

BAHAN AJAR

APLIKASI MODEL VAR DAN VECM DALAM EKONOMI

AGUS TRI BASUKI

Dosen Fakultas Ekonomi Univ. Muhammadiyah Yogyakarta

MODEL VAR

Pengertian VAR

Vector Autoregression atau VAR merupakan salah satu metode time series yang sering digunakan dalam penelitian, terutama dalam bidang ekonomi.

Menurut Gujarati (2004) ada beberapa keuntungan menggunakan VAR dibandingkan metode lainnya:

1. Lebih sederhana karena tidak perlu memisahkan variabel bebas dan terikat.
2. Estimasi sederhana karena menggunakan metode OLS (*Ordinary Least Square*) biasa.
3. Hasil estimasinya lebih baik dibandingkan metode lain yang lebih rumit.

Alasan dipilihnya metode VAR adalah dengan pertimbangan sebagai berikut :

1. Metode regresi linier yang menyatakan bahwa variabel pertumbuhan diregresikan atas variabel ekspor atau variabel impor telah banyak dikritik dan merupakan metode yang sangat lemah sehingga hasil penggunaannya dapat menyesatkan. Dua kritik utama terhadap metode regresi linier adalah : Pertama, meregresikan variabel pendapatan nasional tahun berjalan atas ekspor tahun berjalan merupakan sebagian pendapatan nasional tahun berjalan yang bermakna bahwa kita meregresikan suatu variabel atas dirinya sendiri. Kedua, metode regresi linier tidak mendeteksi kausalitas antara variabel-variabel yang digunakan secara dinamis. Dapat terjadi kumulatif ekspor yang tidak mempunyai dampak positif terhadap pertumbuhan ekonomi (Halwani, 2002).
2. Data yang digunakan merupakan data time series yang menggambarkan fluktuasi ekonomi.
3. Dampak kebijakan moneter terhadap perkembangan di sektor riil melalui suatu mekanisme yang pada umumnya tidak berdampak seketika, biasanya membutuhkan tenggang waktu tertentu (lag). Ketiga persoalan ini dapat dijawab oleh model VAR sebagai salah satu bentuk model makro-ekonometrika yang paling sering digunakan untuk melihat permasalahan fluktuasi ekonomi.

Di samping itu, Analisis VAR memiliki beberapa keunggulan antara lain: (1) Metode ini sederhana, kita tidak perlu khawatir untuk membedakan mana variabel endogen, mana variabel eksogen; (2) Estimasinya sederhana, dimana metode OLS biasa dapat diaplikasikan pada tiap-tiap persamaan secara terpisah; (3) Hasil perkiraan (forecast) yang diperoleh dengan menggunakan metode ini dalam banyak kasus

lebih bagus dibandingkan dengan hasil yang didapat dengan menggunakan model persamaan simultan yang kompleks sekalipun. Selain itu, VAR juga merupakan alat analisis yang sangat berguna, baik dalam memahami adanya hubungan timbal balik antara variabel-variabel ekonomi, maupun di dalam pembentukan model ekonomi berstruktur (Enders, 2004).

Keunggulan lainnya adalah model VAR mampu mengatasi kritik Lucas yang ditujukan pada analisis kebijakan untuk model-model makro ekonomi dinamik dan stokastik. Model makro ekonomi tradisional menganggap model yang diestimasi pada keadaan tertentu dapat digunakan untuk peramalan pada kondisi rezim kebijakan yang berbeda. Hal ini menunjukkan bahwa parameter yang diestimasi tidak berubah pada kebijakan dimanapun perekonomian berada sehingga model ekonomi secara logik menjadi tidak valid. Sedangkan VAR tidak hanya menghasilkan rekomendasi berdasarkan keluaran modelnya dalam merespon adanya suatu guncangan dalam perekonomian tetapi membiarkan hal ini bekerja melalui model teoritik dan dapat melihat respon jangka panjang berdasarkan data historisnya.

Kapan kita bisa memilih menggunakan metode VAR ini?

- 1 Ketika data yang kita gunakan adalah deret waktu atau *time series*.
- 2 Ketika kita tidak mengetahui mana variabel yang mempengaruhi (bebas) dan dipengaruhi (terikat).
- 3 Ketika data kita cukup besar (lebih dari 50 observasi).
- 4 Ketika asumsi-asumsinya terpenuhi.

Model ekonometrika yang dibangun berdasarkan hubungan antar variabel yang mengacu pada model dan digunakan untuk melihat hubungan kausalitas antar variabel.

Model umum, VAR dengan lag 1:

$$Y_t = \alpha_{1i} + \sum \beta_{1i} Y_{t-1} + \sum \gamma_{1i} X_{t-1} + \varepsilon_t$$

$$X_t = \alpha_{2i} + \sum \beta_{2i} Y_{t-1} + \sum \gamma_{2i} X_{t-1} + \varepsilon_t$$

Kelebihan dari model VAR adalah:

1. Model VAR adalah model yang sederhana dan tidak erlu membedakan mana variabel yang endogen dan eksogen. Semua variabel pada model VAR dapat dianggap sebagai variabel endogen.
2. Cara estimasi model VAR sangat mudah yaitu dengan menggunakan OLS pada setiap persamaan secara terpisah.
3. Peramalan menggunakan model VAR pada beberpa hal lebih baik dibanding menggunakan model dengan persamaan simulatan yang lebih kompleks.

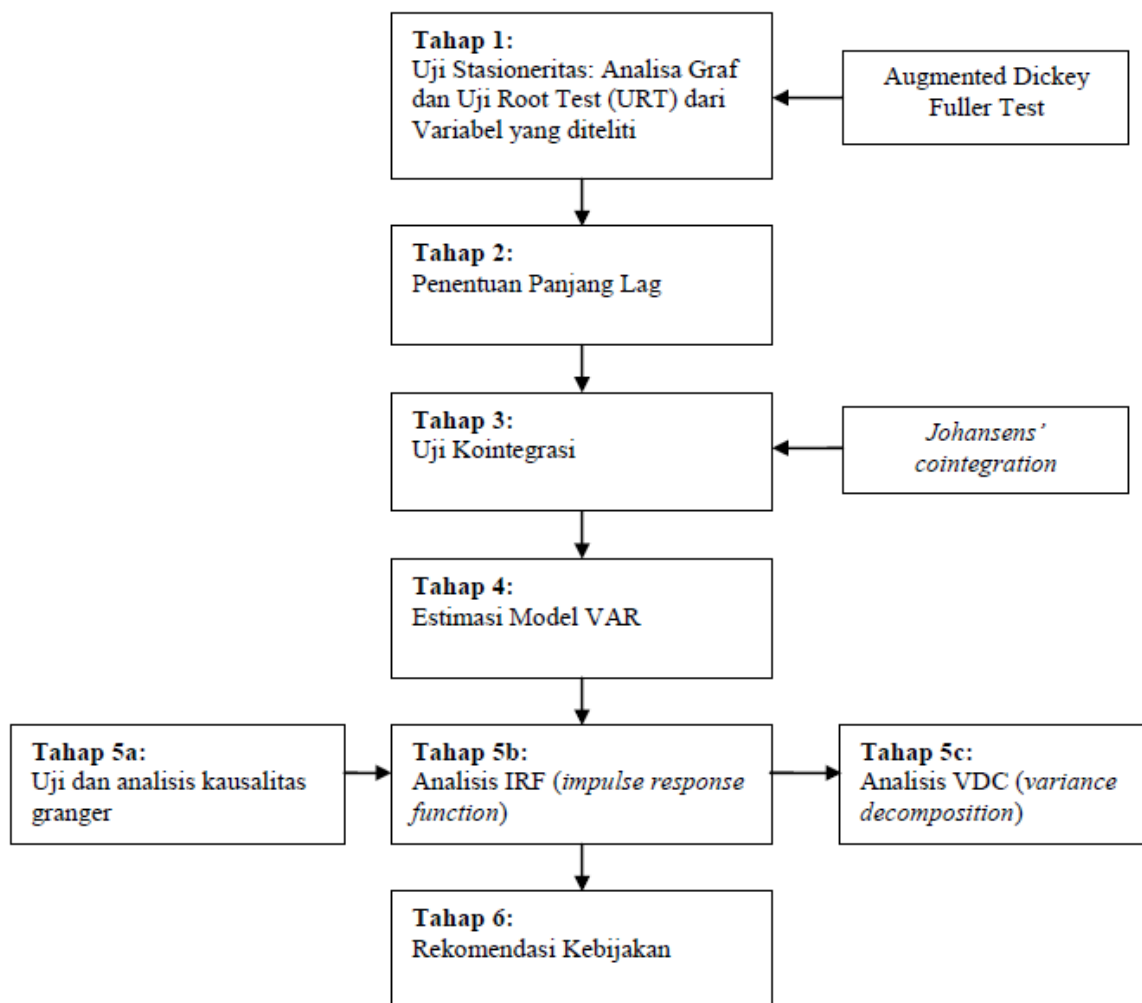
Kelemahan model VAR adalah:

1. Model VAR lebih bersifat a teoritik karena tidak memanfaatkan informasi atau teori terdahulu dan sering disebut sebagai model yang tidak struktural.
2. Model VAR kurang cocok untuk analisis kebijakan.
3. Pemilihan banyaknya lag yang digunakan dalam persamaan juga dapat menimbulkan permasalahan.
4. Semua variabel dalam VAR harus stasioner. Jika tidak stasioner, maka harus ditransformasikan terlebih dahulu.
5. Interpretasi koefisien yang didapat berdasarkan model VAR tidak mudah.

Pola pemodelan VAR:

- ✚ Apakah data stationer pada Level?
- ✚ Jika Data stationer pada level, maka model VAR dapat dilakukan.
- ✚ Jika Data stationer pada First Difference, maka pemodelan VAR dilakukan dengan menggunakan data First Difference, atau dapat menggunakan model VECM jika terdapat kointegrasi.

Bagan Alir Teknik dan Uji Statistik Ekonometrik



Aplikasi Model VAR dalam Ekonomi

Data ekonomi makro Indonesia (Inflasi, Interest, Kurs dan Broad Money (% dari GDP) tahun 1970 sampai dengan tahun 2012 sebagai berikut :

Tahun	Inflasi	Interest	Kurs	BM/GDP	Tahun	Inflasi	Interest	Kurs	BM/GDP
1970	12,35	21,00	362,83	9,107132	1992	7,53	19,60	2.029,92	42,49227
1971	4,36	21,00	391,88	11,81984	1993	9,69	14,55	2.087,10	43,68509
1972	6,51	15,00	415,00	13,72477	1994	8,52	12,53	2.160,75	45,30562
1973	31,04	12,00	415,00	13,86464	1995	9,43	16,72	2.248,61	48,58573
1974	40,60	12,00	415,00	12,87668	1996	7,97	17,26	2.342,30	52,69393
1975	19,05	12,00	415,00	14,96844	1997	6,23	20,01	2.909,38	55,99914
1976	19,86	12,00	415,00	16,05254	1998	58,39	39,07	10.013,62	59,86041
1977	11,04	9,00	415,00	15,58921	1999	20,49	25,74	7.855,15	58,38761
1978	8,11	6,00	442,05	15,86501	2000	3,72	12,50	8.421,78	53,88268
1979	16,26	6,00	623,06	15,18721	2001	11,50	15,48	10.260,85	50,99769
1980	18,02	6,00	626,99	15,88852	2002	11,88	15,50	9.311,19	48,27886
1981	12,24	6,00	631,76	16,80718	2003	6,59	10,59	8.577,13	47,35286
1982	9,48	6,00	661,42	17,87921	2004	6,24	6,44	8.938,85	45,03288
1983	11,79	6,00	909,26	19,0703	2005	10,45	8,08	9.704,74	43,35401
1984	10,46	16,00	1.025,94	20,19801	2006	13,11	11,41	9.159,32	41,40172
1985	4,73	18,00	1.110,58	24,15659	2007	6,41	7,98	9.141,00	41,75415
1986	5,83	15,39	1.282,56	27,26333	2008	9,78	8,49	9.698,96	38,30992
1987	9,28	16,78	1.643,85	27,53994	2009	4,81	9,28	10.389,94	38,19668
1988	8,04	17,72	1.685,70	28,55242	2010	5,13	7,02	9.090,43	38,33198
1989	6,42	18,63	1.770,06	32,879	2011	5,36	6,93	8.770,43	38,76202
1990	7,81	17,53	1.842,81	40,47754	2012	4,28	5,95	9.386,63	40,13058
1991	9,42	23,32	1.950,32	40,13004					

Langkah pertama :

Salah satu prosedur yang harus dilakukan dalam estimasi model ekonomi dengan data runtut waktu adalah menguji apakah data runtut waktu tersebut stasioner atau tidak. Data stasioner merupakan data runtut waktu yang tidak mengandung akar-akar unit (*unit roots*), sebaliknya data yang tidak stasioner jika *mean*, *variance* dan *covariance* data tersebut konstan sepanjang waktu (Thomas, 1997:374).

