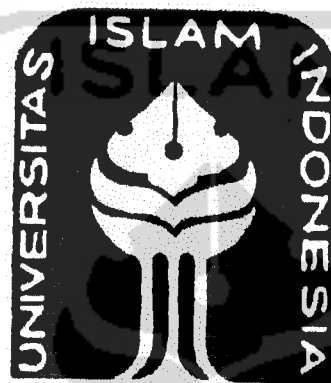


**APLIKASI PERAMALAN DERET BERKALA DALAM
BIDANG EKONOMI**

SKRIPSI



Disusun Oleh:

Nama : YEKTI APRIYANI

No. Mhs : 98 611 006

NIRM : 980051013206120006

**JURUSAN STATISTIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
JOGJAKARTA
2003**

APLIKASI PERAMALAN DERET BERKALA DALAM BIDANG EKONOMI

SKRIPSI

**Diajukan untuk memenuhi syarat meraih gelar S-1 pada
Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam
Jurusan Statistika**

Disusun Oleh:

YEKTI APRIYANI

No Mhs : 98 611 006

NIRM : 980051013206120006

**JURUSAN STATISTIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
JOGJAKARTA
2003**

Skripsi ini telah disahkan dan disetujui untuk diuji

Pada tanggal: 16 April 2003

Disusun Oleh:

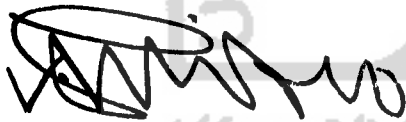
YEKTI APRIYANI

No. Mhs : 98611006

NIRM : 980051013206120006

Mengetahui :

Pembimbing I



(Prof. Suryo Guritno, M. Stats Ph.D)

Pembimbing II

(Rohmatul Fajriyah, M.Si)

Ketua Jurusan Statistika



(R.B. Fajriya Hakim, M.Si)

Telah dipertahankan di depan Panitia Penguji Tingkat Sarjana
Jurusan Statistika
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Islam Indonesia

Hari : Selasa

Tanggal : 6 Mei 2003

Penguji

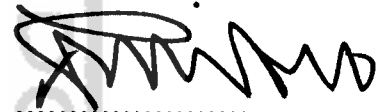
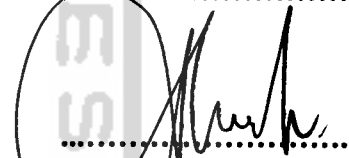
Prof. Suryo Guritno, M.Stats Ph.D

Rohmatul Fajriyah, M.Si

Jaka Nugraha, M.Si

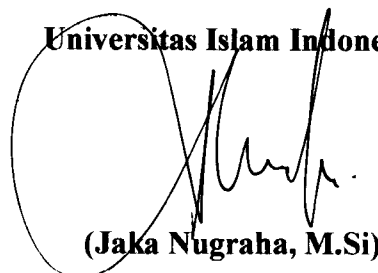
Kariyam, M.Si

Tanda Tangan



Mengetahui

Dekan Fakutas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Islam Indonesia



(Jaka Nugraha, M.Si)

HALAMAN PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan kepada:

Bapak Repin dan Ibu Ngatiyem

yang telah memberikan dukungan dan do'a

R. Dawud Lela Indarto

Larasati Putri Indaryani

terimakasih atas cinta, kesabaran dan pengorbanannya

Bowo Ujiyanto dan Bandi

semoga sukses selalu

MOTTO

“Kita harus menjadikan do’a sebagai ungkapan jiwa bukan hanya sebagai hafalan, ibarat burung beo yang mengucapkan kata hanya sekedar meniru, dan tidak dia mengerti, apalagi dihayati ”.

(H.Toto Tasmara)

WHEN YOU CHANGE YOUR THINKING

You change your beliefs

When you change your beliefs

You change your expectations

When you change your expectations

You change your attitude

When you change your attitude

You change your behavior

When you change your behavior

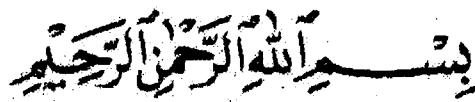
You change your performance

When you change your performance

You Change Your Life !

(Dr. Walter Doyle Staples)

KATA PENGANTAR



Assalamu'alaikum Wr. Wb

Alhamdulillah, puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT atas segala rahmat serta hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir ini dengan sebaik-baiknya.

Penulisan tugas akhir ini dapat terselesaikan berkat bantuan dari berbagai pihak. Untuk itu dalam kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Jaka Nugraha, M.Si selaku Dekan Fakultas MIPA Universitas Islam Indonesia
2. Bapak Prof. Drs. Suryo Guritno, M.Stats Ph.D selaku Dosen Pembimbing Pertama
3. Ibu Rohmatul Fajriyah, M.Si selaku Dosen Pembimbing Kedua
4. Bapak R.B. Fajriya Hakim, M.Si selaku Ketua Jurusan Statistika Fakultas MIPA Universitas Islam Indonesia
5. Ibu Kariyam, M.Si selaku Dosen Penguji
6. Seluruh dosen beserta staf pengajaran Jurusan Statistika Fakultas MIPA Universitas Islam Indonesia
7. Sobat-sobatku Statistik 98, jangan lupakan aku
8. Teman-teman Statistik 99, Sri Damayanti, Isrok, termakasih atas dukungannya
9. Teman-temanku E-7, terimakasih atas kebersamaannya
10. Semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian laporan tugas akhir ini yang tidak dapat disebutkan satu persatu

Semoga Allah SWT memberikan balasan yang lebih baik kepada semua pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan laporan tugas akhir.

Akhir kata penulis mohon maaf apabila ada kekurangan dan kesalahan dalam penyusunan laporan tugas akhir ini. Penulis berharap agar hasil dari tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi semua pihak.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.



Jogjakarta, 11 April 2003

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN LAPORAN	i
HALAMAN PENGESAHAN DOSEN PEMBIMBING	ii
HALAMAN PENGESAHAN DOSEN PENGUJI	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iv
HALAMAN MOTTO	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
INTI SARI	xiii

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Pengertian Peramalan.....	1
1.2 Latar Belakang Masalah	2
1.3 Rumusan Masalah	3
1.4 Batasan Masalah	3
1.5 Tujuan dan Manfaat	3
1.5.1 Tujuan	3
1.5.2 Manfaat.....	4
1.6 Metodologi Penulisan.....	4
1.7 Sistematika Penulisan	5

BAB II LANDASAN TEORI

2.1. Pengertian Deret Berkala.....	6
2.2 Trend Sekuler	8

2.2.1 Pengertian Trend Sekuler.....	8
2.2.2 Trend Sekuler Linier.....	10
2.2.2.1 Metode Bebas.....	10
2.2.2.2 Metode Setengah Rata-Rata.....	11
2.2.2.3 Metode Kuadrat Terkecil.....	12
2.2.3 Trend Sekuler Non Linier.....	14
2.2.3.1 Trend Parabola.....	15
2.2.3.2 Trend Eksponensial.....	19
2.3 Variasi Musim.....	22
2.3.1 Pengertian Variasi Musim.....	22
2.3.2 Metode Rata-Rata Sederhana.....	23
2.3.3 Metode Perbandingan dengan Trend.....	24
2.3.4 Metode Terhadap Rata-Rata Bergerak.....	25
2.3.5 Metode Relatif Berantai.....	26
2.4 Variasi Siklis.....	28
2.4.1 Pengukuran Variasi Siklis.....	29

BAB III APLIKASI DAN PEMBAHASAN

3.1 Permasalahan.....	31
3.2 Analisis Data dan Pembahasan.....	32
3.2.1 Data Jumlah Tamu Hotel yang Datang di Propinsi DIY.....	32
3.2.1.1 Peramalan Trend Linier.....	34
3.2.1.1.1 Metode Bebas.....	34
3.2.1.1.2 Metode Setengah Rata-rata	35
3.2.1.1.3 Metode Kuadrat Terkecil.....	37
3.2.1.2 Perhitungan Indeks Musim.....	39
3.2.1.2.1 Metode Rata-rata Sederhana.....	39
3.2.1.2.2 Metode Perbandingan dengan Trend.....	41



3.2.1.2.3 Metode Perbandingan terhadap Rata-rata	
Bergerak.....	43
3.2.1.2.4 Metode Relatif Berantai.....	45
3.2.1.3 Pengukuran Variasi Siklis.....	48
3.2.1.3.1 Data Tahunan.....	48
3.2.1.3.2 Data Kuartalan.....	48
3.2.2 Data Jumlah Uang yang Disimpan di Bank Tabungan Pos.....	50
3.2.2.1 Peramalan Trend Parabola.....	51
3.2.2.2 Peramalan Trend Eksponensial.....	53
 BAB IV KESIMPULAN DAN SARAN	
4.1. Kesimpulan.....	56
4.2. Saran.....	56
 DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

1. Jumlah tamu hotel yang datang
2. Perhitungan trend dengan metode setengah rata-rata
3. Perhitungan trend dengan metode kuadrat terkecil
4. Data kuartalan jumlah tamu hotel yang datang 1989-1992
5. Penghitungan indeks musim dengan metode rata-rata sederhana
6. Penghitungan nilai trend untuk metode perbandingan dengan trend
7. Hasil pembagian antara data asli dengan nilai trend
8. Indeks musim dengan metode perbandingan dengan trend
9. Penghitungan rata-rata bergerak kuartalan jumlah tamu hotel
10. Perhitungan indeks musim dengan metode perbandingan terhadap rata-rata bergerak
11. Penghitungan rangkai relatif kuartalan
12. Penghitungan indeks musim dengan metode relatif berantai
13. Perhitungan variasi siklus data tahunan
14. Perhitungan siklus random berdasar data kuartalan
15. Perhitungan gerak siklus dan gerak random
16. Jumlah uang yang disimpan dalam Bank Tabungan Pos di Indonesia
17. Penghitungan dengan metode trend parabola
18. Penghitungan dengan metode trend eksponensial

DAFTAR GAMBAR

1. Grafik jumlah tamu hotel yang datang di Propinsi DIY dari tahun 1986-1999
2. Tend jumlah tamu hotel yang datang di Propinsi DIY dengan metode bebas
3. Grafik jumlah tamu hotel yang datang pada tahun 1989-1992 perkuartal
4. Trend parabola dan trend eksponensial jumlah uang yang disimpan di Bank Tabungan Pos di Indonesia



INTISARI

Tugas akhir ini membahas tentang deret berkala / *time series* beserta peramalannya. Dari data deret berkala yang ada akan diuraikan komponen trend, variasi musim dan variasi siklis. Datanya diambil dari Biro Pusat Statistik Propinsi DIY.

Pada data jumlah tamu hotel yang datang di Propinsi DIY pada tahun 1986-1999 terdapat trend linier dan kemudian data tersebut diolah dengan metode-metode dalam trend linier. Dari data diatas, diambil untuk beberapa tahun yaitu tahun 1989-1992 untuk melihat apakah terdapat variasi musim dan variasi siklisnya. Kemudian untuk aplikasi trend non liniernya digunakan data jumlah uang yang disimpan di Bank Tabungan Pos di Indonesia.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Pengertian Peramalan

Definisi peramalan adalah suatu proses yang bertujuan untuk menduga kejadian atau kondisi yang akan datang, tepatnya peramalan mencoba menduga perubahan yang akan terjadi (Levenbach dan Cleary, 1981).

Peramalan merupakan bagian integral dari kegiatan pengambilan keputusan manajemen. Organisasi selalu menentukan sasaran dan tujuan, berusaha menduga faktor-faktor lingkungan, lalu memilih tindakan yang diharapkan akan menghasilkan pencapaian sasaran dan tujuan tersebut. Kebutuhan akan peramalan meningkat sejalan dengan usaha manajemen untuk mengurangi ketergantungannya pada hal-hal yang belum pasti. Setiap bagian organisasi berkaitan satu sama lain, akibatnya baik buruknya ramalan dapat mempengaruhi seluruh bagian organisasi (Makridakis, 1999).

Satu hal yang harus diingat adalah bahwa peramalan bukanlah pengganti dari perencanaan. Meskipun peramalan berperan penting dalam setiap bidang fungsional manajemen bisnis, peramalan hanyalah salah satu aspek saja dari perencanaan. Penggunaan peramalan sebagai pengganti dari perencanaan sangat berbahaya, peramalan sebaiknya menjadi input bagi proses perencanaan dan pengambilan keputusan. Jadi, peramalan menunjukkan perkiraan yang akan terjadi pada suatu keadaan tertentu dan perencanaan menggunakan ramalan tersebut untuk membantu para pengambil keputusan dalam memilih alternatif terbaik. Dengan kata lain, suatu ramalan mencoba untuk memperkirakan apa yang akan terjadi sedangkan perencanaan adalah upaya para pengambil keputusan untuk dapat mempengaruhi hasil yang akan terjadi melalui berbagai strategi (Arsyad, 1993).

