

# ESTIMASI PERTUMBUHAN EKONOMI 2006 BERDASARKAN DATA SEKTORAL MENGGUNAKAN *TIME-SERIES ANALYSIS*<sup>1</sup>

Wiloejo Wirjo Wijono & Hidayat Amir<sup>2</sup>

## **Abstract**

*One of indicators in economic development is economic growth. Estimation of economic growth has a major role in development planning, for example in planning for nation budget. Usually, estimation is made with quantitative approach, such as MODFI, business cycle analysis and time-series analysis.*

*This paper intends to make second opinion about estimation economic growth in 2006 base on series data movement in previous Gross Domestic Products. The methodology uses time-series analysis especially decomposition method. Data-used is sectoral GDP time series data at constant price 2000 period quarterly 2000 to first quarter of 2005. The reasons of the period chosen as follow: there was a new base of measurement GDP in 2000, the economic condition was relatively stable in this period, it covered more complete sectors in GDP, and quarterly data could see sectoral data movement better.*

*The estimation of economic growth in 2006 by using decomposition method gives a result amount 5,7%. It shows data movement patterns of tendency, seasonal, cyclical and irregular patterns. The method only explains sectoral data movement base on historical data. It should be combined with other methods to give more accurate result that closely to real economic condition in next period.*

*Key words: economic growth, gross domestic products, time-series analysis, decomposition method*

## **I. Pendahuluan**

### **a. Latar Belakang**

Salah satu indikator penting untuk menganalisis pembangunan ekonomi yang terjadi di suatu negara adalah pertumbuhan ekonomi. Indikator ini tidak hanya mengukur pertumbuhan output dalam suatu perekonomian, namun juga memberikan indikasi tentang sejauh mana aktivitas perekonomian yang terjadi pada suatu periode tertentu telah menghasilkan tambahan pendapatan bagi masyarakat. (Hera Susanti dkk: 1992).

Perekonomian akan mengalami pertumbuhan apabila jumlah balas jasa riil terhadap penggunaan faktor-faktor produksi pada tahun tertentu lebih besar daripada tahun sebelumnya. Indikator yang digunakan untuk menghitung tingkat pertumbuhan ekonomi adalah tingkat pertumbuhan angka-angka pendapatan nasional, seperti Produk Domestik Bruto (PDB) atau Produk Nasional Bruto (PNB).

Angka-angka pendapatan nasional merupakan dasar data yang diperlukan untuk menghitung tingkat pertumbuhan ekonomi. Hal ini didasarkan pada dua alasan yaitu: *pertama*, angka statistik tersebut diperoleh dengan jalan menjumlahkan nilai tambah bruto yang dihasilkan oleh aktivitas produksi di dalam perekonomian, angka ini mencerminkan adanya

---

<sup>1</sup> Tulisan ini telah dipaparkan pada Diskusi Intern Bapekki pada hari Jumat tanggal 15 Juli 2005 dan telah dipublikasikan di Jurnal Keuangan dan Moneter – Departemen Keuangan RI, Edisi Desember 2005.

<sup>2</sup> Kedua penulis merupakan *Economist The Indonesia Economic Intelligence* dan Peneliti Departemen Keuangan. Penulis mengucapkan terima kasih kepada Ketua dan anggota tim Studi Penyusunan dan Evaluasi Model dan Perkembangan Berbagai Variabel Sektor Riil (Pertumbuhan Ekonomi) Tahun Anggaran 2005 atas berbagai masukan dan saran guna penyempurnaan tulisan ini, namun demikian tanggung jawab atas tulisan ini tetap berada di tangan penulis.

peningkatan balas jasa. *Kedua*, angka-angka pendapatan nasional dihitung atas dasar konsep aliran (*flow concept*), yang berarti angka pendapatan nasional hanya mencakup nilai produk yang dihasilkan pada suatu periode tertentu dan tidak mencakup nilai produk yang dihasilkan pada periode-periode sebelumnya, dengan demikian angka pendapatan nasional tiap-tiap periode dapat dibandingkan.

Angka pertumbuhan ekonomi terutama pada periode yang akan datang memegang peranan penting dalam kegiatan perencanaan, misalnya pemerintah menggunakan proyeksi angka ini sebagai salah satu asumsi dasar ekonomi makro dalam rangka menyusun perencanaan anggaran dan belanja negara. Disini angka pertumbuhan ekonomi yang ditetapkan akan mempengaruhi besaran potensi penerimaan pajak yang dapat dipungut serta belanja pemerintah yang harus dikeluarkan terutama untuk kegiatan pembangunan. Pada akhirnya, dengan proyeksi pertumbuhan ekonomi ini antara lain diharapkan dapat mengamati laju kesempatan kerja baru.

Usaha untuk mendapatkan angka proyeksi pertumbuhan ekonomi perlu terus dikembangkan. Kegiatan proyeksi ini pada umumnya dilakukan dengan pendekatan kuantitatif<sup>3</sup>, misalnya *Time-Series Methods* dan *Explanatory/Causal Methods* (Spyros Makridakis dkk: 1983). Contoh penggunaan *explanatory methods* adalah MODFI yang dikembangkan oleh Departemen Keuangan serta *Business Cycle Analysis* yang dipergunakan oleh Danareksa Institute Research.

Tulisan ini menggunakan *time-series methods* untuk menghitung perkiraan angka pertumbuhan ekonomi, dengan pertimbangan antara lain ketersediaan data dan alasan yang lebih penting adalah dengan *time-series methods* dapat diamati pergerakan data-data sektoral dalam komponen PDB yang bervariasi yang mencakup 17 sektor.

#### **b. Rumusan Masalah**

Berbagai pendekatan yang digunakan dalam menghitung pertumbuhan ekonomi dapat menghasilkan berbagai angka, dan pendekatan-pendekatan tersebut tentu memiliki kekurangan dan kelebihan. PDB sebagai dasar data angka pertumbuhan ekonomi terutama PDB yang berbasis sektoral relatif mempunyai variasi perilaku yang berbeda-beda antara sektor yang satu dengan sektor yang lain. Kondisi ini memungkinkan penggunaan *time-series methods* untuk membuat perkiraan pertumbuhan ekonomi karena sifatnya yang mempelajari pergerakan data.

#### **c. Pernyataan Tujuan**

Tujuan penghitungan pertumbuhan ekonomi dengan pendekatan *time-series methods* ini adalah untuk memberikan *second opinion* angka pertumbuhan yang sesuai dengan pergerakan data periode sebelumnya dengan tingkat kesalahan sekecil mungkin.

#### **d. Organisasi Penulisan Artikel**

Tulisan ini dimulai dari alasan penggunaan *time-series methods* dalam perhitungan pertumbuhan ekonomi, dilanjutkan dengan pemaparan kerangka teoritis *time-series methods* serta teknis penggunaannya, analisis data yang digunakan serta hasil perhitungannya, dan kesimpulan serta kemungkinan implikasinya pada bidang lain.

