasil identifikasi tersebut, maka akan dicobakan model ARIMA(0,1,1) terhadap penjualan hasil usaha. Berikut ini adalah tabel hasil

analisis time series model ARIMA (0,1,1) yang diperoleh menggunakan alat bantu program komputer SPSS.

MODEL: MOD_3

Split group number: 1 Series length: 24
 No missing data.
 Melard's algorithm will be used for estimation.

Conclusion of estimation phase.
 Estimation terminated at iteration number 4 because:
 Sum of squares decreased by less than .001 percent.

FINAL PARAMETERS:

Number of residuals	23
Standard error	14576309.4
Log likelihood	-411.30232
AIC	826.60464
SBC	828.87563

Analysis of Variance:

	DF	Adj. Sum of Squares	Residual Variance
Residuals	21	4.5824623E+15	2.1246880E+14

Variables in the Model:

	B	SEB	T-RATIO	APPROX. PROB.
MA1	.67717	.23471	2.8850638	.00885917
CONSTANT	2198356.53501	1085123.82436	2.0259039	.05566698

Untuk menguji signifikansi parameter MA(1) atau untuk menguji hipotesis

$$H_0 : MA(1) = 0$$

$$H_1 : MA(1) \neq 0$$

pada tingkat kesalahan jenis I yang dikendalikan sebesar $\alpha = 0,05$, maka hasil *output* SPSS di atas dapat disimpulkan bahwa, parameter MA(1) berbeda secara signifikan dengan nol atau H_1 diterima. Hal ini dibuktikan dengan nilai probabilitas (APROX-PROB.) sebesar 0,00885917 yang lebih kecil $\alpha/2 = 0,025$. Artinya model MA(1) dengan perbedaan tingkat pertama (*first order difference*) relevan dalam menggambarkan perilaku penjualan hasil usaha Kopontren AL-Munawwir Krapyak Yogyakarta.

Dengan metode Box-Jenkins, model tersebut dapat ditulis dalam bentuk ARIMA (0,1,1), atau dalam bentuk persamaan dapat ditulis dalam bentuk :

$$Y_t = 2198356,53501 + Y_{t-1} + e_t - 0,67717e_{t-1}$$

4.4. Pemeriksaan Diagnostik

Pemeriksaan diagnostik dilakukan dengan *overfit* atau dapat juga dengan memeriksa plot residual dari model yang telah diestimasi. *Overfitting* digunakan apabila diperlukan model lain yang lebih luas dengan parameter-parameter ekstra dan selanjutnya dilihat apakah model ini benar-benar unggul.

4.4.1. Overfitting

Model yang dicoba adalah model yang semua parameternya memenuhi syarat. Sehingga dapat dibandingkan MS (*mean square*)nya dengan prinsip parsimoni (menggunakan parameter sedikit mungkin) dapat diputuskan model yang akan digunakan untuk peramalan.

Berdasarkan hasil *output* SPSS, maka selain model ARIMA (0,1,1) di atas, model lain yang tidak memiliki syarat uji *hipotesis* adalah ARIMA (1, 1, 0) yang hasilnya dapat dilihat pada *output* berikut ini :

Split group number: 1 Series length: 24				
No missing data.				
Melard's algorithm will be used for estimation.				
Conclusion of estimation phase.				
Estimation terminated at iteration number 3 because:				
Sum of squares decreased by less than .001 percent.				
FINAL PARAMETERS:				
Number of residuals	23			
Standard error	14782384.4			
Log likelihood	-411.4726			
AIC	826.9452			
SBC	829.21618			
Analysis of Variance:				
	DF	Adj. Sum of Squares	Residual Variance	
Residuals	21	4.6462519E+15	2.1851889E+14	
Variables in the Model:				
	B	SEB	T-RATIO	APPROX. PROB.
AR1	-.49850	.22207	-2.2447658	.03568262
CONSTANT	1519933.87306	2087361.76726	.7281603	.47455738

Berdasarkan *output* SPSS di atas, diperoleh model AR(1) yang tidak signifikan dengan nilai probabilitas (APROX-PROB.) sebesar 0,03568262 yang lebih besar dari $\alpha/2 = 0,025$. Artinya model AR(1) dengan perbedaan tingkat



pertama (*first order diference*) tidak relevan dalam menggambarkan perilaku penjualan hasil usaha Kopontren AL-Munawwir Krpyak Yogyakarta.