Uji stasioner variabel inflasi pada tingkat level sebagai berikut :

Null Hypothesis: INFLASI has a unit root

Exogenous: Constant

Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=9)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-4.671825	0.0005
Test critical values:		
1% level	-3.596616	
5% level	-2.933158	
10% level	-2.604867	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Uji stasioner variabel interest pada tingkat level sebagai berikut :

Null Hypothesis: INTEREST has a unit root
 Exogenous: Constant
 Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=9)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-2.600424	0.1009
Test critical values: 1% level	-3.596616	
5% level	-2.933158	
10% level	-2.604867	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Uji stasioner variabel Kurs pada tingkat level sebagai berikut :

Null Hypothesis: KURS has a unit root
 Exogenous: Constant
 Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=9)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-0.748979	0.8229
Test critical values: 1% level	-3.596616	
5% level	-2.933158	
10% level	-2.604867	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Uji stasioner variabel Broad Money (% terhadap PDB) pada tingkat level sebagai berikut :

Null Hypothesis: BM has a unit root
 Exogenous: Constant
 Lag Length: 1 (Automatic - based on SIC, maxlag=9)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-1.318669	0.6119
Test critical values: 1% level	-3.600987	
5% level	-2.935001	
10% level	-2.605836	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Dari uji stasioner pada tingkat level hanya variabel inflasi yang lolos uji stasioner, sedangkan variabel interest, kurs dan BM tidak lolos pada data level. Maka uji dilanjutkan dengan uji stasioner pada tingkat first different, dan hasilnya semua lolos pada tingkat first different sehingga model VAR first different dapat dilanjutkan.

Hasil uji stasioner pada data First Different

Uji stasioner variabel inflasi pada first different sebagai berikut :

Null Hypothesis: D(INFLASI) has a unit root
Exogenous: Constant
Lag Length: 1 (Automatic - based on SIC, maxlag=9)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-7.434131	0.0000
Test critical values: 1% level	-3.605593	
5% level	-2.936942	
10% level	-2.606857	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Uji stasioner variabel interest pada first different sebagai berikut :

Null Hypothesis: D(INTEREST) has a unit root
Exogenous: Constant
Lag Length: 1 (Automatic - based on SIC, maxlag=9)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-6.653559	0.0000
Test critical values: 1% level	-3.605593	
5% level	-2.936942	
10% level	-2.606857	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Uji stasioner variabel kurs pada first different sebagai berikut :

Null Hypothesis: D(KURS) has a unit root
Exogenous: Constant
Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=9)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-7.936199	0.0000
Test critical values: 1% level	-3.600987	
5% level	-2.935001	
10% level	-2.605836	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Uji stasioner variabel BM (% terhadap PDB) pada first different sebagai berikut :

Null Hypothesis: D(BM) has a unit root
 Exogenous: Constant
 Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=9)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-3.505834	0.0128
Test critical values:		
1% level	-3.600987	
5% level	-2.935001	
10% level	-2.605836	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Jika seluruh variable dilakukan uji akar unit, maka diperoleh table sebagai berikut :

Variabel	Uji Akar Unit			
	Level		1 st Difference	
	ADF	Prob	ADF	Prob
INFLASI	-4.671825	0.0005	-7.434131	0.0000
KURS	-0.748979	0.8229	-7.936199	0.0000
INTEREST	-2.600424	0.1009	-6.653559	0.0000
BM	-1.318669	0.6119	-3.505834	0.0128

Jika dari hasil uji stasioneritas berdasarkan uji Dickey–Fuller diperoleh data yang belum stasioner pada data level atau integrasi derajat nol, $I(0)$, maka syarat stasionaritas model ekonomi runtut waktu dapat diperoleh dengan cara *differencing* data, yaitu mengurangi data tersebut dengan data periode sebelumnya. Dengan demikian melalui *differencing* pertama (*first difference*) diperoleh data selisih atau delta-nya (Δ). Prosedur uji Dickey–Fuller kemudian diaplikasikan untuk menguji stasionaritas data yang telah di-*differencing*. Jika dari hasil uji ternyata data runtut waktu belum stasioner, maka dilakukan *differencing* kedua (*second differencing*). Prosedur uji Dickey–Fuller selanjutnya diaplikasikan untuk menguji stasionaritas data *second differencing* tersebut.

Setelah mengetahui bahwa data tidak stasioner pada tingkat level, maka langkah selanjutnya adalah melakukan uji akar unit pada tingkat 1st Difference. Dan dari hasil uji akar unit maka seluruh variabel lolos uji akar unit pada tingkat 1st Difference atau stasioner pada 1st Difference.

Langkah kedua

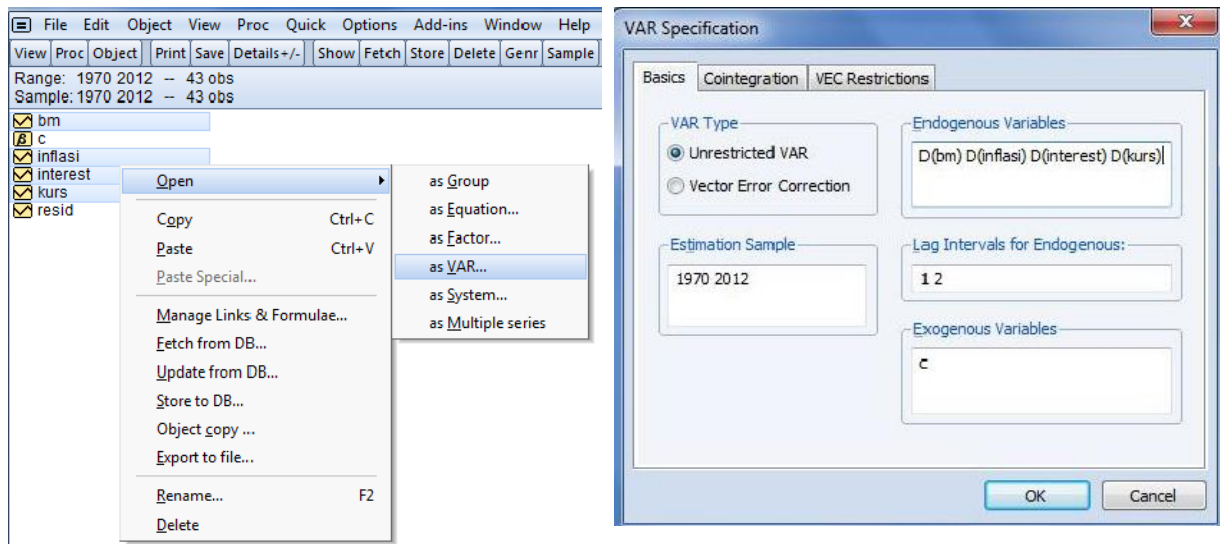
penentuan panjang lag

Estimasi dengan VAR mensyaratkan data dalam kondisi stasioner. Oleh karena data variabel sudah stasioner pada pada tingkat 1st Difference maka estimasi diharapkan akan menghasilkan keluaran model yang valid. Dengan demikian kesimpulan penelitian akan mempunyai tingkat validitas yang tinggi pula.

Estimasi model VAR dimulai dengan menentukan berapa panjang lag yang tepat dalam model VAR. Penentuan panjangnya lag optimal merupakan hal penting dalam pemodelan VAR. Jika lag optimal yang dimasukkan terlalu pendek maka

dikhawatirkan tidak dapat menjelaskan kedinamisan model secara menyeluruh. Namun, lag optimal yang terlalu panjang akan menghasilkan estimasi yang tidak efisien karena berkurangnya *degree of freedom* (terutama model dengan sampel kecil). Oleh karena itu perlu mengetahui lag optimal sebelum melakukan estimasi VAR.

Blok seluruh variabel yang akan digunakan → open → as VAR → pilih VAR type unrestricted VAR

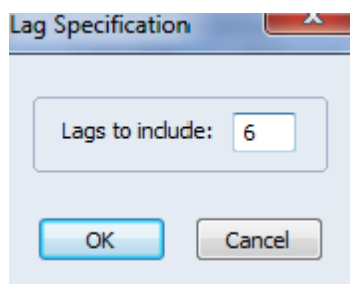


Pilih OK

Kemudin klik **View** → **Lag Structure** → **Lag Length Criteria ...**

The image shows a screenshot of the EViews software interface. The 'View' menu is open, and 'Lag Structure' is selected, leading to a sub-menu where 'Lag Length Criteria...' is highlighted. Below the menu, a portion of the 'Vector Autoregression Estimates' table is visible. The table has columns for variables: D(bm), D(INFLASI), D(INTEREST), and D(KURS). The rows show coefficients and their standard errors in brackets for different lags.

	D(bm)	D(INFLASI)	D(INTEREST)	D(KURS)
D(bm)	0.000861 (0.16488) [1.84294]	1.032327 (1.02922) [1.00302]	0.078766 (0.43270) [0.18204]	36.58126 (123.173) [0.29699]
D(INFLASI(-1))	-0.016292 (0.04444) [-0.36663]	-0.229556 (0.27738) [-0.82757]	-0.109311 (0.11662) [-0.93736]	-34.82251 (33.1962) [-1.04899]



Tekan OK

VAR Lag Order Selection Criteria

Endogenous variables: D(BM) D(INFLASI) D(INTEREST) D(KURS)

Exogenous variables: C

Date: 04/07/15 Time: 22:45

Sample: 1970 2012

Included observations: 36

Lag	LogL	LR	FPE	AIC	SC	HQ
0	-601.2397	NA	4.71e+09	33.62443	33.80038*	33.68584
1	-581.6076	33.81090	3.88e+09	33.42264	34.30238	33.72969
2	-556.4166	37.78647*	2.41e+09*	32.91203*	34.49555	33.46472*
3	-546.7280	12.37984	3.76e+09	33.26267	35.54997	34.06100
4	-525.9956	21.88426	3.49e+09	32.99975	35.99085	34.04373
5	-511.4690	12.10546	5.37e+09	33.08161	36.77649	34.37122
6	-495.8498	9.545118	1.02e+10	33.10276	37.50143	34.63802

* 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

Hasil uji panjang lag dalam VAR dengan memasukan AIC menunjukkan panjang lag optimal adalah 2. Hasil estimasi menggunakan model VAR akan menghasilkan fungsi *variance decomposition* dan fungsi *impulse response* yang digunakan untuk menjawab permasalahan penelitian.

Langkah berikutnya

Uji Kointegrasi

Berdasarkan panjang lag diatas, kami melakukan uji kointegrasi untuk mengetahui apakah akan terjadi keseimbangan dalam jangka panjang, yaitu terdapat kesamaan pergerakan dan stabilitas hubungan diantara variabel-variabel di dalam penelitian ini atau tidak. Dalam penelitian ini, uji kointegrasi dilakukan dengan menggunakan metode *Johansen's Cointegration Test*. Berikut ini disajikan tabel hasil uji kointegrasi dengan metode *Johansen's Cointegration Test*.