#### **e. Klasifikasi dan Sumber Data**

---

<sup>3</sup> Selain pendekatan kuantitatif juga terdapat pendekatan kualitatif, *the qualitative approaches attempt to incorporate judgemental or subjective factor into the forecasting model. Opinions by experts, individual experiences and judgements, and other subjectives factors may be considered* (Barry: 2003). Metode pendekatan ini misalnya *Delphi Method, Jury of Executive Opinion, Sales force composite, dan Consumer Market Survey*. Contoh di Indonesia misalnya Danareksa Research Institute yang menggunakan pendekatan *Business Cycle Analysis* dalam kegiatan *forecasting* selain menggunakan variabel kuantitatif berupa *Leading Economic Indicators* juga didukung oleh variabel kualitatif berupa survey kepercayaan konsumen dan survey harapan pengusaha yang dimaksudkan untuk lebih mempertajam hasil proyeksi.

Tulisan ini menggunakan data PDB sektoral triwulanan mulai tahun 2000 sampai dengan Triwulan I 2005 pada 17 sektor, pengambilan periode data ini didasarkan pada beberapa pertimbangan sebagai berikut:

- Badan Pusat Statistik mulai tahun 2000 telah menetapkan tahun dasar yang baru yaitu tahun 2000 sebagai dasar perhitungan PDB
- Data triwulanan memungkinkan untuk mengetahui pergerakan data sektoral secara lebih baik
- Data sektoral diambil dari 17 sektor diharapkan lebih mem-*breakdown* sifat-sifat sektoral lebih baik dibandingkan dengan 9 sektor

Data-data dalam tulisan ini bersumber dari CEIC data, CEIC data dipublikasikan oleh CEIC Data Co. Ltd. Indonesia yang menyediakan data ekonomi, keuangan, serta data-data lain yang terkait yang lingkungannya tidak hanya domestik tetapi juga mencakup negara-negara di Asia, Eropa dan Amerika. Saat ini CEIC data dapat diakses di Pusat Pengkajian Ekonomi dan Keuangan, Gedung B Lantai 8.

## II. Kerangka Teoritis dan Pengembangan Teoritis

### a. Perhitungan Pendapatan Nasional

Pendapatan Nasional pada dasarnya merupakan total nilai tambah yang diperoleh dari seluruh aktivitas ekonomi di suatu negara selama periode tertentu. Berdasarkan ruang lingkup pencatatan pendapatan nasional dikenal dua istilah yaitu *Gross National Product* (GNP) dan *Gross Domestic Product* (GDP). GNP memfokuskan pencatatan berdasarkan kewarganegaraan yaitu seluruh nilai tambah yang dihasilkan seluruh warga negara dan perusahaan baik yang berada di dalam negeri maupun di luar negeri, sedangkan GDP mencatat seluruh aktivitas ekonomi yang dilakukan oleh seluruh penduduk di suatu negara tanpa membedakan apakah warga negara dan perusahaan domestik maupun warga negara dan perusahaan asing.

Sehingga angka yang dihasilkan dalam GNP lebih mencerminkan hasil aktivitas yang benar-benar dihasilkan warga negara tersebut, sedangkan angka GDP tidak hanya murni dihasilkan warga negara saja tetapi terdapat sumbangan dari pihak asing.

Perhitungan pendapatan nasional jika dilihat dari metode perhitungannya pada dasarnya mencakup tiga metode yaitu metode produksi, metode penggunaan dan metode pendapatan. Metode produksi juga dikenal dengan metode nilai tambah memperhitungkan pendapatan nasional dengan cara menjumlahkan seluruh nilai tambah yang dihasilkan oleh semua sektor-sektor ekonomi dalam suatu negara. Di Indonesia metode ini mencakup nilai tambah 9 sektor yaitu sektor perikanan; pertambangan dan penggalan; industri pengolahan; listrik, gas dan air minum; bangunan; perdagangan, hotel dan restoran; pengangkutan dan komunikasi; keuangan, persewaan dan jasa perusahaan; serta jasa-jasa.

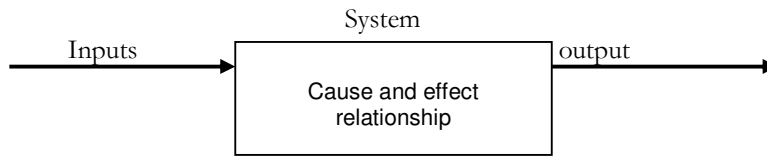
Metode penggunaan juga disebut sebagai metode pengeluaran, metode ini mencatat seluruh pengeluaran yang dilakukan dalam suatu negara yang dikenal dengan formulasi  $Y = C + G + I + X - M$ . Di Indonesia, komponen pengeluaran yang dicatat mencakup konsumsi swasta (baik rumah tangga maupun perusahaan), belanja pemerintah, pembentukan modal tetap domestik, ekspor barang dan jasa, serta pengurang impor barang dan jasa. Untuk kepentingan penyeimbang adanya selisih Badan Pusat Statistik menambahkan komponen perubahan dalam *stock* atau inventaris.

Metode yang terakhir adalah metode pendapatan, yang menjumlahkan seluruh pendapatan yang diterima atas penggunaan faktor-faktor produksi antara lain upah, sewa, laba yang telah disesuaikan dengan besaran penyusutan. Pada akhirnya ketiga metode perhitungan tersebut akan menghasilkan angka yang sama, di Indonesia hasil ini dapat dilihat pada tabel Input-Output yang dipublikasikan oleh Badan Pusat Statistik.

### b. Peramalan Kuantitatif (*Quantitative Forecasting*)

Kegiatan peramalan kuantitatif pada dasarnya terbagi dalam dua pendekatan utama yaitu *explanatory (casual)* dan *time series* (Spyros Makridakis dkk: 1983). Pendekatan explanatory menekankan pada hubungan sebab akibat dan pengaruh antara berbagai variabel bebas (*inputs*) dalam suatu sistem yang mempengaruhi variabel tergantung (*output*). Sistem disini dapat berupa perekonomian nasional.