1.2. Latar Belakang Masalah

Didalam menghadapi kondisi perekonomian yang terus mengalami perubahan sepanjang waktu, pimpinan sebuah perusahaan dituntut untuk menemukan cara mengantisipasi pengaruh perubahan-perubahan yang terjadi terhadap operasi perusahaan. Satu diantara teknik yang bisa digunakan untuk merencanakan tingkat operasi bisnis dimasa depan adalah teknik peramalan. Sampai saat ini berbagai metode peramalan telah ditemukan. Pada dasarnya metode-metode tersebut mempunyai satu tujuan yang sama, yaitu membuat perkiraan kejadian-kejadian dimasa depan dan selanjutnya perkiraan tersebut dapat dijadikan panduan dalam proses pembuatan keputusan. Sebagai contoh, jika pemerintah ingin menjadikan negaranya sebagai *self-supporting* dalam penghasilan beras, maka haruslah diramalkan dahulu berapa jumlah penduduk negara itu pada tahun-tahun yang akan datang, luasnya tanah yang masih dapat dipakai untuk meningkatkan produksi beras, kebutuhan beras perkapita seiring dengan bertambah tingginya tingkat penghidupan penduduk dan masih banyak faktor-faktor lain yang harus diperhatikan. Contoh lain, jika perusahaan akan memproduksi suatu barang maka terlebih dahulu harus meramalkan berapa banyaknya barang yang harus dibuat pada tahun yang akan datang agar jumlah barang yang dibuat itu dapat mencukupi permintaan yang ada tetapi tidak terlalu berlebihan.

Pembuatan rencana-rencana seperti diatas , baik oleh pemerintah maupun oleh perusahaan-perusahaan haruslah didasarkan atas peramalan-peramalan yang sesempurna mungkin. Makin sempurna ramalan yang dibuat untuk menjadi dasar suatu rencana maka makin besar pula kemungkinan berhasilnya rencana itu dihari depan.

Peramalan sangat dibutuhkan untuk menetapkan kapan suatu kejadian akan timbul, sehingga dapat menentukan tindakan yang tepat dan dapat mengambil keuntungan sebesar-besarnya dari peluang yang ada, sedemikian hingga peramalan merupakan alat bantu yang sangat penting dalam perencanaan yang efektif dan efisien.



1.3. Perumusan Masalah

Permasalahan yang ada dalam tugas akhir ini adalah bagaimana cara meramalkan data untuk beberapa tahun yang akan datang, dengan adanya data pada masa lampau maupun sekarang.

1.4. Batasan Masalah

Pada penulisan tugas akhir ini digunakan beberapa batasan agar penulisannya terarah dan tidak melenceng dari tujuan yang ingin dicapai. Adapun batasan-batasannya adalah sebagai berikut:

1. Variasi (gerakan) dari data rangkaian waktu yang akan dibahas hanya mencakup 3 komponen saja yaitu trend sekuler, variasi musim dan variasi siklis. Variasi random tidak dibahas karena sifatnya yang tidak teratur.
2. Metode yang akan digunakan meliputi:
 - Trend linier yaitu dengan metode bebas, setengah rata-rata dan kuadrat terkecil sedangkan untuk trend non linier menggunakan metode trend parabola dan trend eksponensial.
 - Variasi musim meliputi metode rata-rata sederhana, perbandingan dengan trend, rata-rata bergerak dan metode relatif berantai.
 - Variasi siklis: pengukuran untuk data kuartalan dan data tahunan.
3. Analisis deret berkala ini dilakukan atas dasar asumsi bahwa deret berkala merupakan hasil perkalian dari komponen-komponennya.

1.5. Tujuan dan Manfaat

1.5.1. Tujuan

Penyusunan laporan tugas akhir ini dengan judul "*Aplikasi Peramalan Deret Berkala dalam Bidang Ekonomi*" bertujuan untuk:

- membahas tentang beberapa metode dalam teori deret berkala.
- memahami aplikasi dari setiap metode yang ada.

- mendapatkan gambaran yang jelas dimasa yang akan datang dengan melihat data-data yang dimiliki dimasa lampau maupun sekarang. Sehingga dengan hasil peramalan yang diperoleh dapat digunakan untuk merencanakan langkah-langkah dan keputusan yang akan diambil.
- mengidentifikasi dan mengisolasi faktor-faktor yang berpengaruh untuk tujuan peramalan dan juga untuk perencanaan dan kontrol manajerial.

1.5.2. Manfaat

Penulisan laporan tugas akhir ini diharapkan dapat bermanfaat dalam menambah pengetahuan dan pemahaman tentang teori deret berkala beserta aplikasinya, khususnya dalam bidang ekonomi.

1.6. Metodologi Penulisan

Metode yang digunakan adalah melalui studi pustaka atau literatur mengenai teori deret berkala / *time series*. Sedangkan untuk aplikasinya mengambil data dari Biro Pusat Statistik.

1.7. Sistematika Penulisan

Untuk memberi gambaran secara menyeluruh tentang masalah yang akan dibahas dalam laporan tugas akhir ini, berikut akan diuraikan mengenai sistematika penulisan laporan ini.

Laporan tugas akhir ini disusun dalam 4 (empat) bab dengan perincian sebagai berikut:

BAB I. PENDAHULUAN

Pada bab ini akan diuraikan mengenai pengertian peramalan, latar belakang masalah, perumusan masalah, batasan masalah, tujuan dan manfaat serta sistematika penulisan laporan.

BAB II. LANDASAN TEORI

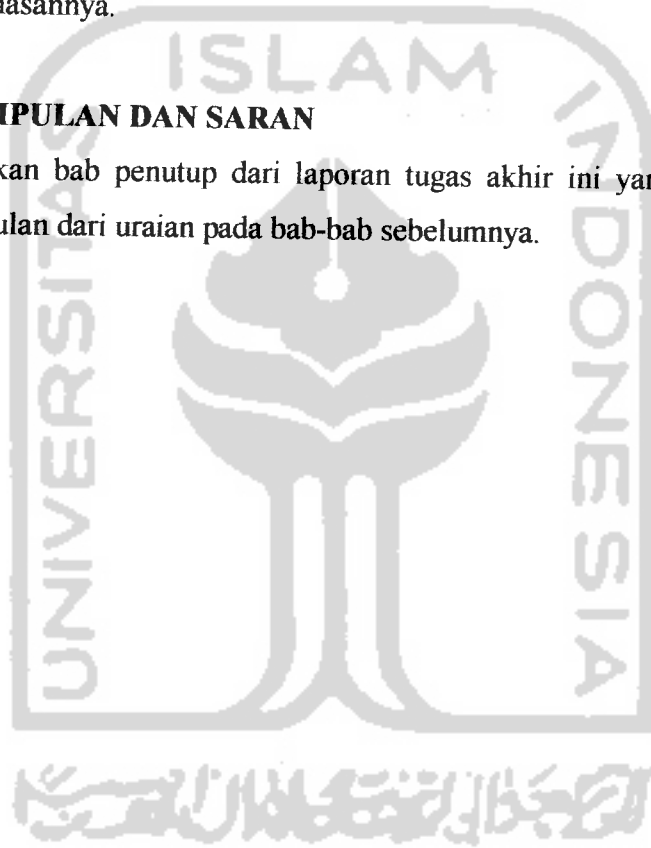
Landasan teori menjelaskan mengenai pengertian dan arti penting deret berkala serta masing-masing komponennya, teori dan metode penghitungan peramalan.

BAB III. APLIKASI DAN PEMBAHASAN

Bab ini menyajikan contoh aplikasi metode peramalan deret berkala beserta pembahasannya.

BAB IV. KESIMPULAN DAN SARAN

merupakan bab penutup dari laporan tugas akhir ini yang berisi tentang kesimpulan dari uraian pada bab-bab sebelumnya.



BAB II

LANDASAN TEORI

2.1. Pengertian Deret Berkala

Deret berkala adalah serangkaian data kuantitatif mengenai nilai-nilai suatu variabel yang tersusun secara berderet dalam periode waktu yang sama. Jadi andaikan variabel Y_t merupakan serangkaian hasil observasi dan t_t merupakan variabel waktu yang bergerak secara seragam dan ke arah yang sama, dari waktu yang lampau ke waktu yang akan datang, maka serangkaian data yang terdiri dari Y_t diatas dan yang merupakan fungsi dari t_t dinamakan deret berkala / *time series*. Data deret berkala diklasifikasikan berdasar interval waktu yang sama, baik dalam jam, harian, mingguan, bulanan, kuartalan, maupun tahunan.

Asumsi dasar dalam analisis deret berkala adalah faktor-faktor yang mempengaruhi pola aktivitas ekonomi pada masa lampau dan sekarang yang akan berpengaruh pada masa yang akan datang. Jadi tujuan utama dari analisis deret berkala adalah untuk mengidentifikasi dan mengisolasi faktor-faktor yang berpengaruh dengan tujuan untuk meramalkan aktivitas ekonomi dimasa mendatang sebagai kontrol perencanaan pengelolaan industri ekonomi. Penentuan nilai dari suatu variabel pada masa mendatang dengan menggunakan pola dan arah perkembangan data dimasa lampau disebut peramalan / *forecasting*. Data yang diklasifikasikan berdasarkan interval waktu merupakan informasi penting dalam mengontrol aktivitas industri ekonomi dan juga sebagai metode yang paling efektif untuk menunjukkan perubahan dalam industri ekonomi. Karena aktivitas ekonomi terus mengalami perubahan maka para pelaku industri ekonomi menggunakan sebagian besar deret berkala untuk mengukur dan meramalkan perubahan dalam aktivitas ekonomi dimasa mendatang.

Secara umum variasi (gerakan) dari data rangkaian waktu itu meliputi empat komponen yaitu:

1. Trend jangka panjang / *secular trend*, yang sering disingkat dengan istilah trend, merupakan gerakan berjangka panjang, lamban dan memiliki kecenderungan menuju pada satu arah yaitu arah menaik atau menurun.
2. Variasi musim / *seasonal variation* adalah gerakan yang berulang secara teratur dan cenderung untuk terulang kembali dalam jangka waktu kurang dari 1 (satu) tahun.
3. Variasi siklis / *cyclical variation* merupakan suatu gerakan naik turun yang memiliki unsur siklus.
4. Variasi random / *irregular variation* adalah suatu gerakan yang bersifat acak atau tidak beraturan. Dikatakan tidak beraturan karena gerakannya hanya terjadi sesekali sehingga sulit untuk diramalkan. Penyebab gerakan random ini dapat terjadi karena kejadian yang datang secara tiba-tiba dan tak terduga seperti bencana alam, peperangan, wabah penyakit dan lain sebagainya.

Dari uraian diatas dapat dikatakan bahwa analisis deret berkala merupakan analisis mengenai *trend*, *seasonal*, *cyclical* dan *irregular* yang persamaannya dapat ditulis sebagai berikut:

$$Y = T.S.C.I$$

dimana: Y= nilai aktual yang tercakup dalam data asli

T= nilai trend sekuler dari Y

S= variasi musim dari Y

C= gerak siklis dari Y

I= gerak tak beraturan dari Y

Tidak semua deret berkala harus memperlihatkan adanya keempat komponen diatas (Dajan, 1983).

Salah satu fungsi analisa deret berkala adalah memberi cara pemisahan komponen-komponen diatas dari datanya agar dapat memperlihatkan trend, variasi siklis dan variasi musim (jika ada) bebas dari variasi random, sehingga dapat dipelajari masing-masing komponennya sesuai dengan kebutuhan.

Seorang usahawan dapat menghilangkan berbagai hambatan yang dijumpai dalam usahanya apabila dibantu dengan analisis deret berkala. Berdasarkan

data lampau, usahawan dapat membuat analisis keadaan sekarang yang selanjutnya dapat dimanfaatkan untuk mengadakan perencanaan di masa mendatang. Di samping usahawan, analisis deret berkala ini dapat bermanfaat untuk berbagai pihak baik sosiolog, biolog, pekerja sosial atau dokter berdasarkan alasan sebagai berikut (Boedijoewono, 1987):

1. Analisis deret berkala dapat membantu mempelajari data masa lampau, sehingga dapat dipelajari faktor-faktor penyebab perubahan di masa lampau yang selanjutnya dapat di manfaatkan untuk perencanaan masa mendatang.
2. Analisis deret berkala dapat membantu dalam peramalan.
3. Analisis deret berkala dapat membantu memisahkan faktor-faktor yang dapat mempengaruhi suatu data. Analisis deret berkala khususnya pada *seasonal variation* dapat diketahui faktor-faktor musim yan sangat mempengaruhi kegiatan, sehingga untuk keperluan masa yang akan datang dapat diadakan penyesuaian dengan faktor musim ini.
4. Analisis deret berkala dapat membantu dan mempermudah membandingkan satu rangkaian data dengan rangkaian data yang lain.

Analisis deret berkala akan mencoba menentukan pola hubungan antara waktu sebagai periode bebas / *independent variable* dengan suatu data sebagai variabel tergantung / *dependent variable*, artinya besar kecilnya nilai suatu data itu dipengaruhi oleh waktu (Mustafa, 1998).