Date: 04/07/15 Time: 23:32

Sample (adjusted): 1974 2012

Included observations: 39 after adjustments

Trend assumption: Linear deterministic trend

Series: D(BM) D(INFLASI) D(INTEREST) D(KURS)

Lags interval (in first differences): 1 to 2

Unrestricted Cointegration Rank Test (Trace)

Hypothesized No. of CE(s)	Eigenvalue	Trace Statistic	0.05 Critical Value	Prob.**
None *	0.644400	82.35275	47.85613	0.0000
At most 1 *	0.405406	42.02879	29.79707	0.0012
At most 2 *	0.339686	21.75361	15.49471	0.0050
At most 3 *	0.133025	5.567049	3.841466	0.0183

Trace test indicates 4 cointegrating eqn(s) at the 0.05 level

* denotes rejection of the hypothesis at the 0.05 level

**Mackinnon-Haug-Michelis (1999) p-values

Unrestricted Cointegration Rank Test (Maximum Eigenvalue)

Hypothesized No. of CE(s)	Eigenvalue	Max-Eigen Statistic	0.05 Critical Value	Prob.**
None *	0.644400	40.32396	27.58434	0.0007
At most 1	0.405406	20.27517	21.13162	0.0655
At most 2 *	0.339686	16.18657	14.26460	0.0245
At most 3 *	0.133025	5.567049	3.841466	0.0183

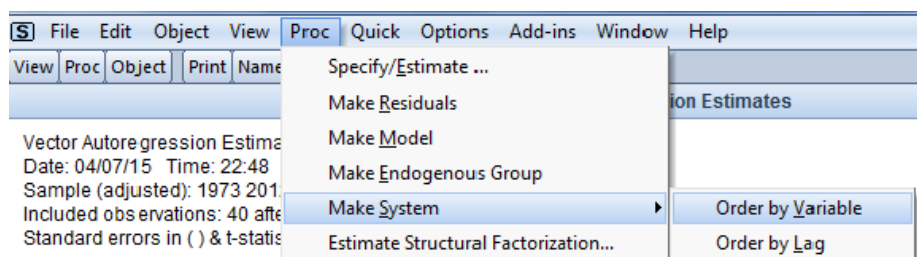
Max-eigenvalue test indicates 1 cointegrating eqn(s) at the 0.05 level

* denotes rejection of the hypothesis at the 0.05 level

**Mackinnon-Haug-Michelis (1999) p-values

Berdasarkan tabel di atas dapat dilihat bahwa nilai *trace statistic* dan *maximum eigenvalue* pada $r = 0$ lebih kecil dari *critical value* dengan tingkat signifikansi 5%. Hal ini berarti hipotesis nol yang menyatakan bahwa tidak ada kointegrasi diterima dan hipotesis alternatif yang menyatakan bahwa ada kointegrasi ditolak. Berdasarkan analisis ekonometrik di atas dapat dilihat bahwa di antara keempat variabel dalam penelitian ini, terdapat satu kointegrasi pada tingkat signifikansi 5%. Dengan demikian, dari hasil uji kointegrasi mengindikasikan bahwa di antara pergerakan INTEREST, BM, KURS dan INFLASI tidak memiliki hubungan stabilitas/keseimbangan dan kesamaan pergerakan dalam jangka panjang.

Pilih **Proc** → **Make System** → **Order by Variable**



	D(BM)	D(INFLASI)	D(INTEREST)	D(KURS)
D(BM(-1))	0.436152 (0.16685) [2.61396]	1.529753 (1.08654) [1.40791]	0.851207 (0.42158) [2.01907]	-33.81625 (118.773) [-0.28471]
D(BM(-2))	0.156534 (0.13963) [1.12104]	0.430493 (0.90928) [0.47344]	0.173892 (0.35281) [0.49288]	211.0103 (99.3961) [2.12292]
D(INFLASI(-1))	-0.042225 (0.03806) [-1.10958]	-0.150046 (0.24781) [-0.60548]	-0.119619 (0.09615) [-1.24406]	-43.45269 (27.0889) [-1.60408]

Maka akan muncul hasilnya seperti dibawah ini :

Vector Autoregression Estimates
Date: 04/07/15 Time: 22:39
Sample (adjusted): 1973 2012
Included observations: 40 after adjustments
Standard errors in () & t-statistics in []

	D(BM)	D(INFLASI)	D(INTEREST)	D(KURS)
D(BM(-1))	0.436152 (0.16685) [2.61396]	1.529753 (1.08654) [1.40791]	0.851207 (0.42158) [2.01907]	-33.81625 (118.773) [-0.28471]
D(BM(-2))	0.156534 (0.13963) [1.12104]	0.430493 (0.90928) [0.47344]	0.173892 (0.35281) [0.49288]	211.0103 (99.3961) [2.12292]
D(INFLASI(-1))	-0.042225 (0.03806) [-1.10958]	-0.150046 (0.24781) [-0.60548]	-0.119619 (0.09615) [-1.24406]	-43.45269 (27.0889) [-1.60408]
D(INFLASI(-2))	0.029060 (0.03704) [0.78458]	-0.309108 (0.24120) [-1.28156]	0.005901 (0.09359) [0.06306]	1.229775 (26.3657) [0.04664]
D(INTEREST(-1))	0.307498 (0.08087) [3.80225]	-0.281325 (0.52664) [-0.53419]	0.213665 (0.20434) [1.04565]	-7.400583 (57.5679) [-0.12855]
D(INTEREST(-2))	-0.119203 (0.09408) [-1.26710]	-0.596229 (0.61261) [-0.97326]	-0.627389 (0.23770) [-2.63946]	-12.49227 (66.9661) [-0.18655]
D(KURS(-1))	-0.000981 (0.00036) [-2.69554]	-0.003227 (0.00237) [-1.36161]	-0.001349 (0.00092) [-1.46667]	0.009387 (0.25908) [0.03623]

D(KURS(-2))	-0.000498 (0.00039) [-1.27675]	-0.000114 (0.00254) [-0.04498]	-0.000595 (0.00099) [-0.60314]	-0.301988 (0.27777) [-1.08720]
C	0.639013 (0.33006) [1.93602]	-1.059112 (2.14936) [-0.49276]	-0.654426 (0.83396) [-0.78472]	151.1628 (234.952) [0.64338]
R-squared	0.597567	0.363503	0.442103	0.266365
Adj. R-squared	0.493714	0.199246	0.298129	0.077040
Sum sq. resid	91.05683	3861.281	581.3060	46139276
S.E. equation	1.713860	11.16053	4.330336	1219.985
F-statistic	5.753937	2.213013	3.070725	1.406917
Log likelihood	-73.20963	-148.1550	-110.2855	-335.9235
Akaike AIC	4.110481	7.857752	5.964275	17.24617
Schwarz SC	4.490479	8.237750	6.344273	17.62617
Mean dependent	0.660145	-0.055750	-0.226250	224.2907
S.D. dependent	2.408670	12.47198	5.168839	1269.881

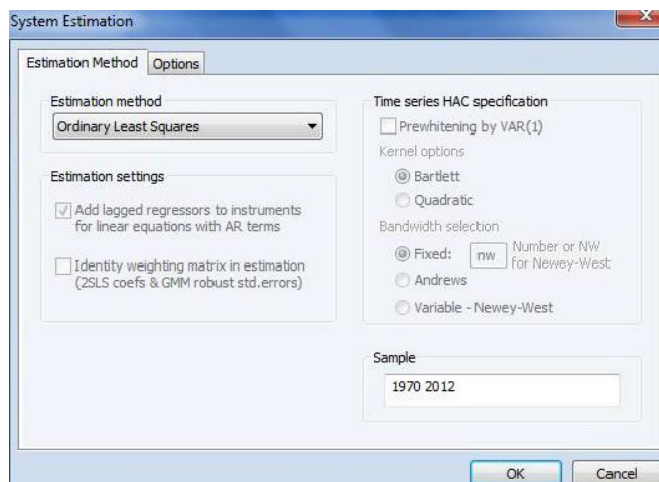
Pilih View → Representation

$D(BM) = C(1)*D(BM(-1)) + C(2)*D(BM(-2)) + C(3)*D(INFLASI(-1)) + C(4)*D(INFLASI(-2)) + C(5)*D(INTEREST(-1)) + C(6)*D(INTEREST(-2)) + C(7)*D(KURS(-1)) + C(8)*D(KURS(-2)) + C(9)$

$D(INFLASI) = C(10)*D(BM(-1)) + C(11)*D(BM(-2)) + C(12)*D(INFLASI(-1)) + C(13)*D(INFLASI(-2)) + C(14)*D(INTEREST(-1)) + C(15)*D(INTEREST(-2)) + C(16)*D(KURS(-1)) + C(17)*D(KURS(-2)) + C(18)$

$D(INTEREST) = C(19)*D(BM(-1)) + C(20)*D(BM(-2)) + C(21)*D(INFLASI(-1)) + C(22)*D(INFLASI(-2)) + C(23)*D(INTEREST(-1)) + C(24)*D(INTEREST(-2)) + C(25)*D(KURS(-1)) + C(26)*D(KURS(-2)) + C(27)$

$D(KURS) = C(28)*D(BM(-1)) + C(29)*D(BM(-2)) + C(30)*D(INFLASI(-1)) + C(31)*D(INFLASI(-2)) + C(32)*D(INTEREST(-1)) + C(33)*D(INTEREST(-2)) + C(34)*D(KURS(-1)) + C(35)*D(KURS(-2)) + C(36)$



System: UNTITLED
 Estimation Method: Least Squares
 Date: 04/07/15 Time: 22:50
 Sample: 1973 2012
 Included observations: 40
 Total system (balanced) observations 160

	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C(1)	0.436152	0.166855	2.613963	0.0101
C(2)	0.156534	0.139634	1.121036	0.2644
C(3)	-0.042225	0.038055	-1.109585	0.2693
C(4)	0.029060	0.037039	0.784579	0.4342
C(5)	0.307498	0.080873	3.802253	0.0002
C(6)	-0.119203	0.094075	-1.267101	0.2075
C(7)	-0.000981	0.000364	-2.695540	0.0080
C(8)	-0.000498	0.000390	-1.276755	0.2041
C(9)	0.639013	0.330065	1.936023	0.0551
C(10)	1.529753	1.086545	1.407906	0.1617
C(11)	0.430493	0.909285	0.473442	0.6367
C(12)	-0.150046	0.247812	-0.605485	0.5460
C(13)	-0.309108	0.241196	-1.281565	0.2024
C(14)	-0.281325	0.526636	-0.534193	0.5942
C(15)	-0.596229	0.612612	-0.973257	0.3323
C(16)	-0.003227	0.002370	-1.361611	0.1758
C(17)	-0.000114	0.002541	-0.044981	0.9642
C(18)	-1.059112	2.149358	-0.492758	0.6231
C(19)	0.851207	0.421584	2.019067	0.0456
C(20)	0.173892	0.352806	0.492883	0.6230
C(21)	-0.119619	0.096152	-1.244064	0.2158
C(22)	0.005901	0.093585	0.063059	0.9498
C(23)	0.213665	0.204337	1.045649	0.2978
C(24)	-0.627389	0.237696	-2.639458	0.0094
C(25)	-0.001349	0.000920	-1.466674	0.1450
C(26)	-0.000595	0.000986	-0.603137	0.5475
C(27)	-0.654426	0.833960	-0.784721	0.4341
C(28)	-33.81625	118.7729	-0.284714	0.7763
C(29)	211.0103	99.39614	2.122923	0.0357
C(30)	-43.45269	27.08891	-1.604077	0.1112
C(31)	1.229775	26.36571	0.046643	0.9629
C(32)	-7.400583	57.56792	-0.128554	0.8979
C(33)	-12.49227	66.96608	-0.186546	0.8523
C(34)	0.009387	0.259084	0.036231	0.9712
C(35)	-0.301988	0.277765	-1.087205	0.2791
C(36)	151.1628	234.9516	0.643379	0.5212