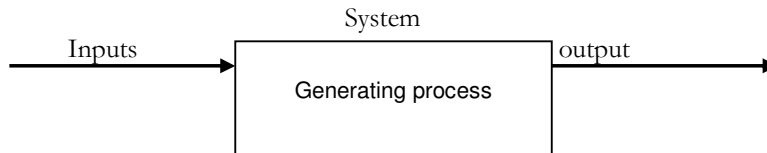
Hubungan *explanatory (causal)* ini dapat digambarkan sebagai berikut:



Misalnya dalam aktivitas perekonomian, ingin diperkirakan hubungan GNP (*Gross National Product*) dengan faktor-faktor yang mempengaruhinya misalnya kebijakan moneter dan fiskal, tingkat inflasi, kapital, ekspor dan impor. Hubungan ini biasanya diturunkan dalam notasi berikut

$$\text{GNP} = f(\text{kebijakan moneter dan fiskal, inflasi, ..... (1)} \\ \text{kapital, ekspor, impor})$$

Sedangkan pendekatan *time series* lebih menekankan pada perilaku data saat berlangsungnya proses dalam sistem. Hubungan *time series* ini dapat digambarkan sebagai berikut:



Misalnya untuk memperkirakan besarnya GNP, didasarkan pada perilaku angka-angka GNP periode sebelumnya. Hubungan ini biasanya diturunkan dalam notasi berikut:

$$\text{GNP}_{t+1} = f(\text{GNP}_t, \text{GNP}_{t-1}, \text{GNP}_{t-2}, \text{GNP}_{t-3}, \dots) \dots \dots \dots (2)$$

Dimana:

- t = tahun sekarang
- t + 1 = tahun yang akan datang
- t - 1 = 1 tahun yang lalu
- t - 2 = 2 tahun yang lalu, begitu pula seterusnya

Angka perkiraan yang dihasilkan oleh dua pendekatan diatas tidak selalu sama persis dengan angka realisasinya, sehingga akan muncul selisih antara data aktual dengan data proyeksi. Maka pola (*pattern*) notasi yang digunakan dalam dua pendekatan diatas harus ditambahkan satu variabel yang disebut *randomness* atau faktor *error*.

Maka penulisan notasi sebagai berikut:

$$\text{Data} = \text{pattern} + \text{error} \dots \dots \dots (3)$$

Untuk mendapatkan metode yang paling baik tentunya dicari metode yang memiliki tingkat kesalahan yang paling kecil atau dalam bahasa matematis disebut *least square estimates*, yang diperoleh dengan cara:

$$\delta = \sum_{i=1}^n (X_i - X)^2 \dots \dots \dots (4)$$

**c. Time Series Analysis**

*Time series analysis* merupakan analisis sekumpulan data dalam suatu periode waktu yang lampau yang berguna untuk mengetahui atau meramalkan kondisi masa mendatang. Hal ini didasarkan bahwa perilaku manusia banyak dipengaruhi kondisi atau waktu sebelumnya (Gujarati: 1995). Sehingga faktor waktu sangat penting peranannya.

*Time series analysis* telah dikembangkan dengan berbagai cara, antara lain berupa metode *smoothing*, metode dekomposisi, ARIMA (*Autoregressive Integrated Moving Average*), pendekatan Box-Jenkins dan pendekatan *moving average*. Dalam tulisan ini akan digunakan metode dekomposisi dengan pertimbangan metode ini mudah digunakan dan cukup tepat untuk biaya yang digunakan. Metode ini digunakan dan terus dikembangkan oleh Biro Sensus Departemen Perdagangan Amerika Serikat yang dikenal dengan Metode *Census II* dalam melakukan peramalan indikator-indikator ekonomi dan perdagangan.

Pendekatan dekomposisi ini berusaha menguraikan atau memecah suatu deret berkala kedalam sub-komponen utamanya. Dengan demikian, daripada mencoba meramalkan pola tunggal, suatu usaha yang terpisah dilakukan untuk meramalkan pola musiman, pola kecenderungan, pola siklus serta pada kerandoman *smoothing*. Peramalan metode ini membuat *ekstrapolasi* dari tiap-tiap pola komponen secara terpisah dan menggabungkannya kembali ke dalam ramalan akhir.

Metode dekomposisi berguna tidak hanya dalam menghasilkan deret berkala, tetapi juga dalam menghasilkan informasi mengenai komponen deret berkala dan dampak dari berbagai faktor, seperti musiman dan siklus pada hasil yang diamati. Secara umum metode ini dicirikan dengan tidak adanya bahasa statistik, dikembangkan secara empiris daripada didasarkan atas konstruksi teoritis.

Untuk melakukan dekomposisi dalam *time series analysis* harus diperhatikan beberapa komponen yang polanya sesuai dengan persamaan (3) yaitu:

$$\begin{aligned} \text{Data} &= \text{pattern} + \text{error} \\ &= f(\text{trend, seasonality, cycle}) + \text{error} \end{aligned}$$

$$Y_t = f(T_t, S_t, C_t, I_t) \dots\dots\dots (5)$$

Persamaan (5) secara matematis dapat ditulis sebagai berikut:

$$Y_t = T_t \times S_t \times C_t \times I_t \dots\dots\dots (6)$$

Dimana:

- $Y_t$  = data *time series* periode t
- $T_t$  = data *trend* periode t
- $S_t$  = faktor *seasonal* (indeks) periode t
- $C_t$  = faktor *cyclical* periode t
- $I_t$  = faktor *error* atau *randomness* periode t

Untuk mencari nilai komponen T, S, C dan I dilakukan dengan memisahkan masing-masing komponen sebagai dasar untuk melihat pola karakteristik data. Proses ini akan dibahas sekaligus dalam langkah-langkah perhitungan yang dilakukan dalam *time-series analysis*.

**d. Langkah-Langkah Perhitungan**

Berdasarkan persamaan (6), maka langkah-langkah yang harus dilakukan secara berurutan adalah sebagai berikut: (1) Menghitung nilai *trend* (T), (2) Menghitung indeks *seasonal* atau musim (S), (3) Menghitung indeks *cyclical* atau siklus (C), (4) Menghitung tingkat *error* atau indeks gerak tak beraturan (I) serta (5) Menghitung estimasi pertumbuhan 2006 (Y')

**1. Menghitung nilai trend (T)**

*The trend represents the long-run behavior of the data, and can be increasing, decreasing, or unchanged.* Jadi *trend* merupakan suatu gerakan kecenderungan naik atau turun dalam

jangka panjang yang diperoleh dari rata-rata perubahan dari waktu ke waktu dan nilainya cukup rata (*smooth*). Data yang dipergunakan sebagai dasar perhitungan sebaiknya lebih dari 15 satuan waktu.

