

Laporan Akhir

Updating Leading Indicators **Perekonomian Indonesia**

Oleh:

Riyanto
Anton Hendranata



**KEMENTERIAN KEUANGAN REPUBLIK INDONESIA
BADAN KEBIJAKAN FISKAL
PUSAT KEBIJAKAN EKONOMI MAKRO**

TAHUN 2014

KATA PENGANTAR

Laporan ini merupakan Laporan Akhir kajian *update Leading Indicators Perekonomian Indonesia*, yang merupakan Kajian di Pusat Kebijakan Ekonomi Makro, Badan Kebijakan Fiskal , Kementerian Keuangan RI. Penelitian ini dilakukan oleh peneliti utama Dr. Ir. Riyanto, M.Si dan Dr. Ir. Anton Hendranata, M.Si. Laporan ini merupakan penyempurnaan dan sekaligus pembaharuan model dengan data hingga data triwulan II tahun 2014

Akhirnya, semoga laporan ini bermanfaat. Tak ada gading yang tak retak, demikian bunyi peribahasa. Oleh karena itu, kritik dan saran yang konstruktif sangat kami harapkan agar *updating* pemodelan *Leading Indicators* Perekonomian Indonesia ini berikutnya akan makin baik.

Jakarta, 15 Desember 2014

Tim Peneliti

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	i
DAFTAR ISI	ii
DAFTAR TABEL	iv
DAFTAR GAMBAR DAN LAMPIRAN	v
 BAB 1 PENDAHULUAN	 1
1.1. Latar Belakang dan Perumusan Masalah	1
1.2. Tujuan.....	2
1.3. Ruang Lingkup	2
 BAB 2 TEORI DAN METODOLOGI ANALISIS SIKLUS BISNIS	 3
2.1. Pengertian Siklus Bisnis (<i>Business Cycle</i>)	3
2.2. Perbandingan Model Macroeconometrics dengan <i>Analysis Business Cycle</i>	7
2.3. Tahapan Penyusunan LEI menurut <i>Danareksa Research Institute</i>	8
2.4. Tahapan Penyusunan <i>Leading Indicators</i> (LEI) Menurut OECD	9
2.4.1 Penentuan Reference Series	9
2.4.2 Pemilihan Component series.....	10
2.4.3 Tahap Filtering	11
2.4.4 Pengelompokan Variabel Menjadi LEI , CEI dan Lag I : Tahap Evaluasi.....	13
2.4.5 Agregasi : Menyusun <i>Composite Index</i>	14
2.4.6 Deteksi Titik Puncak dan Lembah serta Penyusunan Kronologi Siklus Bisnis	14
2.4.7 Estimasi Growth Cycle	15
2.4.8 Pemodelan dan Peramalan	15

BAB 3	METODE PENYUSUNAN <i>LEADING INDICATORS</i> PEREKONOMIAN INDONESIA DALAM PENELITIAN INI.....	16
BAB 4	HASIL DAN PEMBAHASAN.....	18
	4.1. <i>Reference Series</i>	18
	4.2. <i>Component series</i>	22
	4.3. Tahap Filtering Component Series dengan Seasonal Adjusment.....	24
	4.4. <i>Detrending</i> dan Identiifikasi Siklus.....	29
	4.5. Pengelompokkan <i>Component Series</i> dan Agregasi.....	32
	4.8. Deteksi Puncak /Lembah.....	39
	4.9. Peramalan Pertumbuhan Ekonomi dengan CLI	40
BAB 5	KESIMPULAN	43
	DAFTAR PUSTAKA.....	44

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1.	Kelebihan <i>Macroeconometrics & Time Series</i> Model dan Analisis Siklus Bisnis	7
Tabel 2.2.	Kekurangan <i>Macroeconometrics & Time Series</i> Model dan Analisis Siklus Bisnis	8
Tabel 3.1.	Perbedaan Prosedur Penyusunan LEI antara OECD vs Metode penelitian ini	17
Tabel 4.1.	Output <i>Seasonal Adjustment</i> GDP dengan Metode X13-ARIMA dengan Musiman Bergerak Imlek dan Idul Fitri	18
Tabel 4.2.	Daftar Komponen <i>Series</i>	23
Tabel 4.3.	Ringkasan Metode <i>Seasonal Adjustment</i> dan Musiman Bergerak yang Digunakan untuk Setiap Komponen <i>Series</i>	25
Tabel 4.4.	Proses Pengelompokkan Komponen <i>Series</i>	33
Tabel 4.5.	Hasil Uji Granger Causality antara LEI12_TDX dengan GDP_TOT_TDX	36
Tabel 4.6.	Hasil Uji Granger Causality antara LEI12_NDX dengan GDP_TOT_NDX	37
Table 4.7.	Penentuan Lag Optimal Model VAR antara LEI12_NDX dengan GDP <i>growth</i>	41
Tabel 4.8.	Hasil Forecasting Pertumbuhan Ekonomi 2014 dan 2015.....	42

DAFTAR GAMBAR DAN LAMPIRAN

Gambar 2.1.	Siklus Bisnis dalam Perekonomian.....	3
Gambar 2.2.	Pergerakan Seirama antara <i>Coincident Index</i> dengan <i>Reference Series</i>	5
Gambar 2.3.	Pergerakan <i>Leading Index</i> , <i>Coincident Index</i> dan <i>Lagging Index</i>	5
Gambar 2.4.	OECD <i>Composite Leading Indicators</i> dan Aktivitas Ekonomi.....	6
Gambar 2.5.	Tahapan Penyusunan LEI oleh OECD	9
Gambar 2.6.	Perbedaan Dekomposisi, X11- ARIMA, X12-ARIMA dan X13 –ARIMA	13
Gambar 4.1.	Perkembangan GDP Total dan GDP Total Seasonal Adjusment (GDP_TOT_D11).....	20
Gambar 4.2.	Perkembangan GDP_TOT_D11 dan GDP_TOT_D12.....	20
Gambar 4.3.	Hasil Indeksasi GDP_TOT_D12 Menjadi GDP_TOT_TDX	21
Gambar 4.4.	Detrending GDP_TOT_D12 dengan HP Filter (GDP_TOT_C= Pola Siklus GDP).....	21
Gambar 4.5.	Hasil Indeksasi GDP_TOT_C Menjadi GDP_TOT_NDX.....	22
Gambar 4.6.	X13 ARIMA untuk Seasonal Adjusment dengan Musiman Bergerak: Cement Vs Cement_d11	27
Gambar 4.7.	X13 ARIMA untuk Seasonal Adjusment dengan Musiman Bergerak: Cement Vs Cement_d12	28
Gambar 4.8.	Hasil IndeksasiComonent Series Cement_d12 : Cement TDX	28
Gambar 4.9.	Detrending dan Identiifkasi Siklus : Cement_C	29
Gambar 4.10.	Indeksasi Siklus : Cement_NDX	30
Gambar 4.11.	Pola Pergerakan Silkus Konsumsi Sement dengan Pola Pergerakan GDP_TOT	30
Gambar 4.12.	Pola Pergerakan Variable Eskpor dan Impor China dengan Pola Pergerakan GDP_TOT.....	E
	rror! Bookmark not defined.	

Gambar 4.13.	Pola Pergerakan Variable Eskpor dan Impor China-Indonesia dengan Pola Pergerakan GDP_TOT.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.14.	Composite <i>Leading indicators</i> LEI12_TDX dan GDP_TOT_TDX	34
Gambar 4.15.	HP Filter Composite <i>Leading indicators</i> LEI_12_TDX.....	35
Gambar 4.16.	Siklus Composite <i>Leading indicators</i> LEI_22_NDX dan GDP_TOT_NDX	35
Gambar 4.17.	Penentuan Turning Point LEI_12_NDX dangan Algoritma Bry Boschan	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.18.	Penentuan Turning Point GDP_TOT_NDX dangan Algoritma Bry Boschan	40
Gambar 4.19.	Pola LEI12_NDX dengan Pertumbuhan Ekonomi dan GDP_TOT_NDX	41

Lampiran

Lampiran 1.	Contoh Program Genhol dan Program Eviews untuk Menangani Musiman Bergerak.....	L1-1
-------------	--	------

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. LATAR BELAKANG DAN PERUMUSAN MASALAH

Shock (baik yang bersumber dari internal maupun eksternal) dapat menyebabkan fluktuasi atau volatilitas dalam perekonomian yang dalam jangka panjang, fluktuasi tersebut akan membentuk suatu siklus bisnis (*business cycle*) berupa naik-turunnya perekonomian yang sangat mungkin akan terulang kembali di masa datang.

Kesalahan mengantisipasi *shock*/tekanan dapat menyebabkan ketidaktepatan kebijakan fiskal. Kebijakan pemerintah yang diambil pada saat yang kurang tepat dapat menyebabkan tidak tercapainya potensi pertumbuhan ekonomi atau bahkan menyebabkan resesi. Dalam rangka mengetahui kapan waktu yang tepat mengeluarkan kebijakan fiskal sebagai respon terhadap kondisi perekonomian tentulah sulit dilakukan mengingat kondisi perekonomian ke depan sulit diprediksi. Bahkan indikator ekonomi makro seperti Produk Domestik Bruto (PDB) oleh Badan Pusat Statistik (BPS) dipublikasikan terlambat dari periode waktu datanya.

Akibat dari sulitnya memprediksi perekonomian ke depan, maka diperlukan alat deteksi dini yang **akurat, antisipatif, komprehensif, fleksibel, dan kiwari (*up to date*)** oleh pemerintah (khususnya Badan Kebijakan Fiskal (BKF)) dalam rangka perencanaan dan formulasi kebijakan di bidang ekonomi. Deteksi dini tersebut dapat dilakukan melalui perkiraan (*forecast*) kondisi perekonomian mendatang melalui indikator-indikator yang berpotensi menentukan naik/turunnya kondisi perekonomian.

Peramalan tersebut dapat dilakukan dengan berbagai macam cara dan metode, antara lain dengan menggunakan peralatan *macroeconometric model* dan *time series analysis*, serta *business cycle analysis*. Saat ini BKF sudah mempunyai dan mengembangkan model ekonometrika untuk memprediksi PDB, tetapi belum mempunyai model yang memadai untuk memprediksi PDB dengan analisis siklus bisnis.

Oleh karena itu, dalam kajian ini akan dikembangkan model siklus bisnis. Dengan analisis siklus bisnis, akan diperoleh indeks *leading*, *coincidence*, dan *lagging*. *Leading index* bergerak mendahului *coincident* maupun *reference series*. *Coincident index* bergerak seiring dengan *reference series*. *Lagging index* bergerak mengikuti (*lag*) *coincident* maupun *reference series*. Dan *reference series* adalah

variabel yang dapat menggambarkan kondisi perekonomian secara agregat, seperti: PDB, indeks produksi industri, *real money supply*, dan lain-lain.

Dengan *updating leading indicators* dapat diperoleh informasi mengenai arah perekonomian ke depan dengan menggunakan data sampai triwulan ke dua tahun 2014, apakah menuju pada masa kontraksi atau masa ekspansi, serta kapan terjadinya pembalikan arah, dan juga sebagai referensi bagi pemerintah dalam membuat kebijakan dan kapan kebijakan tersebut sebaiknya diluncurkan. Sehubungan dengan hal tersebut di atas, maka dipandang perlu untuk melakukan kajian *updating leading indicators* perekonomian Indonesia. Kajian ini telah dimulai pada tahun 2013 dan pada kesempatan kali ini, kajian dilakukan untuk memperbaharui model dengan menggunakan data terbaru .

1.2. TUJUAN

Dengan analisis siklus bisnis, maka tujuan penelitian ini adalah:

1. Mengidentifikasi informasi mengenai kondisi perekonomian yang cepat dan akurat yang diperlukan sebagai landasan respon kebijakan yang dibutuhkan, serta identifikasi data APBN yang sesuai untuk *leading indicators* pemantauan dini.
2. Merumuskan dan menyusun komposit indeks dari variabel-variabel ekonomi terpilih sebagai *leading indicators* untuk memberi gambaran dini mengenai posisi dan perkembangan perekonomian/pertumbuhan ekonomi setiap triwulan.
3. Memberikan arah/gambaran kondisi PDB tahun 2014 dan tahun 2015, apakah berada pada masa kontraksi atau masa ekspansi, serta kapan terjadinya pembalikan arah, serta memprakirakan PDB pada kuartal berjalan (jangka pendek).
4. Memperbaharui model yang telah dikembangkan sebelumnya yakni model tahun 2013 dengan menggunakan data hingga triwulan kedua tahun 2014

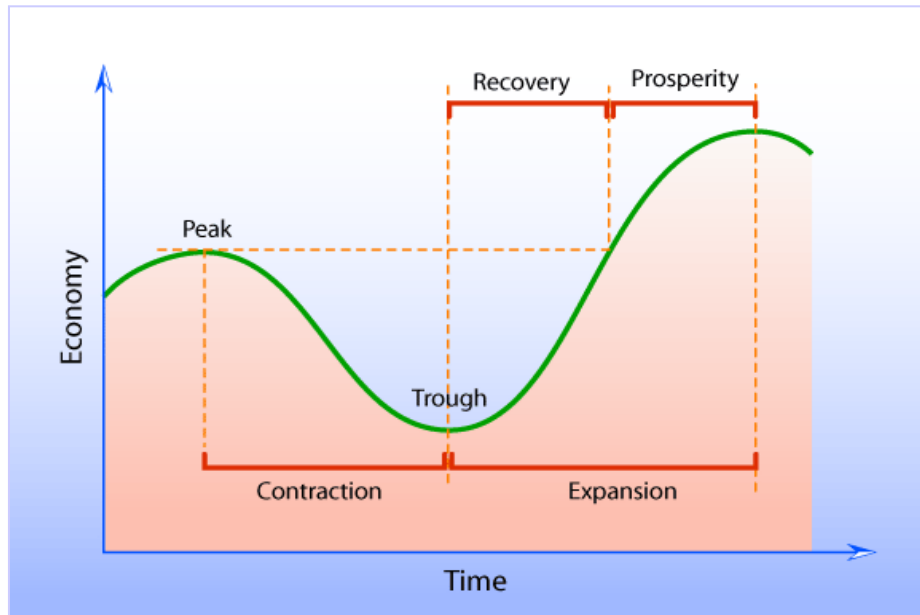
1.3. RUANG LINGKUP

Analisis siklus bisnis dalam kajian ini berfokus pada penentuan *leading indicators* menggunakan data bulanan dengan menyeleksi variabel-variabel PDB, perdagangan, harga, moneter, fiskal, perbankan dan keuangan, sektor eksternal dan variabel yang mencerminkan ekspektasi. Data-data yang dianalisis dibatasi mulai tahun 2000 hingga 2014 bulan Juni. Kajian mencakup pembaharuan (*update*) model *composite leading indicators* dan proyeksi PDB untuk tahun 2015.