Determinant residual covariance 6.09E+08

$$\text{quation: } D(\text{BM}) = C(1)*D(\text{BM}(-1)) + C(2)*D(\text{BM}(-2)) + C(3)*D(\text{INFLASI}(-1)) + C(4)*D(\text{INFLASI}(-2)) + C(5)*D(\text{INTEREST}(-1)) + C(6)*D(\text{INTEREST}(-2)) + C(7)*D(\text{KURS}(-1)) + C(8)*D(\text{KURS}(-2)) + C(9)$$

Observations: 40

R-squared	0.597567	Mean dependent var	0.660145
Adjusted R-squared	0.493714	S.D. dependent var	2.408670
S.E. of regression	1.713860	Sum squared resid	91.05683
Durbin-Watson stat	2.065435		

$$\text{Equation: } D(\text{INFLASI}) = C(10)*D(\text{BM}(-1)) + C(11)*D(\text{BM}(-2)) + C(12)*D(\text{INFLASI}(-1)) + C(13)*D(\text{INFLASI}(-2)) + C(14)*D(\text{INTEREST}(-1)) +$$

$$C(15)*D(INTEREST(-2)) + C(16)*D(KURS(-1)) + C(17)*D(KURS(-2)) + C(18)$$

Observations: 40

R-squared	0.363503	Mean dependent var	-0.055750
Adjusted R-squared	0.199246	S.D. dependent var	12.47198
S.E. of regression	11.16053	Sum squared resid	3861.281
Durbin-Watson stat	2.057231		

$$\text{Equation: } D(INTEREST) = C(19)*D(BM(-1)) + C(20)*D(BM(-2)) + C(21)*D(INFLASI(-1)) + C(22)*D(INFLASI(-2)) + C(23)*D(INTEREST(-1)) + C(24)*D(INTEREST(-2)) + C(25)*D(KURS(-1)) + C(26)*D(KURS(-2)) + C(27)$$

Observations: 40

R-squared	0.442103	Mean dependent var	-0.226250
Adjusted R-squared	0.298129	S.D. dependent var	5.168839
S.E. of regression	4.330336	Sum squared resid	581.3060
Durbin-Watson stat	1.961408		

$$\text{Equation: } D(KURS) = C(28)*D(BM(-1)) + C(29)*D(BM(-2)) + C(30)*D(INFLASI(-1)) + C(31)*D(INFLASI(-2)) + C(32)*D(INTEREST(-1)) + C(33)*D(INTEREST(-2)) + C(34)*D(KURS(-1)) + C(35)*D(KURS(-2)) + C(36)$$

Observations: 40

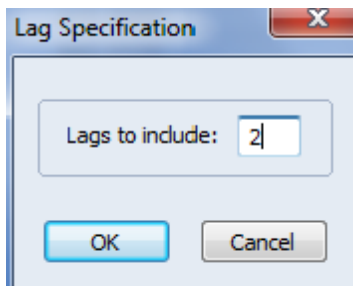
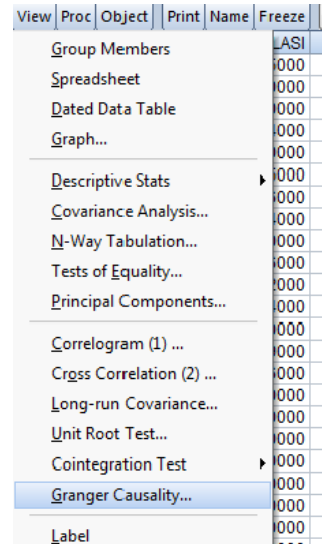
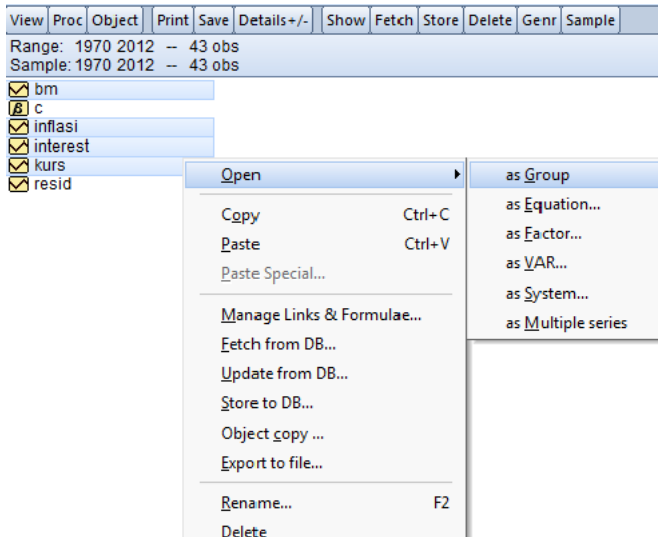
R-squared	0.266365	Mean dependent var	224.2908
Adjusted R-squared	0.077040	S.D. dependent var	1269.881
S.E. of regression	1219.985	Sum squared resid	46139276
Durbin-Watson stat	2.002098		

Langkah berikutnya

Uji Kausalitas Granger (*Granger's Causality Test*)

Uji kausalitas dilakukan untuk mengetahui apakah suatu variabel endogen dapat diperlakukan sebagai variabel eksogen. Hal ini bermula dari ketidaktahuan keterpengaruhannya antar variabel. Jika ada dua variabel y dan z , maka apakah y menyebabkan z atau z menyebabkan y atau berlaku keduanya atau tidak ada hubungan keduanya. Variabel y menyebabkan variabel z artinya berapa banyak nilai z pada periode sekarang dapat dijelaskan oleh nilai z pada periode sebelumnya dan nilai y pada periode sebelumnya. Uji kausalitas dapat dilakukan dengan berbagai metode diantaranya metode *Granger's Causality* dan *Error Correction Model Causality*. Pada penelitian ini, digunakan metode *Granger's Causality*. *Granger's Causality* digunakan untuk menguji adanya hubungan kausalitas antara dua variabel. Kekuatan prediksi (*predictive power*) dari informasi sebelumnya dapat menunjukkan adanya hubungan kausalitas antara y dan z dalam jangka waktu lama.

Blok seluruh variabel yang akan diuji → open → as Group → Granger Causality ...



Tekan OK

Pairwise Granger Causality Tests

Date: 04/07/15 Time: 22:54

Sample: 1970 2012

Lags: 2

Null Hypothesis:	Obs	F-Statistic	Prob.
INFLASI does not Granger Cause BM	41	1.55507	0.2250
BM does not Granger Cause INFLASI		0.37567	0.6895
INTEREST does not Granger Cause BM	41	1.63486	0.2091
BM does not Granger Cause INTEREST		4.52714	0.0176
KURS does not Granger Cause BM	41	2.75588	0.0770
BM does not Granger Cause KURS		4.10101	0.0249
INTEREST does not Granger Cause INFLASI	41	0.83931	0.4403
INFLASI does not Granger Cause INTEREST		2.60337	0.0879
KURS does not Granger Cause INFLASI	41	1.27191	0.2926
INFLASI does not Granger Cause KURS		1.49015	0.2389
KURS does not Granger Cause INTEREST	41	0.95884	0.3929
INTEREST does not Granger Cause KURS		0.44393	0.6450

Dari hasil yang diperoleh di atas, diketahui bahwa yang memiliki hubungan kausalitas adalah yang memiliki nilai probabilitas yang lebih kecil daripada alpha 0.05 sehingga nanti H_0 akan ditolak yang berarti suatu variabel akan mempengaruhi variabel lain. Dari pengujian Granger di atas, kita mengetahui hubungan timbal-balik/ kausalitas sebagai berikut:

- ✚ Variabel inflasi (INF) secara statistik tidak signifikan mempengaruhi Broad Money (BM) dan begitu pula sebaliknya variabel Broad Money (BM) secara statistik tidak signifikan mempengaruhi variabel inflasi (INF) yang dibuktikan dengan nilai Prob masing-masing lebih besar dari 0,05 yaitu 0,22 dan 0,68 (hasil keduanya adalah terima hipotesis nol) sehingga disimpulkan bahwa hanya tidak terjadi kausalitas apapun untuk kedua variabel INF dan BM.
- ✚ Variabel KURS secara statistik tidak secara signifikan mempengaruhi BM (0,07) sehingga kita menerima hipotesis nol sedangkan BM secara statistik signifikan mempengaruhi KURS (0,02) sehingga kita menolak hipotesis nol. Dengan demikian, disimpulkan bahwa terjadi kausalitas searah antara variabel KURS dan BM yaitu hanya KURS yang secara statistik signifikan memengaruhi BM dan tidak berlaku sebaliknya.
- ✚ Variabel INTEREST secara statistik tidak signifikan mempengaruhi INFLASI (0,44) sehingga kita menerima hipotesis nol sedangkan INFLASI secara statistik signifikan mempengaruhi INTEREST ($p = 0,08$, jika kita gunakan alpha 0.10) sehingga kita menolak hipotesis nol. Dengan demikian disimpulkan bahwa terjadi kausalitas searah antara variabel INTEREST dan INFLASI yaitu hanya INTEREST yang secara statistik signifikan memengaruhi INFLASI dan tidak berlaku sebaliknya.
- ✚ Variabel KURS secara statistik tidak signifikan mempengaruhi INTEREST dan begitu pula sebaliknya variabel INTEREST secara statistik tidak signifikan mempengaruhi variabel KURS yang dibuktikan dengan nilai Prob masing-masing lebih besar dari 0,05 yaitu 0,39 dan 0,64 (hasil keduanya adalah terima hipotesis nol) sehingga disimpulkan bahwa hanya tidak terjadi kausalitas apapun untuk kedua variabel KURS dan INTEREST.

Langkah selanjutnya

Lakukan Regresi dengan model VAR

LS D(BM) C D(BM(-1)) D(INTEREST(-1)) D(KURS(-1))

Dependent Variable: D(BM)
 Method: Least Squares
 Date: 04/07/15 Time: 22:57
 Sample (adjusted): 1972 2012
 Included observations: 41 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.678592	0.303614	2.235044	0.0315
D(BM(-1))	0.439677	0.122534	3.588188	0.0010
D(INTEREST(-1))	0.273926	0.075151	3.645013	0.0008
D(KURS(-1))	-0.001034	0.000300	-3.449527	0.0014
R-squared	0.493011	Mean dependent var		0.690506
Adjusted R-squared	0.451903	S.D. dependent var		2.386303
S.E. of regression	1.766665	Akaike info criterion		4.068532
Sum squared resid	115.4808	Schwarz criterion		4.235709
Log likelihood	-79.40490	Hannan-Quinn criter.		4.129409
F-statistic	11.99328	Durbin-Watson stat		2.062610
Prob(F-statistic)	0.000012			