Menghitung nilai *trend* dapat dilakukan dengan beberapa metode, dalam tulisan ini akan disampaikan tiga metode yang paling sering digunakan yaitu:

a. Metode kuadrat terkecil (*least square method*)

Perhitungan nilai trend dengan metode ini juga biasa disebut dengan metode linier yang dilakukan dengan menggunakan persamaan:

$$Y_x = a + bX \dots\dots\dots (7)$$

dimana:

- $Y_x$  = data *time series* periode X
- X = waktu (hari, minggu, bulan, triwulan, tahun)
- a, b = bilangan konstan

Nilai a dan b diperoleh dari:

$$a = \sum Y/n \text{ atau } a = \bar{Y} \dots\dots\dots (8)$$

$$b = \sum XY / \sum X^2 \dots\dots\dots (9)$$

b. Metode trend kuadratis (*Quadratic trend method*)

Menghitung nilai trend dengan metode ini dilakukan dengan menggunakan persamaan:

$$Y_x = a + bX + cX^2 \dots\dots\dots (10)$$

dimana:

- Y = data *time series* periode X
- X = waktu (hari, minggu, bulan, triwulan, tahun)
- a, b, c = bilangan konstan

Nilai a, b dan c diperoleh dari:

$$a = ((\sum Y)(\sum X^2 X^2) - (\sum X^2 Y)(\sum X^2)) / n(\sum X^2 X^2) - (\sum X^2)^2 \dots\dots\dots (11)$$

$$b = \sum XY / \sum X^2 \dots\dots\dots (12)$$

$$c = (n(\sum X^2 Y) - (\sum X^2)(\sum Y)) / n(\sum X^2 X^2) - (\sum X^2)^2 \dots\dots\dots (13)$$

c. Metode trend eksponensial (*exponential trend method*)

Menghitung nilai trend dengan metode ini dilakukan dengan menggunakan dua persamaan:

$$(1) Y = a(1+b)^X \dots\dots\dots (14)$$

Persamaan ini digunakan untuk variabel *diskrit*

$$(2) Y = a.exp(bX) \dots\dots\dots (15)$$

Persamaan ini digunakan untuk variabel *kontinyu*

dimana;

- Y = data *time series* periode X
- X = waktu (hari, minggu, bulan, triwulan, tahun)
- a, b = bilangan konstan

Nilai a dan b diperoleh dari:

$$a = \text{anti Ln}(\sum \text{Ln Y})/n \dots\dots\dots (16)$$

$$b = \text{anti Ln}(\sum (X.Ln Y) / \sum (X)^2) - 1 \dots\dots\dots (17)$$

Dari ketiga metode diatas mana yang paling baik? Untuk menentukannya harus dipilih metode yang mempunyai derajat kesalahan paling kecil yaitu yang mempunyai selisih antara data asli (*actual*) dengan hasil estimasi (*trend*) yang paling kecil. Untuk mengukurnya dilakukan dengan menggunakan persamaan (3).

Perhitungan nilai *trend* dapat juga dilakukan dengan menggunakan *software* SPSS, dan untuk menentukan metode yang paling baik adalah memilih metode yang mempunyai nilai *Standard Error* paling kecil dan *R-square* yang paling besar.

**2. Menghitung Index Seasonal atau Musim (S)**

*The seasonal factor relates to periodic fluctuations of constant length that are caused by such things as temperature, rainfall, month of the year, timing of holiday, and corporate policies.* Disini variasi musiman berhubungan dengan perubahan atau fluktuasi dalam musim-musim tertentu, dalam satuan bulanan, triwulanan, semesteran atau tahunan. Variasi musim misalnya terlihat pada produksi pertanian, pergerakan inflasi dan pasar saham.

Untuk menghitung indeks musim dapat dilakukan dengan beberapa metode yaitu:

- a. Metode rata-rata sederhana (*Simple averages method*)
- b. Metode rata-rata dengan *trend* (*Ratio-to-trend method*)
- c. Metode rasio rata-rata bergerak (*Ratio-to-moving averages method*)

Dari tiga metode diatas, metode rata-rata sederhana dan metode rata-rata dengan *trend* sudah jarang dipergunakan karena perhitungannya terlalu sederhana, sedangkan metode ketiga lebih banyak dipakai karena lebih baik dalam menjelaskan variasi musim dan meningkatnya penggunaan komputer dalam pengolahan statistik.

Mencari indeks musim dilakukan proses dekomposisi dengan metode rasio rata-rata bergerak:

- Pada data *actual*, hitung rata-rata bergerak yang panjangnya N sama dengan panjang musiman
- Rata-rata bergerak ini digunakan untuk menghilangkan unsur musiman  $S_t$  dan unsur *error*  $I_t$ .
- Rata-rata bergerak yang dihasilkan adalah:

$$M_t = T_t \times C_t \dots\dots\dots (18)$$

- Dengan membagi data *actual* (persamaan 6) dengan persamaan (18), maka  $S \times I$  dapat dipisahkan yaitu:

$$Y_t = \frac{T_t \times S_t \times C_t \times I_t}{T_t \times C_t} = S_t \times I_t \dots\dots\dots (19)$$

- Kemudian mencari indeks musiman  $S_t$  dengan cara memisahkan dengan faktor *error*  $I$  yaitu dengan cara:
  - a. Gunakan rata-rata bergerak *medial* untuk menghilangkan unsur acak  $I$  dan yang tersisa hanya faktor musiman
  - b. Indeks musiman adalah data *actual* dibagi *moving averages* (persentase) sesuai persamaan (19)
  - c. Indeks musiman diperoleh dari rata-rata *medial* dikalikan dengan faktor koreksi

**3. Menghitung Cyclical Index atau Indeks Siklus (C)**

*The cyclical factor represents the ups and downs of the economy or of a specific industry and is common to series such as Gross National Product (GNP), index of industrial production, demand of housing, sales of industrial goods such as automobiles, stock prices, bond rates, maney supply, and interest rates.*

Siklus merupakan suatu perubahan atau gelombang naik dan turun dalam suatu periode serta berulang pada periode lain. Dalam perekonomian dikenal siklus dari resesi, *recovery*, *boom*, dan krisis.

Suatu siklus biasanya mempunyai periode tertentu untuk kembali ke titik asalnya, periode ini dikenal dengan lama siklus. Siklus juga mempunyai frekuensi yaitu siklus yang dapat diselesaikan dalam 1 periode waktu.

Indeks siklus diperoleh dari persamaan (18) dibagi dengan persamaan (7):

$$\frac{M_t}{T_x} = \frac{T_t \times C_t}{a + bX} = C \dots\dots\dots (20)$$

Untuk memperoleh indeks siklus adalah *moving averages* dibagi *trend* (persentase).

4. **Menghitung *Error* atau Indeks Gerak Tak Beraturan (I)**

Variasi gerak tak beraturan merupakan suatu perubahan berupa kenaikan dan penurunan yang tidak beraturan baik dari sisi waktu dan lama dari siklusnya. Penyebab kondisi ini misalnya perang, krisis, dan bencana alam.

Mencari indeks *error* dilakukan dengan memisahkan I melalui cara membagi data asli dengan faktor T, S, dan C.