BAB II**TEORI DAN METODOLOGI ANALISIS
SIKLUS BISNIS****2.1. PENGERTIAN SIKLUS BISNIS (*BUSINESS CYCLE*)**

Siklus bisnis (*business cycle*) adalah naik-turunnya perekonomian yang sangat mungkin akan terulang kembali di masa datang. Periode perekonomian dalam kondisi menaik disebut periode ekspansi dan periode penurunan perekonomian disebut periode kontraksi. Pembalikan arah (*turning point*) perekonomian dari kondisi ekspansi ke kondisi kontraksi disebut puncak (*peak*) dan pembalikan arah (*turning point*) perekonomian dari masa kontraksi ke masa ekspansi disebut lembah (*trough*) (Lihat Gambar 2.1)

Gambar 2.1.
Siklus Bisnis dalam Perekonomian



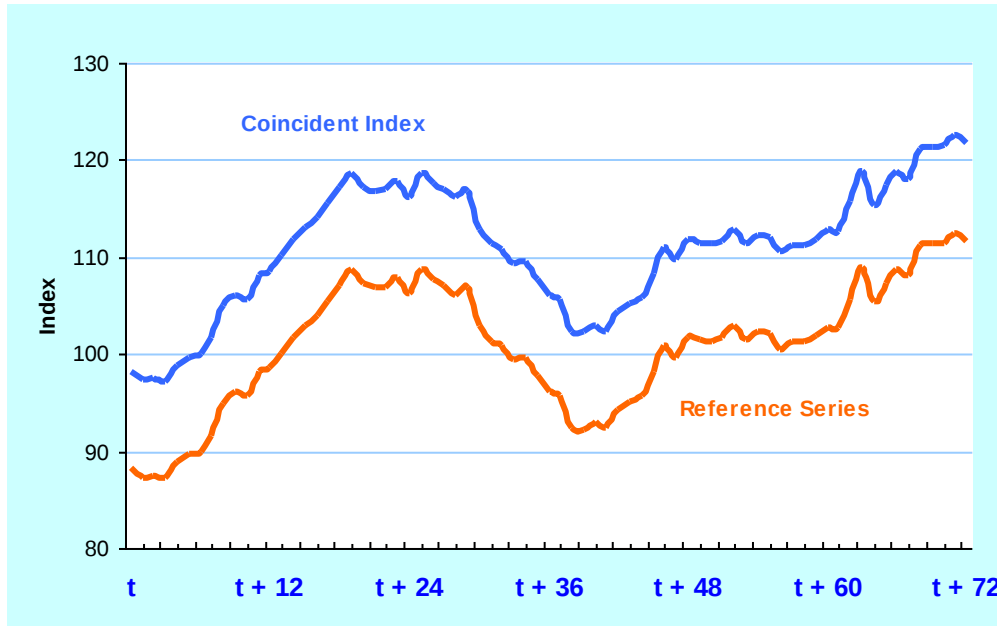
Berdasarkan periodenya, ada 5 jenis siklus bisnis yaitu:

- ✓ *Seasonal cycle*, dengan periode kurang dari satu tahun.
- ✓ *Kitchin inventory cycle*, dengan periode 3 sampai 5 tahun.
- ✓ *Juglar cycle*, dengan periode 7-11 tahun. Fase ekspansi ditandai dengan kenaikan volume produksi, tingkat konsumsi dan harga barang. Akhir dari fase ini disebabkan oleh overinvestment.
- ✓ *Kuznet infrastuctural investment cycle*, dengan periode 15-25 tahun, dimana fase ekspansi diawali dengan pembangunan infrastruktur fisik yang kemudian menyebabkan kesenjangan desa-kota.
- ✓ *Kondratiev cycle*, dengan periode 45-60 tahun, yang dapat dipantau berdasarkan pergerakan volume produksi skala internasional. Fase ekspansi umumnya diawali dengan revolusi teknologi yang berpengaruh sekaligus terhadap beberapa sektor industri. Periode pertumbuhan yang tercatat dalam sejarah antara lain revolusi industri 1771, penemuan mesin uap dan transportasi kereta api tahun 1829, pertumbuhan industri baja, elektronika, dan manufaktur skala besar tahun 1875, industrialisasi minyak, mobil tahun 1908, industri teknologi informasi 1971.

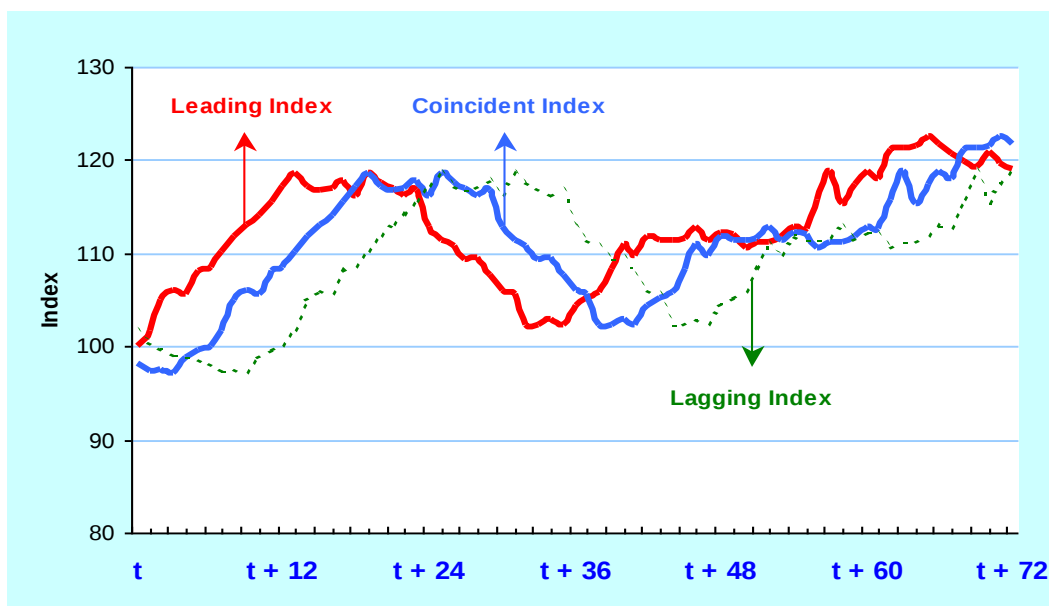
Dalam *business cycle analysis* dikenal 3 macam *composite indexes*, masing-masing merupakan kombinasi dari beberapa variabel. Ketiga indeks tersebut adalah *leading*, *coincident* dan *lagging indexes*. *Leading index* bergerak mendahului *coincident* maupun *reference series*. *Coincident index* bergerak seiring dengan *reference series*. *Lagging index* bergerak mengikuti (lag) *coincident* maupun *reference series*. Sementara itu *reference series* adalah variabel yang dapat menggambarkan kondisi perekonomian secara agregat seperti PDB, indeks produksi industri, *real money supply*, dan lain-lain.

Leading index lebih menarik perhatian, karena dapat memberikan deteksi dini (*early warning system*) tentang arah pergerakan perekonomian secara agregat. Sementara itu, *coincident index* dapat memberikan gambaran tentang *current economic situation*. *Lagging index* untuk mengkonfirmasi pergerakan kedua indeks terdahulu. Analisis *business cycle* sebenarnya dimaksudkan untuk memprediksi dengan akurat pergerakan *reference series* (biasanya PDB) meskipun tidak dalam bentuk persamaan matematika sebagaimana halnya dalam model ekonometrika.

Gambar 2.2.
Pergerakan Seirama antara Coincident Index dengan Reference Series



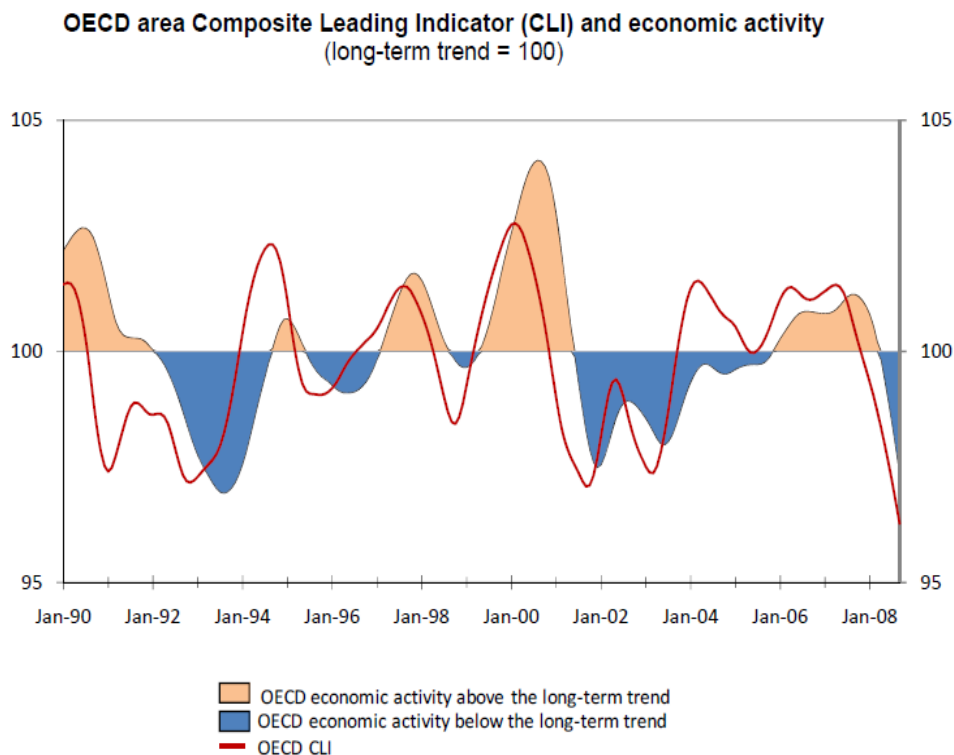
Gambar 2.3.
Pergerakan Leading Index, Coincident Index dan Lagging Index



Menurut OECD (2008) fluktuasi aktivitas perekonomian diukur oleh variasi output perekonomian relatif terhadap potensi output jangka panjangnya. Perbedaan antara potensial dan output yang terealisasi dikenal sebagai *output gap*, dan flutuasi dalam *output gap* dikenal sebagai *business cycle*. Sayangnya *output gap* tidak bisa diamati secara langsung, melainkan diduga melalui proses penyusunan *composite leading indicators* (CLI)

Di negara yang tidak pernah mengalami resesi, indeks siklus bisnis selalu meningkat, yang berfluktuasi adalah pertumbuhannya. Oleh Karen itu, OECD System of *Composite leading indicators* sering menyebut siklus perekonomian sebagai kondisi perekonomian yang tumbuh dibawah tren jangka panjangnya jika perekonomian mengalami perlambatan pertumbuhan ekonomio dan kondisi perekonomian yang tumbuh di atas tren jangka panjangnya jika perekonomian mengalam pertumbuhan ekonomi yang lebih tingi (lihat Gambar 2.4) .

Gambar 2.4.
OECD Composite Leading Indicators dan Aktifitas Ekonomi



2.2. PERBANDINGAN MODEL MACROECONOMETRICS DENGAN ANALYSIS BUSINESS CYCLE

Untuk melihat perbandingan analisis dengan model *macroeconometrics time series* dengan analisis siklus bisnis. Tabel 2.1. dan Tabel 2.2. memberikan uraian kelebihan dan kekurangan masing-masing model.

Tabel 2.1.
Kelebihan *Macroeconometrics & Time Series* Model dan Analisis Siklus Bisnis

Macroeconometric & Time Series Model	Composite Leading & Coincident Indicator
Pembentukan model didasarkan pada teori ekonomi dan diestimasi berdasarkan prinsip-prinsip ekonometrika.	Data tersedia lebih cepat (<i>timeliness</i>) dan <i>high frequency</i> (<i>monthly basis</i>).
Berdasarkan model dapat dilakukan simulasi dengan berbagai skenario.	Tidak ada hubungan fungsional antara <i>leading</i> dengan <i>coincident index</i> maupun <i>reference series</i> , sehingga di sini tidak diperlukan proyeksi atau peng-asumsian nilai variabel bebas.
Model dapat menjelaskan hubungan antar variabel secara kuantitatif.	<i>Leading index</i> dapat memberikan deteksi dini (<i>early warning system</i>) tentang arah pergerakan perekonomian secara agregat baik level maupun laju pertumbuhannya. Dengan kata lain metode ini dapat memberikan signal tentang kemungkinan terjadinya <i>turning-point</i> dalam beberapa periode mendatang.

Tabel 2.2.
Kekurangan Macroeconometrics & Time Series Model dan Analisis Siklus Bisnis

Macroeconometric & Time Series Model	Composite Leading & Coincident Indicator
Pembentukan model yang <i>high frequency</i> seringkali sulit karena keterbatasan data.	Komponen pembentuk indeks dipilih berdasarkan <i>judgement</i> , studi literatur serta <i>statistical test</i> . Sehingga beberapa ahli mengatakan metode ini <i>atheoretical</i> .
Untuk membuat proyeksi nilai-nilai variabel eksogen harus terlebih dahulu diprediksi/diasumsikan. Kesalahan dalam prediksi ini akan terbawa secara kumulatif dalam proyeksi nilai variabel endogen.	Tidak dapat digunakan untuk membuat simulasi dengan berbagai skenario serta tidak dapat menunjukkan hubungan antar variabel ekonomi dalam bentuk persamaan matematika.

2.3. TAHAPAN PENYUSUNAN LEI MENURUT **DANAREKSA RESEARCH INSTITUTE**

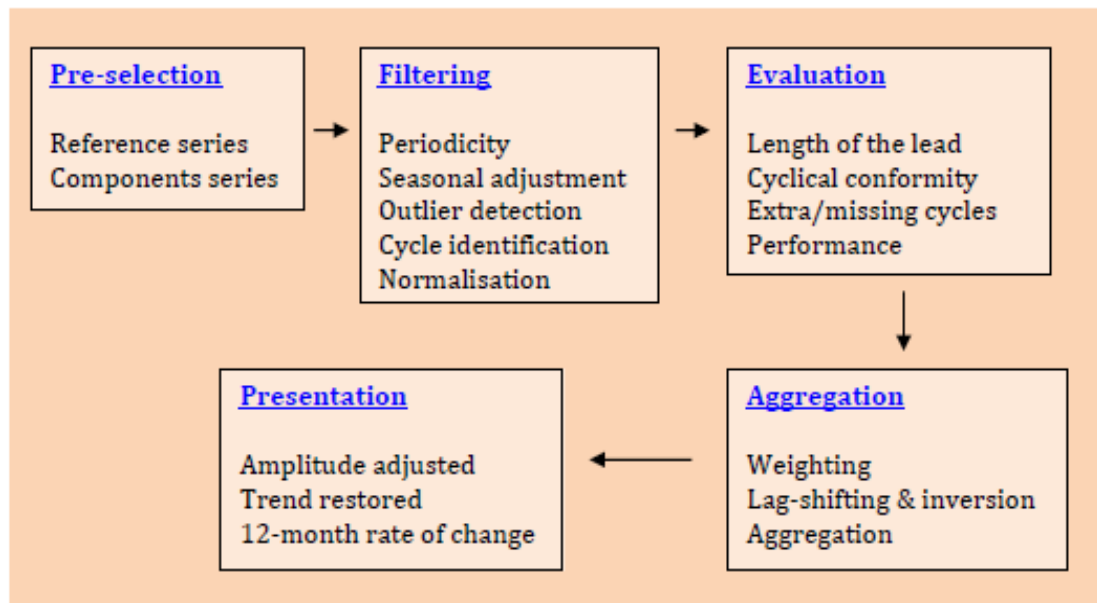
Salah satu lembaga yang menjadi pelopor dalam menyusun LEI Indonesia dengan analisis siklus bisnis adalah **Danarekxa Research Institute (DRI)**. Dalam penentuan LEI dan analisis siklus bisnis, DRI melakukannya dengan tahap-tahap berikut :

1. Pemilihan *reference series*
2. Pengumpulan data
3. Interpolasi dan *seasonal adjustment*
4. Pengelompokan variabel (LEI, CEI dan LI)
5. Agregasi
6. Deteksi titik puncak dan lembah serta kronologi siklus bisnis
7. Estimasi *growth cycles*
8. Pemodelan dan Peramalan

2.4. TAHAPAN PENYUSUSNAN *LEADING INIDICATORS* (LEI) MENURUT OECD

Sementara itu, lembaga lain seperti OECD melakukan analisis siklus bisnis di negara-negara yang tergabung dalam kelompok OECD dengan menyusun *composite leading indicators* (CLI) dengan tahapan seperti Gambar 2.5.