Model lain yang tidak memiliki syarat uji *hipotesis* adalah ARIMA (0,1,2) yang hasilnya dapat dilihat pada *output* berikut ini :

Split group number: 1 Series length: 24				
No missing data.				
Melard's algorithm will be used for estimation.				
conclusion of estimation phase.				
Estimation terminated at iteration number 8 because:				
Sum of squares decreased by less than .001 percent.				
FINAL PARAMETERS:				
Number of residuals	23			
Standard error	14916103.1			
Log likelihood	-411.33698			
AIC	828.67395			
SBC	832.08044			
Analysis of Variance:				
	DF	Adj. Sum of Squares	Residual Variance	
Residuals	20	4.5781782E+15	2.2249013E+14	
Variables in the Model:				
	B	SEB	T-RATIO	APPROX. PROB.
MA1	.67065	.28819	2.3270947	.03057716
MA2	.03110	.28394	.1095354	.91386943
CONSTANT	2240722.03658	1045973.98425	2.1422350	.04466386

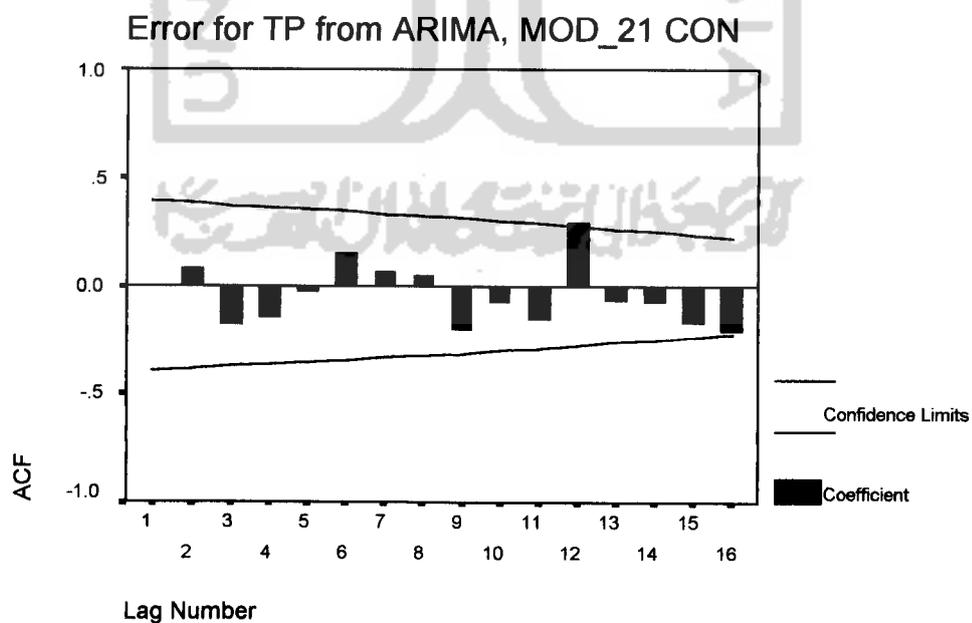
Sama halnya dengan model ARIMA(1,1,0), output SPSS di atas juga menunjukkan bahwa, parameter model MA(2) tidak signifikan, yaitu dengan nilai probabilitas (APROX-PROB.) sebesar 0,91386943 yang lebih besar dari $\alpha/2 = 0,025$. Artinya parameter MA(2) dengan perbedaan tingkat pertama (*first*

order difference) juga tidak relevan dalam menggambarkan perilaku penjualan hasil usaha Kopontren AL-Munawwir Krapyak Yogyakarta

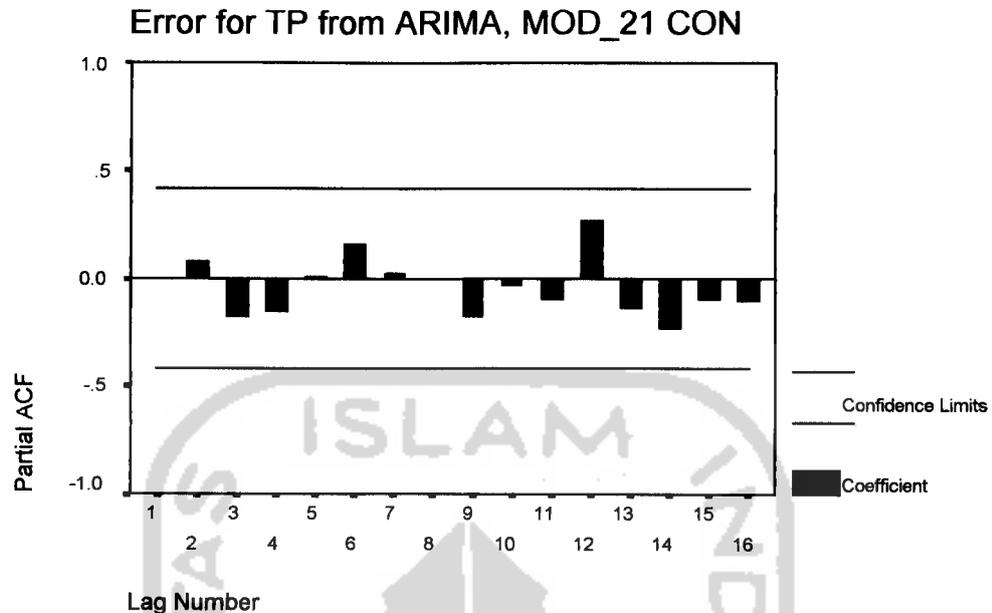
Disamping itu, hasil perbandingan standar error model ARIMA(0,1,1) lebih kecil dari model ARIMA (1,1,0) dan ARIMA (0,1,2), sehingga alasan secara parsimoni, maka model yang paling tepat untuk meramalkan penjualan hasil usaha Kopontren Al-Munawwir adalah model ARIMA(0,1,1).