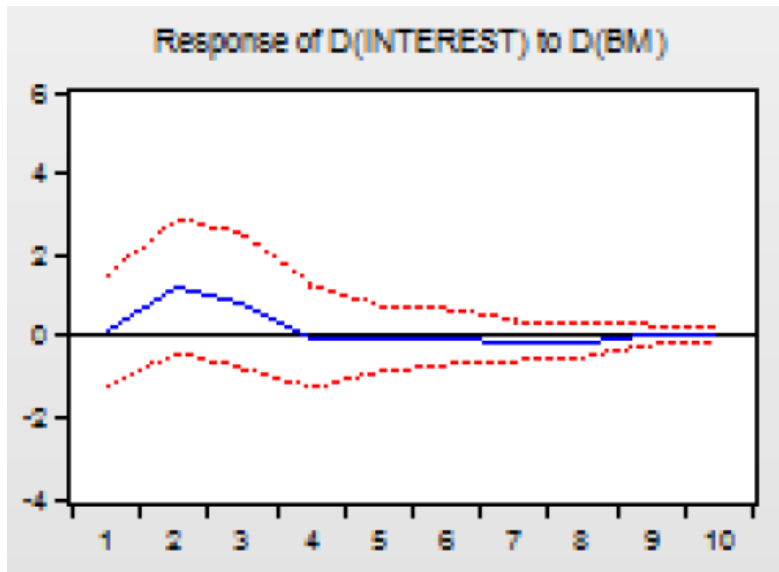
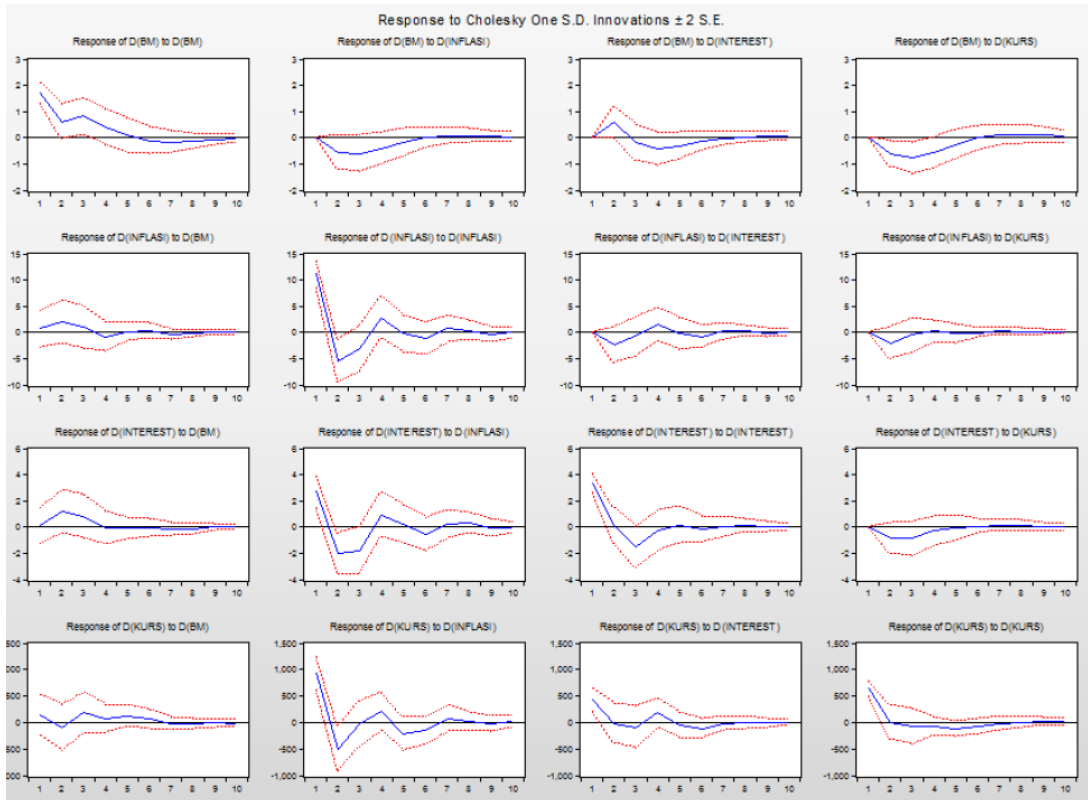
Hasil

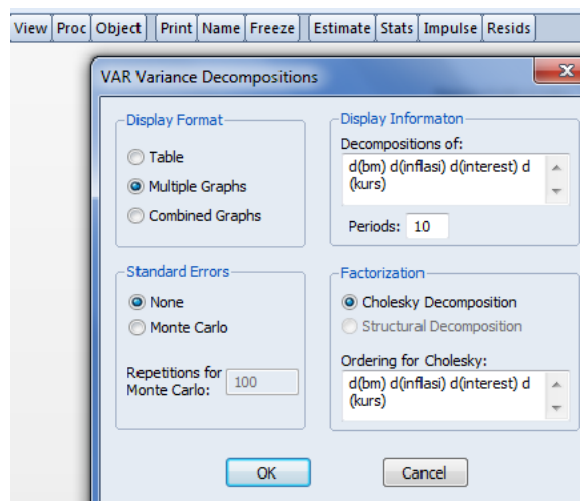
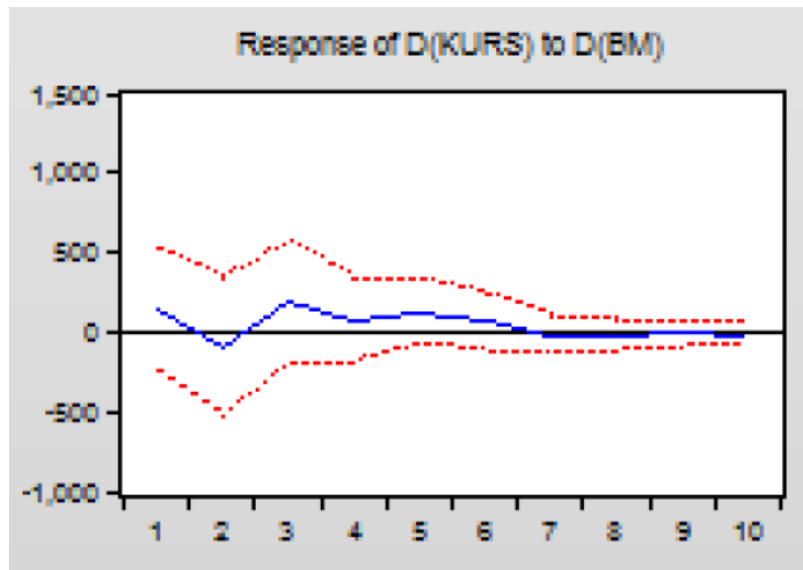
$$D(BM) = 0.678591640641 + 0.439676767346 \cdot D(BM(-1)) + 0.273925988929 \cdot D(INTEREST(-1)) - 0.00103429617228 \cdot D(KURS(-1))$$

Fungsi *Impulse Response* VAR

Estimasi terhadap fungsi *impulse response* dilakukan untuk memeriksa respon kejutan (*shock*) variabel inovasi terhadap variabel-variabel lainnya. Estimasi menggunakan asumsi masing-masing variabel inovasi tidak berkorelasi satu sama lain sehingga penelurusan pengaruh suatu kejutan dapat bersifat langsung.

Gambar *impulse response* akan menunjukkan respon suatu variabel akibat kejutan variabel lainnya sampai dengan beberapa periode setelah terjadi shock. Jika gambar *impulse response* menunjukkan pergerakan yang semakin mendekati titik keseimbangan (*convergence*) atau kembali ke keseimbangan sebelumnya bermakna respon suatu variabel akibat suatu kejutan makin lama akan menghilang sehingga kejutan tersebut tidak meninggalkan pengaruh permanen terhadap variabel tersebut.





Variance decomposition

Variance decomposition mendekomposisi variasi satu variabel endogen kedalam komponen kejutan variabel-variabel endogen yang lain dalam sistem VAR. Dekomposisi varian ini menjelaskan proporsi pergerakan suatu series akibat kejutan variabel itu sendiri dibandingkan dengan kejutan variabel lain. Jika kejutan ε_t tidak mampu menjelaskan *forecast error variance* variabel y_t maka dapat dikatakan bahwa variabel y_t adalah eksogen (Enders, 2004: 280). Kondisi ini variabel y_t akan independen terhadap kejutan ε_t dan variabel z_t . Sebaliknya, jika kejutan ε_t mampu menjelaskan *forecast error variance* variabel y_t berarti variabel y_t merupakan variabel endogen.

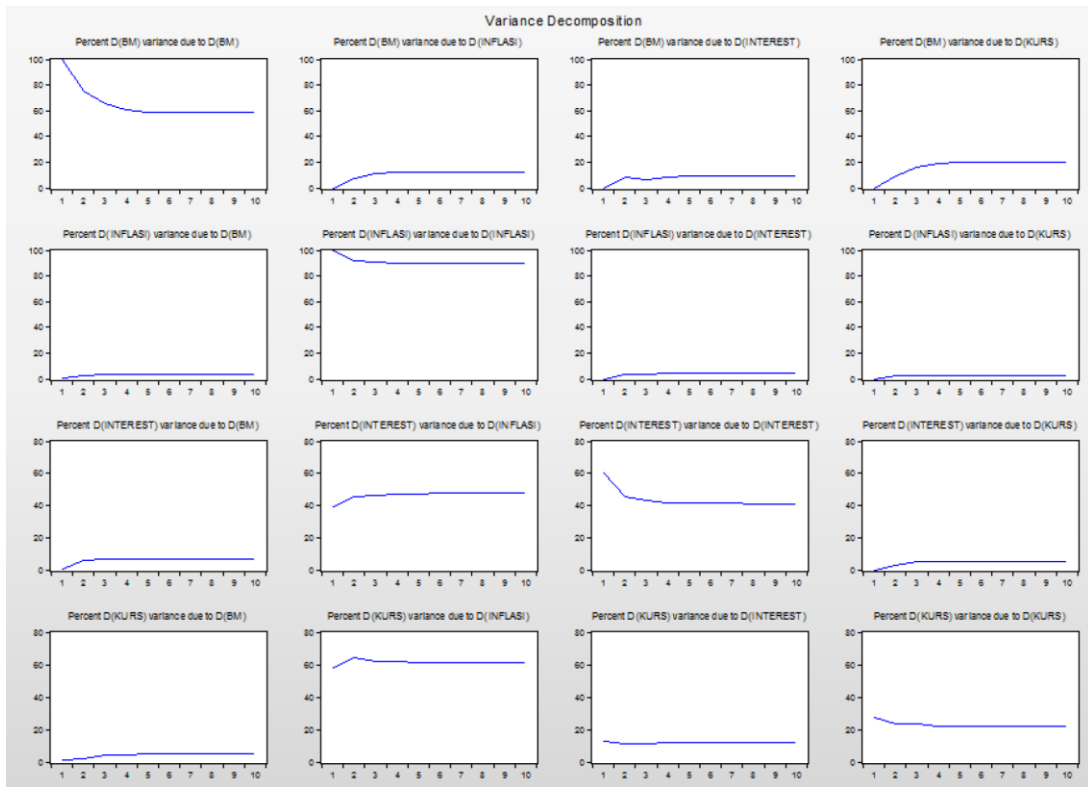
Period	S.E.	Variance Decomposition of D(BM):			
		D(BM)	D(INFLASI)	D(INTEREST)	D(KURS)
1	1.713860	100.0000	0.000000	0.000000	0.000000
2	2.092472	75.68134	6.841318	8.478793	8.998550
3	2.466719	65.97191	10.94442	6.697256	16.38642
4	2.628827	60.68753	11.98697	8.260378	19.06512
5	2.668021	59.03606	12.05397	9.419246	19.49073
6	2.672906	58.98101	12.01392	9.584938	19.42013
7	2.681528	58.98094	12.01690	9.524843	19.47732
8	2.689494	58.87659	12.04642	9.481216	19.59578
9	2.693722	58.76797	12.08674	9.487722	19.65757
10	2.694800	58.72567	12.09415	9.510826	19.66935

Period	S.E.	Variance Decomposition of D(INFLASI):			
		D(BM)	D(INFLASI)	D(INTEREST)	D(KURS)
1	11.16053	0.426409	99.57359	0.000000	0.000000
2	12.95752	2.661067	91.52451	3.275314	2.539109
3	13.37442	3.056582	91.03821	3.382081	2.523129
4	13.77561	3.205217	90.07936	4.302693	2.412734
5	13.78426	3.210519	90.00584	4.339972	2.443669
6	13.86805	3.193809	89.72258	4.661534	2.422073
7	13.89463	3.237749	89.65531	4.668546	2.438399
8	13.90663	3.245445	89.59564	4.714571	2.444348
9	13.91296	3.245261	89.59679	4.715776	2.442170
10	13.91302	3.245268	89.59600	4.716317	2.442416