Gambar 2.5.
Tahapan Penyusunan LEI oleh OECD



2.4.1 Penentuan Reference Series

Reference series dipilih dengan pertimbangan bahwa variabel tersebut dapat menggambarkan kondisi perekonomian secara agregat, tidak banyak/sering mengalami revisi, frekuensi tinggi (bulanan), dan tersedia cukup panjang *series*nya misalnya:

- ✓ PDB, jika datanya triwulanan perlu disagregasi menjadi data bulanan , menggunakan metode chow-line atau cubic-spline .
- ✓ Metode Chow-Lin: dilakukan dengan mencari terlebih dahulu suatu variabel (frekuensi bulanan) yang pergerakannya ‘seiring sejalan’ dengan dengan variabel yang akan diinterpolasi (frekuensi tahunan/kuartalan). Kemudian estimasi model regresi & interpolasi data.

2.4.2 Pemilihan Component series

- ✓ *Component series* adalah *series indicator* yang akan menjadi penyusun *composite leading indicators*
- ✓ Proses pemilihan *component series* mempertimbangan banyak indikator ekonomi jangka pendek (bulanan)
- ✓ Kriteria yang digunakan :
 - Relevansi ekonomi
 - Pertimbangan praktis (*practical consideration*), yakni
 - *Frequency*: *series* datanya tersedia dalam data bulanan
 - *Revision*: *series data* tidak mengalami revisi yang signifikan jika terjadi revisi
 - *Timeliness*: data tersedia segera dan cepat untuk *update*
 - *Length*: data dengan *series* yang agak panjang dengan tanpa structural break lebih disukai

Sementara, kriteria variabel yang potensial menjadi ***leading indicators*** adalah

- ✓ *Early stage*: indikator-indikator mengukur tahap awal proses produksi, seperti *new orders, order books, construction approvals, etc.*
- ✓ *Rapidly responsive*: indikator-indikator yang merespon cepat terhadap adanya perubahan aktivitas ekonomi, seperti keuntungan dan *stocks*.
- ✓ *Expectation sensitive*: indikator yang mengukur atau sensitif terhadap ekspektasi, seperti *stock prices, raw material prices and expectations based on business survey data* (e.g. confidence indicators).
- ✓ *Prime movers*: indikator-indikator yang berkaitan erat dengan kebijakan moneter dan ekonomi luar negeri, seperti money supply, ekspor, *terms of trade*, etc.

Pertimbangan lain dalam menentukan *leading indicators* adalah apa yang sudah diperoleh oleh OECD yakni *series* yang digunakan dalam analisis LEI adalah sebagai berikut:

- *GDP dan industrial production*
- *Selected commodity output variables (crude steel, crude petroleum etc.)*
- *Business and consumer tendency survey series*
- *Selected manufacturing variables (deliveries, stocks, new orders etc.)*
- *Construction*
- *Domestic trade*
- *labour market series*
- *Consumer and Producer Price*
- *Money aggregates*
- *Interest rates*
- *Financial variable*
- *Exchange Rate*
- *International trade*
- *Balance of payments data*

2.4.3 Tahap Filtering

- ✓ *Periodicity* : Bulanan
- ✓ Interpolasi : Data historikal yang dikumpulkan untuk periode yang cukup panjang tidak selalu tersedia dengan frekuensi observasi yang seragam. Adakalanya data masa lalu hanya tersedia tahunan atau triwulanan, namun seiring dengan perkembangan teknologi informasi belakangan ini tersedia dalam bulanan. Untuk ini diperlukan penyamaan frekuensi observasi dari tahunan menjadi bulanan (interpolasi) dengan menggunakan metode:
 - Interpolasi (linier, kuadratik, kubik, dst...)
 - Chow-Lin: dilakukan dengan mencari terlebih dahulu suatu variabel (frekuensi bulanan) yang pergerakannya ‘seiring sejalan’ dengan dengan variabel yang akan diinterpolasi (frekuensi tahunan/kuartalan). Kemudian estimasi model regresi & interpolasi data.
 - diterapkan untuk data dengan *series* triwulanan dengan Spline agar diperoleh data bulanan

Tahap *Filtering* : *Seasonal Adjustment*

Fluktuasi yang terjadi pada data masa lalu tidak seluruhnya disebabkan oleh siklus bisnis, melainkan sebagian disumbangkan oleh faktor musim (*seasonal factor*). Di negara maju maupun sebagian negara berkembang lainnya faktor ini bersifat tetap, sementara di beberapa negara berkembang faktor ini bergerak/tidak tetap, misalnya:

- ✓ Natal dan Tahun Baru : musiman tetap
- ✓ Hari Raya Idul Fitri : musiman bergerak
- ✓ Hari Raya Imlek : musiman tidak tetap

Penjualan ritel di AS biasanya naik signifikan pada saat Natal, faktor musim tetap, selalu berulang dibulan ini setiap tahunnya. Penjualan ritel di Indonesia naik signifikan pada saat Idul Fitri, bulannya berubah-ubah dari tahun ke tahun. Penjualan ritel di China naik signifikan pada waktu Imlek (berubah-ubah antara Januari dan Februari).

Pengaruh faktor musim ini harus dibersihkan dari setiap variabel (kandidat LEI, CEI maupun LI) agar tidak menimbulkan salah tafsir, dengan cara:

- ✓ Faktor musim tetap dikeluarkan dengan menggunakan metode dekomposisi. Metode ini cukup memadai (**dalam penelitian ini digunakan juga TRAMO/SEATS**).
- ✓ Faktor musim bergerak dan tidak tetap dikeluarkan dengan menggunakan X12-Arima (**dalam penelitian ini digunakan X13-ARIMA**).

Gambar 2.6.
Perbedaan Dekomposisi, X11- ARIMA, X12-ARIMA dan X13 -ARIMA

Dekomposisi	X11-ARIMA	X12-ARIMA	X13 -ARIMA
- Suatu data deret waktu Y_t dapat dibagi menjadi beberapa komponen, yaitu: $TC_t \sim Trend-Cycle$ $S_t \sim Seasonal$ $R_t \sim Random$ - Dengan demikian, Y_t dapat dibentuk menjadi suatu fungsi sebagai berikut: $Y_t = f(TC_t, S_t, R_t)$	- Sejak 1955 US Census Bureau telah banyak mengembangkan metode dekomposisi. Metode pertama dikenal sebagai Census II, dan pada 1967 menjadi X-11 yang selanjutnya dikembangkan oleh BPS Kanada menjadi X-11-Arima. - Data deret waktu dimodelkan menggunakan metode Box-Jenkins. - X11-ARIMA meng-generate nilai ekstrapolasi dari data asli sehingga data <i>forecast</i> ke depan memiliki <i>mean square error</i> yang terkecil, sehingga dapat digunakan sebagai angka seasonal faktor awal.	- Pengembangan lebih lanjut dari X11-ARIMA - Untuk mengatasi faktor musiman yang bergerak. - Dapat menggunakan <i>user-defined regressor</i>, yang spesifik dan berbeda untuk setiap negara.	- Pengembangan Lebih Lanjut dari X12 -ARIMA - Untuk Mengatasi Musiman Bergerak - Dapat Menggunakan User Defined Regressor yang spesifik dan berbeda untuk setiap negara - Dapat memilih antara model-based seasonal adjustments dari SEATS and non-parametric adjustments with X-11

2.4.4 Pengelompokan Variabel Menjadi LEI , CEI dan Lag I : Tahap Evaluasi

Pengelompokkan suatu indikator masuk menjadi LEI, CEI dan Lag I dilakukan dengan melakukan analisis berikut:

- ✓ Studi literatur untuk mengumpulkan informasi best practice di negara lain
- ✓ Uji Kointegrasi setiap *component series* dengan *reference series*
- ✓ Konfirmasi *Component series* dengan *Reference Series*
 - Metode grafik antara *reference series* dengan setiap indikator/variabel yakni dengan melihat secara visual (kadang memang kurang objektif)
 - Menganalisis korelasi antara *reference series* dengan setiap indikator untuk berbagai lag
 - Pengujian dengan Granger Causality dengan VAR(p=optimal)
 - Identifikasi *Turning points* (Bry-Boschan Algoritma)

- ✓ Menguji konsistensi dan panjang Lead perilaku siklus *component series* dengan *reference series*

2.4.5 Agregasi : Menyusun Composite Index

Setelah diperoleh kelompok indikator yang termasuk LEI, maka langkah berikutnya adalah agregasi , yakni membuat composite *leading indicators* (CLI). Seiring dengan perkembangan ilmu ekonometrika, metode agregasi indeks siklus bisnis juga mengalami banyak perkembangan. Beberapa metode yang digunakan antara lain:

- ✓ Metode rata-rata sederhana, dimana setiap indikator memiliki bobot yang sama.
- ✓ Metode rata-rata tertimbang, dimana setiap indikator dianggap memiliki bobot yang berbeda dalam penyusunan indeks siklus bisnis. Penentuan bobot dilakukan dengan suatu metode yang relatif sederhana.
- ✓ Metode regresi, dimana composite coincident dan leading index adalah *fitted value* dari model.
- ✓ Metode principal component atau analisis faktor.
- ✓ Metode Kalman Filter, Neural Networks, dan lain-lain.

Metode rata-rata tertimbang merupakan metode yang paling banyak digunakan hingga saat ini.

2.4.6 Deteksi Titik Puncak dan Lembah serta Penyusunan Kronologi Siklus Bisnis

- ✓ Setelah diperoleh CLI, selanjutnya dilakukan analisis deteksi ***turning points***(titik puncak dan lembah) terhadap CEI atau *reference series*nya. Hal tersebut sangat penting untuk menyusun kronologi siklus bisnis. Sementara deteksi ***turning points*** terhadap LEI akan memberikan informasi sistem peringatan dini. Adapun metodenya adalah:
 - Algoritma Bry-Boschan
 - Sequential Signaling Method oleh Victor Zarnowitz dan Geoffrey H. Moore
- ✓ Dengan mengetahui turning points CEI dan LEI, maka kita memperoleh informasi:

- Kronologi siklus bisnis, kapan kita ekspansi dan resesi
- Rata-rata lamanya (bulan) masa ekspansi atau resesi perekonomian (masa resesi selalu lebih pendek daripada masa ekspansi)
- Rata-rata (bulan) lead LEI terhadap CEI

2.4.7 Estimasi Growth Cycle

Di negara yang tidak pernah mengalami resesi, indeks siklus bisnis selalu meningkat, yang berfluktuasi adalah pertumbuhannya. Jika faktor tren dikoreksi dari indeks siklus bisnis, maka akan diperoleh “*Growth cycle Index*” (GCI). GCI penting mengingat indeks ini bergerak mendahului indeks siklus bisnisnya, sehingga bisa menjadi EWS bagi perekonomian. GCI dapat diperoleh dengan membagi indeks siklus bisnis dengan faktor tren-nya, dimana faktor tren antara lain diestimasi dengan metode HP filter.

2.4.8 Pemodelan dan Peramalan

CEI dan LEI pada umumnya tidak stasioner, sehingga perlu teknik modeling tertentu untuk memodelkannya. Kombinasi model AR dan VAR(p) seringkali sangat membantu. Berdasarkan model yang diperoleh selanjutnya dapat dilakukan prediksi atau proyeksi siklus bisnis hingga beberapa bulan mendatang.

Berdasarkan hasil proyeksi tersebut sebenarnya dapat pula di estimasi berapa probabilita perekonomian berada dalam fase resesi maupun ekspansi. Penggunaan model Markov-Switching atau Metode Nefti akan sangat membantu. Informasi ini sangat penting bagi dunia usaha maupun pemerintah, khususnya dalam manajemen resiko. Namun publikasi informasi ini perlu dilakukan hati-hati, agar tidak menimbulkan *self-fulfilling prophecy*.

BAB III

METODE PENYUSUNAN *LEADING INDICATORS* PEREKONOMIAN INDONESIA DALAM PENELITIAN INI

Penelitian ini menggunakan tahapan penyusunan CLI seperti yang dilakukan oleh OECD dengan melakukan modifikasi-modifikasi. Oleh karena itu, disebut sebagai metode *Modified OECD*. Modifikasi dilakukan pada tahapan berikut :

- Pada tahapan *seasonal adjustment* dilakukan dengan X-13 ARIMA dan juga menggunakan TRAMO/SEATS (sementara OECD menggunakan X12 ARIMA).
- Pada tahap *filtering* OECD menggunakan data yang sudah de-trending (atau dengan data *cyclus* dan dilakukan indeksasi. Sementara dalam kajian ini dilakukan prosedur sebagai berikut :

- ✓ Hasil dari *Seasonal adjustment* Y_{SA} (Y_{11}) = $T \times C \times E$ (yang masih ada unsur Tren (T), Siklus (C) dan random error (E), kemudian dibuang komponen error dan outliernya, shg diperoleh : $Y_{12} = T \times C$ (yang hanya ada unsur Tren dan Siklus)
- ✓ Data Y_{12} diindeks dengan menggunakan MAD (*Mean absolute deviation*) dan diberi nama *series Y_TDX* dengan rumus sebagai berikut:

$$Y_TDX = \frac{y_{TxC,i} - \bar{y}_{TxC}}{\sum_{i=1}^t \frac{|y_{TxC,i} - \bar{y}_{TxC}|}{t}} + 100$$

- ✓ Selanjutnya, Y_{12} dilakukan *de-trending* dengan **Hodrick Prescott Filter** untuk mengambil siklus, sehingga diperoleh Y_C (hanya komponen siklus)
- ✓ Data Y_C dilakukan normalisasi dengan MAD dan diberi nama Y_NDX

$$Y_NDX = \frac{y_{C,i} - \bar{y}_C}{\sum_{i=1}^t \frac{|y_{C,i} - \bar{y}_C|}{t}} + 100$$

- Pada tahapan evaluasi untuk pengelompokkan ke dalam LEI dan CEI , penelitian ini menggunakan analisis terhadap data Y_TDX (siklus bisnis) dan Y_NDX (*index growth cycle*). Tabel berikut meringkas perbedaan tahapan penyusunan CLI yang dilakukan dalam penelitian ini (**Modified OECD**) dengan yang dilakukan oleh OECD .

Tabel 3.1.
Perbedaan Prosedur Penyusunan LEI antara OECD vs Metode penelitian ini

Tahapan	OECD System of CLI	Modified OECD System of CLI
Seasonal Adjustment	X12 – ARIMA	X13-ARIMA
Normalisasi	<i>Index</i> Hanya Data Siklus	<i>Index</i> : Data Siklus dan Data Tren*Siklus
Evaluasi	Hanya Menggunakan <i>Index</i> Data Siklus	Menggunakan: <i>Index</i> Siklus dan <i>Index</i> Tren*Siklus

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. REFERENCE SERIES

Dalam kajian ini, *reference series* yang digunakan adalah data GDP Total (*Gross Domestic Product = GDP_TOT*). Data bersumber dari BPS tersedia dengan *series* data triwulanan dari tahun 2000 hingga triwulan 2 tahun 2014. Dengan menggunakan metode interpolasi *cubic spline*, data GDP triwulanan di disagregasi ke data bulanan. Untuk membuang pengaruh musiman dalam *series* GDP dilakukan *seasonal adjustment* dengan menggunakan X13-ARIMA dengan menggunakan musiman bergerak imlek dan idul fitri. Estimasi model *Seasonal adjustment* dilakukan dengan menggunakan program Genhol dan Eviews dan hasilnya disajikan pada Tabel 4.1.