4.5. Pemeriksaan Residual

Pemeriksaan terhadap baik tidaknya model ARIMA(0,1,1) dapat dilihat dari hasil diagnostik terhadap plot residual. Untuk model yang baik, maka diharapkan plot ACF dan PACF dari nilai residual model ARIMA(0,1,1) tidak menunjukkan nilai autokorelasi yang signifikan. Dengan alat bantu program SPSS, diperoleh plot ACF dan PACF untuk nilai residual sebagai berikut :



Gambar 4.5. Fungsi Autokorelasi Nilai Residual



Gambar 4.6. Fungsi Autokorelasi Parsial Nilai Residual

Dari Gambar 4.5 dan Gambar 4.6, tampak jelas bahwa nilai residual dari penjualan hasil usaha tidak menunjukkan adanya nilai-nilai yang signifikan atau tidak membentuk suatu pola tertentu. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa model ARIMA (0,1,1) merupakan model terbaik untuk meramalkan penjualan hasil usaha Kopontren Al-Munawwir Krapyak Yogyakarta.

4.6. Analisis Model Simple Average

4.6.1. Pengolahan Data

Setelah tersedia data yang dibutuhkan dalam penelitian ini, langkah selanjutnya adalah pengolahan data yang tersedia berdasarkan pada teori dasar yang telah dijelaskan pada bab 2. Proses pengolahan data akan dilakukan dengan

menggunakan program komputer yang diambil dari berbagai sumber yang ada. Salah satu sumber yang sangat dominan dalam menyusun program tersebut adalah *Q.S. (Quantitative System)*, yang berkenaan dengan metode-metode peramalan dari kelompok metode pemulusan deret berkala.

Pada dasarnya seperti umumnya proses berlangsung, proses pengolahan data juga mengalami perubahan-perubahan dalam pengerjaannya. Secara umum suatu proses dapat berjalan bila ada sesuatu sebagai masukan. Masukan yang dimaksud adalah data penjualan yang telah dijelaskan sebelumnya. Data-data tersebut dimasukkan kedalam program komputer yang tersedia untuk diolah.

4.6.2. Proses Pengolahan Data

Adapun proses pengolahan data yang telah dilakukan dalam menyelesaikan masalah yang ada, adalah sebagai berikut :

1. Proses pengolahan data dengan program *Quantitative System* untuk metode rata-rata sederhana, sebagai berikut :
 - a. klik program *Q.S.*, kemudian klik enter,
 - b. klik *Modules_2*, pilih menu *Time Series and Forecasting (TSFC)*
 - c. klik *input data*, kemudian pilih menu *data entry* untuk memasukkan data penjualan yang tersedia, ok
 - d. klik *input data* kembali, pilih menu *Save As* untuk menyimpan data dengan nama file yang diinginkan, ok
 - e. klik *solution*, pilih menu *Select Forecasting Model*, kemudian pilih metode *simple average*, ok

- f. klik *solution* kembali, pilih menu *Perform Forecasting*, kemudian ketik jumlah periode yang ingin diramalkan, enter
- g. klik *solution* kembali, pilih menu *Show the Forecasting Result* untuk melihat hasil peramalan yang diolah.

4.6.3. Hasil Pengolahan Data

Setelah dilakukan proses pengolahan data, maka diperoleh hasil tampilan ramalan pengolahan data berdasarkan metode – metode yang diajukan, dapat dilihat pada tabel – tabel berikut ini :



Tabel 4.2
Ukuran-ukuran ketepatan dan ramalan total penjualan hasil usaha
dengan metode rata-rata sederhana

Period	Actual	F(t)	Forecast	Error
1	61486583	61486583		
2	71052489	66269536	61486583	-9565904
3	74321059	68953376	66269536	-8051520
4	57215656	66018944	68953376	11737720
5	60892895	64993736	66018944	5126048
6	65302227	65045152	64993736	-308492
7	74899360	66452896	65045152	-9854208
8	91904219	69634312	66452896	-25451320
9	97098606	72685904	69634312	-27464296
10	102320466	75649360	72685904	-29634560
11	110562848	78823304	75649360	-34913488
12	77314822	78697600	78823304	1508480
13	118382887	81750320	78697600	-39685288
14	102203123	83211224	81750320	-20452800
15	117262200	85481296	83211224	-34050976
16	108589526	86925560	85481296	-23108232
17	109848548	88273976	86925560	-22922984
18	104113963	89153968	88273976	-15839984
19	112597050	90387816	89153968	-23443080
20	118918078	91814320	90387816	-28530264
21	120647965	93187352	91814320	-28833648
22	128060450	94772488	93187352	-34873096
23	122649540	95984536	94772488	-27877048
24	86635341	95594984	95984536	9349192
25			95594984	
26			95594984	
27			95594984	
28			95594984	
Simple average :				
MAD = 20547070 MSD = 5.503E+14 Bias = -1813651				

Keterangan Tabel :

Period : Menunjukkan waktu / bulan untuk 2 tahun dan ramalan 4 bulan mendatang,

Actual : Data penjualan Hasil Usaha,

F(t) : Nilai ramalan untuk periode t,

Forecast : Nilai ramalan untuk periode t+1,

Error : Nilai penyimpangan antara actual dan forecast.