2.2. Trend Sekuler

2.2.1. Pengertian Trend Sekuler

Dalam analisis deret berkala, pengukuran data dapat dilakukan setiap jam, setiap hari, setiap minggu, setiap bulan, setiap tahun atau dalam interval waktu yang sama lainnya. Meskipun data secara umum menunjukkan fluktuasi random, deret berkala masih menunjukkan perubahan atau gerakan menaik atau menurun secara bertahap, dalam periode waktu yang panjang sebagai contoh adalah perubahan teknologi dan perubahan pemilihan barang-barang konsumen, yang menunjukkan

deret berkala. Jadi trend sekuler adalah gerakan yang berjangka panjang, lamban dan berkecenderungan menuju kesatu arah yaitu arah menaik atau menurun. Trend sekuler sering juga disebut trend saja.

Trend pada umumnya meliputi gerakan yang lamanya sekitar 10 tahun atau lebih. Dimensi waktu perlu sekali dipertegas disini agar dapat dibedakan trend sekuler dari variasi musim dan variasi siklis. Bila garis trend menunjukkan gerakan yang meliputi jangka waktu 5 tahun atau 6 tahun maka patut diragukan apakah gerakan tersebut adalah trend sekuler, karena mungkin garis tersebut hanya merupakan sebagian dari gerakan siklis. Sebaliknya jika garis trend tersebut meliputi gerakan selama $\frac{1}{4}$ abad, maka garis tersebut merupakan garis trend sekuler.

Salah satu karakteristik sistem ekonomi modern adalah pertumbuhan industri ekonomi. Pertumbuhan ini berkarakter trend sekuler terutama didasarkan pada pertumbuhan penduduk. Rata-rata pertumbuhan ekonomi secara global merefleksikan pertumbuhan penduduk secara langsung. Jika tidak terjadi penurunan standar hidup maka pertumbuhan penduduk akan memberikan sumbangan dalam kenaikan semua jenis komoditi pasar, sehingga beberapa produk baru menggantikan produk yang lama.

Pertumbuhan karakter industri modern membuat proses penggantian diatas tidak dapat dihindari lagi. Sehingga beberapa unit bisnis dan industri penyediaan bahan maupun pelayanan harus tetap berkembang atau malah mundur. Selama dihasilkan produk yang baru atau teknik produksi dengan metode baru, diharapkan industri ekonomi akan berkembang secara kontinu.

Karena karakteristik dari deret berkala begitu merata, beberapa analisis deret berkala dalam pengambilan keputusan harus melibatkan tipe fluktuasi ini. Dalam kenyataannya, setiap fluktuasi deret berkala pada umumnya merupakan hasil perpaduan dari beberapa atau semua komponen deret berkala. Sehingga bentuk kurva sekulernya tidak kontinu dan tidak teratur, trend data deret berkala terlihat dari gerakan kurvanya yang berkecenderungan kearah menaik atau menurun secara pasti meliputi jangka waktu lebih dari 10 tahun. Sebagai contoh jika metode produksi yang

lebih murah dikembangkan, maka harga komoditi cenderung mempunyai garis trend menurun, sebaliknya jika produksi barang tergantung pada *supply* bahan mentah yang makin menipis, maka harga bisa menunjukkan trend sekuler yang naik.

2.2.2. Trend Sekuler Linier

Trend linier merupakan garis peramalan yang sifatnya linier, sehingga secara matematis bentuk fungsinya adalah:

$$Y' = a + bX \quad (2.1)$$

dimana:

- Y' = nilai trend periode tertentu
- a = harga konstanta (nilai trend pada periode dasar)
- b = koefisien arah garis trend setiap periode
- X = unit periode yang dihitung dari periode dasar

Ada beberapa metode yang dapat digunakan untuk menentukan persamaan linier yaitu metode bebas, metode setengah rata-rata dan metode kuadrat terkecil.

2.2.2.1. Metode Bebas

Langkah-langkah untuk menentukan garis trend dengan menggunakan metode bebas adalah sebagai berikut:

1. Buat sumbu tegak Y dan sumbu datar X.
2. Buat grafik atau diagram pencar.
3. Tarik sebuah garis lurus yang mewakili atau paling tidak mendekati semua titik koordinat yang membentuk grafik atau diagram pencar tersebut.

Cara menarik garis trend dengan metode bebas merupakan cara yang paling mudah, akan tetapi sifatnya sangat subyektif, maksudnya kalau ada lebih dari satu orang diminta untuk menarik garis trend dengan cara ini maka akan diperoleh

2.2.3.2. Trend Eksponensial

Persamaan trend eksponensial yang digunakan untuk menggambarkan trend sekuler ditulis:

$$Y' = ab^x \quad (2.13)$$

dimana:

Y' = nilai trend

a, b = konstanta

X = variabel waktu

Bila persamaan (2.13) dinyatakan dalam bentuk logaritma maka akan diperoleh persamaan:

$$\begin{aligned} \log Y' &= \log (ab^x) \\ \log Y' &= \log a + \log b^x \\ \log Y' &= \log a + X \log b \end{aligned} \quad (2.14)$$

Dari bentuk persamaan (2.14) diatas dapat dilihat bahwa persamaan tersebut merupakan bentuk logaritma dari persamaan garis lurus.

Dan selanjutnya dengan metode kuadrat terkecil dapat diperoleh persamaan-persamaan yang selanjutnya dapat digunakan untuk menghitung harga-harga a dan b .

$$\begin{aligned} e &= \sum (\log Y - \log Y')^2 \\ e &= \sum (\log Y - \log a - X \log b)^2 \end{aligned}$$

Untuk meminimumkan deviasi e diperlukan syarat ekstrim $\frac{\partial e}{\partial a}$ dan

$\frac{\partial e}{\partial b}$ adalah nol.

$$\frac{\partial e}{\partial a} = 0$$

$$\frac{\partial \left[\sum (\log Y - \log a - X \log b)^2 \right]}{\partial a} = 0$$

$$\frac{-2}{a} \left[\sum (\log Y - \log a - X \log b) \right] = 0$$

$$\sum (\log Y - \log a - X \log b) = 0$$

$$\sum \log Y - n \log a - \log b \sum X = 0$$

$$\sum \log Y - \log b \sum X = n \log a$$

$$\log a = \frac{\sum \log Y - \log b \sum X}{n}$$

Jika $\sum X = 0$ dan $\sum X^3 = 0$ maka:

$$\log a = \frac{\sum \log Y - \log b \cdot 0}{n}$$

$$\log a = \frac{\sum \log Y}{n}$$

(2.15)

$$\frac{\partial e}{\partial b} = 0$$

$$\frac{\partial \left[\sum (\log Y - \log a - X \log b)^2 \right]}{\partial b} = 0$$

$$\frac{-2}{b} \sum (\log Y - \log a - X \log b) X = 0$$

$$\sum X (\log Y - \log a - X \log b) = 0$$

$$\sum X \log Y - \log a \sum X - \log b \sum X^2 = 0$$

$$\sum X \log Y - \log a \cdot 0 - \log b \sum X^2 = 0$$

$$\sum X \log Y = \log b \sum X^2$$

$$\log b = \frac{\sum X \log Y}{\sum X^2}$$

(2.16)

Dari persamaan $\log a$ dan $\log b$ atau persamaan (2.15) dan (2.16) dapat dibandingkan dengan persamaan konstanta a dan b pada trend linier atau persamaan (2.4) dan (2.5) sebagai berikut:

1) Untuk trend linier, persamaannya: $a = \frac{\sum Y}{n}$

$$b = \frac{\sum XY}{\sum X^2}$$

2) Persamaan logaritmisnya adalah: $\log a = \frac{\sum \log Y}{n}$

$$\log b = \frac{\sum X \log Y}{\sum X^2}$$

Dapat disimpulkan dari keempat rumus diatas bahwa persamaan parameter a dan b pada trend eksponensial adalah hasil substitusi logaritma dalam persamaan trend linier yaitu dengan mensubtitusikan $\log$ pada parameter a dan b serta data asli Y .

Pada perhitungan nilai trend data Y dan $\log$ data ($\log Y$), garis trend dapat dicocokkan terhadap $\log Y$ maupun Y . Nilai trend yang dihitung dengan metode ini akan berbentuk $\log$ dari nilai trend ($\log Y'$). Untuk mencari nilai trend dihitung dengan mencari antilogaritma dari $\log Y'$, kemudian nilai trend diplotkan disekitar data asli Y .

Nilai a yang diperoleh merupakan nilai trend pada periode dasar sedangkan nilai b adalah logaritma dari rasio masing-masing tahun terhadap tahun sebelumnya. Dengan nilai b maka pertumbuhan trend dapat ditentukan lajunya. Laju pertumbuhan dapat dilihat dari perbandingan nilai b dengan 1. Jika b lebih besar dari 1 berarti terjadi kenaikan pada trend tetapi jika b lebih kecil dari 1 berarti terjadi penurunan pada trend. Besarnya kenaikan dan penurunan dapat dihitung dari selisih nilai b dengan 1.



2.3. Variasi Musim

2.3.1. Pengertian Variasi Musim

Deret berkala yang diklasifikasikan kedalam periode-periode kurang dari satu tahun seperti kuartalan, bulanan, mingguan atau harian mungkin mempunyai gerakan periodik yang berulang disebut variasi musim. Gerakan periodik ini akan berulang setiap tahun, sebagai contoh penjualan pakaian akan melonjak pada masa Lebaran dan setiap tahun kejadian ini akan berulang kembali.

Gerak musim atau variasi musim biasanya dinyatakan dalam bentuk prosentase yang di sebut dengan indeks musim. Indeks musim penjualan pakaian menjelang lebaran diatas 100 %, misalnya 175 % ini berarti penjualan pakaian menjelang lebaran 75 % diatas normal. Normal disini berarti indeksnya sama dengan 100 %. Dalam penelitian indeks musim biasanya % tidak ditulis. Jadi misalnya volume penjualan bulan Januari adalah 95 %, bulan Februari 105% dan Maret adalah 99% dari volume penjualan rata-rata bulanannya, maka hanya di tulis 95,105 dan 99 saja.

Ukuran besarnya variasi musim dari suatu data dapat diukur dengan indeks musim. Untuk mengetahui besarnya variasi musim pada data dari waktu ke waktu dapat dicari terlebih dahulu indeks musimnya yang merupakan ukuran variasi musim. Cara penghitungan indeks musim dapat dilakukan dengan empat cara yaitu metode rata-rata sederhana, metode perbandingan dengan trend, metode perbandingan terhadap rata-rata bergerak dan metode relatif berantai.

Indeks musim yang merupakan ukuran besarnya variasi musim dalam deret berkala, sangat penting sekali artinya terutama bagi pelaku ekonomi. Kegunaan indeks musim adalah:

1. Menunjukkan jalannya operasi yang sedang berjalan. Dengan mengetahui pola tipikal atau pola perubahan musim dari aktivitas kegiatan ekonomi dan bisnis, manajer seharusnya dapat merencanakan dan mengendalikan operasi kegiatan ekonomi yang sedang berjalan dengan cara yang rasional. Sebagai contoh jika manajemen suatu perusahaan mengetahui bahwa pola musim tipikal untuk penjualan bulan Desember adalah 20% diatas penjualan rata-rata penjualan

bulanan dalam satu tahun (yaitu angka indeksinya menjadi 120%) maka manajer dapat merencanakan lebih dahulu dimasa mendatang bagi pembelian, penjualan personalia, finansial dan masalah lain mengenai operasi selama bulan tersebut.

2. Meramal aktivitas musim yang akan datang. Apabila pola musim stabil selama waktu yang lalu dan stabilitas diharapkan akan berlanjut dimasa mendatang, maka indeks tipikal dapat digunakan didalam meramalkan aktivitas musim. Apabila ada perubahan mendadak dalam pola musim, indeks tipikal tidak dapat digunakan dalam peramalan. Faktor lain yang mempengaruhi aktivitas musim harus diteliti dengan cermat. Jika pola musim berubah secara bertahap, indeks yang paling baru seharusnya digunakan sebagai peramalan dari pola musim berikutnya.
3. Memperoleh data musim yang disesuaikan. Apabila pengaruh musim dihilangkan disebut data musim yang disesuaikan atau data yang disesuaikan dengan variasi musim menunjukkan apakah aktivitas ekonomi akan ada jika dipengaruhi oleh trend, siklis dan variasi random. Data musim yang disesuaikan adalah data asli (T.S.C.I) dibagi indeks musim (S). Jika deret berkala benar-benar dipengaruhi oleh variasi musim dengan penyesuaian rata-rata musim, maka pengaruh trend yang sedang berjalan dan gerak siklis atas deret berkala yang diukur dengan tingkat ketelitian tinggi.