Hasil tersebut menunjukkan bahwa pergerakan GDP berkorelasi positif dengan 4 sampai 1 minggu sebelum Idul Fitri dan berkorelasi negatif dengan satu minggu hingga empat minggu setelah Idul Fitri. GDP juga bergantung pada *trading day*, makin banyak *trading day*, makin besar pula nilai GDP. Namun untuk Imlek, tidak signifikan berkorelasi dengan GDP. Perkembangan GDP dan hasil *seasonal adjustment* dapat dilihat pada Gambar 4.1.

Tabel 4.1.
Output *Seasonal Adjustment* GDP dengan Metode X13-ARIMA
dengan Musiman Bergerak Imlek dan Idul Fitri

Variable	Parameter Estimate	Standard Error	t-value
Constant	59.3377	4.13006	14.37
Trading Day			
Mon	-35.5059	22.07079	-1.61
Tue	-30.6882	22.02868	-1.39
Wed	35.6683	21.38782	1.67
Thu	-3.2760	21.73833	-0.15
Fri	30.2377	20.96801	1.44
Sat	-22.5107	21.74808	-1.04
*Sun (derived)	26.0748	20.74493	1.26
User-defined Holiday			
BeforeCNY[14,-7]	-50.9552	75.02588	-0.68
BetweenCNY[-7,7]	63.3186	59.70906	1.06
AfterCNY [7,14]	-83.2306	138.03034	-0.60
BeforeIdulFitri[-28,-7]	230.3757	77.68569	2.97
BetweenIdulFitri[-7,7]	-57.5592	54.64822	-1.05
AfterIdulFitri [7,28]	-211.2593	76.81986	-2.75

 Chi-squared Tests for Groups of Regressors

Regression Effect	df	Chi-Square	P-Value
Trading Day	6	16.54	0.01
User-defined Holiday	6	59.50	0.00

 F Tests for Trading Day Regressors

Regression Effect	df	F-statistic	P-Value
Trading Day	6, 146	2.65	0.02

ARIMA Model: (2, 1, 2)(0, 1, 1)12

Nonseasonal differences: 1

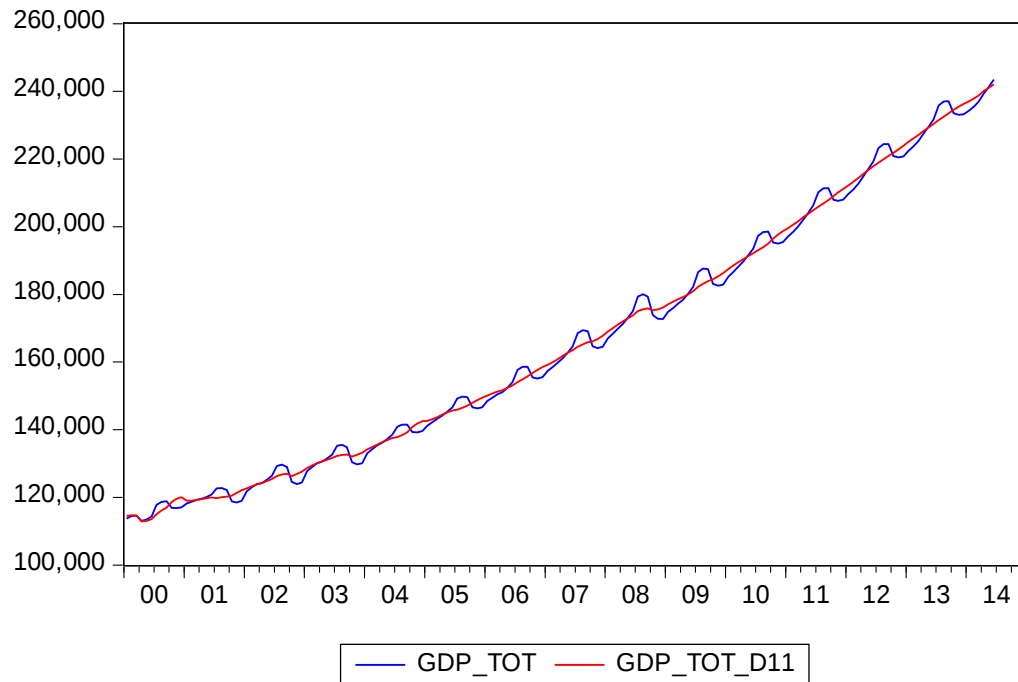
Seasonal differences: 1

Parameter	Estimate	Standard Errors
Nonseasonal AR		
Lag 1	1.3688	0.09407
Lag 2	-0.5242	0.09314
Nonseasonal MA		
Lag 1	0.6875	0.10884
Lag 2	0.3125	0.11089
Seasonal MA		
Lag 12	0.2022	0.07103
Variance	0.10630E+06	
SE of Var	0.12194E+05	

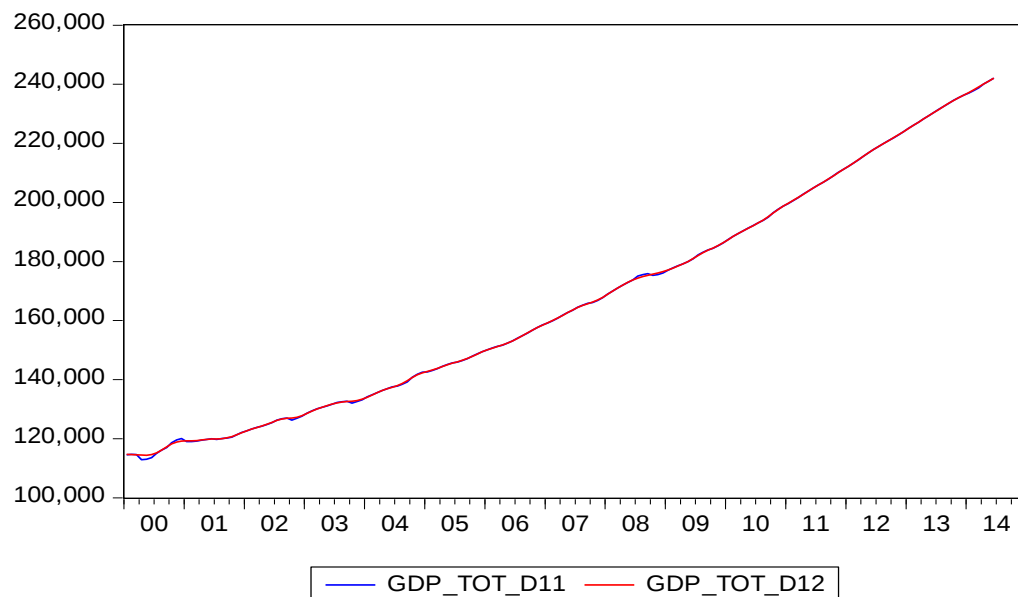
Selanjutnya dari hasil *seasonal adjustment* tersebut, di samping diperoleh data GDP_TOT_D11 (data GDP yang dihilangkan pengaruh musimannya), juga diperoleh data GDP_TOT_D12 (data GDP yang pengaruh musiman dan factor random errornya dikeluarkan, sehingga hanya tersisa komponen Tren dan Siklus).

Perbandingan data GDP_TOT_D11 dan GDP_TOT_12 diberikan pada Gambar 4.2. Selanjutnya data GDP_TOT_12 dilakukan dua hal yaitu (1) diindeks dengan menggunakan MAD ditambah 100 (datanya diberi nama GDP_TOT_TDX dan disajikan pada Gambar 4.3 dan (2) juga dilakuka *detrending* dengan HP-Filter untuk melihat pola siklusnya (Dengan HP filter diperoleh GDP_TOT_C, siklus data GDP, sebagaimana diberikan pada Gambar 4.3. Selanjutnya data GDP_TOT_C diindex dengan MAD ditambah 100 sehingga diperoleh data dan diberi nama GDP_TOT_NDX.

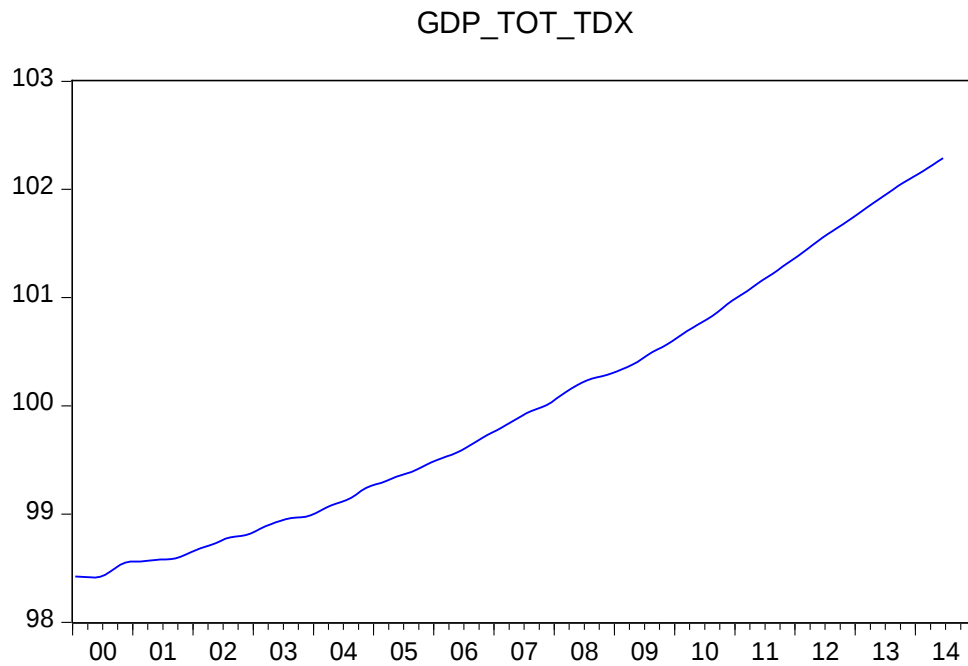
Gambar 4.1.
Perkembangan GDP Total dan GDP Total Seasonal Adjusted (GDP_TOT_D11)



Gambar 4.2.
Perkembangan GDP_TOT_D11 dan GDP_TOT_D12

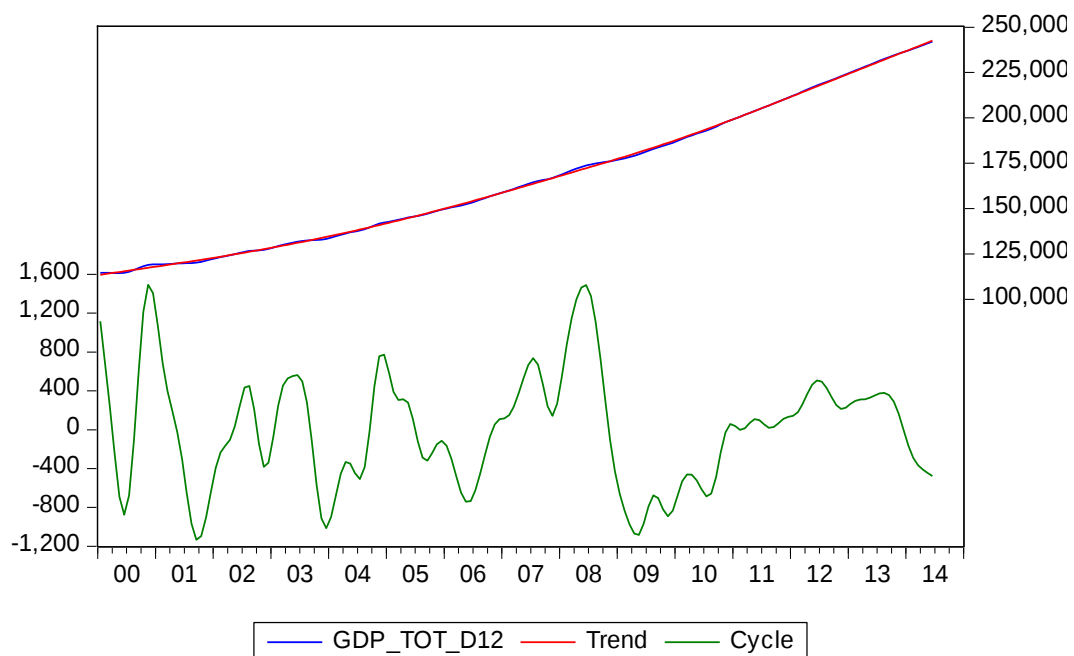


Gambar 4.3.
Hasil Indeksasi GDP_TOT_D12 Menjadi GDP_TOT_TDX

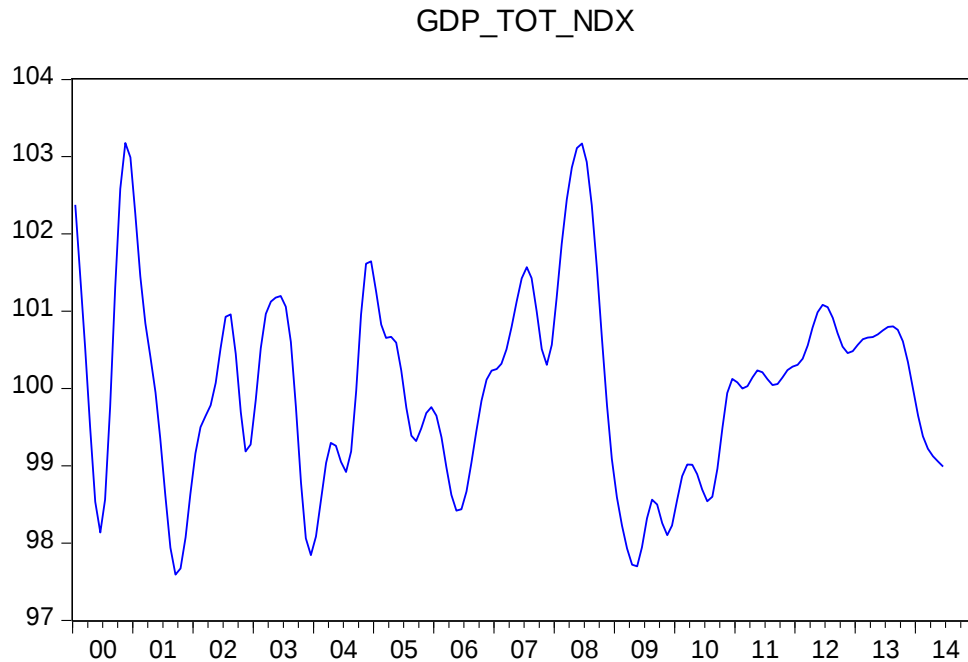


Gambar 4.4.
Detrending GDP_TOT_D12 dengan HP Filter (GDP_TOT_C= Pola Siklus GDP)

Hodrick-Prescott Filter (lambda=14400)



Gambar 4.5.
Hasil Indeksasi GDP_TOT_C Menjadi GDP_TOT_NDX



Akhirnya, dengan menggunakan data yang diindeks inilah (GDP_TOT_TDX dan GDP_TOT_NDX) yang digunakan sebagai *series* acuan bagi *component series* untuk dikelompokkan menjadi *leading indicators*, *coincident indicator* dan *lagging indicator*.