Keempat komponen *time-series data* diatas secara spesifik juga dapat dijelaskan pada tabel 1 berikut:

**Tabel 1:**  
***Factors that influence time-series data***

Component	Classification of component	Definition	Reason for Influence	Duration
Trend	Systematic	Overall or persistent, longterm upward or downward pattern of movement	Changes in technology, population, wealth, value	Several years
Seasonal	Systematic	Fairly regular periodic fluctuations that occur within each 12-month period year after year	Whether condition, social customs, religious customs	Within 12 months (or monthly or quarterly data)
Cyclical	Systematic	Repeating up-and-down swings or movements through four phases: from peak (prosperity) to contraction (recession) to through (depression) to expansion (recovery or growth)	Interaction of numerous combinations of factors that influence the economy	Usually 2-10 years, with differing intensity for a complete cycle
Irregular	Unsystematic	The erratic or "residual", fluctuations in a series that exist after taking into account the systematic effects	Random variations in data or due to unforeseen events such as strikes and floods	Short duration and nonrepeating

Sumber: David M. Levine, *Statistics for Managers Using Microsoft Excell*, Third Edition, Prentice-Hal International Inc., 2002

5. **Melakukan peramalan**

Peramalan dilakukan dengan memasukkan angka keempat komponen ke dalam persamaan (6), perhitungan ini dilakukan setiap sektor mulai dari subsektor tanaman bahan makanan hingga sektor jasa-jasa. Setelah diketahui nilai estimasi tahun 2005 dan 2006 kemudian dijumlahkan untuk mendapatkan angka PDB tahunan tahun 2005 dan 2006. Angka pertumbuhan ekonomi tahun 2006 diperoleh dengan membandingkan total PDB tahun 2006 dengan total PDB tahunan 2005 dengan formula sebagai berikut:

$$g_{2006} = \frac{PDB_{2006} - PDB_{2005} \times 100\%}{PDB_{2005}} \dots\dots\dots (21)$$

Dimana :

- $g_{2006}$  = laju pertumbuhan ekonomi
- $PDB_{2006}$  = Produk Domestik Bruto tahun 2006
- $PDB_{2005}$  = Produk Domestik Bruto tahun 2005

#### d. Metode Riset

Proyeksi pertumbuhan ekonomi tahun 2006 dilakukan berdasarkan metode dekomposisi, dengan menggunakan data *time series* PDB sektoral pada harga konstan tahun dasar 2000. Sektor-sektor yang dipilih mencakup 17 subsektor yang meliputi: tanaman bahan makanan (termasuk padi); tanaman pertanian lainnya; peternakan dan hasil-hasilnya; kehutanan; perikanan; pertambangan dan penggalian; industri migas; industri makanan, minuman dan tembakau; industri lainnya; listrik, gas dan air bersih; bangunan; perdagangan; restoran dan hotel; pengangkutan dan komunikasi; lembaga keuangan, usaha bangunan dan jasa perusahaan; pemerintahan umum dan pertahanan; serta jasa-jasa.

PDB harga konstan dipilih dengan pertimbangan pengaruh inflasi sudah dihilangkan sehingga angka yang dihasilkan akan mencerminkan pertumbuhan riil yang diperkirakan akan terjadi. Sedangkan tahun dasar 2000 dipilih dengan pertimbangan : kondisi tahun dasar 1993 telah berbeda dibandingkan dengan tahun dasar 2000, perekonomian tahun 2000 relatif stabil baik secara empirik maupun teoritis, cakupan sektor-sektor dalam PDB lebih disempurnakan dengan data dasar (*raw data*) lebih lengkap, menyesuaikan rujukan internasional PBB untuk perbandingan antar negara serta digunakan sebagai basis penghitungan tabel input-output Indonesia.<sup>4</sup>

### III. Analisis Data

Proses perhitungan dengan metode dekomposisi menghasilkan angka-angka sebagai berikut:

#### a. Nilai Trend (T)

Nilai trend diperoleh dengan memilih metode yang memiliki tingkat kesalahan paling kecil atau  $R_2$  paling besar. Dari metode *trend linier*, *trend kuadratis* dan *trend eksponensial*, maka metode *trend kuadratis* menunjukkan tingkat kesalahan yang paling kecil pada hampir semua data *time series* sektor. Hasil perhitungan nilai trend terlihat pada tabel 1.

Tabel 2:  
Hasil Perhitungan Nilai Trend (T)

No.	Sektor	2005-I	2005-II	2005-III	2005-IV	2006-I	2006-II	2006-III	2006-IV
1	TBM	30,145.10	30,317.59	30,501.97	30,698.23	29,455.11	29,374.16	29,283.66	29,183.60
2	TPlainnya	10,516.53	10,600.59	10,677.24	10,746.49	11,439.48	11,609.65	11,780.27	11,951.36
3	Ternakhasil	8,156.52	8,209.40	8,258.16	8,302.79	8,324.92	8,357.45	8,385.58	8,409.32
4	Kehutanan	4,749.83	4,781.49	4,813.78	4,846.72	4,937.07	4,983.05	5,030.51	5,079.44
5	Perikanan	9,952.00	10,119.30	10,290.74	10,466.31	10,778.56	10,989.56	11,206.63	11,429.75
6	Tambanggali	39,346.67	38,797.94	38,205.56	37,569.54	36,990.18	36,288.32	35,544.36	34,758.30
7	Industri Migas	12,796.34	12,820.60	12,850.90	12,887.25	12,954.49	13,008.14	13,068.21	13,134.71
8	Industri MMT	30,133.03	30,314.89	30,502.79	30,696.75	31,023.92	31,256.30	31,496.60	31,744.81
9	Industri Lainnya	79,011.25	80,764.30	82,561.63	84,403.21	86,359.44	88,303.80	90,293.43	92,328.33
10	LGA	2,839.82	2,866.77	2,892.23	2,916.20	2,949.93	2,973.24	2,995.22	3,015.87
11	Bangunan	25,683.66	26,231.89	26,799.71	27,387.11	28,093.09	28,739.90	29,407.73	30,096.57
12	Perdagangan	57,467.13	58,268.98	59,089.50	59,928.67	60,926.49	61,831.80	62,757.83	63,704.56
13	Restoran Hotel	12,717.55	12,915.76	13,118.63	13,326.17	13,544.27	13,762.36	13,985.21	14,212.81
14	Angkutan&kom.	25,956.66	26,803.24	27,682.85	28,595.48	29,637.05	30,635.14	31,667.62	32,734.50
15	LKUBJP	39,405.20	40,132.51	40,876.16	41,636.14	42,364.02	43,146.74	43,945.10	44,759.08
16	Pemukhan	18,234.13	18,306.87	18,382.34	18,460.53	18,547.51	18,632.44	18,720.18	18,810.74
17	Jasa-jasa	20,733.04	21,144.15	21,566.00	21,998.59	22,431.23	22,883.10	23,345.56	23,818.60

<sup>4</sup> Keterangan penggunaan tahun dasar 2000 ini berdasarkan keterangan Direktur Neraca Produksi Badan Pusat Statistik dalam Diskusi Perubahan Tahun Dasar dalam Perhitungan Produk Domestik Bruto Indonesia di Bapekki pada hari Rabu tanggal 20 Oktober 2004.