2.3.2. Metode Rata-rata Sederhana

Langkah-langkah mencari atau menghitung indeks musim dengan metode rata-rata sederhana adalah:

1. Menghitung harga rata-rata untuk tiap-tiap kuartal dari seluruh tahun yang ada.
2. Mencari koefisien b yang menyatakan pertambahan trend dengan rumus:

$$b = \left(\frac{\sum XY}{\sum X^2} \right) : \text{periode musiman} \quad (2.22)$$

Harga b selalu dianggap positif, sehingga harga positif atau negatif hanya merupakan petunjuk bahwa trend itu setiap periode musiman naik atau turun.

Dengan demikian jika harga b positif, maka trend pada awal periode musiman dianggap $= 0 \cdot b$, periode musiman II $= 1 \cdot b$, periode musiman III $= 2 \cdot b$ dan seterusnya. Sedangkan jika harga b negatif maka trend pada akhir periode musiman $n-1 = 1 \cdot b$, trend periode musiman $n-2 = 2 \cdot b$ dan seterusnya sampai periode musiman yang awal.

3. Langkah selanjutnya adalah mengurangi harga rata-rata setiap periode musiman untuk seluruh tahun dengan pertambahan trend setiap periode.
4. Selanjutnya hasil pengurangan diatas dinyatakan dalam bentuk persentase terhadap rata-rata hasil pengurangannya. Harga inilah yang dinamakan sebagai indeks musim.

2.3.3. Metode Perbandingan dengan Trend

Metode ini sering disebut persentase dari trend dan metode ini merupakan perbaikan dari metode rata-rata sederhana. Langkah-langkah menghitung indeks musim dengan metode ini adalah sebagai berikut:

1. Mencari rata-rata / *mean* periode musiman untuk setiap tahun.
2. Menghitung harga trend periode musiman untuk seluruh tahun.
3. Membandingkan data asli dengan nilai trendnya (dalam %).
4. Selanjutnya adalah menghitung harga median dari harga-harga hasil perbandingan data asli dengan trendnya. Jika jumlah harga-harga median ini sudah sama dengan jumlah prosentase periode musimannya (1200 untuk bulanan, 400 untuk kuartalan dan sebagainya), maka harga rata-rata itu sudah merupakan harga-harga indeks musim untuk setiap periode musiman. Tetapi jika harga-harga itu mempunyai perbedaan yang cukup besar maka untuk menghitung indeks musimnya perlu diadakan penyesuaian dengan cara:

$$\text{Indeks musim} = \frac{\text{jumlah prosentase musim}}{\text{jumlah median}} \times \text{median}$$

2.3.4. Metode Perbandingan terhadap Rata-rata Bergerak

Metode ini merupakan metode yang paling umum dipakai dibandingkan dengan metode lainnya. Langkah-langkah mencari indeks musim dengan metode ini adalah:

1. Langkah pertama adalah menghitung rata-rata bergerak 4 kuartal.
2. Setelah menghitung rata-rata bergerak, langkah selanjutnya adalah melakukan pemusatan. Hal ini dilakukan karena hasil rata-rata jatuh diantara 2 kuartal, agar bersesuaian dengan kuartal-kuartal yang ada maka dilakukan penyesuaian yang disebut pemusatan. Pemusatan ini adalah dengan cara menjumlahkan setiap 2 hasil rata-rata bergerak 4 kuartal.
3. Menghitung rata-rata bergerak 4 kuartal terpusat yaitu dengan mencari rata-rata dari pemusatan.
4. Mencari persentase rata-rata bergerak yaitu dengan cara membandingkan data asli dengan rata-rata bergerak 4 kuartal terpusat untuk masing-masing kuartal.
5. Selanjutnya adalah menentukan median dari persentase rata-rata bergerak untuk tiap-tiap kuartal dan median tersebut akan digunakan sebagai perhitungan indeks musim. Jika jumlah mediannya tidak sama dengan 1200 maka perlu diadakan penyesuaian seperti pada metode-metode sebelumnya.

Dengan metode rata-rata bergerak / *moving average* ini, alasan menghitung rata-rata bergerak adalah untuk mengisolasi kombinasi komponen musim random. Dengan membagi masing-masing observasi deret berkala dengan nilai rata-rata bergerak terpusat seperti langkah keempat maka dapat diidentifikasi pengaruh musim random pada deret berkala. Jadi hasil pada langkah keempat tanpa dikalikan dengan 100% merupakan kombinasi komponen musim random.

Pemusatan seperti pada langkah ketiga perlu dilakukan pada saat ada sejumlah kejadian pada rata-rata bergerak yaitu variasi musim dan variasi siklus dengan tujuan untuk memastikan bahwa rata-rata bergerak menggantikan data asli dari kuartalan atau tahunan. Pemusatan dilakukan karena sulit mencari titik tengahnya.

Gerak random dapat dihilangkan pengaruhnya jika unit waktu dari data ditambah seperti perpanjangan dari periode satu kuartal atau satu bulan ke periode yang lebih panjang yaitu misalnya satu tahun. Jika lama perputaran tidak begitu panjang atau hanya dalam periode satu tahun, maka rata-rata bergerak akan menghilangkan sebagian gerak siklis, akan tetapi gerak siklis dalam dunia ekonomi dan bisnis biasanya lebih dari satu tahun. Rata-rata dari rasio dapat berupa rata-rata hitung, rata-rata tertimbang atau median. Rata-rata dari rasio ini digunakan untuk memperoleh indeks musim seperti dalam langkah kelima.

2.3.5. Metode Relatif Berantai

Metode relatif berantai ini jarang digunakan karena langkah-langkahnya yang agak rumit dan sulit dibandingkan dengan metode yang lain dan juga karena metode perbandingan terhadap rata-rata bergerak lebih efektif dibanding metode relatif berantai. Langkah-langkah menghitung indeks musim dengan menggunakan metode relatif berantai adalah:

1. Menghitung prosentase setiap bulan terhadap data periode sebelumnya. Harga ini disebut Rangkai Relatif / *Link Relatif*. Rangkai Relatif untuk setiap periode musiman dapat dihitung dengan menggunakan rumus:

$$RR_{pi} = \frac{Y_{pi}}{Y_{ps}} \times 100 \quad (2.23)$$

dimana:

RR_{pi} = rangkai relatif periode i

Y_{pi} = data musiman periode i

Y_{ps} = data musiman periode sebelumnya

2. Menghitung rata-rata rangkai relatif dengan menggunakan median.
3. Merangkai harga rata-rata rangkai relatif (median) dengan menggunakan awal periode musiman sebagai dasar atau pangkal (100%) sampai dengan awal periode musiman yang kedua. Harga-harga hasil rangkaian ini disebut dengan Relatif

Berantai / *Chain Relative*. Harga-harga relatif berantai dihitung dengan menggunakan rumus:

$$RB_{pi} = \frac{RRR_{pi}}{100} \times RB_{ps} \quad (2.24)$$

dimana:

RB_{pi} = relatif berantai periode i

RRR_{pi} = rata-rata rangkai relatif (median) periode i

RB_{ps} = relatif berantai periode sebelumnya

Relatif berantai awal periode musiman = 100

4. Jika harga relatif berantai pada awal periode musiman yang kedua berbeda dengan harga relatif berantai awal periode musiman (100), maka perlu ada penyesuaian yang dilakukan mulai dari periode akhir keatas hingga periode awal. Penghitungan ini dilakukan dengan menggunakan rumus:

$$\begin{aligned} RB_{sp} \cdot n &= RB_p \cdot n \left[\left(\frac{n-1}{n} \right) (B) \right] \\ RB_{sp} \cdot n-1 &= RB_p \cdot n-1 \left[\left(\frac{n-2}{n} \right) (B) \right] \\ RB_{sp} \cdot n-2 &= RB_p \cdot n-2 \left[\left(\frac{n-3}{n} \right) (B) \right] \\ &\vdots \\ RB_{sp} \cdot [n-(n-1)] &= RB_p \cdot [n-(n-1)] \left[\left(\frac{n-n}{n} \right) (B) \right] \end{aligned} \quad (2.25)$$

Keterangan:

RB_{sp} = relatif berantai yang telah disesuaikan periode musiman ke-i.

RB_p = relatif berantai yang belum disesuaikan periode musiman ke-i.

n = banyaknya periode musiman (12 untuk bulan, 4 untuk kuartalan dan seterusnya).

B = beda, uji selisih antara relatif berantai periode awal kedua dengan relatif berantai awal periode.

5. Jika jumlah relatif berantai yang sudah disesuaikan untuk seluruh periode musiman sudah sama atau sangat mendekati dengan jumlah prosentase periode musimannya (1200 untuk bulanan, 400 untuk kuartalan dan seterusnya) maka harga-harga relatif berantai yang sudah disesuaikan itulah yang dianggap harga-harga indeks musimnya. Tetapi jika jumlah relatif berantai yang sudah disesuaikan itu tidak sama dengan jumlah prosentase periode musimannya, maka untuk menghitung indeks musim masing-masing periode dilakukan dengan cara:

$$IM = RBs \times \text{angka penyesuaian} \quad (2.26)$$

keterangan:

IM adalah indeks musim

RBs adalah relatif berantai yang telah disesuaikan

angka penyesuaian adalah jumlah prosentase periode musiman dibagi dengan jumlah relatif berantai yang sudah disesuaikan

2.4. Variasi Siklis

Dalam dunia perekonomian sering dijumpai gerakan naik dan turun secara siklis disekitar trend statistik, gerakan demikian ini dinamakan variasi siklis. Untuk menentukan variasi siklis maka trend sekuler, variasi musim dan variasi random deret berkala harus diisolasi secara sistematis. Pola dan gerakan siklis paling sukar diterka karena periode dan amplitudo siklis tidak pernah sama. Oleh karena itu pengaruhnya terhadap kegiatan ekonomi dan bisnis jauh lebih destruktif daripada variasi musim maupun trend sekuler.

Dalam dunia perdagangan dan perindustrian gerakan siklis memiliki bentuk yang beranekaragam dan sukar diterka. Gerakan siklis yang sempurna umumnya meliputi fase-fase pemulihan (*recovery*), kemakmuran (*prosperity*), kemunduran (*resesi*) dan depresi.

Dari keempat komponen deret berkala, kecuali random yang memang sukar diramal, variasi siklislah yang sukar sekali diukur dan dianalisa guna menentukan kegiatan siklis selanjutnya. Lama atau durasi setiap fase siklis tidak pernah sama. Ramalan yang bersandar pada pengalaman yang telah lampau belum tentu memberikan hasil yang memuaskan. Adakalanya fase kemakmuran berlangsung sedemikian lamanya serta kemudian diikuti oleh keruntuhan / *crash* yang mendadak sekali. Sebaliknya fase depresi juga dapat berlangsung lama tetapi juga dapat berlangsung secara cepat. Fase pemlihan dapat berlangsung dengan cepat tetapi dapat juga berlangsung secara berangsur-angsur. Semua itu tidak pernah menggambarkan suatu pola waktu yang teratur.

2.4.1. Pengukuran Variasi Siklis

Dalam sub bab sebelumnya telah dibicarakan mengenai bermacam-macam metode mengenai pengukuran trend dan variasi musim. Variasi siklis fluktuasinya tidak sama tetapi juga tidak berfluktuasi secara acak seperti variasi random. Variasi siklis diukur dari data tahunan dan untuk data kuartalan.

❁ Pengukuran variasi siklis dari data tahunan

Variasi musim menunjukkan periode fluktuasi yang berulang-ulang dari tahun ke tahun. Apabila data deret berkala dikelompokkan dalam tahunan maka variasi musim akan hilang. Juga efek gerak tak beraturan, umumnya dieliminasi apabila data merupakan data tahunan. Model perkalian deret berkala dari data tahunan kemudian menjadi $Y = T \times C$. Efek variasi siklis diukur dengan menggunakan rasio antara Y dan T menjadi:

$$C = \frac{Y}{T} \quad (2.27)$$

BAB III

APLIKASI DAN PEMBAHASAN

3.1. Permasalahan

Perbedaan kejadian yang terjadi pada masa lampau dengan masa sekarang serta masa yang akan datang merupakan alasan utama tentang perlunya peramalan, karena dengan beberapa metode peramalan yang ada dapat diperkirakan kejadian dimasa yang akan datang dengan tingkat perkiraan yang mendekati kejadian yang sebenarnya. Namun demikian metode peramalan secara umum sangat luas baik teori maupun penerapannya.

Data-data yang dipergunakan dalam peramalan ini dibatasi pada data kuantitatif mengenai nilai suatu variabel pada periode waktu yang reguler dalam bidang ekonomi tetapi tidak tertutup kemungkinan untuk peramalan data yang lain jika fungsi dari data tersebut sesuai dengan metode peramalan yang tersedia. Gejala-gejala yang terjadi dalam suatu peristiwa ekonomi dapat diramalkan sehingga bisa memberikan kontribusi yang nyata bagi pelaku ekonomi khususnya dan masyarakat luas pada umumnya.