4.2. COMPONENT SERIES

Ada 48 *component series* yang diuji untuk dikelompokkan menjadi LEI, CEI atau Lag I dalam kajian ini. Data *component series* dalam kajian ini, bisa diperoleh dari CEIC atau Bloomberg. Dalam pembaharuan ini, dibandingkan dengan model tahun 2013, ada data baru yang ditambahkan sebagai *component series*, yakni data dari negara China (ekspor dan impor China, Pasar modal China, ekspor dan impor China dengan Indonesia, serta kepercayaan konsumen China). Tabel 4.2 memberikan daftar 48 *series* yang dikaji dalam penelitian ini.

Tabel 4.2.
Daftar Komponen Series

No.	Komponen Series	Deskripsi	Satuan
1	CPI	ID: Consumer Price Index 1996 --> 2002-->2007=100	
2	CARGO_INT	ID: Cargo Loaded at 4 Main Ports: International	Ton
3	CARGO_DOM	ID: Cargo Loaded at 4 Main Ports: Domestic	Ton
4	WISMAN	ID: Visitors Arrivals: Total	Person
5	MOBIL	ID: Motor Vehicle Sales: GAI	Unit
6	MOBIL_COM	Mobil commercial	Unit
7	CEMENT	ID: Consumption: Cement: Total	Ton th
8	RET_SALES	ID: (DC)Retail Sales Survey (RSS): gabung: 2010=100	
9	EXP_TOTAL	ID: Exports: fob	USD mn
10	IMP_TOT	Import	USD mn
11	X_MINUS_M	Export Minus Impor	USD mn
12	JCI	ID: JSX: Index: Composite: MONTHLY	10/08/1982=100
13	JCI_BUY	ID: JSX: Turnover: Value: Foreign: Buy - sell: MONTHLY	IDR bn
14	LOAN	ID: (DC)Commercial Banks Credits: gabung - 3 periode	
15	IMP_KONS	Impor Barang Konsumsi	
16	IMP_BAKU	Impor Bahan Baku	
17	IMP_MODAL	Impor Barang Modal	
18	TAX	Pajak	
19	PPH	PPH	
20	EXP_PGW	Belanja Pegawai	
21	EXP_BRG	Belanja Barang	
22	EXP_MODAL	Belanja Modal	
23	SUBSIDI_ENG	Subsidi Energi	
24	DANAIMBANG	Dana Perimbangan	
25	USD_INDEX	<i>Dollar index</i>	14May73=100
26	DEPO3M	Time Deposit Rate: Commercial Banks: 3 Months	% pa
27	IR_wc	Lending Rate: IDR: Working Capital: Commercial Banks	% pa
28	IR_INV	Lending Rate: IDR: Investment: Commercial Banks	% pa
29	IR_CONS	Lending Rate IDR: Consumption: Commercial Bank	% pa
30	Spread	Seleisih suku bungan kredit Investasi dgn Suku bUnga deposito 3 bulan	
31	CONSCONF	Consumer Confidence Index	
32	EXP_CN	Exports fob	USD mn
33	IMP_CN	Imports cif	USD mn
34	DJI	US: Dow Jones: Index: Industrial Average	
35	IP_US	US: Industrial Production Index: sa	2007=100
36	RETAIL_US	US: Retail Sales: sa	USD mn
37	CONSCONF_US	US: Consumer Confidence Index	1985=100
38	EXP_US	US: Exports: BoP: sa	USD mn

No.	Komponen Series	Deskripsi	Satuan
39	IMP_US	US: Imports: BoP: sa	USD mn
40	M1_US	US: Money Supply M1: sa	USD bn
41	M2_US	US: Money Supply M2: sa	USD bn
42	PMI_US	US: Report On Business: Purchasing Managers' Index	
43	GDP_FINANCIAL	Indonesia GDP Financial	IDR bn
44	GDP_CN	GDP China	
45	EXPID_CN	Ekspor Indonesia ke China	
46	IMPID_CN	Impor Indonesia dari China	
47	STOCK_CN	Indeks Hatga Saham Shanghai	
48	CONSCONF_CN	Konsumer Confidence Index China	

4.3. TAHAP FILTERING COMPONENT SERIES DENGAN SEASONAL ADJUSTMENT

Tahap berikutnya adalah melakukan filtering terhadap *component series*. Sebagaimana telah dijelaskan bahwa kebanyakan *component series* mengandung pengaruh musiman, sehingga pengaruh musiman harus dibersihkan. Pembersihan pengaruh musiman juga mempertimbangkan pengaruh musiman bergerak seperti Imlek dan Idul Fitri. Metode yang digunakan adalah X13-ARIMA, TRAMO/SEATS, dan Moving Average (MA) dengan menggunakan program Genhol dan EVIEWS. Tabel 4.3. mencantumkan metode *Seasonal Adjustment* yang digunakan dalam penelitian ini. Sementara contoh program Genhol dan program Eviews untuk analisis musiman bergerak diberikan pada Lampiran 1.

Tabel 4.3.
Ringkasan Metode *Seasonal Adjustment* dan Musiman Bergerak yang Digunakan
untuk Setiap Komponen *Series*

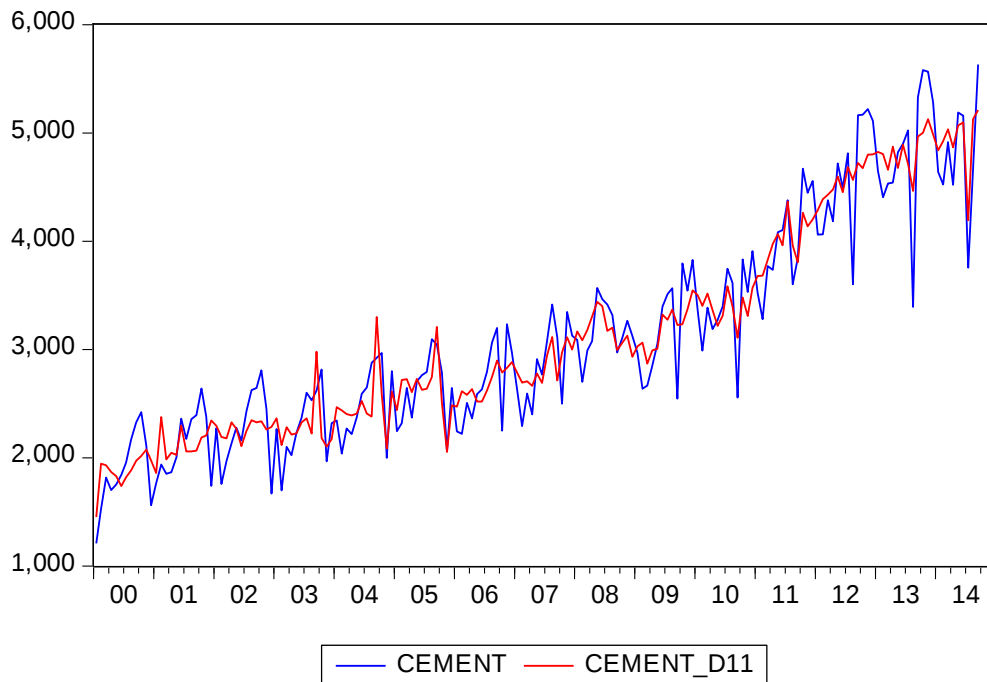
No.	Komponen Series	Deskripsi	Metode SA
1	GDP_TOT	PDB total Indonesia	X13 ARIMA - TRAMO
2	M2	Money supply m2	X13 ARIMA
3	M2REAL	Real M2	X13 ARIMA
4	M1	Money supply m1	X13 ARIMA
5	M1REAL	Real M1	X13 ARIMA
6	RP_EOP	Rp/USD (eop)	X13 ARIMA
7	RP_AVG	Rp/USD (average)	X13 ARIMA
8	USD_INDEX	Dollar index	X13 ARIMA - TRAMO
9	DEPO3M	Time Deposit Rate: Commercial Banks: 3 Months	X13 ARIMA
10	IR_wc	Lending Rate: IDR: Working Capital: Commercial Banks	X13 ARIMA
11	IR_INV	Lending Rate: IDR: Investment: Commercial Banks	X13 ARIMA
12	IR_CONS	Lending Rate IDR: Consumption: Commercial Bank	X13 ARIMA
13	CONSCONF	Consumer Confidence Index	X13 ARIMA
14	EXP_CN	China Exports fob ke dunia	X13 ARIMA
15	IMP_CN	China Imports cif dari dunia	X13 ARIMA
16	DJI	US: Dow Jones: Index: Industrial Average	X13 ARIMA
17	IP_US	US: Industrial Production Index: sa	X13 ARIMA
18	RETAIL_US	US: Retail Sales: sa	X13 ARIMA
19	CONSCONF_US	US: Consumer Confidence Index	X13 ARIMA
20	EXP_US	US: Exports: BoP: sa	X13 ARIMA
21	IMP_US	US: Imports: BoP: sa	X13 ARIMA
22	M1_US	US: Money Supply M1: sa	X13 ARIMA
23	M2_US	US: Money Supply M2: sa	X13 ARIMA
24	PMI_US	US: Report On Business: Purchasing Managers' Index	X13 ARIMA
25	GDP_CN	China GDP	X13 ARIMA

Tabel 4.3 Lanjutan
Ringkasan Metode *Seasonal Adjustment* dan Musiman Bergerak yang Digunakan
untuk Setiap Komponen *Series*

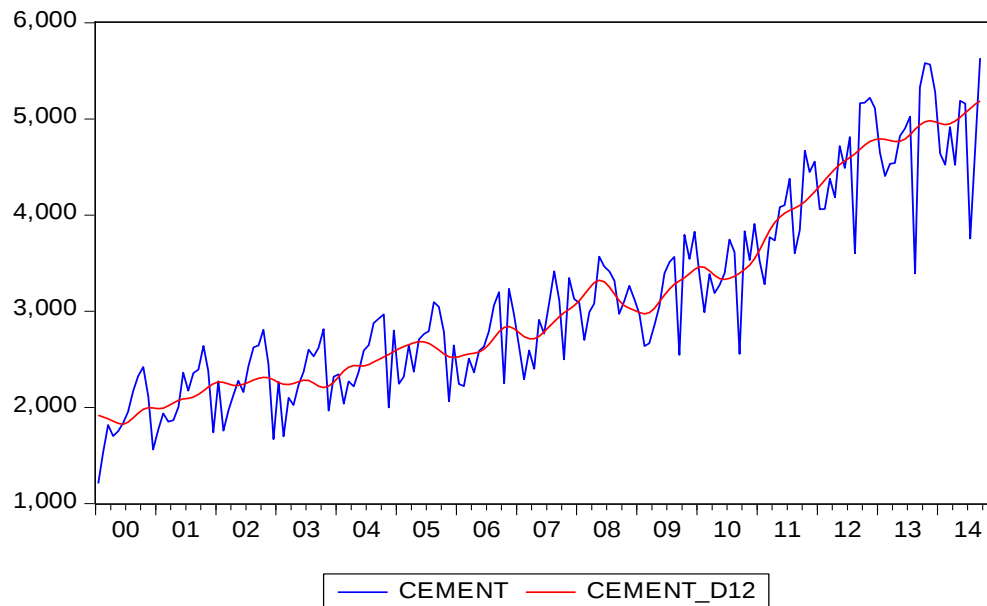
No.	Komponen Series	Deskripsi	Metode SA
26	EXPID_CN	Ekspor Indonesia ke China	X13 ARIMA
27	IMPID_CN	Impor Indonesia dari China	X13 ARIMA
28	STOCK_CN	Harga saham China	X13 ARIMA
29	CONSCONF_CN	China consumer confidence	X13 ARIMA - TRAMO
30	GDP_FINANCIAL	Indonesia GDP Financial	X13 ARIMA - TRAMO
31	CA_per_GDP	Neraca Perdagangan per GDP	X13 ARIMA- TRAMO
32	CEMENT	Penjualan Semen	X12 ARIMA
33	Cargo_dom	Cargo Domestik	X13 ARIMA
34	Cargo_int	Cargo Internasional	X13 ARIMA
35	CPI	Indeks Harga Konsumen	X13 ARIMA
36	exp_total	Export Total	X13 ARIMA
37	Imp_baku	Impor Bahan Baku	X13 ARIMA
38	Imp_modal	Impor Barang Modal	X13 ARIMA TRAMO
39	Imp_kons	Impor Barang Konsumsi	X13 ARIMA TRAMO
40	JCI_buy	Jakarta Composite Index Buy	X13 ARIMA TRAMO
41	JCI	Jakarta Composite Index	X13 ARIMA
42	kons_listrik	Konsumsi Listrik	X13 ARIMA TRAMO
43	Loan	Kredit	X13 ARIMA
44	Mobil_com	Penjualan Mobil Komersial	X13 ARIMA
45	Mobil	Penjualan Mobil	X13 ARIMA TRAMO
46	PPn	Pajak Pertambahan Nilai	X13 ARIMA TRAMO
47	Ret_sales	Penjualan Retail	X13 ARIMA
48	Spread	Selisih Suku Bunga Kredit dengan Deposito	X13 ARIMA TRAMO

Selanjutnya, dari proses *seasonal adjustment* diperoleh *component series* yang sudah dihilangkan faktor musiman, sehingga tersisa komponen **Tren, Siklus dan Random Error (Nama_variabel_D11)**. Selanjutnya unsur random error dikeluarkan dari data dan diperoleh data yang didalamnya hanya ada unsur Tren dan Siklus (**Nama_Variabel_D12**). Gambar 4.6. dan Gambar 4.7. adalah contoh *component series* (untuk Variabel konsumsi semen = Cement) **seasonal adjustment (Tren, Siklus, dan Error)** dan *component series* yang sudah dikeluarkan factor random errornya sehingga tersisa Tren dan Siklus. Selanjutnya *series data* yang ada unsur Tren dan Siklus-nya dilakukan indeksasi dengan menggunakan MAD ditambah 100. Datanya disajikan pada Gambar 4.8. Langkah ini dilakukan terhadap semua *component series*, dan hasil selengkapnya dapat dilihat di Lampiran 2.