4.7. Perbandingan Antara Analisis Time Series ARIMA dengan Simple-Average

Suatu model peramalan haruslah memiliki galat atau kesalahan yang kecil. Oleh karena itu untuk membandingkan tingkat relevansi model ARIMA dengan model *simple moving average* akan dilakukan dengan membandingkan nilai *mean square deviation* (MSD) *simple moving average* dengan nilai *residual variance* model ARIMA hasil analisis di atas.

Dari hasil analisis time series ARIMA diketahui bahwa perilaku hasil penjualan murni mengikuti proses *moving average* dengan *residual variance* sebesar $2.12469E+14$. Sedangkan nilai *mean square deviation* dari hasil analisis time series *simple average* sebesar $5,503E+14$. Karena galat dari hasil analisis model ARIMA lebih kecil dari galat *simple average*, maka dapat dikatakan model ARIMA (Box-Jenkin) lebih relevan dalam menggambarkan perilaku hasil penjualan pada Kopontren Al-Munawwir Krpyak Yogyakarta.

4.8. Peramalan dengan Model ARIMA (0 1 1)

Dengan menggunakan model ARIMA (0 1 1) atau $Y_t = 2198356,53501 + Y_{t-1} + e_t - 0,67717e_{t-1}$, maka peramalan jumlah total penjualan hasil usaha untuk periode Januari 2001 sampai dengan Desember 2002 dapat diperoleh. Hasil peramalan tersebut ditunjukkan dalam tabel 4.3 dibawah ini :

Tabel 4.3

Hasil Peramalan Total Penjualan Hasil Usaha Pada Tahun 2003

NO	Bulan	Ramalan	Batas Bawah Ramalan	Batas Atas Ramalan
1	January	116159873	85051493	147268252
2	February	118358229	85189955	151526504
3	March	120556586	85304317	155808854
4	April	122754942	85398614	160111270
5	May	124953299	85476053	164430544
6	June	127151655	85539212	168764098
7	July	129350012	85590181	173109842
8	August	131548368	85630671	177466066
9	September	133746725	85662092	181831358
10	October	135945081	85685617	186204546
11	November	138143438	85702228	190584647
12	December	140341795	85712755	194970834

Dengan melihat Tabel 4.3 diatas pada tingkat signifikansi 95 % terlihat jelas bahwa data hasil ramalan total penjualan hasil usaha mengalami peningkatan setiap bulannya untuk periode Januari 2003 sampai dengan Desember 2003. Data ramalan penjualan hasil usaha terkecil untuk periode Januari 2003 sampai dengan Desember 2003 adalah 116.159.873 sedangkan data ramalan penjualan hasil usaha terbesar diketahui 140.341.795.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Dari hasil yang diperoleh dari proses pengolahan data dan analisis terhadap hasil-hasil pengolahan data untuk masing-masing metode peramalan yang diajukan, dapat diambil beberapa kesimpulan dari penelitian yang dilakukan sebagai berikut :

1. Model yang baik untuk meramalkan jumlah hasil penjualan pada Kopontren Al-Munawwir Krapyak Jogjakarta adalah dengan menggunakan model MA (1) atau dalam bentuk persamaan dapat dilukiskan dalam bentuk :

$$Y_t = 2198356,53501 + Y_{t-1} + e_t - 0,67717e_{t-1}$$

2. Dari hasil analisis *time series* diketahui bahwa nilai galat pada model ARIMA sebesar 2.12469E+14 sedangkan nilai galat pada model *Simple Average* sebesar 5.503E+14. Karena membandingkan dua metode peramalan antara metode ARIMA dengan metode *Simple Average* dilihat dari galat yang terkecil maka dapat dikatakan metode ARIMA (Box-Jenkin) lebih relevan dalam menggambarkan perilaku hasil penjualan pada Kopontren Al-Munawwir Krapyak Jogjakarta.

5.2. Saran

1. Perlu diketahui bahwa secara teori peramalan dapat digunakan atau diterapkan pada bidang penjualan hasil usaha di Kopontren Al-Munawwir Krapyak Jogjakarta.
2. Kopontren Al-Munawwir Krapyak perlu meninjau kembali kebijakan dalam penentuan tingkat penjualan yang digunakan agar dapat mencapai tingkat penjualan yang optimal untuk memenuhi permintaan konsumen.