Sektor pariwisata merupakan sektor yang memiliki peranan yang penting dalam perekonomian nasional, baik sebagai salah satu sumber penerimaan devisa maupun kesempatan kerja serta kesempatan berusaha. Pengembangan pariwisata seharusnya dilanjutkan dan ditingkatkan dengan memperluas dan memanfaatkan sumber serta potensi pariwisata nasional sehingga menjadi kegiatan ekonomi yang dapat diharapkan meningkatkan penerimaan devisa, memperluas kesempatan kerja dan berusaha. Dengan mengetahui jumlah tamu hotel yang datang maka dapat dijadikan bahan perencanaan dan evaluasi baik oleh pemerintah, swasta maupun para pengusaha hotel untuk menentukan kebijakan di dalam usaha mereka. Penyajian data tentang jumlah tamu hotel yang datang meliputi hotel berbintang dan hotel non bintang.

Hotel ialah suatu usaha yang menggunakan suatu bangunan atau sebagian bangunan yang disediakan secara khusus, untuk setiap orang dapat menginap, makan, memperoleh pelayanan dan menggunakan fasilitas lainnya dengan pembayaran. Ciri khusus dari hotel adalah mempunyai restoran yang dikelola langsung dibawah manajemen hotel tersebut. Hotel berbintang ialah suatu usaha yang menggunakan suatu bangunan atau sebagian dari padanya yang khusus disediakan, dimana setiap orang dapat menginap dan makan serta memperoleh pelayanan dan fasilitas lainnya dengan pembayaran (mempunyai restoran yang berada dibawah manajemen hotel tersebut). Sedangkan Hotel non bintang merupakan suatu usaha yang menggunakan bangunan atau sebagian dari padanya yang khusus disediakan, dimana setiap orang dapat menginap tanpa makan (tidak ada restoran) dengan pembayaran atau dapat juga memperoleh fasilitas lainnya dengan pembayaran. Pengertian dari tamu yang datang adalah tamu yang datang dan sekaligus menginap.

Selain permasalahan diatas, terdapat juga permasalahan tentang jumlah uang yang disimpan dalam Bank Tabungan Pos di Indonesia. Untuk permasalahan ini hanya akan dibahas mengenai trend dan nilai peramalannya.

Secara umum langkah yang dilakukan dalam penganalisaan data pada tugas akhir ini adalah:

1. Memplotkan data
2. Menganalisis data

3.2. Analisis Data dan Pembahasan

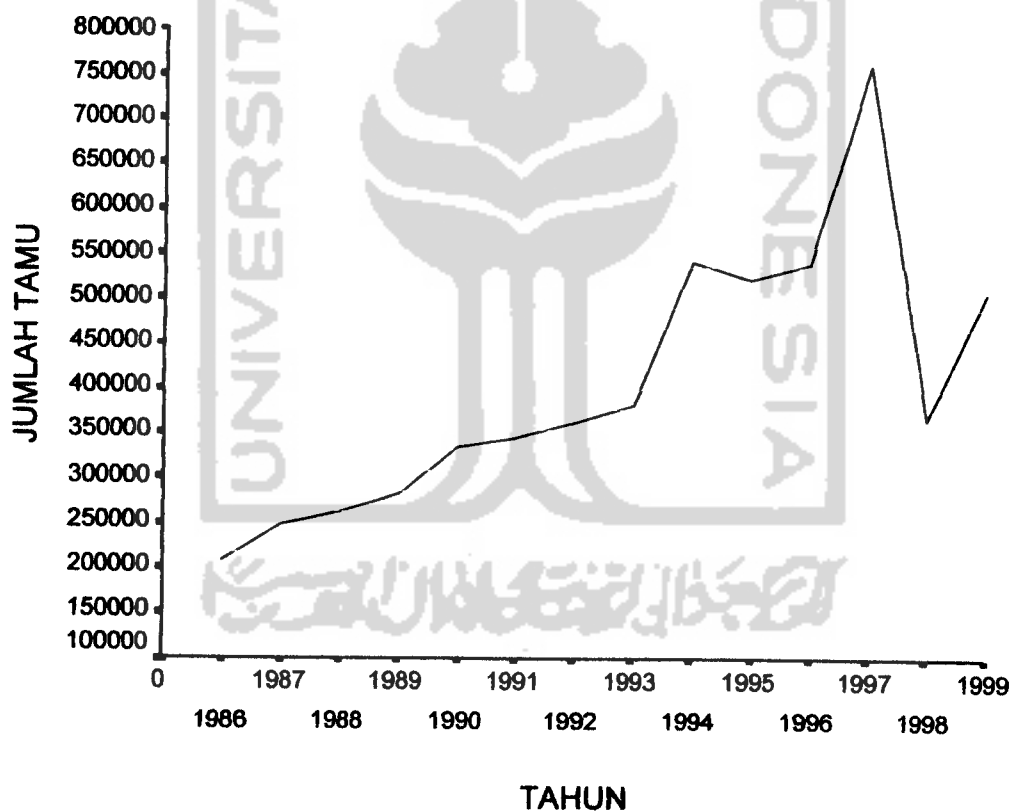
3.2.1. Data jumlah tamu hotel yang datang di Propinsi DIY tahun 1986-1999

Untuk mengetahui fluktuasi banyaknya tamu hotel setiap tahunnya dapat dilihat pada tabel 1 dan selanjutnya dibuat grafik untuk mengetahui apakah terdapat trend dalam data tersebut. Grafik jumlah tamu hotel yang datang dapat dilihat pada gambar 1.

Tabel 1. Jumlah tamu hotel yang datang

TAHUN	JUMLAH TAMU
1986	208855
1987	246982
1988	262926
1989	283336
1990	334052
1991	344734
1992	360348
1993	380575
1994	540443
1995	520750
1996	537680
1997	759985
1998	367269
1999	506613

Sumber: Tingkat Penghunian Kamar Hotel, BPS Propinsi DIY



Gambar 1. Grafik jumlah tamu hotel yang datang di Propinsi DIY dari tahun 1986-1999

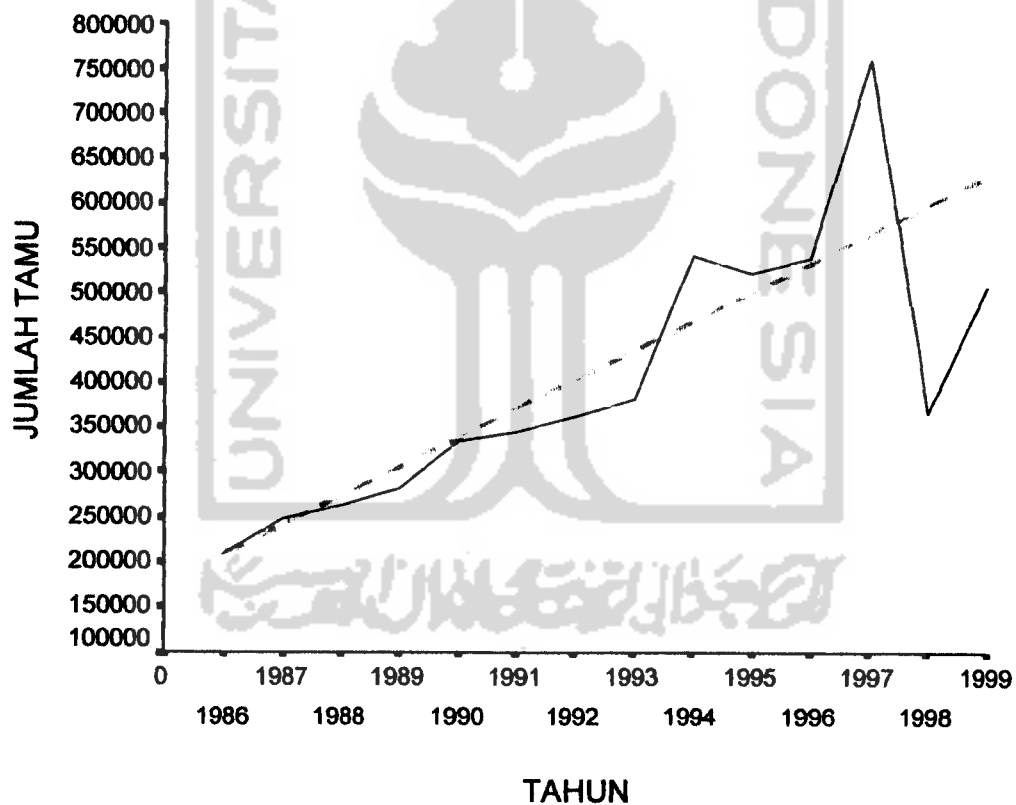


Dari grafik data pada gambar 1 terlihat bahwa terdapat kecenderungan linier dengan arah naik, sehingga dari data pada tabel 1 akan dianalisis dengan menggunakan persamaan trend linier. Metode yang digunakan dalam trend linier meliputi: metode bebas, metode setengah rata-rata dan metode kuadrat terkecil. Selain itu juga dilakukan perhitungan indeks musimnya dan variasi siklis.

3.2.1.1 Peramalan Trend Linier

3.2.1.1.1 Metode Bebas

Pada gambar 2 disajikan grafik deret berkala data tabel 1 beserta garis trend liniernya dengan menggunakan metode bebas.



Gambar 2. Trend jumlah tamu hotel yang datang di Propinsi DIY dengan metode bebas.

Pada gambar 2, garis linier yang terputus-putus merupakan garis trend linier yang diterapkan secara bebas melalui grafik jumlah tamu hotel yang datang di Propinsi DIY. Penarikan garis trend sedemikian itu sangat subyektif karena tergantung dari si pembuatnya, oleh karena itu jarang sekali digunakan.

Untuk mendapatkan nilai peramalan untuk tahun-tahun mendatang, diambil dua buah titik yaitu titik (1 , 208855) dan titik (14 , 506613). Dengan demikian persamaan trend dari garis diatas dihitung dengan menggunakan persamaan (2.2) yaitu sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 Y' - 208855 &= \frac{506613 - 208855}{14 - 1} (X - 1) \\
 Y' - 208855 &= 22904,46154 (X - 1) \\
 Y' &= 22904,46154 X - 22904,46254 + 208855 \\
 Y' &= 185950,5385 + 22904,46154 X
 \end{aligned} \tag{3.1}$$

Dengan persamaan (3.1) dapat digunakan untuk meramalkan jumlah tamu hotel yang datang untuk tahun 2000:

$$Y' = 185950,5385 + 22904,46 (15)$$

$$Y' = 529517,4616 \approx 529518 \text{ orang}$$

Sedangkan peramalan untuk tahun 2001 adalah $Y' = 185950,5385 + 22904,46 (16)$

$$Y' = 552421,9231 \approx 552422 \text{ orang}$$

Data tamu hotel pada tahun 2000 dan 2001 adalah 684308 orang dan 695523 orang. Dari hasil peramalan diatas, diperoleh residual sebesar 297891.

3.2.1.1.2 Metode Setengah Rata-Rata

Setelah mencari garis trend dengan metode bebas maka selanjutnya akan dicari garis trend dengan metode setengah rata-rata yang nantinya dapat digunakan sebagai perbandingan untuk mencari metode yang terbaik.

Untuk metode setengah rata-rata ini, karena jumlah datanya genap maka tidak ada masalah dalam pengelompokkannya dan setiap kelompok terdiri dari

7 tahun. Rata-rata kelompok pertama maupun kedua didapatkan dengan menjumlahkan data pada masing-masing kelompok dan kemudian dibagi dengan 7.

Tabel 2. Perhitungan trend dengan metode setengah rata-rata

TAHUN	Y	SETENGAH RATA-RATA
1986	208855	
1987	246982	
1988	262926	
1989	283336	$\bar{Y}_1 = 291604,7143$
1990	334052	
1991	344734	
1992	360348	
1993	380575	
1994	540443	
1995	520750	
1996	537680	$\bar{Y}_2 = 516187,8571$
1997	759985	
1998	367269	
1999	506613	

Dengan asumsi bahwa $a = \bar{Y}_1 = 291604,7143$ maka periode dasar yang dipakai adalah tahun 1989 dan koefisien arahnya adalah persamaan (2.3) yaitu:

$$b = \frac{(516187,8571 - 291604,7143)}{7} = 32083,30611$$

maka persamaan trendnya:

$$Y' = 291604,7143 + 32083,30611X \quad (3.2)$$

Periode dasar : 1989

Unit X : tahun

Unit Y : orang / tahun

Dengan persamaan (3.2), dapat diramalkan jumlah tamu hotel yang datang di Propinsi DIY pada tahun 2000 yaitu sebesar:

$$Y' = 291604,7143 + 32083,30611(11)$$

$$Y' = 644521,0816 \approx 644522 \text{ orang}$$

Sedangkan untuk tahun 2001 diramalkan $Y' = 291604,7143 + 32083,30611(12)$

$$Y' = 676604,3876 \approx 676605 \text{ orang}$$

Atau bisa juga diasumsikan bahwa $a = \bar{Y}_2 = 516187,8571$ sehingga persamaannya:

$$Y' = 516187,8571 + 32083,30611 X \quad (3.3)$$

Periode dasar : 1996

Unit X : tahun

Unit Y : orang / tahun

Peramalan untuk tahun 2000 dengan menggunakan persamaan (3.3) adalah:

$$Y' = 516187,8571 + 32083,30611 (4)$$

$$Y' = 644521,0815 \approx 644522 \text{ orang}$$

Pada tahun 2001 diperkirakan jumlah tamu mencapai:

$$Y' = 516187,8571 + 32083,30611 (5)$$

$$Y' = 676604,3877 \approx 676605 \text{ orang}$$

Jadi baik dari persamaan (3.2) maupun (3.3) didapatkan hasil peramalan jumlah tamu hotel yang datang di Propinsi DIY yang sama besar untuk tahun 2000 maupun tahun 2001. Jika dibandingkan dengan data yang sebenarnya pada tahun 2000 dan tahun 2001 maka didapatkan residual sebesar 58704.