Gambar 4.6.
X13 ARIMA untuk Seasonal Adjustmen dengan Musiman Bergerak:
Cement Vs Cement_d11

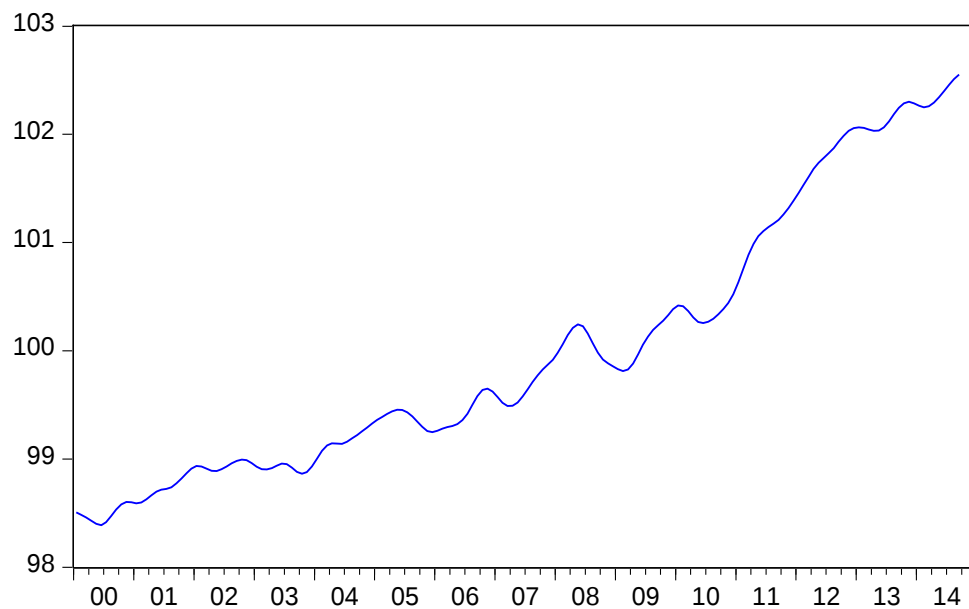


Gambar 4.7.
X13 ARIMA untuk Seasonal Adjustment dengan Musiman Bergerak:
Cement Vs Cement_d12



Gambar 4.8.
Hasil IndeksasiComonent Series Cement_d12 : Cement TDX

CEMENT_TDX

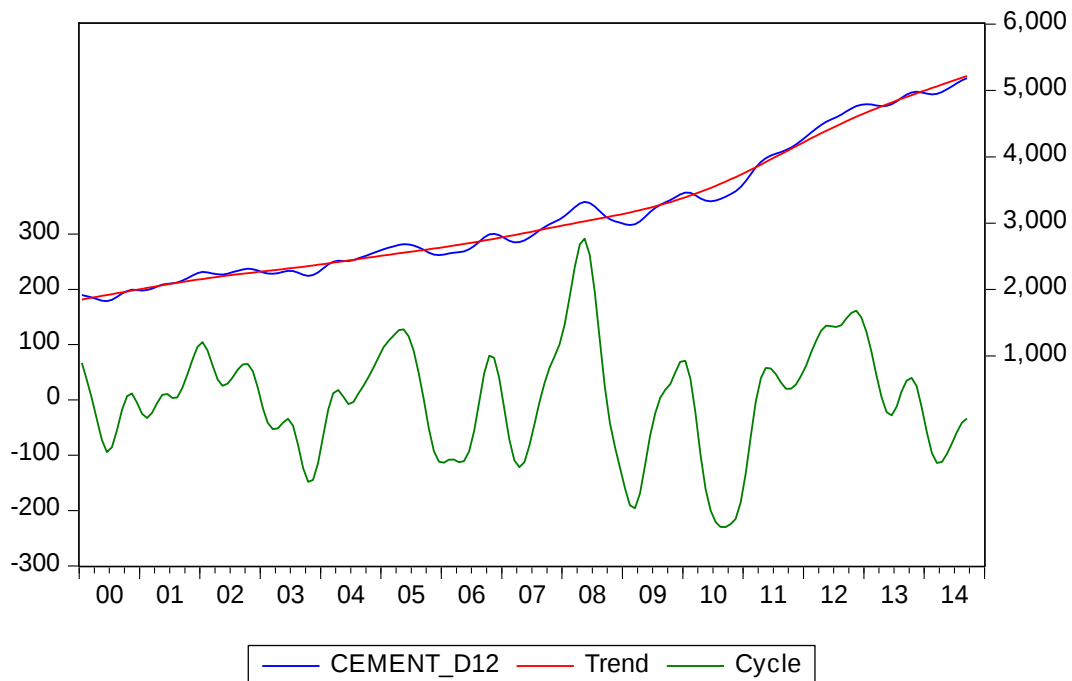


4.4. DETRENDING DAN IDENTIFIKASI SIKLUS

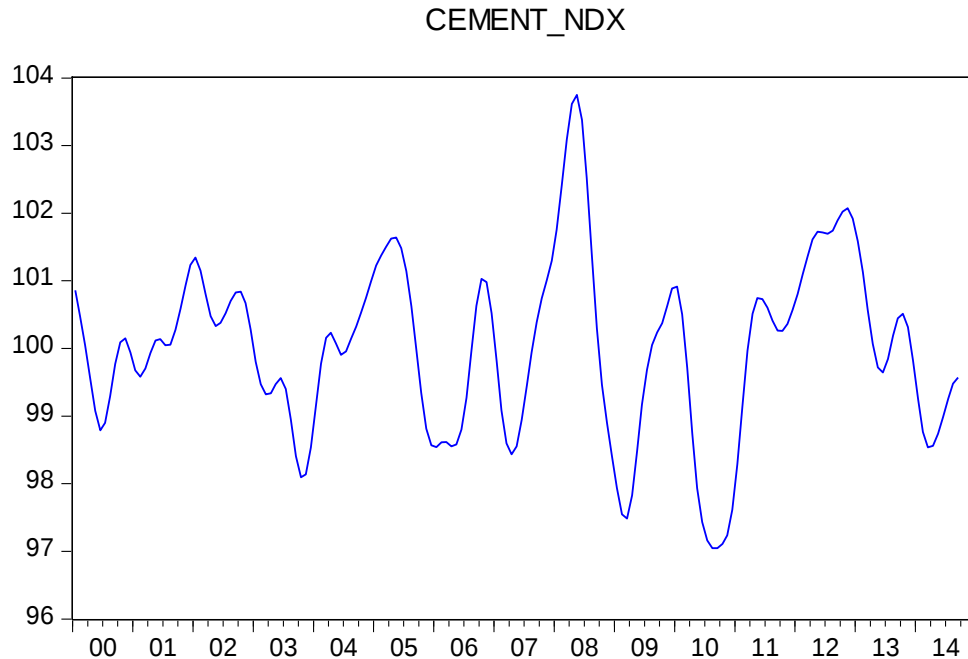
Sebagaimana yang dilakukan oleh OECD, langkah berikutnya adalah melakukan de-trending terhadap *series* Nama_Variabel_D12 dengan HP filter untuk memperoleh siklus. Setelah siklus diperoleh, kemudian diindeks dengan MAD ditambah 100. Hasil HP Filter dan *Index*-nya disajikan pada Gambar 4.9. dan Gambar 4.10. Langkah ini dilakukan terhadap semua *component series* dan hasil selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 3.

Gambar 4.9.
Detrending dan Identifikasi Siklus : Cement_C

Hodrick-Prescott Filter (lambda=14400)

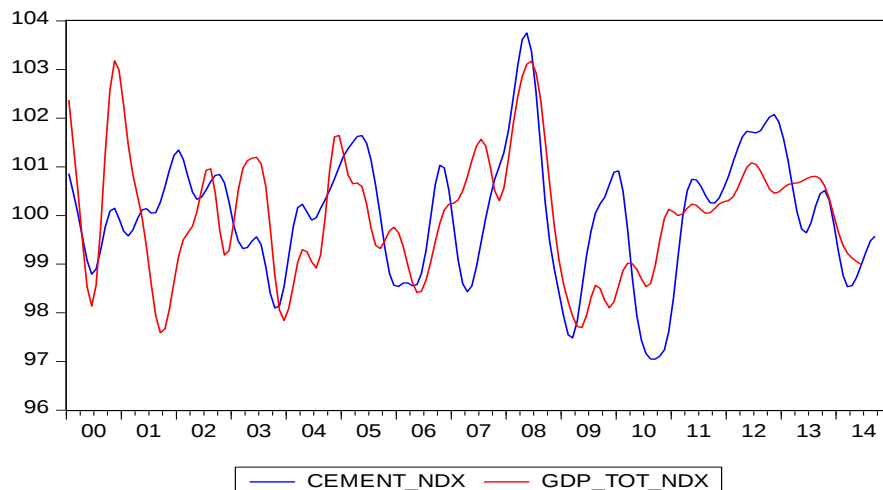


Gambar 4.10.
Indeksasi Siklus : Cement_NDX

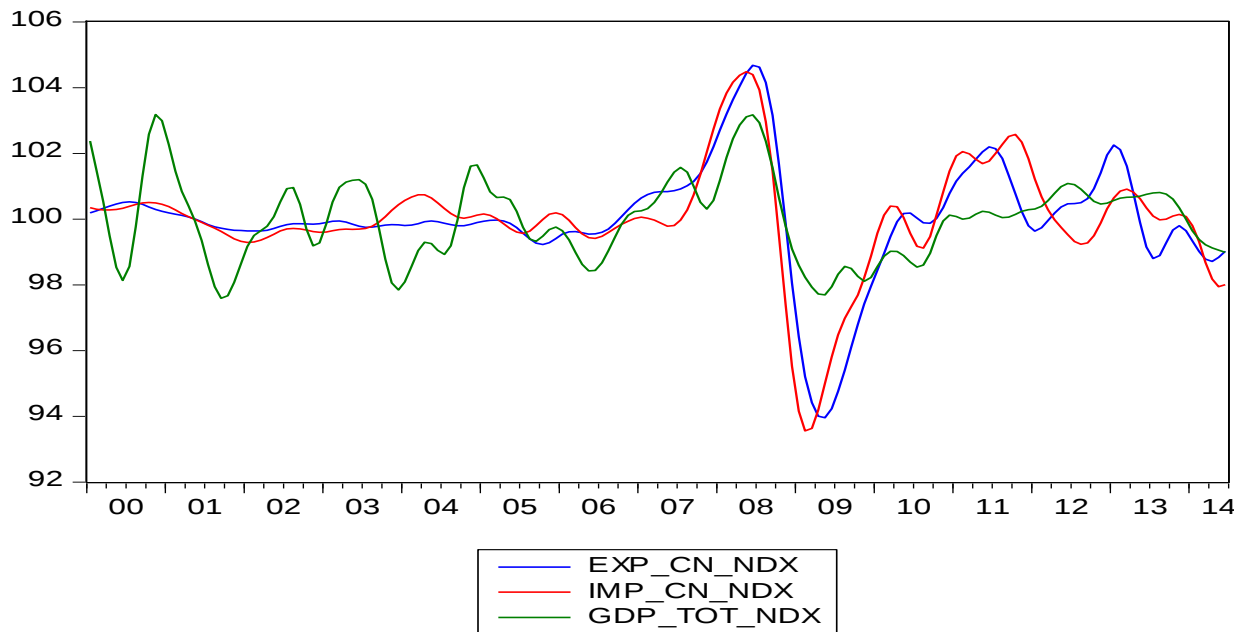


Untuk melihat pola pergerakan siklus *component series* dengan *reference series*, setiap siklus *component series* yang sudah diindex (misal Cement_NDX) diplot dengan siklus *reference series* yang sudah diindex pula (GDP_TOT_NDX). Hal ini dilakukan terhadap semua *component series*.

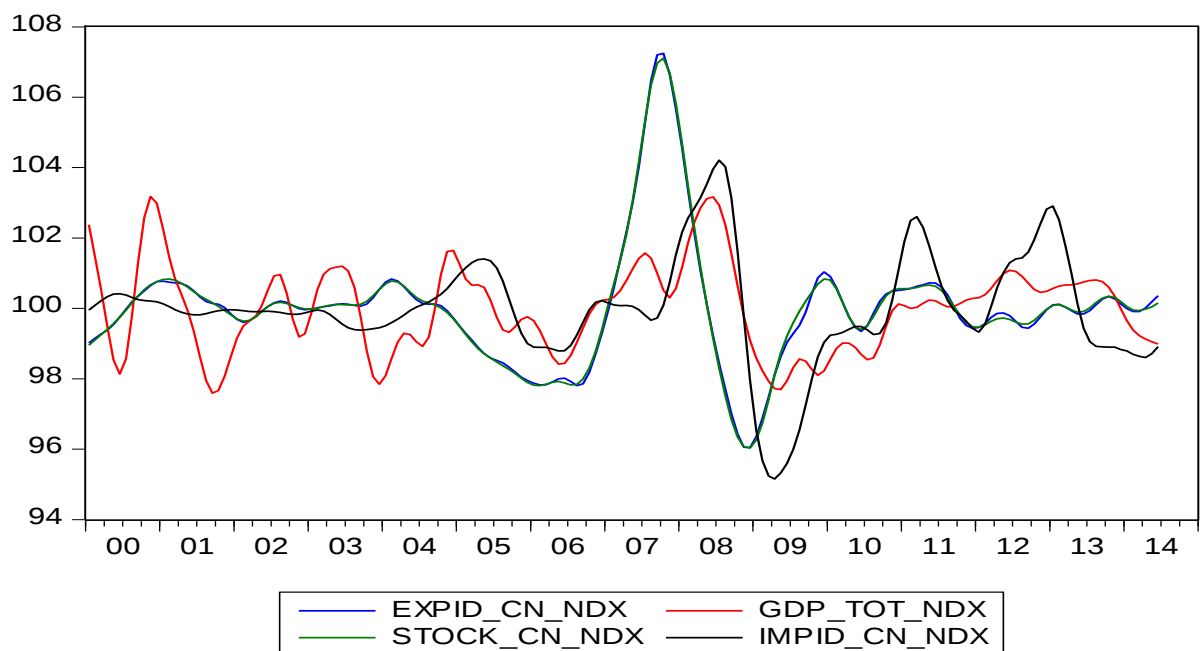
Gambar 4.11.
Pola Pergerakan Silkus Konsumsi Sement dengan Pola Pergerakan GDP_TOT



Gambar 4.12.
Pola Pergerakan Variable Eskpor dan Impor China dengan Pola Pergerakan GDP_TOT



Gambar 4.13.
Pola Pergerakan Variable Eskpor dan Impor China-Indonesia dengan Pola Pergerakan GDP_TOT



4.5. PENGELOMPOKKAN *COMPONENT SERIES* DAN AGREGASI

Tahapan berikutnya yang tidak kalah penting adalah pengelompokkan *component series* menjadi *leading indicators*, coincident indicator atau lagging indicator. Pengelompokkan dilakukan dengan menggunakan kointegrasi test, *granger causality test* dengan menggunakan *series* yang mengandung tren dan siklus yakni ***nama_variabel_tdx***. Granger causality tes dilakukan dengan menggunakan model VAR(p) dengan memilih p yang optimal. Pemilihan juga dilakukan dengan melihat pola pergerakan siklus *component series* (misal: *cement_ndx*) dengan *reference series* (GDP_TOT_NDX). Hasil proses seleksi ini diringkas pada Tabel 4.4. Dari proses ini diperoleh 12 *component series* (bandingkan dengan model LEI tahun 2013 yang hanya 8 *component series*¹) sebagai kandidat penyusun *Component Leading indicators* (CLI). Selanjutnya 12 *component series* tersebut diagregasi menggunakan rata-rata sederhana, sehingga diperoleh *composite leading indicators* yang diberi nama *LEI_22_TDX* yang disusun oleh *component series* berikut:

$$Le_i_{12_tdx} = (ca_per_gdp_tdx + cement_tdx + cpi_tdx_inv + jci_tdx + mobil_com_tdx + ir_inv_tdx_inv + consconf_tdx + imp_cn_tdx + imp_us_tdx + expid_cn_tdx + stock_cn_tdx + imp_baku_tdx) / 12$$

Selanjutnya *LEI_12_TDX*, di *detrending* dengan HP Filter sehingga diperoleh *LEI_12_C* (sebagai *growth cycle*) dan *growth cycle* tersebut diindex dengan MAD ditambah 100, sehingga diperoleh *LEI_12_NDX* (*growth cycle* yang diindex). Hasilnya ditampilkan pada Gambar 4.14., Gambar 4.15., dan Gambar 4.16.