DAFTAR PUSTAKA

- Arsyad, L (1993) "*Peramalan Bisnis*", BPFE, UGM, Jogjakarta
- Kartasapoetra, G (1989) "*Koperasi Indonesia yang Berdasarkan Pancasila dan UUD 1945*", Edisi III, Bina Aksara, Jakarta
- Kuncoro, M (2001) "*Metode Kuantitatif*", UPP AMP YKPN, Jogjakarta
- Makridakis, Wheelwright, McGee (1999) "*Metode Aplikasi dan Peramalan*"
Edisi kedua, Erlangga, Jakarta
- Makridakis, S and Steven C. Wheelwright (1994) "*Metode-metode Peramalan untuk Manajemen*", Edisi Kelima, Binarupa Aksara, Jakarta
- Napa J. Awat (1990) "*Metode Peramalan Kuantitatif*", Liberty, Jogjakarta
- Nugroho, A (1995) "*Sukses Berkoperasi, Pedoman Mengelola Memajukan Koperasi*", Aneka Solo, Solo
- Robert A. Yaffi dan M.Gee (1997) "*Introduction to Time Series Analysis and Forecasting with Applications of SAS and SPSS*", Academic Press, Inc. New York
- Suwandi, I (1985) "*Koperasi Organisasi Ekonomi yang Berwatak Sosial*", Bhrata Aksara, Jakarta
- Soejoeti, Z (1987) "*Analisis Runtun Waktu*", Universitas Terbuka, Karunika, Jakarta

LAMPIRAN KOMPUTASI DATA

SPSS Processor is ready

	va00001	var								
1	81486683									
2	71052489									
3	74321059									
4	57215656									
5	60892895									
6	65302227									
7	74899380									
8	91904219									
9	97098606									
10	102320466									
11	110562848									
12	77314822									
13	118382887									
14	102203123									
15	117262200									
16	108689526									
17	109848548									
18	104113963									
19	112597050									
20	118918078									
21	120647965									
22	128961450									

Start | Data Zk - SPSS... | Document1 - Mic... | 12:51 AM

File Edit View Data Transform Analyze Graphs Utilities Window Help

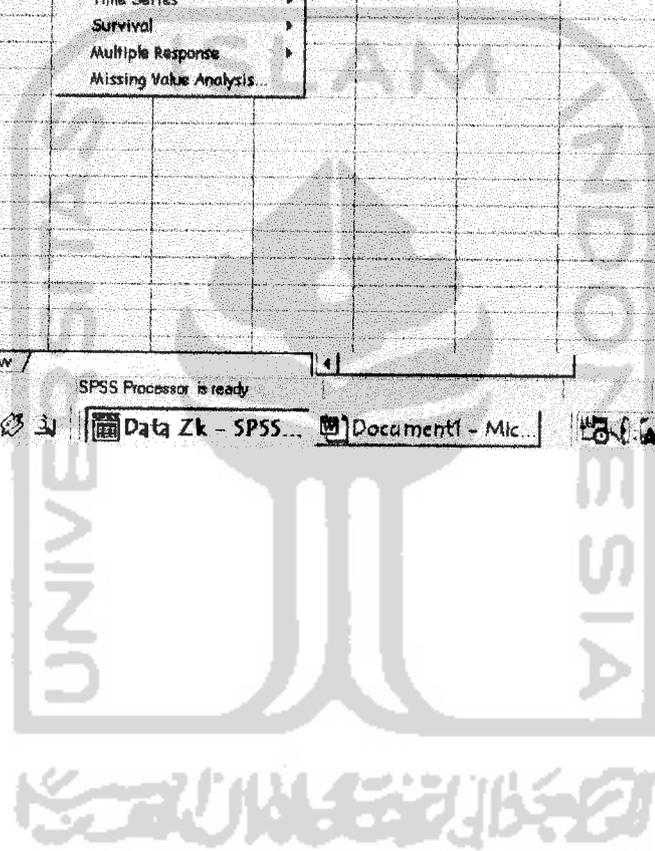
Reports
 Descriptive Statistics
 Compare Means
 General Linear Model
 Mixed Models
 Correlate
 Regression
 Loglinear
 Classify
 Data Reduction
 Scale
 Nonparametric Tests
 Time Series
 Survival
 Multiple Response
 Missing Value Analysis...

	var00001	var1
1	61486583	
2	71052489	
3	74321059	
4	57215656	
5	60892895	
6	65302227	
7	74899360	
8	91904219	
9	97096606	
10	102320458	
11	110562848	
12	77314822	
13	118382887	
14	102203123	
15	117262200	
16	108589526	
17	109848548	
18	104113963	
19	112597050	
20	118918078	
21	120647965	
22	120647965	