Period	S.E.	Variance Decomposition of D(INTEREST):			
		D(BM)	D(INFLASI)	D(INTEREST)	D(KURS)
1	4.330336	0.113545	39.53125	60.35520	0.000000
2	4.998202	5.841728	45.80196	45.37551	2.980797
3	5.635766	6.522582	45.91143	42.89156	4.674429
4	5.726721	6.340922	47.18365	41.73215	4.743270
5	5.734784	6.362403	47.21962	41.68615	4.731830
6	5.764110	6.306026	47.65359	41.33870	4.701689
7	5.773063	6.405892	47.61220	41.21091	4.770997
8	5.787016	6.429568	47.71979	41.05904	4.791601
9	5.787767	6.428261	47.72631	41.05082	4.794605
10	5.788170	6.428681	47.73172	41.04529	4.794303

Period	S.E.	Variance Decomposition of D(KURS):			
		D(BM)	D(INFLASI)	D(INTEREST)	D(KURS)
1	1219.985	1.531662	58.34700	12.61915	27.50219
2	1319.905	1.766139	63.93017	10.80577	23.49792
3	1340.604	3.903234	62.04517	10.95381	23.09778
4	1373.498	3.965035	61.61309	12.13954	22.28234
5	1401.800	4.655642	61.46491	11.73642	22.14302
6	1417.148	4.747834	61.18758	12.11899	21.94560
7	1419.795	4.755010	61.28411	12.08614	21.87474
8	1420.048	4.771824	61.27800	12.08185	21.86833
9	1420.657	4.777017	61.28171	12.07986	21.86142
10	1421.196	4.796523	61.26386	12.07345	21.86617

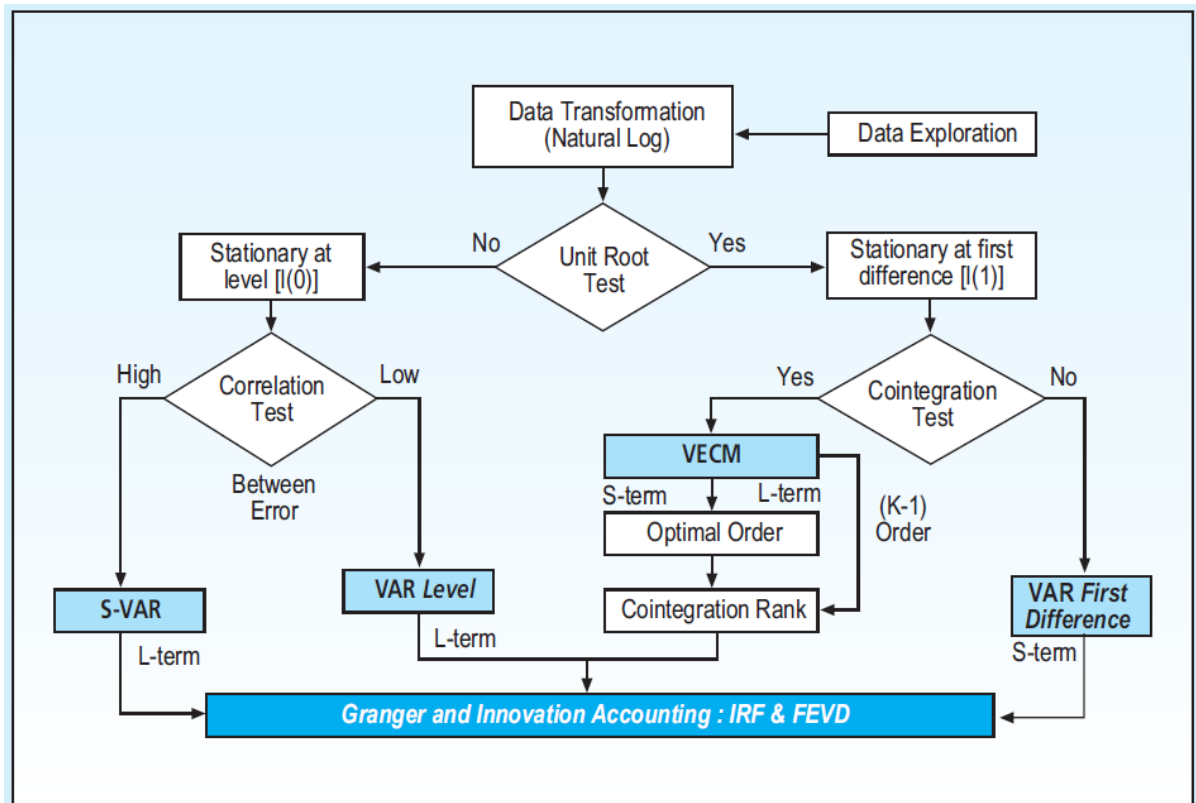
Cholesky Ordering: D(BM) D(INFLASI) D(INTEREST) D(KURS)



MODEL VECM

Pengertian VECM

VECM (atau *Vector Error Correction Model*) merupakan metode turunan dari VAR. Asumsi yang perlu dipenuhi sama seperti VAR, kecuali masalah stasioneritas. Berbeda dengan VAR, VECM harus stasioner pada diferensiasi pertama dan semua variabel harus memiliki stasioner yang sama, yaitu terdiferensiasi pada turunan pertama.



Gambar
Model VAR dan VECM

Sebelum menentukan menggunakan model yang tepat untuk data dalam penelitian ini. Terdapat beberapa tahapan yang harus dilalui terlebih dahulu, yaitu:

a. Uji Stasioneritas Data

Data ekonomi *time series* pada umumnya bersifat stokastik (memiliki trend yang tidak stasioner / data tersebut memiliki akar unit). Jika data memiliki akar unit, maka nilainya akan cenderung berfluktuasi tidak di sekitar nilai rata-ratanya sehingga menyulitkan dalam mengestimasi suatu model. (Rusydia, 2009). Uji Akar Unit merupakan salah satu konsep yang akhir-akhir ini makin populer dipakai untuk menguji kestasioneran data time series. Uji ini dikembangkan oleh *Dickey* dan *Fuller*, dengan menggunakan *Augmented Dickey Fuller Test (ADF)*. Uji stasioneritas yang akan digunakan adalah uji ADF (*Augmented Dickey Fuller*) dengan menggunakan taraf nyata 5%.

b. Uji Panjang Lag Optimal

Estimasi VAR sangat peka terhadap panjang lag yang digunakan. Penentuan jumlah lag (ordo) yang akan digunakan dalam model VAR dapat ditentukan berdasarkan kriteria *Akaike Information Criterion* (AIC), *Schwarz Information Criterion* (SC) ataupun *Hannan Quinnon* (HQ). Selain itu pengujian panjang lag optimal sangat berguna untuk menghilangkan masalah autokorelasi dalam sistem VAR, sehingga dengan digunakannya lag optimal diharapkan tidak lagi muncul masalah autokorelasi. (Nugroho, 2009).

c. Uji Stabilitas Model VAR

Stabilitas VAR perlu diuji terlebih dahulu sebelum melakukan analisis lebih jauh, karena jika hasil estimasi VAR yang akan dikombinasikan dengan model koreksi kesalahan tidak stabil, maka *Impulse Response Function* dan *Variance Decomposition* menjadi tidak valid (Setiawan, 2007 dalam Rusydiana, 2009).

d. Analisis Kausalitas Granger

Uji kausalitas dilakukan untuk mengetahui apakah suatu variabel endogen dapat diperlakukan sebagai variabel eksogen. Hal ini bermula dari ketidaktahuan keterpengaruhannya antar variabel. Jika ada dua variabel y dan z , maka apakah y menyebabkan z atau z menyebabkan y atau berlaku keduanya atau tidak ada hubungan keduanya. Variabel y menyebabkan variabel z artinya berapa banyak nilai z pada periode sekarang dapat dijelaskan oleh nilai z pada periode sebelumnya dan nilai y pada periode sebelumnya.

e. Uji Kointegrasi

Sebagaimana dinyatakan oleh Engle-Granger, keberadaan variabel *non-stasioner* menyebabkan kemungkinan besar adanya hubungan jangka panjang diantara variabel dalam sistem. Uji kointegrasi dilakukan untuk mengetahui keberadaan hubungan antar variabel, khususnya dalam jangka panjang. Jika terdapat kointegrasi pada variabel-variabel yang digunakan di dalam model, maka dapat dipastikan adanya hubungan jangka panjang diantara variabel. Metode yang dapat digunakan dalam menguji keberadaan kointegrasi ini adalah metode *Johansen Cointegration*.

f. Model Empiris VAR/VECM

Setelah diketahui adanya kointegrasi maka proses uji selanjutnya dilakukan dengan menggunakan metode *error correction*. Jika ada perbedaan derajat integrasi antarvariabel uji, pengujian dilakukan secara bersamaan (jointly) antara persamaan jangka panjang dengan persamaan *error correction*, setelah diketahui bahwa dalam variabel terjadi kointegrasi. Perbedaan derajat integrasi untuk variabel yang terkointegrasi disebut Lee dan Granger (Hasanah, 2007 dalam Rusydiana, 2009) sebagai *multicointegration*. Namun jika tidak ditemui fenomena kointegrasi, maka pengujian dilanjutkan dengan menggunakan variabel *first difference*. (Rusydiana, 2009).

VECM merupakan bentuk VAR yang terestriksi karena keberadaan bentuk data yang tidak stasioner namun terkointegrasi. VECM sering disebut sebagai desain VAR bagi series nonstasioner yang memiliki hubungan kointegrasi. Spesifikasi VECM merestriksi hubungan jangka panjang variabel-variabel endogen agar konvergen ke dalam hubungan kointegrasinya, namun tetap membiarkan keberadaan dinamisasi jangka pendek.

g. Analisis *Impuls Response Function*

Analisis IRF adalah metode yang digunakan untuk menentukan respon suatu variabel endogen terhadap guncangan (*shock*) variabel tertentu. IRF juga digunakan untuk melihat guncangan dari satu variabel lain dan berapa lama pengaruh tersebut terjadi. (Nugroho, 2009) Melalui IRF, respon sebuah perubahan independen sebesar satu standar deviasi dapat ditinjau. IRF menelusuri dampak gangguan sebesar satu standar kesalahan (*standard error*) sebagai inovasi pada sesuatu variabel endogen terhadap variabel endogen yang lain. Suatu inovasi pada satu variabel, secara langsung akan berdampak pada variabel yang bersangkutan, kemudian dilanjutkan ke semua variabel endogen yang lain melalui struktur dinamik dari VAR. (Nugroho, 2009)

h. Analisis *Variance Decomposition*

Forecast Error Variance Decomposition (FEVD) atau dekomposisi ragam kesalahan peramalan menguraikan inovasi pada suatu variabel terhadap komponen-komponen variabel yang lain dalam VAR. Informasi yang disampaikan dalam FEVD adalah proporsi pergerakan secara berurutan yang diakibatkan oleh guncangan sendiri dan variabel lain. (Nugroho, 2009)

Aplikasi Model VECM Dalam Ekonomi

Tabel 10.1.
Data Konsumsi, Ekspor, GDP dan Impor

Tahun	CONS	EKS	GDP	IMP
1967	5.425.526.497	9.472.128.651	22.795.253.393	953.550.972
1968	6.444.118.309	10.298.194.725	25.574.819.452	1.099.479.610
1969	7.418.971.318	9.435.421.214	27.173.127.904	1.231.818.978
1970	7.502.805.828	8.847.995.169	28.474.718.738	1.445.616.430
1971	7.307.085.093	9.894.341.893	30.344.711.395	1.582.044.516
1972	7.950.836.442	9.538.676.385	30.944.685.158	1.869.915.632
1973	11.525.601.394	9.418.541.085	33.876.135.331	3.199.036.088
1974	17.422.704.225	9.452.882.956	39.237.158.042	5.571.276.948
1975	20.675.407.823	10.396.418.180	44.453.221.363	6.758.602.293
1976	24.980.637.267	11.940.501.234	45.888.132.192	8.465.084.564
1977	29.533.173.676	13.982.045.767	48.964.668.186	9.289.493.965
1978	33.803.003.917	16.178.005.708	56.578.395.361	10.699.920.765