3.2.1.1.3 Metode Kuadrat Terkecil

Penyelesaian dengan metode kuadrat terkecil adalah sebagai berikut:

Tabel 3. Penghitungan trend dengan metode kuadrat terkecil

TAHUN	Y	X	X ²	XY	Y'
1986	208855	-13	169	-2715115	218342,1
1987	246982	-11	121	-2716802	246888,9
1988	262926	-9	81	-2366334	275435,7
1989	283336	-7	49	-1983352	303982,5
1990	334052	-5	25	-1670260	332529,3
1991	344734	-3	9	-1034202	361076,1
1992	360348	-1	1	-360348	389622,9
1993	380575	1	1	380575	418169,7
1994	540443	3	9	1621329	446716,5
1995	520750	5	25	2603750	475263,3
1996	537680	7	49	3763760	503810,1
1997	759985	9	81	6839865	532356,9
1998	367269	11	121	4039959	560903,7
1999	506613	13	169	6585969	589450,5
$\Sigma Y = 5654548$		$\Sigma X = 0$	$\Sigma X^2 = 910$	$\Sigma XY = 12988794$	$\Sigma Y' = 5654548$

Dari tabel 3 diatas maka dapat dihitung nilai a dan b dengan menggunakan persamaan (2.4) dan (2.5) yaitu:

$$a = \frac{\sum Y}{n}$$

$$a = \frac{564548}{14}$$

$$a = 40389,2857$$

$$b = \frac{\sum XY}{\sum X^2}$$

$$b = \frac{12988794}{910}$$

$$b = 14273,4$$

Setelah didapatkan nilai a dan nilai b dari penghitungan diatas, maka langkah selanjutnya adalah mencari persamaan trendnya yaitu:

$$Y' = 40389,2857 + 14273,4 X \quad (3.4)$$

Periode dasar : 1992-1993

Unit X : $\frac{1}{2}$ tahun

Unit Y : orang / tahun

Dengan persamaan trend (3.4), diperoleh nilai peramalannya untuk tahun 2000 yaitu:

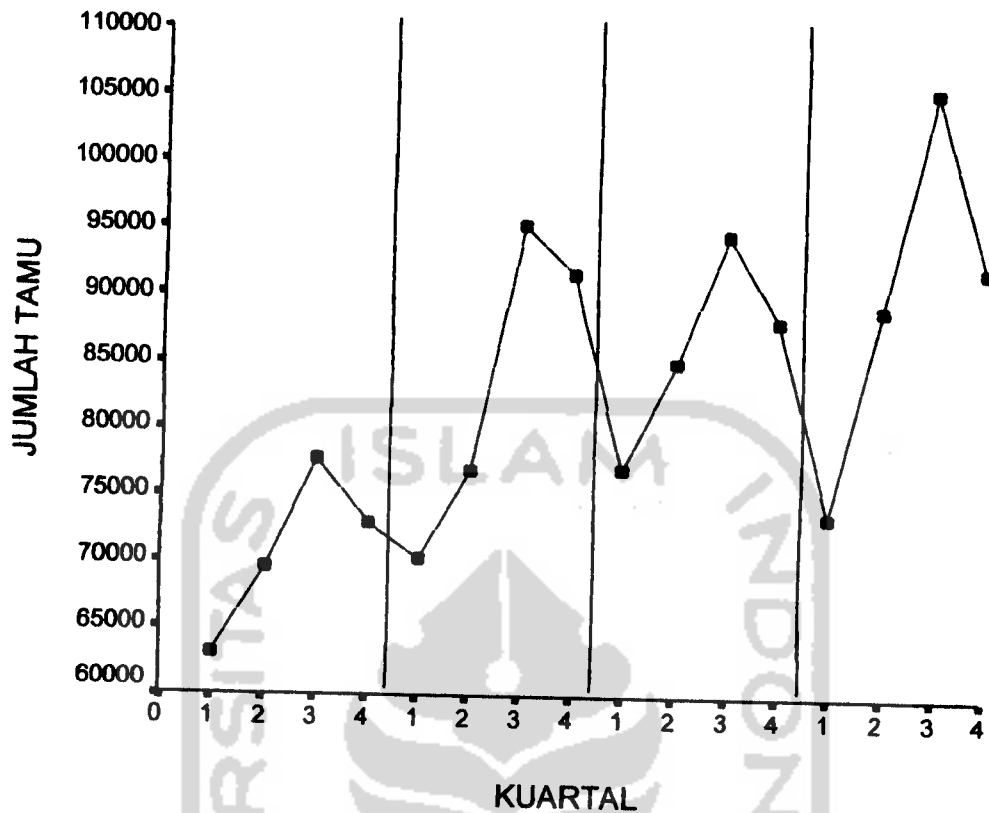
$$Y' = 40389,2857 + 14273,4 (15)$$

$$Y' = 617997,2857 \approx 617998 \text{ orang}$$

Sedangkan untuk tahun 2001 diramalkan sebesar $Y' = 40389,2857 + 14273,4 (17)$

$$Y' = 646544,0857 \approx 646545 \text{ orang}$$

Sehingga dari perhitungan diatas, diperkirakan jumlah tamu hotel yang datang di Propinsi DIY pada tahun 2000 sekitar 617998 orang dan pada tahun 20001 sebanyak 646545 orang. Dengan metode kuadrat terkecil diperoleh residual sebesar 115288, sehingga dalam permasalahan ini metode setengah rata-rata merupakan metode yang terbaik untuk peramalan trend linier.



Gambar 3. Grafik jumlah tamu hotel pada tahun 1989-1992 perkuartal

Gambar 3 menunjukkan perbandingan jumlah tamu setiap kuartal dengan jumlah tamu rata-rata kuartalan setiap tahun. Jumlah tamu untuk kuartal pertama dan kuartal kedua berada dibawah rata-rata sedangkan untuk jumlah tamu pada kuartal ketiga serta keempat berada diatas rata-rata. Hal ini dengan jelas menunjukkan adanya variasi musim dalam deret berkala.

Untuk mendapatkan nilai b , digunakan persamaan (2.22). Dari data tabel 4 diperoleh nilai b sebesar 1510,738 yang merupakan nilai perubahan trend kuartalan. Perhitungan indeks musim dengan metode rata-rata sederhana dapat dilihat pada tabel 5.

Tabel 5. Penghitungan indeks musim dengan metode rata-rata sederhana

KUARTAL	RATA-RATA (Y)	TREND	TREND - RATA-RATA	INDEKS MUSIM
I	70834	0	70834	88,11
II	83513	1510,738	82002,26	102,01
III	86183,5	3021,475	83162,03	103,45
IV	90087	4532,213	85554,79	106,43
JUMLAH			321553,1	400
RATA-RATA			80388,27	

Karena nilai b yang diperoleh positif, maka nilai trend pada awal periode musiman dianggap =0.b, periode musiman II=0.1, periode musiman III=0.2 dan seterusnya. Perhitungan perkuartalnya adalah sebagai berikut:

- Trend untuk kuartal I = 0 . (1510,738) = 0
- Trend untuk kuartal II = 1 . (1510,738) = 1510,738
- Trend untuk kuartal III = 2 . (1510,738) = 3021,475
- Trend untuk kuartal IV = 3 . (1510,738) = 4532,213

Langkah selanjutnya adalah mengurangi nilai rata-rata dengan nilai trendnya. Sedangkan untuk memperoleh indeks musim dihitung dengan cara:

$$\begin{aligned} \blacklozenge \text{kuartal I} &= \frac{70834}{80388,27} \times 100 = 88,11 \\ \blacklozenge \text{kuartal II} &= \frac{82002,26}{80388,27} \times 100 = 102,001 \end{aligned}$$

dan seterusnya sampai dengan kuartal IV.

3.2.1.2.2 Metode Perbandingan dengan Trend

Dari tabel 4 diperoleh persamaan trend sebagai berikut:

$$Y' = 82654,38 + 3021,475X \quad (3.5)$$

Periode dasar : 1990-1991

Unit X : ½ tahun

Unit Y : orang / kuartal

Dari persamaan (3.5) diketahui bahwa harga trend akan bertambah sebesar 3021,475 setiap setengah tahun. Jika harga b dibagi dengan 2, maka harga b menjadi pertambahan trend kuartalan, sehingga persamaannya menjadi:

$$Y' = 82654,38 + 1510,738X \quad (3.6)$$

Periode dasar : akhir kuartal IV tahun 1990 atau awal kuartal I tahun 1991

Unit X : kuartalan

Unit Y : orang / kuartal

Trend untuk setiap kuartal dapat dihitung sebagai berikut:

$$\therefore \text{kuartal IV tahun 1990} = 82654,38 + 1510,738 (-\frac{1}{2}) = 81899,01$$

$$\therefore \text{kuartal I tahun 1991} = 81899,01 + 1510,738 = 83409,75$$

dan seterusnya sampai kuartal IV tahun 1992.

Tabel 6. Penghitungan nilai trend untuk metode perbandingan dengan trend

KUARTAL	TAHUN			
	1989	1990	1991	1992
I	71629,39	77497,74	83366,09	89234,44
II	73096,48	78964,83	84833,18	90701,53
III	74563,57	80431,92	86300,27	92168,62
IV	76030,66	81899,01	87767,36	93635,71

Selanjutnya adalah tabel 6 yang berisikan angka-angka hasil pembagian antara data asli dengan nilai trend perkuartal dan hasil pembagian ini dinyatakan dalam persentase (%), misalnya:

$$\text{➤ kuartal I tahun 1989} = \frac{63228}{71629,39} \times 100 = 88,27102$$

$$\text{➤ kuartal II tahun 1989} = \frac{69604}{73096,48} \times 100 = 95,22209$$

dan seterusnya sampai dengan kuartal IV tahun 1992.

Hasil pembagiannya secara lengkap akan disajikan dalam tabel 7.

Tabel 7. Hasil pembagian antara data asli dengan nilai trend

KUARTAL	TAHUN				MEDIAN
	1989	1990	1991	1992	
I	88,27102	90,66974	92,3289	82,40764	89,47038
II	95,22209	97,44085	100,1707	98,23759	97,83922
III	104,1313	118,448	109,6509	114,4978	112,0743
IV	95,82977	111,8097	100,4428	98,44322	99,44301
J U M L A H					398,8269

Dari tabel diketahui bahwa jumlah mediannya tidak sama dengan 400, oleh karena itu harus dicari angka penyesuaiannya agar jumlah indeks musimnya sebesar 400.

$$\text{Angka penyesuaian} = \frac{400}{398,8269} = 1,002941304$$

Setelah angka penyesuaiannya diperoleh maka langkah selanjutnya adalah menghitung indeks musim kuartalnya yang dicari dengan cara mengalikan nilai median dengan angka penyesuaiannya. Penghitungannya adalah:

Tabel 8. Indeks musim dengan metode perbandingan dengan trend

KUARTAL	INDEKS MUSIM
I	89,73354
II	98,12699
III	112,404
IV	99,73551

3.2.1.2.3 Metode Perbandingan terhadap Rata-Rata Bergerak

Untuk lebih memahami secara nyata aplikasi metode ini maka dapat dilihat pada penyelesaian berikut ini. Penghitungannya berupa rata-rata bergerak 4 kuartal, rata-rata bergerak 4 kuartal terpusat dan persentase rata-rata bergerak untuk mencari indeks musimnya.