Data View Variable View

SPSS Processor is ready

Start Data Zk - SPSS... Document1 - Mic... 12:51 AM



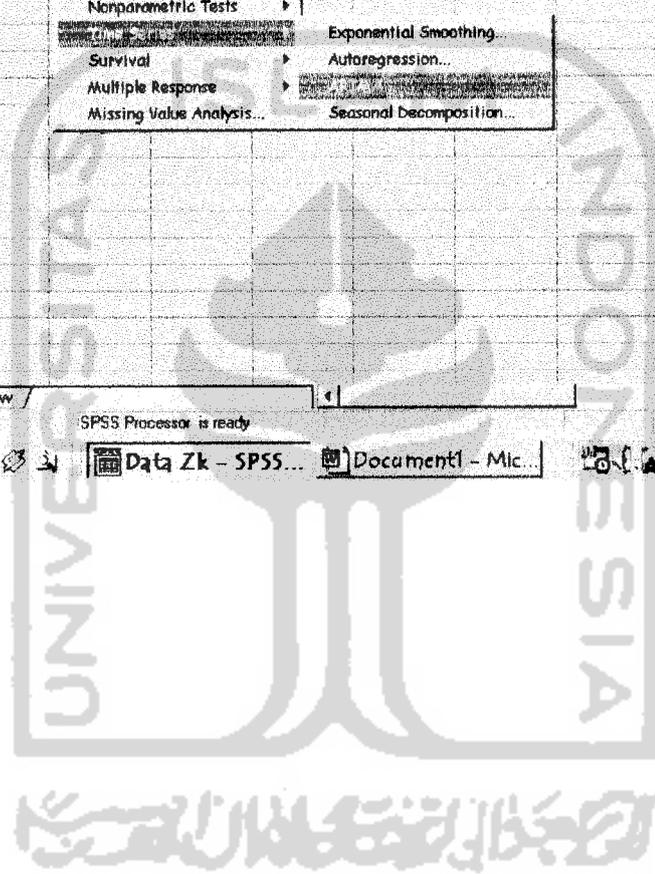
File Edit View Data Transform Analyze Graphs Utilities Window Help

1: var00001 61486

	var00001					
1	61486583					
2	71052489					
3	74321059					
4	57215656					
5	60892695					
6	85302227					
7	74899360					
8	91904219					
9	97086606					
10	102320466					
11	110562848					
12	77314822					
13	118382887					
14	102203123					
15	117262200					
16	108589526					
17	109848548					
18	104113963					
19	112597050					
20	118918078					
21	120647965					
22	120647965					

ARIMA SPSS Processor is ready

Start Data Zk - SPSS... Document1 - Mic... 12:50 AM



SPSS Processor is ready

Start | Data Zk - SPSS... | Document1 - Mic... | 12:59 AM

UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

PERPUSTAKAAN

FIAIPA

ARIMA Model

Dependent: []

Transform: [None]

Independent(s): []

Model

Autoregressive p: [0]

Difference d: [0]

Moving Average q: [0]

Include constant in model

Current Periodicity: [None]

Buttons: OK, Paste, Reset, Cancel, Help, Save..., Options...

16	108589526
17	109848648
18	104113963
19	112597050
20	118918078
21	120647965

SPSS Processor is ready

File Edit View Data Transform Analyze Graphs Utilities Window Help

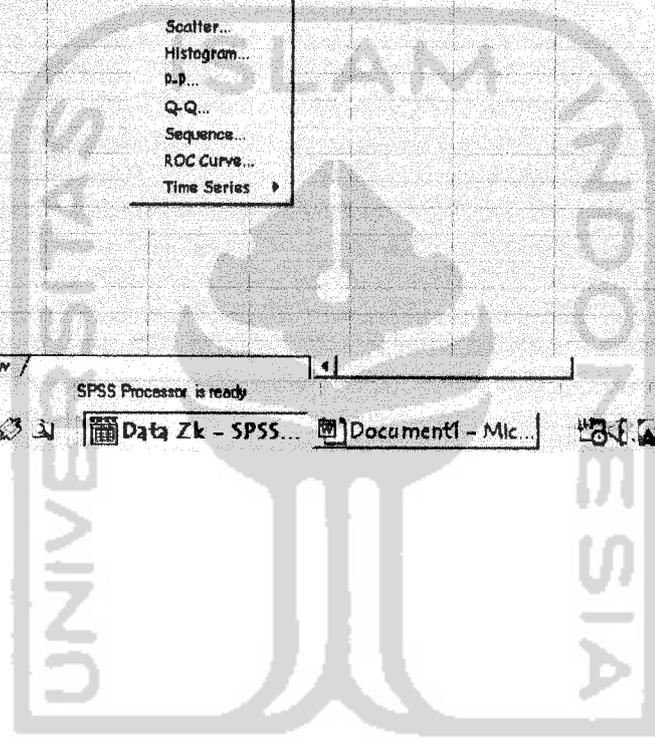
Gallery
Interactive

	var00001	var	var
1	61486583		
2	71052489		
3	74321059		
4	57215856		
5	60892895		
6	65302227		
7	74899360		
8	91904219		
9	97098606		
10	102320466		
11	110562848		
12	77314822		
13	118382887		
14	102203123		
15	117282200		
16	106689526		
17	109848548		
18	104113963		
19	112597050		
20	118918078		
21	120647965		
22	120650450		

Bar...
Line...
Area...
Pie...
High-Low...
Pareto...
Control...
Boxplot...
Error Bar...
Scatter...
Histogram...
P-P...
Q-Q...
Sequence...
ROC Curve...
Time Series