Tahun	CONS	EKS	GDP	IMP
1979	31.763.123.171	19.609.156.122	62.830.862.727	12.432.189.977
1980	40.128.740.659	23.263.342.893	69.542.926.317	15.766.759.183
1981	52.936.227.450	24.790.190.673	89.813.452.980	22.214.765.046
1982	56.316.729.659	24.189.643.874	93.695.960.996	22.786.429.640
1983	51.043.266.092	28.307.137.605	99.930.372.929	23.784.175.004
1984	52.137.554.948	30.983.388.605	102.908.780.530	19.342.944.414
1985	51.583.141.331	31.292.277.068	110.058.074.714	17.860.217.134
1986	48.372.784.275	32.008.917.737	113.778.829.703	16.401.727.327
1987	44.680.841.120	33.778.527.270	116.108.839.822	17.006.296.158
1988	53.225.538.910	27.682.200.161	117.574.632.481	18.725.515.164
1989	56.627.339.532	25.188.859.439	129.662.636.432	21.718.471.067
1990	67.388.772.034	25.604.134.513	147.291.897.068	27.157.275.972
1991	74.896.278.912	27.280.049.959	159.121.788.558	30.891.187.877
1992	80.452.729.506	25.151.343.922	168.338.848.866	34.721.072.261
1993	92.453.023.989	28.977.864.897	179.797.695.019	37.555.938.139
1994	105.574.135.911	33.214.746.584	197.801.090.023	44.869.884.827
1995	124.466.958.598	33.564.325.238	221.570.416.612	55.882.280.717
1996	141.781.319.330	35.826.038.216	238.048.910.136	60.116.976.065
1997	133.076.696.498	37.028.276.510	254.125.681.642	60.700.149.620
1998	64.694.378.080	43.981.325.277	209.321.339.518	41.249.713.139
1999	103.522.316.310	50.011.634.795	205.971.062.610	38.402.068.947
2000	100.175.290.942	53.066.215.640	213.634.832.565	50.264.686.526
2001	99.959.432.118	58.341.825.447	223.817.631.914	49.355.201.497
2002	127.262.929.984	62.846.499.820	232.749.904.512	51.638.440.133
2003	138.358.916.195	67.597.707.674	241.291.601.524	54.323.619.581
2004	161.677.968.436	72.870.311.628	259.578.398.113	70.744.689.489
2005	179.132.365.165	81.019.525.220	274.014.784.271	85.533.796.567
2006	220.785.033.749	55.251.281.423	287.921.542.249	93.411.756.735
2007	270.961.252.161	69.884.575.184	306.373.847.947	109.755.093.425
2008	319.947.853.513	70.335.316.896	324.768.120.195	146.711.204.311
2009	305.507.538.230	69.479.385.001	336.093.467.466	115.216.517.131
2010	403.518.386.507	73.569.205.533	357.201.977.387	162.436.733.856
2011	478.927.842.475	83.521.890.805	378.557.331.901	211.058.032.100
2012	497.308.130.524	97.387.622.313	408.979.670.145	226.656.956.637

Dimana :

CONS : Konsumsi
EKS : Ekspor
GDP : Produk Domestik Bruto
IMP : Impor

Urutan perolehan model VECM :

1. Uji Stasioner

Metode pengujian yang digunakan untuk melakukan uji stasioneritas data adalah uji ADF (*Augmented Dicky Fuller*) dengan menggunakan taraf nyata lima persen. Jika nilai t-ADF lebih kecil dari nilai kritis MacKinnon, maka dapat disimpulkan data yang digunakan adalah stasioner (tidak mengandung akar unit). Pengujian akar-akar unit ini dilakukan pada tingkat level sampai dengan *first difference*.

Karena sebagian besar tidak lolos pada data level, maka kita uji pada data 1st Difference.

Null Hypothesis: D(CONS) has a unit root
 Exogenous: Constant
 Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=9)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-5.073683	0.0001
Test critical values: 1% level	-3.588509	
5% level	-2.929734	
10% level	-2.603064	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Null Hypothesis: D(EKS) has a unit root
 Exogenous: Constant
 Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=9)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-7.749572	0.0000
Test critical values: 1% level	-3.588509	
5% level	-2.929734	
10% level	-2.603064	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Null Hypothesis: D(GDP) has a unit root
 Exogenous: Constant
 Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=9)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-4.239932	0.0016
Test critical values: 1% level	-3.588509	
5% level	-2.929734	
10% level	-2.603064	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Null Hypothesis: D(IMP) has a unit root
 Exogenous: Constant
 Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=9)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-5.854170	0.0000
Test critical values: 1% level	-3.588509	
5% level	-2.929734	
10% level	-2.603064	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

2. Uji lag, misal lag yang terpilih adalah 3.

Langkah selanjutnya untuk mengestimasi model VAR, harus terlebih dahulu menentukan *lag* optimal yang akan digunakan dalam estimasi VAR. Penetapan *lag* optimal penting dilakukan karena dalam metode VAR, *lag* optimal dari variabel endogen merupakan variabel independen yang digunakan dalam model. Pengujian panjang *lag* optimal ini sangat berguna untuk menghilangkan masalah autokorelasi dalam sistem VAR yang digunakan sebagai analisis stabilitas VAR. Sehingga dengan digunakannya *lag* optimal diharapkan tidak muncul lagi masalah autokorelasi. Panjang *lag* optimal akan dicari dengan menggunakan kriteria informasi yang tersedia. Kandidat *lag* yang terpilih adalah panjang *lag* menurut kriteria *Likelihood Ratio* (LR), *Final Prediction Error* (FPE), *Akaike Information Criterion* (AIC), *Schwarz Information Criterion* (SC), dan *Hannan-Quinn Criterion* (HQ). Penentuan lag optimal dalam penelitian ini berdasarkan kriteria sequential modified LR test statistik (LR).

VAR Lag Order Selection Criteria
 Endogenous variables: D(CONS) D(EKS) D(GDP)
 D(IMP)
 Exogenous variables: C
 Date: 04/11/15 Time: 09:45
 Sample: 1967 2012
 Included observations: 42

Lag	LogL	LR	FPE	AIC	SC
0	-4101.173	NA	9.29e+79	195.4844	195.6499
1	-4074.099	47.70197	5.51e+79	194.9571	195.7845
2	-4055.164	29.75459	4.90e+79	194.8173	196.3068
3	-4006.318	67.45466*	1.08e+79*	193.2532*	195.4046*

* 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

3. Pengujian Stabilitas VAR

Sebelum masuk pada tahapan analisis yang lebih jauh, hasil estimasi sistem persamaan VAR yang telah terbentuk perlu diuji stabilitasnya melalui VAR

stability condition check yang berupa *roots of characteristic polynomial* terhadap seluruh variabel yang digunakan dikalikan jumlah *lag* dari masing-masing VAR. Stabilitas VAR perlu diuji karena jika hasil estimasi stabilitas VAR tidak stabil maka analisis IRF dan FEVD menjadi tidak valid. Berdasarkan hasil pengujian tersebut, suatu sistem VAR dikatakan stabil jika seluruh akar atau *roots*-nya memiliki modulus lebih kecil dari satu. Pada penelitian ini, berdasarkan uji stabilitas VAR yang ditunjukkan pada Tabel 6 dapat disimpulkan bahwa estimasi stabilitas VAR yang akan digunakan untuk analisis IRF dan FEVD telah stabil karena kisaran modulus < 1 .

Pilih **View** → **Lag Structure** → **AR Roots Table**

Dan hasilnya sebagai berikut :

Roots of Characteristic Polynomial
 Endogenous variables: D(CONS) D(EKS)
 D(GDP) D(IMP)
 Exogenous variables: C
 Lag specification: 1 2
 Date: 04/14/15 Time: 20:52

Root	Modulus
0.767069	0.767069
0.082368 - 0.693964i	0.698835
0.082368 + 0.693964i	0.698835
-0.278562 - 0.606091i	0.667040
-0.278562 + 0.606091i	0.667040
-0.541838 - 0.241245i	0.593116
-0.541838 + 0.241245i	0.593116
0.356929	0.356929

4. Uji kointegrasi.

Tujuan dari uji kointegrasi pada penelitian ini yaitu menentukan apakah grup dari variabel yang tidak stasioner pada tingkat *level* tersebut memenuhi persyaratan proses integrasi, yaitu dimana semua variabel telah stasioner pada derajat yang sama yaitu derajat 1, $I(1)$. Berdasarkan hasil yang terlihat pada Tabel maka pengujian kointegrasi pada penelitian ini menggunakan metode uji kointegrasi dari *Johansen Trace Statistic test*.

Informasi jangka panjang diperoleh dengan menentukan terlebih dahulu *rank* kointegrasi untuk mengetahui berapa sistem persamaan yang dapat menerangkan dari keseluruhan sistem yang ada. Kriteria pengujian kointegrasi pada penelitian ini didasarkan pada *trace statistic*. Jika nilai *trace statistic* lebih besar daripada *critical value* 5 persen maka hipotesis alternatif yang menyatakan jumlah kointegrasi diterima sehingga dapat diketahui berapa jumlah persamaan yang terkointegrasi dalam sistem.

Uji ini untuk mengetahui apakah ada tidaknya pengaruh jangka panjang untuk variabel yang akan kita teliti. Jika terbukti ada kointegrasi, maka tahapan VECM dapat dilanjutkan. Namun jika tidak terbukti, maka VECM tidak bisa dilanjutkan.

Hasil Uji Kointegrasi Johansen

Date: 04/11/15 Time: 09:47
 Sample (adjusted): 1970 2012
 Included observations: 43 after adjustments
 Trend assumption: Linear deterministic trend
 Series: CONS EKS GDP IMP
 Lags interval (in first differences): 1 to 2

Unrestricted Cointegration Rank Test (Trace)

Hypothesized No. of CE(s)	Eigenvalue	Trace Statistic	0.05 Critical Value	Prob.**
None *	0.699572	80.80202	47.85613	0.0000
At most 1	0.364634	29.09254	29.79707	0.0601
At most 2	0.182565	9.589693	15.49471	0.3136
At most 3	0.021204	0.921577	3.841466	0.3371

Trace test indicates 1 cointegrating eqn(s) at the 0.05 level

* denotes rejection of the hypothesis at the 0.05 level

**MacKinnon-Haug-Michelis (1999) p-values

Unrestricted Cointegration Rank Test (Maximum Eigenvalue)

Hypothesized No. of CE(s)	Eigenvalue	Max-Eigen Statistic	0.05 Critical Value	Prob.**
None *	0.699572	51.70948	27.58434	0.0000
At most 1	0.364634	19.50285	21.13162	0.0832
At most 2	0.182565	8.668116	14.26460	0.3148
At most 3	0.021204	0.921577	3.841466	0.3371

Max-eigenvalue test indicates 1 cointegrating eqn(s) at the 0.05 level

* denotes rejection of the hypothesis at the 0.05 level

**MacKinnon-Haug-Michelis (1999) p-values

Berdasarkan tabel di atas dapat dilihat bahwa nilai *trace statistic* dan *maximum eigenvalue* pada $r = 0$ lebih besar dari *critical value* dengan tingkat signifikansi 1% dan 5%. Hal ini berarti hipotesis nol yang menyatakan bahwa tidak ada kointegrasi ditolak dan hipotesis alternatif yang menyatakan bahwa ada kointegrasi tidak dapat ditolak. Berdasarkan analisis ekonometrik di atas dapat dilihat bahwa di antara keempat variabel dalam penelitian ini, terdapat satu kointegrasi pada tingkat signifikansi 1% dan 5%. Dengan demikian, dari hasil uji kointegrasi mengindikasikan bahwa di antara pergerakan CONS, EKS, GDP dan IMP memiliki hubungan stabilitas/keseimbangan dan kesamaan pergerakan dalam jangka panjang. Dengan kalimat lain, dalam setiap periode jangka pendek, seluruh variabel cenderung saling menyesuaikan, untuk mencapai ekuilibrium jangka panjangnya.