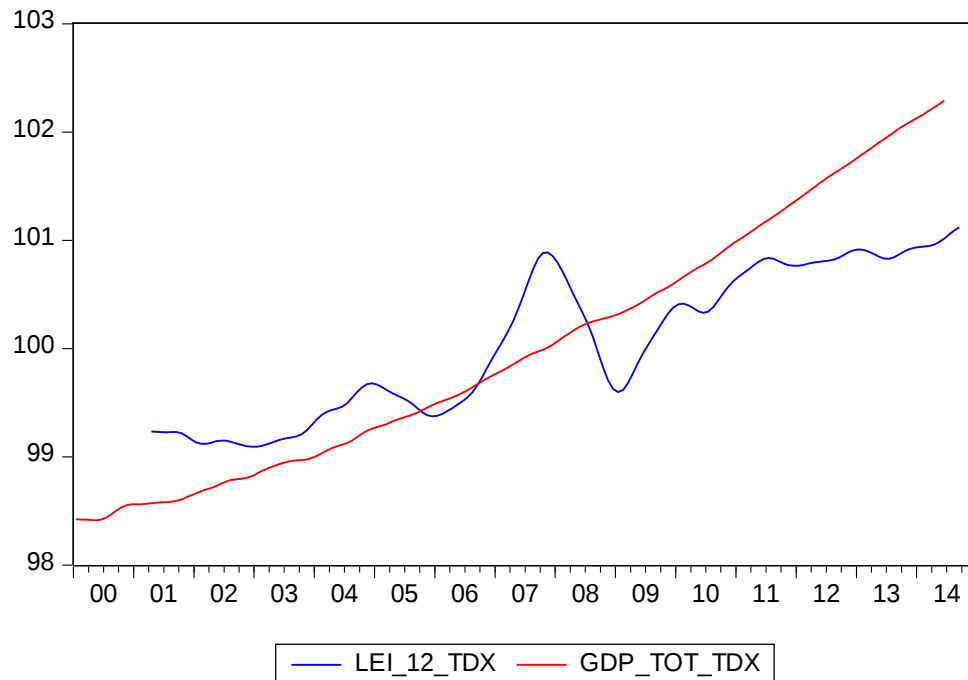
¹ Model tahun 2013 : $LEI_8_TDX = (cement_tdx + exp_total_tdx + usd_index_tdx + consconf_tdx + DJI_tdx + ip_us_tdx + PMI_us_tdx + spread_tdx) / 8$

Tabel 4.4.
Proses Pengelompokan Komponen Series

No.	Komponen Series	Lag Optimal VAR	Granger Causality Test	Pengelompokan	Konsistensi Lead
1	M2	5, 12		TIDAK ADA	
2	M2REAL	6, 12		TIDAK ADA	
3	M1	6	M1 → GDP TOT	LEI, lead 6	tidak konsisten
4	M1REAL	5, 6, 11	M1REAL ↔ GDP_TOT	CEI, lag 5	
5	RP_EOP	5, 11	RP_EOP ↔ GDP_TOT	CEI, lag 5	
6	RP_AVG	6	RP_AVG ↔ GDP_TOT	CEI, lag 6	
7	USD_INDEX	6, 12	GDP_TOT → M1REAL	Lagging, lag 12	
8	DEPO3M	6, 11	GDP_TOT → DEPO3M	Lagging, lag 6 dan 11	
9	IR_wc	5, 6, 12	IR_WC → GDP TOT	LEI, lead 5	Konsisten
10	IR_INV	6, 12	IR_INV → GDP TOT	LEI, lead 6	Konsisten
11	IR_CONS	5, 6, 11	GDP_TOT → IR_CONS	Lagging, lag 5, 6 dan 11	
12	CONSCONF	5, 6, 7	CONSCONF → GDP TOT	LEI, lead 5	Kosisten
13	EXP_CN	5, 6, 12	EXP_CN → GDP TOT	LEI, lead 5 dan 6	Konsisten
14	IMP_CN	5, 7, 12	IMP_CN → GDP TOT	LEI, lead 5 dan 7	Konsisten
15	DJI	6, 12	DJI ↔ GDP_TOT	CEI, lag 6 dan 12	
16	IP_US	5, 8, 12	IP_US ↔ GDP_TOT	CEI, lag 5, 8, 12	
17	RETAIL_US	6	RETAIL_US → GDP TOT	LEI, lead 6	Kosisten
18	CONSCONF_US	5, 6, 8	CONSCONF_US ↔ GDP_TOT	CEI, lag 5, 6, 8	
19	EXP_US	5, 6, 11	EXP_US → GDP TOT	LEI, lead 5, 6	Konsisten
20	IMP_US	6, 7	IMP_US → GDP TOT	LEI, lead 6 dan 7	Konsisten
21	M1_US	5, 6		TIDAK ADA	
22	M2_US	5, 6	M2_US ↔ GDP_TOT	CEI, lag 5	
23	PMI_US	5, 6	PMI_US ↔ GDP_TOT	CEI, lag 5	
24	GDP_CN	5, 12	GDP_CN ↔ GDP_TOT	CEI, lag 5 dan 12	
25	EXPID_CN	5, 6	EXPID_CN → GDP TOT	LEI, lead 5	Kosisten
26	IMPID_CN	5, 6, 11	IMPID_CN → GDP TOT	LEI, lead 5, 6	tidak konsisten
27	STOCK_CN	5, 6, 11	STOCK_CN → GDP TOT	LEI, lead 5, 6	Konsisten
28	CONSCONF_CN	6	Tidak ada Hubungan	TIDAK ADA	
29	GDP_FINANCIAL	6, 8	GDP_FINANCIAL ↔ GDP_TOT	CEI, lag 6	
30	CA_per_GDP	5,7	CA_per_GDP → GDP	LEI, 5,6	Konsisten
31	CEMENT	5,6	Cement → GDP	LEI	Konsisten
32	Cargo_dom	5,6	Cargo_dom ↔ GDP_TOT	CEI,5	
33	Cargo_int	6	Tidak ada Hubungan	TIDAK ADA	
34	CPI	6,7	CPI → GDP	LEI, lead 6	Konsisten
35	exp_total	5,6	Exp_total → GDP	LEI, lead 6	Konsisten

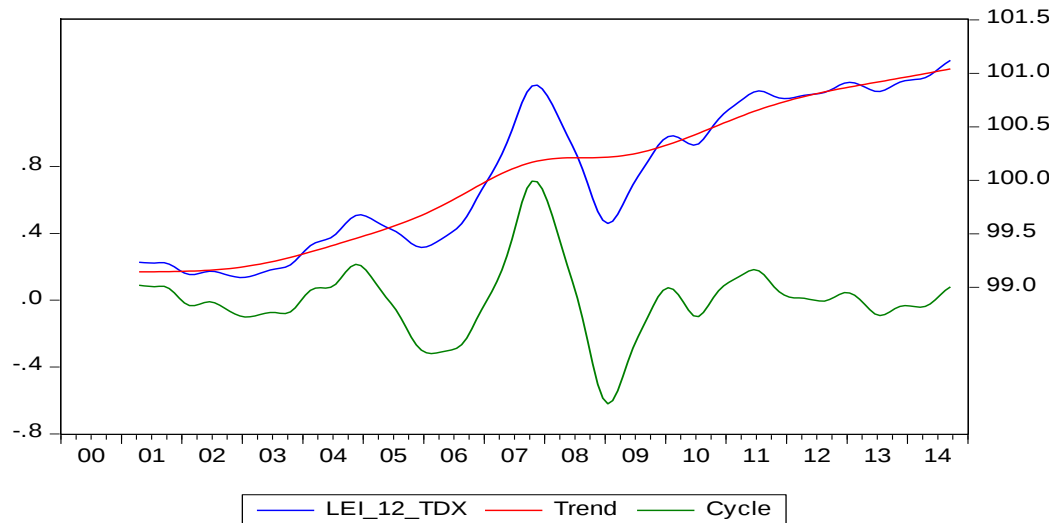
No.	Komponen Series	Lag Optimal VAR	Granger Causality Test	Pengelompokan	Konsistensi Lead
36	Imp_baku	5,6,8	imp_baku → GDP	LEI, lead 6	Konsisten
37	Imp_modal	7,8	Tidak ada Hubungan	TIDAK ADA	
38	Imp_kons	5,6	imp_kons → GDP	LEI, lead 5, 6	tidak konsisten
39	JCI_buy	6		TIDAK ADA	
40	JCI	5,6,7	JCI → GDP	LEI,5,6,7	Konsisten
41	kons_listrik	5,6,8,		TIDAK ADA	
42	Loan	5,6	Loan ↔ GDP_TOT	CEI	
43	Mobil_com	5,6,7	Mobil_com → GDP	LEI, 5	konsisten
44	Mobil	5,7	Mobil → GDP	LEI,5,7	tidak konsisten
45	PPn	5,7,8	GDP → PPN	Lag, 5 dan 7	
46	Ret_sales	5,7	Ret_sales ↔ GDP_TOT	CEI	
47	Spread	6	GDP → Spread	Lag	

Gambar 4.14.
Composite Leading indicators LEI_12_TDX dan GDP_TOT_TDX

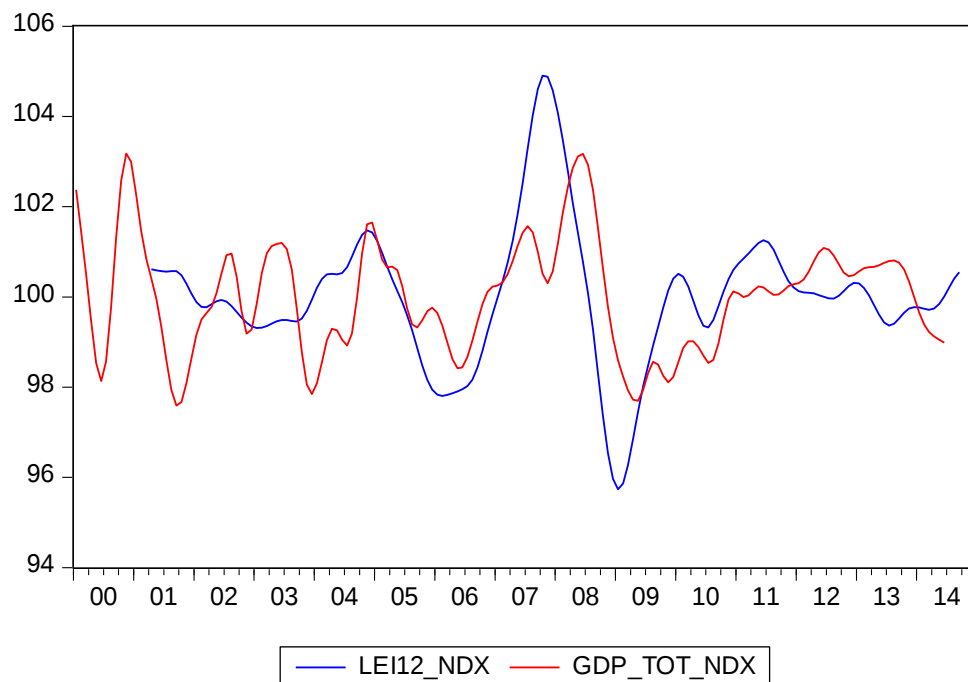


Gambar 4.15.
HP Filter *Composite Leading indicators* LEI_12_TDX

Hodrick-Prescott Filter (lambda=14400)



Gambar 4.16.
Siklus *Composite Leading indicators* LEI12_NDX dan GDP_TOT_NDX



Hasil pengujian dengan *granger causality test* menunjukkan bahwa antara LEI_12_TDX dan GDP_TOT_TDX berlaku hubungan bahwa LEI_12_TDX mempengaruhi GDP_TOT_TDX (Lihat Tabel 4.5), yang membuktikan bahwa indeks tersebut bisa digunakan sebagai *leading indicator* bagi GDP_TOT_TDX dengan Lag 6 (enam bulan bergerak mendahului).

Tabel 4.5. Hasil Uji Causality antara LEI_12_TDX dengan GDP_TOT_TDX

VAR Granger Causality/Block Exogeneity Wald Tests

Date: 12/13/14 Time: 05:56

Sample: 2000M01 2014M12

Included observations: 153

Dependent variable: LEI_12_TDX

Excluded	Chi-sq	df	Prob.
GDP_TOT_TDX	9.991873	6	0.1250
All	9.991873	6	0.1250

Dependent variable: GDP_TOT_TDX

Excluded	Chi-sq	df	Prob.
LEI_12_TDX	12.61266	6	0.0496
All	12.61266	6	0.0496

Hasil pengujian dengan *granger causality test* menunjukkan juga bahwa antara LEI12_NDX dan GDP_TOT_NDX berlaku hubungan bahwa LEI_12_NDX mempengaruhi GDP_TOT_NDX (Lihat Tabel 4.6), yang membuktikan bahwa indeks tersebut bisa digunakan sebagai *leading indicator* bagi GDP_TOT_NDX dengan Lag 5 (lima bulan bergerak mendahului). Secara visual ada beberapa periode yang LEI_12_NDX tidak bergerak mendahului GDP_TOT_NDX sebagaimana terlihat pada Gambar 4.16.

Tabel 4.6. Hasil Uji Causality antara LEI_12_TDX dengan GDP_TOT_TDX

VAR Granger Causality/Block Exogeneity Wald Tests

Date: 12/13/14 Time: 06:00

Sample: 2000M01 2014M12

Included observations: 154

Dependent variable: LEI_12_NDX

Excluded	Chi-sq	df	Prob.
GDP_TOT_NDX	0.456818	5	0.9936
All	0.456818	5	0.9936

Dependent variable: GDP_TOT_NDX

Excluded	Chi-sq	df	Prob.
LEI_12_NDX	37.23629	5	0.0000
All	37.23629	5	0.0000

Perlu dicatat disini bahwa, hasil penelitian ini sebelumnya mempunyai hipotesis bahwa ada variabel penyerapan atau penerimaan APBN atau variabel fiskal yang bisa menjadi komponen dari *composite leading indicators*. Tetapi dari hasil yang diperoleh tak satupun dari variabel fiskal yang dipertimbangkan menjadi Bagian dari *composite leading indicators*. Hal ini tidak lepas karena pola penyerapan anggaran yang tidak terdistribusi merata sepanjang tahun dan terlalu besar pengaruh musiman dalam data. Di samping itu, untuk variabel pajak, misalnya, penerimaannya selalu **lag** satu kuartal dibandingkan dengan *reference series*. Oleh karena itu, jika APBN didorong untuk menjadi bagian dari *composite leading indicators*, maka perlu perubahan yang mendasar dalam pola penyerapan anggaran.

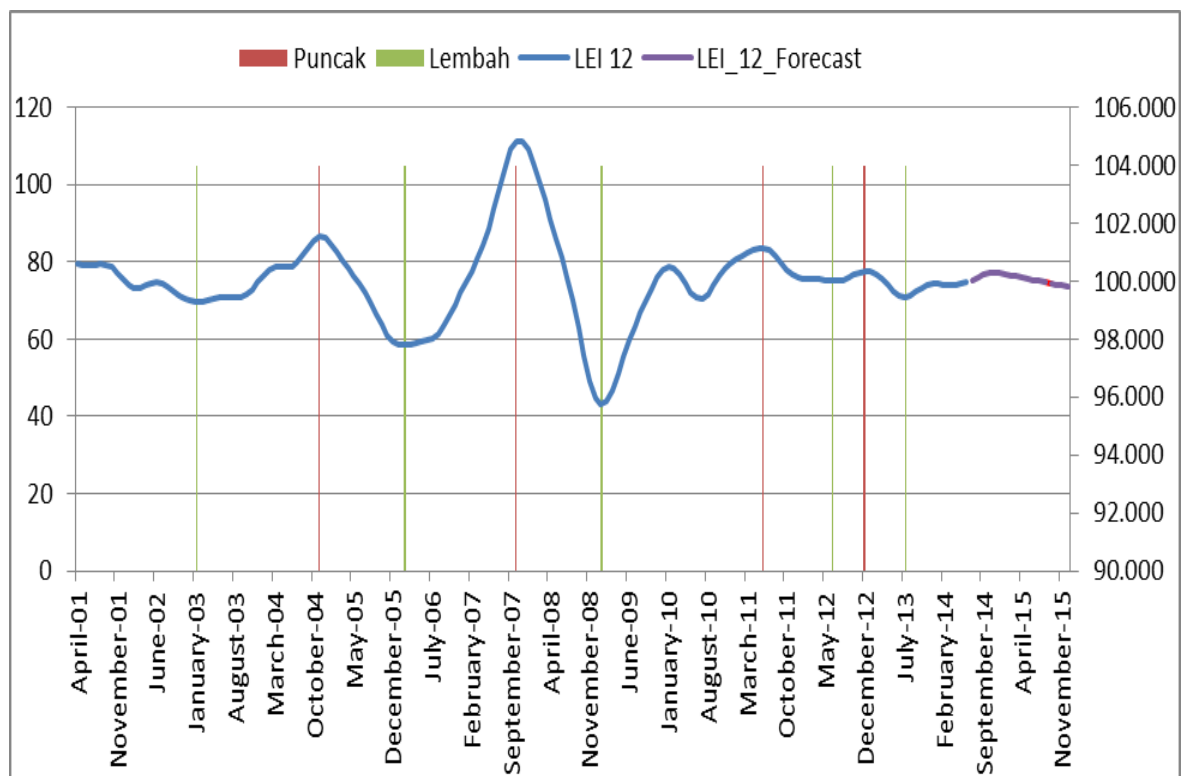
Yang terbaru dari model LEI dalam update ini adalah bahwa hipotesis bahwa variable dari Negara China akan mampu menjadi LEI bagi pertumbuhan ekonomi Indonesia terbukti benar. Ada tiga variable ekonomi China yang masuk yakni impor China, ekspor Indonesia ke China dan pasar saham China.