Data View Variable View

Start | Data Zk - SPSS... | Document1 - Mic... | 12:55 AM



وَمَا كُنَّا بِمُعْجِزَاتِكَ يَا قَدِيرُ

SPSS Processor is ready

File Edit View Data Transform Analyze Graphs Utilities Window Help

Gallery Interactive

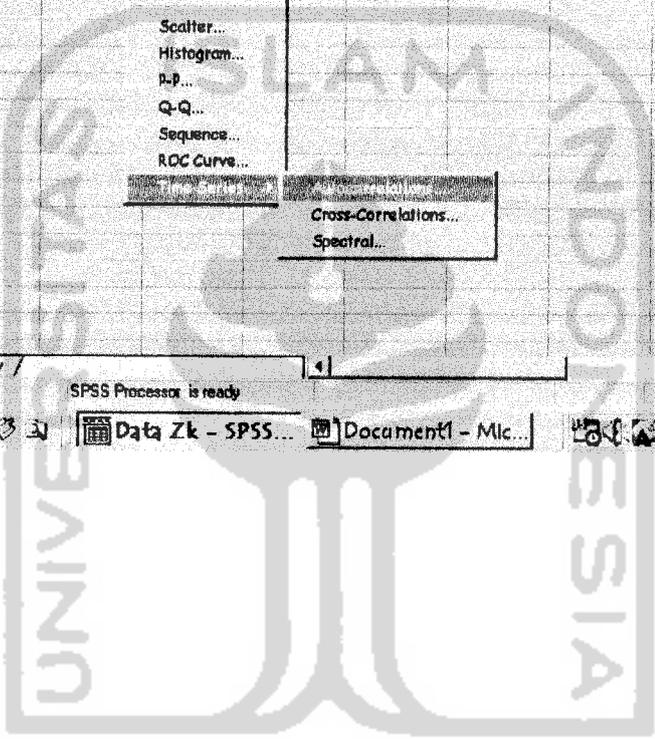
	var00001	var	var
1	61486583		
2	71052489		
3	74321059		
4	57215856		
5	60892895		
6	65302227		
7	74899360		
8	91904219		
9	97096606		
10	102320466		
11	110562848		
12	77314822		
13	118362687		
14	102203123		
15	117262200		
16	108669626		
17	109848548		
18	104113963		
19	112597060		
20	118918078		
21	120647965		
22	12960460		

Bar...
Line...
Area...
Pie...
High-Low...
Pareto...
Control...
Boxplot...
Error Bar...
Scatter...
Histogram...
P-P...
Q-Q...
Sequences...
ROC Curve...
Cross-Correlations...
Spectral...

Data View Variable View

Autocorrelations

Start Data Zk - SPSS... Document1 - Mlc... 12:55 AM



UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

SPSS Processor is ready

1: var00001

Variables:

Transform

- Natural log transform
- Difference:
- Current Periodicity: None

Options...

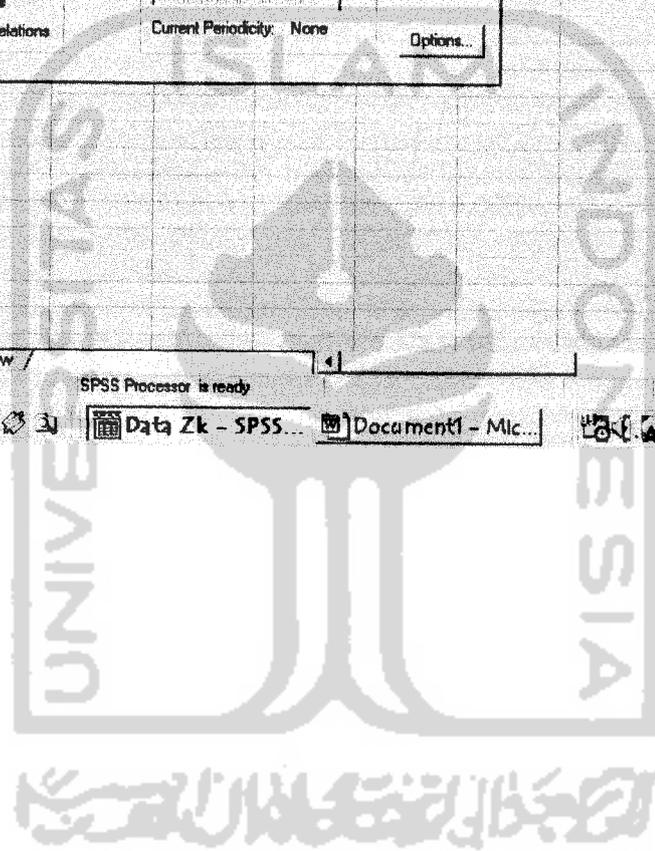
Display

- Autocorrelations
- Partial autocorrelations

	var1	var2	var3	var4
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13	118382887			
14	102203123			
15	117262200			
16	108589526			
17	109848548			
18	104113963			
19	112597060			
20	118918078			
21	120647966			
22	12860150			

Data View Variable View

Start | Data Zk - SPSS... | Document1 - Mic... | 12.56 AM



SPSS Processor is ready

1: var00001

Variables:

Transform

Natural log transform

Differences

Seasonally differenced

Current Periodicity: None

Options...