**b. Indeks *seasonal* atau musim (S)**

Perhitungan indeks *seasonal* menggunakan metode *moving averages*, berikut hasil perhitungannya.

**Tabel 3:**  
**Hasil Perhitungan Indeks *Seasonal* (S)**

No.	Sektor	2005-I	2005-II	2005-III	2005-IV	2006-I	2006-II	2006-III	2006-IV
1	TBM	1.204	0.956	1.093	0.747	1.206	0.960	1.091	0.743
2	TPlainnya	0.770	0.995	1.292	0.943	0.768	0.991	1.291	0.950
3	Ternakhasil	1.019	0.991	0.988	1.002	1.018	0.991	0.987	1.003
4	Kehutanan	0.899	1.059	1.003	1.039	0.898	1.057	1.002	1.043
5	Perikanan	0.942	1.006	1.004	1.047	0.945	1.006	1.005	1.044
6	Tambanggali	0.989	0.995	1.015	1.002	0.986	0.994	1.014	1.006
7	Industri Migas	1.025	0.955	1.011	1.010	1.029	0.955	1.011	1.005
8	Industri MMT	0.980	1.000	1.014	1.007	0.979	0.999	1.013	1.008
9	Industri Lainnya	0.994	1.003	1.003	0.999	0.993	1.003	1.003	1.001
10	LGA	0.981	1.004	1.004	1.012	0.980	1.004	1.004	1.013
11	Bangunan	0.991	0.992	1.003	1.014	0.992	0.992	1.003	1.013
12	Perdagangan	0.997	1.000	1.000	1.003	0.991	0.994	1.009	1.006
13	Restoran Hotel	0.997	1.000	1.000	1.003	0.997	1.000	1.000	1.003
14	Angkutan&kom.	0.988	0.998	0.999	1.015	0.989	0.998	0.999	1.014
15	LKUBJP	1.008	0.997	1.001	0.994	1.007	0.996	1.001	0.996
16	Pemukhan	0.997	1.003	0.999	1.001	0.996	1.003	0.999	1.002
17	Jasa-jasa	1.002	0.999	1.002	0.997	1.002	0.999	1.002	0.997

**c. Indeks *cyclical* atau siklus (C)**

Perhitungan indeks *cyclical* juga menggunakan metode *moving averages*, berikut hasil perhitungannya.

**Tabel 4:**  
**Hasil Perhitungan Indeks *Cyclical* (C)**

No.	Sektor	2005-I	2005-II	2005-III	2005-IV	2006-I	2006-II	2006-III	2006-IV
1	TBM	1.028	1.017	0.990	0.965	1.024	1.012	0.996	0.967
2	TPlainnya	0.958	0.994	1.055	0.993	0.961	0.999	1.049	0.992
3	Ternakhasil	1.004	1.000	0.996	1.000	1.003	0.999	0.997	1.000
4	Kehutanan	0.987	1.003	1.006	1.003	0.988	1.006	1.003	1.003
5	Perikanan	0.993	0.995	1.004	1.008	0.993	0.996	1.004	1.007
6	Tambanggali	0.998	0.999	1.003	1.000	0.998	0.999	1.002	1.001
7	Industri Migas	1.003	0.994	1.001	1.002	1.003	0.996	1.000	1.001
8	Industri MMT	0.997	0.999	1.003	1.001	0.997	0.999	1.002	1.001
9	Industri Lainnya	0.999	0.999	1.001	1.001	0.999	0.999	1.001	1.001
10	LGA	0.998	0.998	1.002	1.003	0.998	0.998	1.002	1.002
11	Bangunan	0.999	0.998	1.001	1.002	0.999	0.998	1.001	1.002
12	Perdagangan	0.999	0.998	1.001	1.001	0.999	0.998	1.001	1.002
13	Restoran Hotel	1.000	1.001	0.999	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
14	Angkutan&kom.	0.999	0.999	1.000	1.002	0.999	1.000	1.000	1.002
15	LKUBJP	1.001	1.000	1.000	1.000	1.001	1.000	1.000	1.000
16	Pemukhan	0.999	1.000	1.000	1.000	0.999	1.000	1.000	1.000
17	Jasa-jasa	1.000	1.000	1.000	0.999	1.000	1.000	1.000	0.999

**d. Indeks gerak tak beraturan atau tingkat error (I)**

Hasil perhitungan indeks gerak tak beraturan terlihat pada tabel 5.

**Tabel 5:**  
**Hasil Perhitungan Indeks Gerak Tak Beraturan (I)**

No.	Sektor	2005-I	2005-II	2005-III	2005-IV	2006-I	2006-II	2006-III	2006-IV
1	TBM	0.975	1.085	0.927	1.013	1.085	1.085	0.931	1.011
2	TPlainnya	0.897	1.028	1.069	1.006	1.026	1.026	1.066	1.006
3	Ternakhasil	1.004	1.000	0.993	1.003	1.000	1.000	0.993	1.003
4	Kehutanan	1.000	0.987	1.032	0.980	0.987	0.987	1.038	0.973
5	Perikanan	1.000	0.983	1.019	0.997	0.984	0.984	1.019	0.994
6	Tambanggali	0.995	1.000	1.003	1.001	1.000	1.000	1.003	0.999
7	Industri Migas	0.999	0.998	0.989	1.014	0.998	0.998	0.992	1.010
8	Industri MMT	0.995	0.998	1.007	1.000	0.998	0.998	1.006	1.000
9	Industri Lainnya	0.998	1.000	1.002	0.999	1.000	1.000	1.000	1.001
10	LGA	0.998	0.997	1.007	0.999	0.997	0.997	1.004	1.001
11	Bangunan	0.999	0.996	1.003	1.002	0.996	0.996	1.003	1.002
12	Perdagangan	0.997	0.999	1.002	1.002	1.000	1.000	1.001	1.001
13	Restoran Hotel	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.001	0.999
14	Angkutan&kom.	1.000	0.995	1.004	1.000	0.995	0.995	1.005	1.000
15	LKUBJP	0.999	1.001	0.998	1.001	1.001	1.001	0.997	1.002
16	Pemumhan	1.000	0.999	1.001	0.999	0.999	0.999	1.001	1.000
17	Jasa-jasa	0.999	1.001	0.999	1.000	1.001	1.001	0.999	1.000

**e. Hasil estimasi pertumbuhan ekonomi tahun 2006**

Hasil perhitungan keempat komponen diatas kemudian dimasukkan kedalam persamaan (6) yang menghasilkan estimasi PDB Triwulan 17 sektor tahun 2005 dan 2006. Berikut hasil perhitungan pada tabel 6.