Hasil pengelompokan variable ke dalam Coincident dan Lagging variable menunjukkan bahwa Retail Sales, Cargo Domestik, GDP Financial, GDP China, Consumer Confidence US, DJI, M1 real, Penjualan Listrik merupakan coincident index yang bisa digunakan untuk mengkonfirmasi pertumbuhan ekonomi Indonesia. Sementara variable PPn, Deposito 3 m, USD Index, Suku Bunga Kredit Konsumsi, Spread Suku Bunga merupakan Lagging Variable.

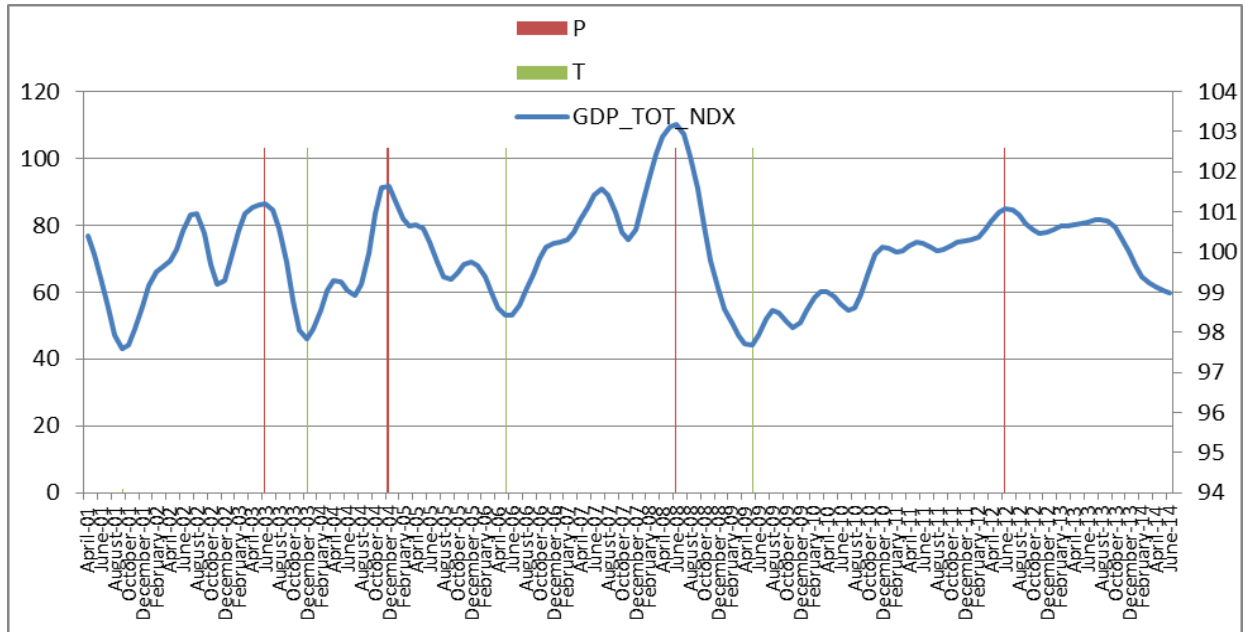
4.8. DETEKSI PUNCAK /LEMBAH

Deteksi puncak dan lembah dari data GDP_TOT_NDX dan LEI12_NDX dilakukan dengan menggunakan algoritma Bry-Boschan dengan memanfaatkan program Matlab yang dibuat oleh Engle (2005). Hasilnya diberikan pada Gambar 4.17 dan Gambar 4.18. Hasil identifikasi puncak dan lembah tersebut menunjukkan bahwa pertumbuhan perekonomian Indonesia yang mengalami perlambatan sejak bulan September 2012 akan mengalami pertumbuhan ekonomi di sekitar 5% hingga pada tahun 2014.

Gambar 4.17. Penentuan Turning Point LEI_12_NDX dengan Algoritma Bry Boschan



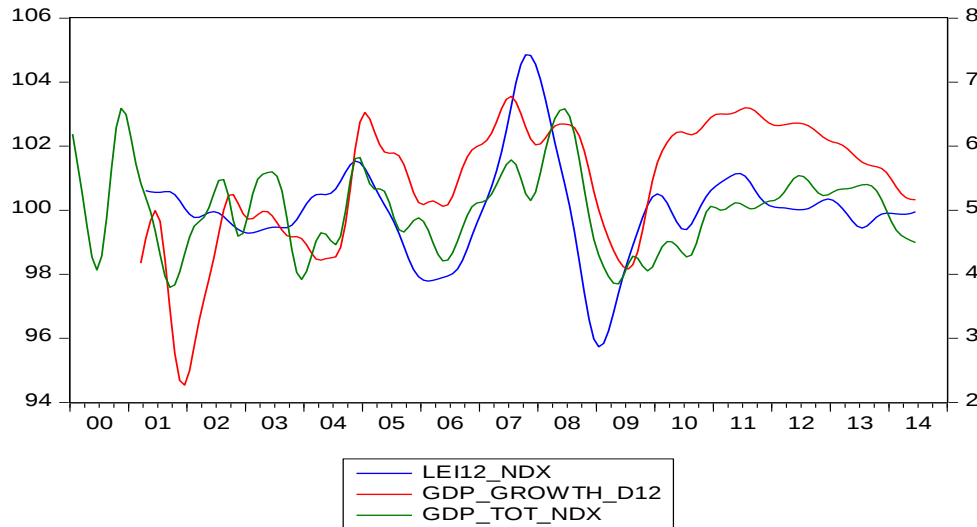
Gambar 4.18. Penentuan Turning Point GDP_TOT_NDX dengan Algoritma Bry Boschan



4.9. PERAMALAN PERTUMBUHAN EKONOMI DENGAN CLI

Peramalan pertumbuhan ekonomi dilakukan dengan membuat model hubungan antara pertumbuhan ekonomi dengan siklus CLI (LEI12_NDX) yang secara teoritis dan empiris hubungan keduanya sangat dekat sebagaimana diberikan pada Gambar 4.19.

Gambar 4.19.
Pola LEI12_NDX dengan Pertumbuhan Ekonomi dan GDP_TOT_NDX



Model hubungan yang dibangun adalah model *bivariate* VAR dan setelah diperiksa lag optimalnya adalah Lag 5 sebagaimana terlihat pada Tabel 4.7. Selanjutnya dengan menggunakan model VAR (5) tersebut di *forecast* GDP_growth bulanan hingga tahun 2015. Hasil *forecasting* GDP growth bulanan tersebut diberikan pada Tabel 4.8.

Table 4.7.
Penentuan Lag Optimal Model VAR antara LEI12_NDX dengan GDP growth

VAR Lag Order Selection Criteria
 Endogenous variables: LEI12_NDX GDP_GROWTH_D12
 Exogenous variables: C
 Date: 09/10/14 Time: 21:56
 Sample: 2000M01 2014M12
 Included observations: 151

Lag	LogL	LR	FPE	AIC	SC	HQ
0	-465.5884	NA	1.677778	6.193224	6.233188	6.209460
1	41.88662	994.7855	0.002131	-0.475319	-0.355428	-0.426613
2	387.3279	668.0056	2.32e-05	-4.997720	-4.797900	-4.916543
3	562.8099	334.6942	2.39e-06	-7.269005	-6.989257	-7.155357
4	751.9245	355.6858	2.06e-07	-9.720854	-9.361179	-9.574735
5	803.7761	96.14867*	1.09e-07*	-10.35465*	-9.915047*	-10.17606*
6	807.2117	6.279565	1.10e-07	-10.34717	-9.827643	-10.13611
7	809.4450	4.023025	1.13e-07	-10.32378	-9.724316	-10.08024
8	810.0107	1.003942	1.18e-07	-10.27829	-9.598900	-10.00228

* indicates lag order selected by the criterion
 LR: sequential modified LR test statistic (each test at 5% level)
 FPE: Final prediction error
 AIC: Akaike information criterion
 SC: Schwarz information criterion
 HQ: Hannan-Quinn information criterion

Tabel 4.8.
Hasil Forecasting Pertumbuhan Ekonomi 2014 dan 2015

Tahun	Pertumbuhan GDP Triwulanan (y.o.y)	Confidence Interval 95%		Pertumbuhan GDP tahunan (y.o.y)	Confidence Interval 95%		Keterangan
		Batas Bawah	Batas Atas		Batas Bawah	Batas Atas	
2014Q1	5.22						Data Aktual
2014Q2	5.12						Data Aktual
2014Q3	5.11	4.87	5.34				Forecast
2014Q4	5.34	5.10	5.57	5.20	5.08	5.31	Forecast
2015Q1	5.56	5.52	5.60				Forecast
2015Q2	5.66	5.62	5.70				Forecast
2015Q3	5.68	5.64	5.72				Forecast
2015Q4	5.65	5.61	5.69	5.64	5.60	5.68	Forecast

Sumber : Hasil Modelling LEI12_NDX dengan GDP growth

BAB V

KESIMPULAN

1. Variabel yang dapat dijadikan sebagai *leading indicators* bagi pertumbuhan ekonomi Indonesia adalah neraca perdagangan per GDP, penjualan semen, suku bunga investasi, indeks kepercayaan konsumen, impor China, impor Amerika Serikat, ekspor Indonesia ke China, pasar modal China, dan impor bahan baku. 2
2. Dibandingkan dengan *leading indicators* yang ditemukan pada kajian tahun 2013, ada beberapa variable yang harus dikeluarkan dan yang bisa dimasukkan. Variabel baru yang dimasukkan adalah variable ekonomi China yakni impor China, ekspor Indonesia ke China dan pasar saham China.
3. Hasil pengelompokan variable ke dalam *Coincident* dan *Lagging indicators* menunjukkan bahwa Retail Sales, Cargo Domestik, GDP Financial, GDP China, Consumer Confidence US, DJI, M1 real, Penjualan Listrik merupakan coincident index yang bisa digunakan untuk mengkonfirmasi pertumbuhan ekonomi Indonesia. Sementara variable PPn, Deposito 3 m, USD Index, Suku Bunga Kredit Konsumsi, Spread Suku Bunga merupakan Lagging Variable. Jadi variable fiskal yakni PPn merupakan variable yang bergerak mengikuti (tidak mendahului) pertumbuhan ekonomi.
4. Hasil peramalan pertumbuhan ekonomi Indonesia dengan menggunakan model VAR (yang menelaah hubungan antara LEI12_NDX (siklus *Composite Leading Indicators*) dengan pertumbuhan ekonomi menunjukkan bahwa pertumbuhan ekonomi Indonesia tahun 2014 diperkirakan mencapai 5.2% dengan *range* antara 5.08% sampai 5.31%. Pertumbuhan ekonomi tahun 2015 diperkirakan akan sebesar 5.64% dengan *range* antara 5.6% - 5.68%.

DAFTAR PUSTAKA

- Enders, Walter . 1995. *Applied Econometrics Time Series*. JohnWiley and Sons, Ltd. New York.
- G. Bry, C. Boschan. (1971), "Cyclical Analysis of Time Series: Selected Procedures and Computer Programs," *Technical Paper 20, NBER*
- Gujarati, Damodar. 2003. *Basic Econometrics*. 4th Edition.McGraw Hill. New York.
- Hanke, John E and Wichern, Dean W. 2005. *Business Forecasting*.Pearson Prentice Hall. New Jersey.
- J. D. Hamilton (1989), "A New Approach to the Economic Analysis of Nonstationary Time Series and the Business Cycle", *Econometrica*, Vol. 57, No. 2., pp. 357-384.
- Johnston, Jack and Dinardo, John . 1997. *Econometrics Methods*. The McGraw-Hill Companies Inc. New York.
- Levanon, G, et al. 2011. *Comprehensive Benchmark Revisions for The Conference Board Leading Economic Index for the United States*. Working Paper .The Conference Board. New York
- Mountgomery , D.C. et al. 1990. *Forecasting and Time Series Analysis*. Second Edition. McGraw-Hill, Inc. New York.
- Nasution, Damhuri. 2013. *Leading Economic IndicatorsSistem Peringatan Dini Bagi Perekonomian*. Danareska Research Institute. Jakarta
- OECD. 2012. *OECD System Of Composite Leading Indicators*. General Distribution.
- Thomas, R L. 1997. *Modern Econometrics an Introductions*. Addison-Wesley. New York .
- Veerbeek, Marno. 2000. *A Guide to Modern Econometrics*. JohnWiley and Sons, Ltd. New York.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Contoh Program Genhol dan Program Eviews untuk Menangani Musiman Bergerak

Program Genhol Untuk Mengenerate Dummy Musiman Bergerak

```
global{
numhol = 1
outfile = "e:\bkf2013\LEI\program\semen.dat"
#outspec = "c:\lei\program\loans.spc"
}
#holiday1{
#name = CNY
#begbefore = -14
#endbefore = -3
#begafter = 3
#endafter = 7
#infile = "e:\bkf2013\LEI\program\imlek.txt"
#center = calendar
#}
holiday1{
name = IdulFitri
begbefore = -30
endbefore = -7
begafter = 7
endafter = 21
infile = "e:\bkf2013\LEI\program\fitri.txt"
center = mean
}
```

Program Eviews untuk Analisis X13-ARIMA dengan Musiman Bergerak

```
series{
title = "CEMENT"
start = 2000.1
modelspec = (2000.01, 2013.09)
name = "CEMENT"
file = "C:\Users\Riyanto\AppData\lev_temp\EVX13TMP.DAT"
decimals = 1}
transform{function = auto}
outlier{types = (tc )
span = (2000.Jan , 2013.Sep)}
pickmdl{
mode = both
file = "C:\Users\Riyanto\AppData\lev_temp\EVX13.MDL"
method = best
identify = first
}
regression{
```

```

variables = ( td )

user =
(
    #BeforeCNY
    #BetweenCNY
    #AfterCNY

    BeforeIdulFitri
    BetweenIdulFitri
    AfterIdulFitri
)
file = "E:\bkf2013\lei\program\semen.dat"
format = "datevalue"
usertype = (holiday)
}
x11{
save = (d12 d11 d13)
}

```