Display

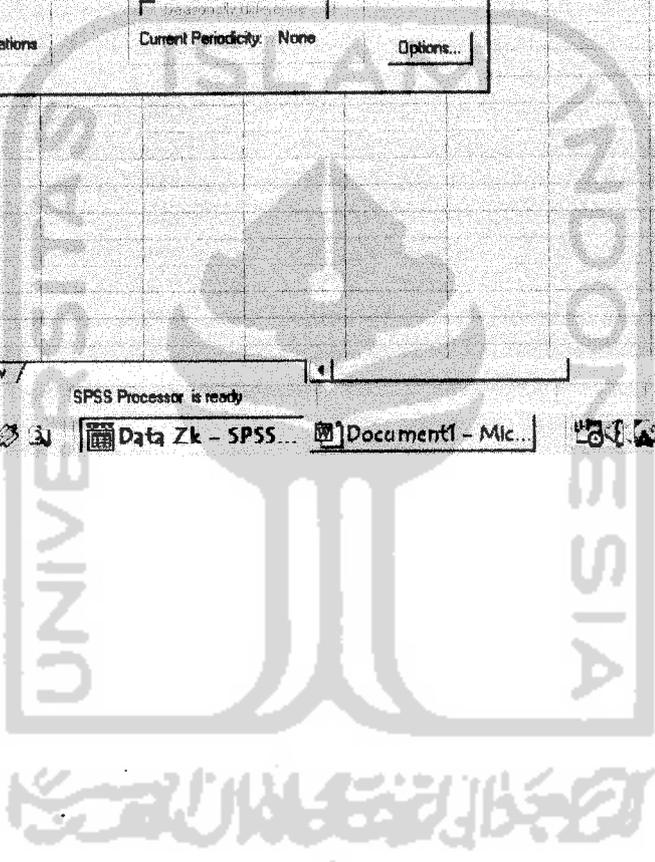
Autocorrelations

Partial autocorrelations

	var	var	var	var
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13	116982887			
14	102203123			
15	117262200			
16	106589526			
17	109848548			
18	104113963			
19	112597050			
20	118916078			
21	120647965			
22	12850450			

Data View Variable View

Start | Data Zk - SPSS... | Document1 - Mic... | 1:01 AM



LAMPIRAN OUTPUT ARIMA

MODEL: MOD_1

Model Description:

Variable: VAR00001
Regressors: NONE

Non-seasonal differencing: 1
No seasonal component in model.

Parameters:

MA1 _____ < value originating from estimation >
CONSTANT _____ < value originating from estimation >

95.00 percent confidence intervals will be generated.

Split group number: 1 Series length: 24
Number of cases skipped at end because of missing values: 12
Melard's algorithm will be used for estimation.

Termination criteria:

Parameter epsilon: .001
Maximum Marquardt constant: 1.00E+09
SSQ Percentage: .001
Maximum number of iterations: 10

Initial values:

MA1 .46542
CONSTANT 1794878

Marquardt constant = .001
Adjusted sum of squares = 4690091875549590.0

Iteration History:

Iteration	Adj. Sum of Squares	Marquardt Constant
1	4.5897077E+15	.00100000
2	4.5829664E+15	.00010000
3	4.5824958E+15	.00001000

Conclusion of estimation phase.

Estimation terminated at iteration number 4 because:
Sum of squares decreased by less than .001 percent.

FINAL PARAMETERS:

Number of residuals 23
Standard error 14576309.4
Log likelihood -411.30232
AIC 826.60464
SBC 828.87563

Analysis of Variance:

	DF	Adj. Sum of Squares	Residual Variance
Residuals	21	4.5824623E+15	2.1246880E+14

Variables in the Model:

	B	SEB	T-RATIO	APPROX. PROB.
MA1	.67717	.23471	2.8850638	.00885917
CONSTANT	2198356.53501	1085123.82436	2.0259039	.05566698

Covariance Matrix:

	MA1
MA1	.05509104

Correlation Matrix:

	MA1
MA1	1.0000000

Regressor Covariance Matrix:

	CONSTANT
CONSTANT	1177493714194

Regressor Correlation Matrix:

	CONSTANT
CONSTANT	1.0000000

The following new variables are being created:

Name	Label
FIT_1	Fit for VAR00001 from ARIMA, MOD_1 CON
ERR_1	Error for VAR00001 from ARIMA, MOD_1 CON
LCL_1	95% LCL for VAR00001 from ARIMA, MOD_1 CON
UCL_1	95% UCL for VAR00001 from ARIMA, MOD_1 CON
SEP_1	SE of fit for VAR00001 from ARIMA, MOD_1 CON