**Tabel 6:**  
**Hasil Estimasi Produk Domestik Bruto Tahun 2005 dan 2006**

No.	Sektor	2005-I	2005-II	2005-III	2005-IV	2006-I	2006-II	2006-III	2006-IV
1	TBM	36,358.03	32,008.24	30,565.85	22,433.56	39,475.17	30,949.06	29,649.62	21,203.91
2	TPlainnya	6,960.36	10,775.97	15,557.30	10,122.90	8,662.64	11,789.38	17,004.71	11,331.04
3	Ternakhasil	8,378.21	8,135.88	8,069.90	8,343.41	8,508.78	8,278.84	8,190.61	8,467.54
4	Kehutanan	4,217.51	5,014.12	5,014.35	4,953.30	4,323.70	5,227.93	5,250.52	5,167.89
5	Perikanan	9,314.68	9,957.38	10,575.93	11,021.90	9,953.06	10,830.22	11,521.99	11,938.59
6	Tambanggali	38,634.55	38,548.36	39,012.80	37,704.97	36,433.47	36,035.11	36,209.52	34,949.76
7	Industri Migas	13,143.55	12,145.44	12,848.66	13,224.78	13,339.80	12,342.27	13,107.83	13,343.30
8	Industri MMT	29,291.50	30,209.30	31,221.19	30,948.40	30,254.11	31,163.32	32,203.33	32,032.56
9	Industri Lainnya	78,347.96	80,951.17	83,115.83	84,352.17	85,685.01	88,488.02	90,698.37	92,524.45
10	LGA	2,771.61	2,862.35	2,928.87	2,954.21	2,876.69	2,971.04	3,021.78	3,063.42
11	Bangunan	25,405.04	25,859.62	26,973.34	27,899.67	27,727.57	28,347.95	29,611.96	30,605.10
12	Perdagangan	56,801.52	57,805.42	59,889.61	60,294.05	60,336.30	61,333.94	63,465.03	64,232.78
13	Restoran Hotel	12,689.44	12,918.13	13,109.64	13,362.27	13,499.83	13,761.35	13,984.89	14,244.45
14	Angkutan&kom.	25,625.14	26,608.70	27,766.32	29,083.37	29,138.29	30,424.30	31,803.90	33,235.30
15	LKUBJP	39,727.01	40,042.12	40,819.17	41,447.55	42,749.28	43,033.21	43,831.25	44,659.48
16	Pemumhan	18,162.25	18,356.82	18,395.07	18,470.14	18,453.32	18,679.01	18,724.85	18,845.21
17	Jasa-jasa	20,763.55	21,161.37	21,594.20	21,919.51	22,499.05	22,899.85	23,380.17	23,735.29

Jumlah per triwulan diatas sebanyak 17 sektor diatas kemudian dijumlahkan untuk mendapatkan jumlah total PDB selama setahun pada tahun 2005 dan 2006, jumlah total ini

akan menjadi dasar perhitungan laju pertumbuhan ekonomi tahun 2006, berikut jumlah total PDB tahunan:

**Tabel 7:**  
**Hasil Estimasi Produk Domestik Bruto Tahun 2005 dan 2006**

Periode	2005	2006
PDB Triwulan I	426,591.91	453,916.06
PDB Triwulan II	433,360.38	456,554.81
PDB Triwulan III	447,458.03	471,660.33
PDB Triwulan IV	438,536.16	463,580.07
PDB Total	1,745,946.47	1,845,711.27

Dengan menggunakan persamaan (21) diperoleh laju pertumbuhan ekonomi tahun 2005 dan 2006 sebagai berikut:

$$g_{2005} = \frac{1.745.946,47 - 1.660.579,99}{1.660.579,99} \times 100\% = 5,2 \%$$

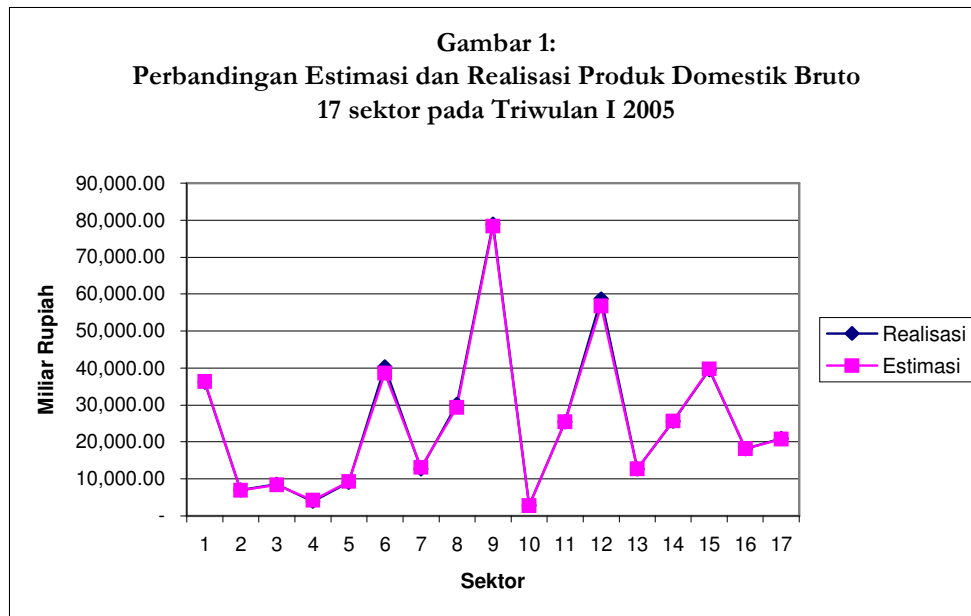
$$g_{2006} = \frac{1.845.711,25 - 1.745.946,47}{1.745.946,47} \times 100\% = 5,7 \%$$

**f. Perbandingan estimasi dan realisasi Produk Domestik Bruto 17 sektor pada Triwulan I 2005**

Untuk mengetahui seberapa baik metode dekomposisi dalam menghasilkan angka proyeksi PDB, berikut ini disajikan perbandingan antara estimasi angka PDB 17 sektor pada Triwulan I tahun 2005 dengan realisasinya yang dipublikasikan oleh Badan Pusat Statistik:

**Tabel 8:**  
**Estimasi dan Realisasi PDB 17 Sektor Triwulan I 2005**

No.	Sektor	Estimasi	Realisasi
1	Tanaman Bahan Makanan (termasuk Padi)	36,358.03	36,151.79
2	Tanaman Pertanian Lainnya	6,960.36	6,992.50
3	Peternakan dan Hasil-hasilnya	8,378.21	8,561.01
4	Kehutanan	4,217.51	3,924.53
5	Perikanan	9,314.68	9,060.00
6	Pertambangan dan Penggalian	38,634.55	40,291.07
7	Industri Migas	13,143.55	12,684.97
8	Industri Makanan, Minuman dan Tembakau	29,291.50	30,249.97
9	Industri Lainnya	78,347.96	78,897.93
10	Listrik, Gas dan Air Bersih	2,771.61	2,853.30
11	Bangunan	25,405.04	25,385.32
12	Perdagangan	56,801.52	58,713.76
13	Restoran dan Hotel	12,689.44	12,717.11
14	Pengangkutan dan Komunikasi	25,625.14	25,535.79
15	Lembaga keuangan, Usaha Bangunan dan Jasa Perusahaan	39,727.01	39,497.33
16	Pemerintahan Umum dan Pertahanan	18,162.25	18,191.17
17	Jasa-jasa	20,763.55	20,937.89
<b>Jumlah</b>		<b>426,591.91</b>	<b>430,645.44</b>



Dari perbandingan diatas terlihat bahwa metode dekomposisi cukup baik dalam menghasilkan angka proyeksi PDB.

#### IV. Penutup

##### a. Kesimpulan

Berdasarkan paparan diatas berikut disampaikan beberapa kesimpulan:

1. Estimasi pertumbuhan ekonomi 2006 dilakukan sebagian besar dengan menggunakan pendekatan kuantitatif
2. *Time series analysis* merupakan salah satu pendekatan kuantitatif yang dapat digunakan melakukan estimasi pertumbuhan ekonomi dengan menganalisis pergerakan data *time series* tiap-tiap sektor dalam Produk Domestik Bruto
3. Salah satu pendekatan yang digunakan dalam *time series analysis* adalah metode dekomposisi yang membuat *ekstrapolasi* atas kecenderungan pola *trend*, musiman, siklus dan gerak tak beraturan secara terpisah dan menggabungkannya kembali ke dalam ramalan akhir.
4. Hasil perhitungan dengan menggunakan metode ini menunjukkan bahwa metode ini secara baik dapat membuat estimasi pertumbuhan ekonomi.

**Tabel 9:**  
**Komparasi Pertumbuhan Ekonomi dalam Asumsi APBN dan Realisasi BPS**

Tahun	Asumsi APBN	Realisasi BPS
2000	4,77	4,9
2001	5,00	3,8
2002	4,00	4,3
2003	4,00	5,0
2004	4,5	5,1
2005	5,4	5,2*
2006	5,5 – 6,0	5,7*

\* Hasil estimasi

### b. Keterbatasan Studi

Penggunaan metode dekomposisi dalam memproyeksikan angka pertumbuhan ekonomi ini bukan satu-satunya metode yang terbaik, karena banyak sekali metode kuantitatif yang dikembangkan dengan berbagai pendekatan untuk kepentingan yang sama dan tidak ada satupun metode yang secara mutlak menghasilkan angka proyeksi yang akurat.

Metode ini hanya menerangkan pergerakan data sektoral berdasarkan angka-angka historis dan tidak menyinggung pengaruh dan peranan berbagai macam variabel, sehingga angka yang dihasilkan metode ini harus dikaitkan dengan metode-metode yang lain (*macroeconomic model* maupun *business cycle analysis*) untuk saling menjelaskan dan melengkapi satu sama lain agar didapat angka yang benar-benar mewakili kondisi perekonomian pada periode mendatang.

### c. Pengembangan Studi

Tulisan ini pada dasarnya merupakan awal yang sederhana dalam penggunaan metode kuantitatif untuk membuat analisis suatu masalah yang dalam hal ini adalah estimasi pertumbuhan ekonomi 2006 dan sekaligus untuk memperlihatkan bahwa metode kuantitatif tidak selalu harus dengan model-model ekonometrika. Ada dua hal yang sangat terbuka dalam penggunaan *time-series analysis* pada masa mendatang:

- Pendekatan ini dapat diterapkan untuk membuat analisis atas berbagai masalah sepanjang kriteria *time-series* terpenuhi yaitu adanya data historis
- Perkembangan *time-series analysis* yang demikian pesat baik teoritis maupun *software computer*, menyediakan banyak pilihan bagi pengguna untuk memilih metode mana yang sesuai dengan masalah yang akan dianalisis. Dalam tulisan ini kebetulan metode dekomposisi yang digunakan namun tidak berarti bahwa semua masalah dapat diatasi dengan metode ini. Bahkan dalam metode dekomposisi ini, penulis berpendapat masih banyak hal yang harus dipelajari misalnya pola pergerakan siklus ternyata pengembangannya sangat luas yang dalam berbagai literatur statistik ekonomi dikenal adanya *business cycle analysis* yang intinya adalah penggunaan beberapa variabel ekonomi untuk melihat pergerakan ekonomi pada masa lalu, sekarang maupun yang akan datang.

## V. Daftar Referensi

- Ace Partadiredja, *Perhitungan Pendapatan Nasional*, Cetakan Ketujuh, Penerbit LP3ES, Jakarta, 1989
- Arsjad, Lincolin, *Ekonomi Pembangunan*, Edisi Keempat, Cetakan Ke-1, Penerbit BP-STIE-YKPN, Yogyakarta, 1999.
- Barry Render, Ralph M. Stair, Jr., Michael E. Honna, *Quantitative Analysis For Management*, Pearson Education Inc., Prentice Hall, New York, 2003.
- David M. Levine, David Stephan, Timothy C. Krehbiel Mark L. Berenson, *Statistics for Managers: Using Microsoft Excell*, Third Edition, Prentice-Hal International Inc., 2002
- Hanke, John E, Arthur G. Reitsch, Dean W. Wichern, *Business Forecasting*, Seventh Edition, Prentice-Hall Inc., New Jersey, 2001.
- Hera Susanti, Moh. Ihsan, Widyati, *Indikator-Indikator Makroekonomi*, Lembaga Penerbit FE-UI dan LPEM FE-UI, Jakarta
- Makridakis, Spyros G., *Forecasting: Methods and Applications*, Second Edition, John Wiley & Sons, New York, 1983.
- Purbaya Yudhi Sadewa & Damhuri Nasution, *Leading Economic Indicator dan Prospek Perekonomian Indonesia*, Danareksa Research Institute, April 2005, paper dalam diskusi intern Bapekpi.
- Riyanto, *Time Series Analysis*, Pelatihan Teori Ekonomi Publik, LPEM-FEUI, Jakarta, 2001
- Suharyadi, Purwanto, *Statistika Untuk Ekonomi dan Keuangan Modern*, Buku I, Penerbit Salemba, Jakarta, 2003
- Supranto, J., *Statistik: Teori dan Aplikasi*, Edisi Keenam, Cetakan I, Penerbit Erlangga, Jakarta, 2000.