Tabel 9. Penghitungan rata-rata bergerak kuartalan jumlah tamu hotel

Th	Kuartal	Jumlah tamu	Rata-rata bergerak 4 kuartal	Jumlah bergerak 2 kuartal	Rata-rata Bergerak 4 kuartal terpusat	Prosentase rata-rata bergerak
1989	I	63228		-	-	-
	II	69604		-	-	-
	III	77644	70834	143427,8	71713,88	108,2691
	IV	72860	72593,75	147022,5	73511,25	99,11408
1990	I	70267	74428,75	153264	76632	91,69407
	II	76944	78835,25	162348,3	81174,13	94,78883
	III	95270	83513	168702	84351	112,9447
	IV	91571	85189	172386,5	86193,25	106,2392
1991	I	76971	87197,5	174234,8	87117,38	88,35321
	II	84978	87037,25	173220,8	86610,38	98,11527
	III	94629	86183,5	171508,3	85754,13	110,3492
	IV	88156	85324,75	171680,8	85840,38	102,6976
1992	I	73536	86356	175437,5	87718,75	83,83156
	II	89103	89081,5	179168,5	89584,25	99,4628
	III	105531	90087	-	-	-
	IV	92178		-	-	-

Untuk mendapatkan nilai rata-rata bergerak 4 kuartal diperoleh dengan cara sebagai berikut:

1. Rata-rata bergerak 4 kuartal pertama merupakan jumlah data kuartal I sampai dengan kuartal IV tahun 1989, dibagi dengan 4 dan hasilnya diletakkan diantara dua kuartal yang ditengah (antara kuartal II dan kuartal III tahun 1989).
2. Rata-rata bergerak 4 kuartal kedua adalah jumlah data kuartal II tahun 1989 sampai data kuartal I tahun 1990 dibagi dengan 4 dan hasilnya diletakkan diantara dua kuartal yang ditengah (antara kuartal III dengan kuartal IV tahun 1989).

Dan seterusnya sampai dengan rata-rata bergerak 4 kuartal untuk tahun 1992.

Karena hasil rata-rata tersebut jatuh diantara dua kuartal maka agar bersesuaian dengan kuartal-kuartal yang ada, perlu adanya penyesuaian. Penyesuaian ini sering disebut dengan istilah “memusatkan”. Caranya: hitung jumlah bergerak 2 kuartal dari rata-rata bergerak 4 kuartal dan hasilnya diletakkan diantara 2 kuartal yang dijumlahkan.

Persentase rata-rata bergerak dihitung dengan cara membandingkan data asli dengan harga rata-rata bergerak 4 kuartal terpusat untuk masing-masing kuartal. Sedangkan untuk menghitung indeks musimnya digunakan hasil persentase rata-rata bergerak tersebut dan selengkapnya dapat dilihat pada tabel 10.

Tabel 10. Perhitungan indeks musim dengan metode perbandingan terhadap rata-rata bergerak

KUARTAL	TAHUN				MEDIAN	INDEKS MUSIM
	1989	1990	1991	1992		
I	-	-	108,2691	99,11408	103,6916	104,6705
II	91,69407	94,78883	112,9447	106,2392	100,514	101,4629
III	88,35321	98,11527	110,3492	102,6976	100,4064	101,3543
IV	83,83156	99,4628	-	-	91,64718	92,51235
					396,2592	400

Karena harga median yang akan digunakan sebagai perhitungan indeks musim jumlahnya tidak sama dengan 400 maka perlu diadakan penyesuaian yaitu:

$$\text{Angka penyesuaian} = \frac{400}{396,2592} = 1,009440235$$

Jadi untuk mendapatkan nilai indeks musim adalah dengan mengalikan harga median dengan angka penyesuaiannya.

3.2.1.2.4 Metode Relatif Berantai

Cara menghitung rangkai relatif kuartalan dengan menggunakan persamaan (2.23) yaitu:

$$\text{➤ RR II 1989} = \frac{69604}{63228} \times 100 = 110,0841$$

$$\text{➤ RR III 1989} = \frac{77644}{69604} \times 100 = 111,5511$$

sampai dengan kuartal IV dan selengkapnya dapat dilihat pada tabel 11.

Setelah didapatkan nilai rangkai relatif kuartalannya kemudian dicari nilai median, kemudian dari nilai median yang diperoleh dihitung relatif berantai dengan menggunakan kuartal I sebagai dasar atau pangkal.

$$\text{❖ RB I} = 100$$

$$\text{❖ RB II} = \frac{110,2434}{100} \times 100 = 110,2434$$

⋮

$$\text{❖ RB I kedua} = \frac{84,05609}{100} \times 118,5319 = 99,63329$$

Kemudian dilanjutkan dengan menghitung relatif berantai yang disesuaikan dan harga-harga yang telah dihitung tersebut dimasukkan dalam tabel 12. Penghitungan relatif berantai yang disesuaikan adalah sebagai berikut:

$$B = 99,63329 - 100 = -0,366712031$$

$$\text{RBs IV} = 18,5319 - \left(\frac{4-1}{4} \right) (-0,366712031) = 118,8069$$

Tabel 11. Penghitungan rangkai relatif kuartalan

KUARTAL	TAHUN				MEDIAN
	1989	1990	1991	1992	
I	-	96,44112	84,05609	83,41576	84,05609
II	110,0841	109,5023	110,4026	121,1692	110,2434
III	111,5511	123,8173	111,3571	118,4371	114,9941
IV	93,83855	96,11735	93,1596	87,34685	93,49907

Tabel 12. Penghitungan indeks musim dengan metode relatif berantai

KUARTAL	RELATIF BERANTAI	RELATIF BERANTAI YANG DISESUAIKAN	INDEKS MUSIM
I	100	100	87,70031
II	110,2434	110,3351	96,76419
III	126,7734	126,9567	111,3414
IV	118,5319	118,8069	104,1941
	99,63329		
		456,0987	400

Penghitungan indeks musim diatas adalah dengan terlebih dahulu

mencari angka penyesuaian yaitu: $\frac{400}{456,0987143} = 0,87700313$

Setelah didapatkan angka penyesuaiannya kemudian dikalikan dengan nilai relatif berantai yang disesuaikan untuk memperoleh indeks musim.

Metode perbandingan terhadap rata-rata bergerak untuk menghitung indeks musim merupakan cara yang terbaik (Pasaribu, 1965). Oleh karena itu, untuk perhitungan selanjutnya yang menggunakan indeks musim akan dipakai metode perbandingan terhadap rata-rata bergerak. Sebagai contoh, untuk menguraikan ramalan jumlah tamu hotel tahunan menjadi ramalan jumlah tamu per kuartal pada tahun mendatang diperoleh dengan cara mengalikan indeks musim setiap kuartalnya yang diperoleh dengan metode perbandingan terhadap rata-rata bergerak dengan nilai trendnya yang didapat dengan metode kuadrat terkecil. Nilai peramalan untuk tahun 2001 sebesar 676605 orang.

- ❖ kuartal I tahun 2001 = $104,6705\% \times 169151,3 = 191848$
- ❖ kuartal II tahun 2001 = $101,4629\% \times 169151,3 = 185969$
- ❖ kuartal III tahun 2001 = $101,3543\% \times 169151,3 = 185770$
- ❖ kuartal IV tahun 2001 = $92,51235\% \times 169151,3 = 169564$

3.2.1.3 Pengukuran Variasi Siklis

3.2.1.3.1 Variasi Siklis Data Tahunan

Penghitungan variasi siklis untuk data tahunan dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 13. Penghitungan variasi siklis data tahunan

TAHUN	Y	Y'	RELATIF SIKLIS	PERSENTASI DEVIASI RELATIF-SIKLIS
1986	208855	218342,1	95,65494	-4,34506
1987	246982	246888,9	100,0377	0,037709
1988	262926	275435,7	95,45821	-4,54179
1989	283336	303982,5	93,208	-6,792
1990	334052	332529,3	100,4579	0,457915
1991	344734	361076,1	95,47406	-4,52594
1992	360348	389622,9	92,48635	-7,51365
1993	380575	418169,7	91,0097	-8,9903
1994	540443	446716,5	120,9812	20,9812
1995	520750	475263,3	109,5708	9,570842
1996	537680	503810,1	106,7228	6,722751
1997	759985	532356,9	142,7586	42,75855
1998	367269	560903,7	65,47808	-34,5219
1999	506613	589450,5	85,94666	-14,0533

3.2.1.3.2 Variasi Siklis Data Kuartalan

Dalam pengukuran variasi siklis data kuartalan, sebetulnya ditekankan pada pengukuran variasi siklis dan randomnya. Pengukuran siklis-random dilakukan dengan cara mengalikan trend dan indeks musim kuartalan deret berkala dan hasilnya digunakan sebagai pembagi deret berkala asal. Metode ini ditunjukkan dengan penghitungan dibawah ini:

Tabel 14. Perhitungan siklus-random berdasar data kuartalan

TAHUN	KUARTAL	Y	S	T	T x S	CI
1989	I	63228	104,6705	71651,22	74997,69	84,3066
	II	69604	101,4629	73118,31	74187,96	93,82116
	III	77644	101,3543	74585,39	75595,5	102,7098
	IV	72860	92,51235	76052,48	70357,94	103,5562
1990	I	70267	104,6705	77519,57	81140,12	86,59957
	II	76944	101,4629	78986,66	80142,16	96,0094
	III	95270	101,3543	80453,74	81543,33	116,8336
	IV	91571	92,51235	81920,83	75786,88	120,827
1991	I	76971	104,6705	83387,92	87282,55	88,18601
	II	84978	101,4629	84855,01	86096,35	98,70104
	III	94629	101,3543	86322,09	87491,15	108,1584
	IV	88156	92,51235	87789,18	81215,83	108,5453
1992	I	73536	104,6705	89256,27	93424,98	78,71128
	II	89103	101,4629	90723,36	92050,55	96,7979
	III	105531	101,3543	92190,44	93438,98	112,9411
	IV	92178	92,51235	93657,53	86644,78	106,3861

Tabel 15. Perhitungan gerak siklus dan gerak random

TAHUN	KUARTAL	CI	3 KUARTAL BERGERAK TOTAL	RATA-RATA BERGERAK 3 KUARTAL (C)	I
1989	I	84,3066	-	-	-
	II	93,82116	280,8376	93,61252	100,2229
	III	102,7098	300,0872	100,0291	102,68
	IV	103,5562	292,8656	97,62186	106,0789
1990	I	86,59957	286,1652	95,38839	90,78629
	II	96,0094	299,4426	99,81419	96,18812
	III	116,8336	333,67	111,2233	105,0442
	IV	120,827	325,8466	108,6155	111,2428
1991	I	88,18601	307,714	102,5713	85,97529
	II	98,70104	295,0454	98,34847	100,3585
	III	108,1584	315,4047	105,1349	102,8758
	IV	108,5453	295,415	98,47166	110,23
1992	I	78,71128	284,0545	94,68484	83,12976
	II	96,7979	288,4503	96,15009	100,6737
	III	112,9411	316,1251	105,375	107,1801
	IV	106,3861	-	-	-

Untuk perhitungan selanjutnya, digunakan pengukuran variasi siklus data kuartalan. Misalkan saja untuk mengetahui bahwa pengaruh keempat komponen deret berkala adalah berhubungan maka setelah dilakukan pemisahan masing-masing komponennya dan didapat nilai untuk tiap-tiap komponennya yang dapat dilihat pada

pembahasan diatas. Kemudian untuk mengetahui bahwa keempat komponen tersebut saling berhubungan dapat dilihat pada analisis berikut ini:

- (a) Data sebenarnya pada tahun 1989 pada kuartal II adalah sebesar 69604 orang.
 (b) Nilai trend dan variasi musim yang menguntungkan, menyebabkan jumlah tamu pada tahun 1989 kuartal II sebanyak 74188 orang.

$$\text{Atau TS} = 73118,31 \times 101,4629\% = 74188 \text{ orang.}$$

- (c) Perubahan yang tiba-tiba dari gerakan siklis menurunkan jumlah tamu 69449 orang.

$$\text{Atau TSC} = 74188 \times 93,61252\% = 69449 \text{ orang.}$$

- (d) Gerak tak beraturan menyebabkan kenaikan jumlah tamu menjadi 70267 orang.

$$\text{Atau TCSI} = 69449 \times 100,2229\% = 69604 \text{ orang.}$$

Atau dapat diringkas sebagai berikut:

$$Y = T \times S \times C \times I$$

$$Y = 73118,31 \times 101,4629\% \times 93,61252\% \times 100,2229\%$$

$$Y = 69604 \text{ orang}$$

3.2.2. Data jumlah uang yang disimpan di Bank Tabungan Pos di Indonesia

Tabel 16. Jumlah uang yang disimpan dalam Bank
Tabungan Pos di Indonesia

TAHUN	JUMLAH UANG
1949	71
1950	49
1951	71
1952	95
1953	128
1954	156
1955	192
1956	217
1957	301
1958	378
1959	520
1960	726
1961	804
1962	1328

Sumber: Bank Tabungan Pos, BPS Jakarta

Dari tabel 16 diatas dilakukan penghitungan-penghitungan dengan menggunakan trend parabola dan trend eksponensial.

3.2.2.1. Peramalan Trend Parabola

Tabel 17. Penghitungan dengan metode trend parabola

Y	X	X Y	X ²	X ² Y	X ⁴
71	-13	-923	169	11999	28561
49	-11	-539	121	5929	14641
71	-9	-639	81	5751	6561
95	-7	-665	49	4655	2401
128	-5	-640	25	3200	625
156	-3	-468	9	1404	81
192	-1	-192	1	192	1
217	1	217	1	217	1
301	3	903	9	2709	81
378	5	1890	25	9450	625
520	7	3640	49	25480	2401
726	9	6534	81	58806	6561
804	11	8844	121	97284	14641
1328	13	17264	169	224432	28561
ΣY=5036	ΣX=0	ΣXY=35226	ΣX ² =910	ΣX ² Y=451508	ΣX ⁴ =105742

Untuk mencari konstanta a, b, dan c akan digunakan rumus (2.10), (2.11) dan (2.12) yaitu sebagai berikut:

$$c = \frac{n \sum X^2 Y - \sum X^2 \sum Y}{n \sum X^4 - (\sum X^2)^2}$$

$$c = \frac{14 (451508) - (910)(5036)}{14 (105742) - (910)^2}$$

$$c = \frac{6321112 - 4582760}{1480388 - 828100}$$

$$c = \frac{1738352}{652288}$$

$$c = 2,665$$

$$a = \frac{\sum Y - c \sum X^2}{n}$$

$$a = \frac{5036 - (2,665)(910)}{14}$$

$$a = \frac{2610,84}{14}$$

$$a = 186,489$$

$$b = \frac{\sum XY}{\sum X^2}$$

$$b = \frac{35226}{910}$$

$$b = 38,710$$

Dari nilai a, b dan c yang diperoleh maka persamaannya adalah:

$$Y' = 186,489 + 38,710X + 2,665X^2 \quad (3.7)$$

Periode dasar : 1955 -1956

Unit X : ½ tahun

Unit Y : jutaan rupiah setahun

Untuk meramalkan jumlah uang dalam Bank Tabungan Pos pada tahun 1965 adalah:

$$Y' = 186,489 + 38,710 (19) + 2,665 (19)^2$$

$$Y' = 1884,04$$

Jadi jumlah uang yang disimpan dalam Bank Tabungan Pos di Indonesia pada tahun 1965 diperkirakan sebesar Rp 1.884.040.000,-

Setelah ditentukan nilai-nilai trend untuk tiap-tiap tahun selama periode 1949-1962 maka penggambaran trend parabolanya dapat dilihat pada gambar 4.

3.2.2.2. Peramalan Trend Eksponensial

Untuk mengetahui besarnya trend eksponensial, akan dihitung nilai a dan b dengan menggunakan persamaan-persamaan (2.13) dan (2.14). Namun terlebih dahulu akan dihitung harga-harga X , $\log Y$ dan $X \log Y$ yang selengkapnya dapat dilihat pada tabel 18.

Tabel 18. Penghitungan dengan metode trend eksponensial

TAHUN	Y	X	X ²	log Y	X log Y
1949	71	-13	169	1,851258	-24,0664
1950	49	-11	121	1,690196	-18,5922
1951	71	-9	81	1,851258	-16,6613
1952	95	-7	49	1,977724	-13,8441
1953	128	-5	25	2,10721	-10,536
1954	156	-3	9	2,193125	-6,57937
1955	192	-1	1	2,283301	-2,2833
1956	217	1	1	2,33646	2,33646
1957	301	3	9	2,478566	7,435699
1958	378	5	25	2,577492	12,88746
1959	520	7	49	2,716003	19,01202
1960	726	9	81	2,860937	25,74843
1961	804	11	121	2,905256	31,95782
1962	1328	13	169	3,123198	40,60157
JML	5036	0	910	32,95198	47,41683

Dari tabel 18 diatas, akan dilakukan perhitungan-perhitungan sebagai berikut:

$$\log a = \frac{\sum \log Y}{n}$$

$$\log a = \frac{32,95198}{14}$$

$$\log a = 2,35371$$

$$a = \text{antilog } 2,35371$$

$$a = 225,79423$$

$$\log b = \frac{\sum X \log Y}{\sum X^2}$$

$$\log b = \frac{47,41683}{910}$$

$$\log b = 0,052106$$

$$b = \text{antilog } 0,052106$$

$$b = 1,127473$$

Persamaan trend eksponensial dari data jumlah uang yang disimpan di Bank Tabungan Pos Indonesia dalam jutaan rupiah pada tahun 1949 sampai tahun 1962 adalah:

$$\log Y' = 2,35371 + 0,052106X \quad (3.8)$$

atau

$$Y' = 225,79423 (1,127473^X) \quad (3.9)$$

Periode dasar : 1955-1956

Unit X : $\frac{1}{2}$ tahun

Unit Y : milyar rupiah setahun

Untuk meramalkan jumlah uang pada tahun 1965:

$$\log Y' = 2,35371 + 0,052106 (19)$$

$$\log Y' = 3,343724$$

$$Y' = 2206,65$$

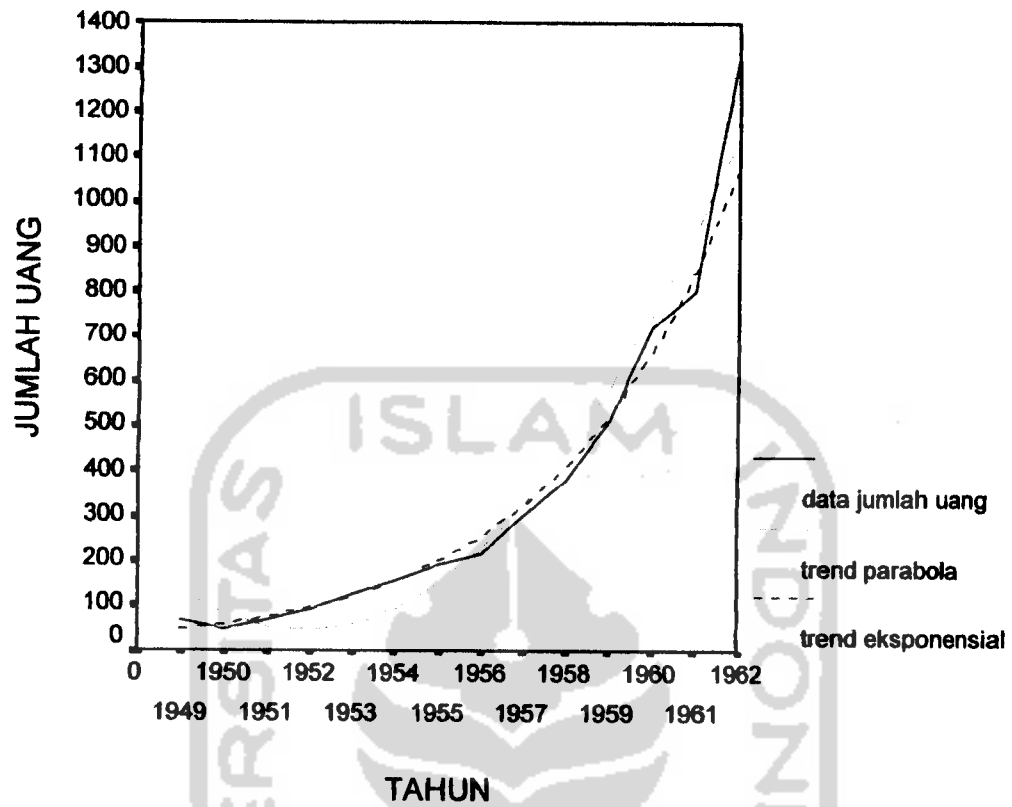
atau dapat juga dengan menggunakan persamaan (3.9):

$$Y' = 225,79423 (1,127473^X)$$

$$Y' = 225,79423 (1,127473^{19})$$

$$Y' = 2206,65$$

Jadi peramalan jumlah uang yang disimpan di Bank Tabungan Pos Indonesia tahun 1965 sebesar 2206,65 juta rupiah.



Gambar 4. Trend parabola dan trend eksponensial jumlah uang yang disimpan di Bank Tabungan Pos di Indonesia.

Dari analisis trend non linier diatas dapat ditarik kesimpulan bahwa metode yang terbaik adalah metode trend parabola.

BAB IV

KESIMPULAN DAN SARAN

Sesuai dengan tujuan dari tugas akhir ini yang telah diuraikan pada Bab I yaitu untuk membahas beberapa metode dalam teori deret berkala dan aplikasi dalam setiap metodenya, maka selanjutnya akan diambil beberapa kesimpulan dan saran.

4.1. Kesimpulan

1. Deret berkala terdiri dari dua variabel yaitu nilai observasi data (Y_i) dan waktu (t_i) dan bertujuan untuk mengetahui pola gerakan deret berkala di masa lampau sehingga dapat dipakai untuk memprediksikan gerakan tersebut di masa yang akan datang.
2. Analisis data deret berkala terdiri dari 4 komponen yaitu trend, variasi siklis, variasi musim dan variasi random dengan asumsi bahwa komponen-komponen yang menyusunnya merupakan hasil perkalian.
3. Diramalkan jumlah tamu hotel yang datang di Propinsi DIY pada tahun 2000 adalah sebanyak 644522 orang sedangkan untuk tahun 2001 sebesar 676605 orang.
Diramalkan jumlah uang yang tersimpan di Bank Tabungan Pos di Indonesia pada tahun 1965 adalah sebanyak Rp 1.884.040.000,-

4.2. Saran

Saran ini diberikan mengingat keterbatasan dari penulis dalam menyampaikan materi tentang Deret Berkala yang belum semuanya tercakup dalam laporan tugas akhir ini, sehingga bagi penulis lain yang berminat dapat mengembangkannya pada beberapa metode deret berkala lainnya beserta aplikasinya.

DAFTAR PUSTAKA

- Arsyad, L, 1993, “ *Peramalan Bisnis* ”, BPFE, Yogyakarta.
- Atmaja, L.S, 1997, “ *Memahami Statistika Bisnis* ”, Andi Offset, Yogyakarta.
- Boedijoewono, N, 1987, “ *Pengantar Statistika Ekonomi dan Perusahaan* ”, UPP
AMP YKPN, Yogyakarta.
- Dajan, A, 1986, “ *Pengantar Metode Statistik* ”, LP3ES, Jakarta.
- Gaspersz, Z, 1989, “ *Statistika* “, Armico, Bandung.
- Gujarati, D, 1997, “ *Ekonometrika Dasar* “, Erlangga, Jakarta.
- Hakim, A, 2001, “ *Statistika Deskriptif untuk Ekonomi dan Perusahaan* “, Ekonisia,
Yogyakarta.
- Kustitunto, B, 1984, “ *Statistik Analisa Runtut Waktu dan Regresi Korelasi* “, BPFE,
Yogyakarta.
- Kustitunto, B dan Badrudin, R, 1995, “ *Statistika Ekonomi* ”, STIE YKPN,
Yogyakarta.
- Makridakis, S, 1999, “ *Metode dan Aplikasi Peramalan* “, Erlangga, Jakarta.
- Mulyono, S, 1991, “ *Statistika untuk Ekonomi* “, Lembaga Penerbit Fakultas
Ekonomi UI, Jakarta.
- Mustafa, Z, 1998, “ *Pengantar Statistik Deskriptif* “, Ekonosia, Yogyakarta.
- Pasaribu, A, 1965, “ *Pengantar Statistik* “, Ghalia, Jakarta.
- Soejoeti, Z, 1986, “ *Metode Statistika II* “, Karunika Universitas Terbuka, Jakarta.
- Supranto, J, 1987, “ *Statistik Teori dan Aplikasi* “, Erlangga, Jakarta.

LAMPIRAN



Dengan menggunakan data yang sama dalam aplikasi trend non linier di dapatkan hasil yang berbeda, oleh karena itu untuk mendapatkan metode yang terbaik dilakukan dengan membandingkan nilai r^2 dari masing-masing metode yang ada. Koefisien determinasi (r^2) merupakan suatu ukuran kesesuaian garis trend terhadap data. Untuk menentukan besarnya r^2 dapat dilihat pada perhitungan di bawah ini.

a) Trend Parabola

Y	Y'	$(Y' - \bar{Y})^2$	$(Y - \bar{Y})^2$
71	133,644	51107,77	83355,94
49	83,144	76491,12	96543,37
71	53,964	93483,24	83355,94
95	46,104	98351,41	70073,65
128	59,564	90090,19	53691,51
156	94,344	70421,39	41499,51
192	150,444	43794,05	28128,08
217	227,864	17384,5	20367,37
301	326,604	1096,291	3447,367
378	446,664	7560,253	334,3673
520	588,044	52134,46	25691,51
726	750,744	152904,2	134165,2
804	934,764	330682,2	197389,8
1328	1140,104	609008,1	937577,2
J M L	1884,044	1694509	1775621

Dari tabel di atas diperoleh bahwa nilai $r^2 = \frac{\sum (Y' - \bar{Y})^2}{\sum (Y - \bar{Y})^2}$

$$r^2 = \frac{1694509}{1775621}$$

$$r^2 = 0,95$$

b) Trend Eksponensial

Dengan cara yang sama diperoleh:

$$\sum (Y' - \bar{Y})^2 = 1338675$$

$$\sum(Y - \bar{Y})^2 = 1775621$$

sehingga nilai r^2 untuk trend eksponensial sebesar 0,75.

Dari analisis kedua metode diatas, trend parabola memiliki r^2 terbesar sehingga trend parabola lebih baik daripada trend eksponensial.