Karena lag yang terpilih adalah 3, maka lag pada kointegrasi tes adalah 2 (dikurangi 1 karena variabelnya terdiferensiasi).

5. Uji Kausalitas Granger

Uji kausalitas Granger (*Granger Causality Test*) dilakukan untuk melihat apakah dua variabel memiliki hubungan timbal balik atau tidak. Dengan kata lain, apakah satu variabel memiliki hubungan sebab akibat dengan variabel lainnya secara signifikan, karena setiap variabel dalam penelitian mempunyai kesempatan untuk menjadi variabel endogen maupun eksogen. Uji kausalitas *bivariate* pada penelitian ini menggunakan *VAR Pairwise Granger Causality Test* dan menggunakan taraf nyata lima persen. Tabel berikut menyajikan hasil analisis uji *Bivariate Granger Causality*.

Pairwise Granger Causality Tests

Date: 04/11/15 Time: 09:49

Sample: 1967 2012

Lags: 3

Null Hypothesis:	Obs	F-Statistic	Prob.
EKS does not Granger Cause CONS	43	2.88591	0.0489
CONS does not Granger Cause EKS		2.20628	0.1042
GDP does not Granger Cause CONS	43	0.55732	0.6466
CONS does not Granger Cause GDP		1.95342	0.1385
IMP does not Granger Cause CONS	43	2.60596	0.0667
CONS does not Granger Cause IMP		10.7892	3.E-05
GDP does not Granger Cause EKS	43	1.95919	0.1376
EKS does not Granger Cause GDP		0.79835	0.5029
IMP does not Granger Cause EKS	43	2.85467	0.0506
EKS does not Granger Cause IMP		5.11070	0.0048
IMP does not Granger Cause GDP	43	0.91492	0.4434
GDP does not Granger Cause IMP		3.09651	0.0389

Dari hasil yang diperoleh di atas, diketahui bahwa yang memiliki hubungan kausalitas adalah yang memiliki nilai probabilitas yang lebih kecil daripada alpha 0.05 sehingga nanti H_0 akan ditolak yang berarti suatu variabel akan mempengaruhi variable lain. Dari pengujian Granger diatas, kita mengetahui hubungan timbal-balik/ kausalitas sebagai berikut:

- ✚ Variabel EKS secara statistik tidak secara signifikan mempengaruhi CONS (0,04) sehingga kita menerima hipotesis nol sedangkan CONS secara statistik signifikan mempengaruhi EKS (0,10) sehingga kita menolak hipotesis nol. Dengan demikian, disimpulkan bahwa terjadi kausalitas searah antara variabel CONS dan EKS yaitu hanya CONS yang secara statistik signifikan memengaruhi EKS dan tidak berlaku sebaliknya.
- ✚ Variabel GDP secara statistik tidak signifikan mempengaruhi CONS dan begitu pula sebaliknya variabel CONS secara statistik tidak signifikan

mempengaruhi variabel GDP yang dibuktikan dengan nilai Prob masing-masing lebih besar dari 0,05 yaitu 0,64 dan 0,13 (hasil keduanya adalah terima hipotesis nol) sehingga disimpulkan bahwa hanya tidak terjadi kausalitas apapun untuk kedua variabel GDP dan CONS.

- ✚ Variabel IMP secara statistik signifikan mempengaruhi CONS (0,06) sehingga kita menerima hipotesis nol sedangkan CONS secara statistik signifikan mempengaruhi IMP (0,00003) sehingga kita menolak hipotesis nol. Dengan demikian, disimpulkan bahwa terjadi kausalitas dua arah antara variabel IMP dan CONS.
- ✚ Variabel GDP secara statistik tidak signifikan mempengaruhi EKS dan begitu pula sebaliknya variabel EKS secara statistik tidak signifikan mempengaruhi variabel GDP yang dibuktikan dengan nilai Prob masing-masing lebih besar dari 0,05 yaitu 0,13 dan 0,50 (hasil keduanya adalah terima hipotesis nol) sehingga disimpulkan bahwa hanya tidak terjadi kausalitas apapun untuk kedua variabel GDP dan EKS.
- ✚ Variabel IMP secara statistik signifikan mempengaruhi EKS (0,05) sehingga kita menolak hipotesis nol sedangkan EKS secara statistik signifikan mempengaruhi IMP (0,005) sehingga kita menolak hipotesis nol. Dengan demikian disimpulkan bahwa terjadi kausalitas dua arah antara variabel IMP dan EKS.
- ✚ Variabel IMP secara statistik tidak signifikan mempengaruhi GDP (0,443) sehingga kita menerima hipotesis nol sedangkan CONS secara statistik signifikan mempengaruhi IMP (0,00003) sehingga kita menolak hipotesis nol. Dengan demikian, disimpulkan bahwa terjadi kausalitas searah antara variabel IMP dan GDP.

6. Mendapatkan model VECM

Hasil estimasi VECM akan didapat hubungan jangka pendek dan jangka panjang antara konsumsi, ekspor, pendapatan domestik bruto dan impor. Pada estimasi ini, konsumsi merupakan variabel dependen, sedangkan variabel independennya adalah ekspor, pendapatan domestik bruto dan impor. Hasil estimasi VECM untuk menganalisis pengaruh jangka pendek dan jangka panjang pengaruh variabel dependen terhadap variabel independen dapat dilihat pada Tabel dibawah ini.

Berdasarkan hasil yang disajikan pada Tabel, pada jangka pendek terdapat tujuh variabel signifikan pada taraf nyata lima persen ditambah satu variabel *error correction*. Kedelapan. Variabel yang signifikan pada taraf nyata lima persen adalah konsumsi pada lag 2, ekspor pada lag 3, pendapatan domestik bruto pada lag 3, impor pada lag 1, 2 dan 3. Adanya dugaan parameter *error correction* yang signifikan membuktikan adanya mekanisme penyesuaian dari jangka pendek ke jangka panjang. Besaran penyesuaian dari jangka pendek ke jangka panjang yaitu sebesar 2,07 persen.

Hasil estimasi jangka pendek menunjukkan bahwa variabel konsumsi pada lag ke 2 berpengaruh negatif. pada taraf nyata lima persen masing-masing sebesar -0,9 Artinya, jika terjadi kenaikan 1 persen pada 2 tahun sebelumnya, maka akan menurunkan konsumsi sebesar -.0,98 persen pada tahun sekarang. Jika terjadi kenaikan ekspor 1 persen pada 3 tahun sebelumnya, maka terjadi

kenaikan konsumsi sebesar 2,37 persen. jika terjadi kenaikan gdp sebesar 1 persen pada 1 tahun sebelumnya, maka akan menyebabkan turunnya konsumsi sebesar -1,8persen pada tahun sekarang. Jika terjadi kenaikan 1 persen impor pada 1, 2, 3 tahun sebelumnya maka akan meningkatkan konsumsi sebesar 4,5 persen, 4,24 persen dan 3,11 persen padatahun sekarang.

Faktor-faktor yang mempengaruhi Perubahan Konsumsi domestik pada jangka pendek

Variabel	Koefisien	t statistik
CointEq1	2.074622	[2.79523]
D(CONS(-1))	-1.127.405	[-1.57660]
D(CONS(-2))	-0.988509	[-1.96372]
D(CONS(-3))	0.047965	[0.13714]
D(EKS(-1))	0.721002	[1.29042]
D(EKS(-2))	0.489296	[0.85814]
D(EKS(-3))	2.371513	[3.98951]
D(GDP(-1))	-1.853.229	[-4.64173]
D(GDP(-2))	-0.639359	[-1.19544]
D(GDP(-3))	-1.524.592	[-3.84010]
D(IMP(-1))	4.536848	[2.56587]
D(IMP(-2))	4.243395	[2.97964]
D(IMP(-3))	3.114591	[2.93610]
C	1.24E+10	[2.82865]

Variabel impor (IMP) mempunyai pengaruh negatif terhadap konsumsi (CONS) yaitu sebesar -2.547154 persen. Artinya, jika terjadi kenaikan impor (IMP) maka akan menyebabkan konsumsi turun sebesar -2.547154 persen. Kondisi ini sesuai dengan teori konsumsi yang menyatakan bahwa ketika terjadi kenaikan impor (IMP), maka akan menyebabkan penurunan pendapatan domestik bruto (PDB), dan menyebabkan penurunan konsumsi (CONS).

Faktor-faktor yang mempengaruhi Perubahan Konsumsi domestik pada jangka panjang

Variabel	Koefisien	T statistik
EKS(-1)	-0.099259	-1,13760
GDP(-1)	0,11194	3,5609
IMP(-1)	-2,547154	-29,4634

Pada jangka panjang hanya variabel pendapatan domestik bruto (PDB), dan impor (IMP) signifikan pada taraf nyata lima persen yang mempengaruhi konsumsi (CONS). Variabel pendapatan domestik bruto (PDB) mempunyai pengaruh positif terhadap konsumsi (CONS) yaitu sebesar 0.11194 persen. Artinya, jika terjadi kenaikan pendapatan domestik bruto (PDB) maka akan menyebabkan konsumsi naik sebesar 0.111940 persen. Kondisi ini sesuai dengan teori konsumsi yang menyatakan bahwa ketika terjadi kenaikan pendapatan domestik bruto (PDB), maka akan menyebabkan peningkatan konsumsi.

Vector Error Correction Estimates
Date: 04/11/15 Time: 09:52
Sample (adjusted): 1971 2012
Included observations: 42 after adjustments
Standard errors in () & t-statistics in []

Cointegrating Eq:	CointEq1			
CONS(-1)	1.000000			
EKS(-1)	-0.099259 (0.08725) [-1.13760]			
GDP(-1)	0.111940 (0.03144) [3.56088]			
IMP(-1)	-2.547154 (0.08645) [-29.4634]			
C	-7.10E+09			

Error Correction:	D(CONS)	D(EKS)	D(GDP)	D(IMP)
CointEq1	2.074622 (0.74220) [2.79523]	-0.366275 (0.25685) [-1.42604]	0.860301 (0.46504) [1.84994]	1.282011 (0.25129) [5.10164]
D(CONS(-1))	-1.127405 (0.71509) [-1.57660]	0.547435 (0.24746) [2.21219]	-0.124589 (0.44805) [-0.27807]	-0.481795 (0.24211) [-1.98996]
D(CONS(-2))	-0.988509 (0.50339) [-1.96372]	0.543845 (0.17420) [3.12193]	-0.486426 (0.31541) [-1.54221]	-0.352714 (0.17044) [-2.06948]
D(CONS(-3))	0.047965 (0.34975) [0.13714]	0.336503 (0.12103) [2.78022]	-0.103993 (0.21914) [-0.47454]	0.007860 (0.11842) [0.06637]
D(EKS(-1))	0.721002 (0.55873) [1.29042]	-0.555902 (0.19336) [-2.87502]	0.306115 (0.35009) [0.87440]	0.431734 (0.18918) [2.28219]
D(EKS(-2))	0.489296 (0.57019) [0.85814]	0.021297 (0.19732) [0.10793]	0.204314 (0.35726) [0.57189]	0.011491 (0.19305) [0.05952]
D(EKS(-3))	2.371513 (0.59444) [3.98951]	0.246370 (0.20571) [1.19765]	0.246145 (0.37246) [0.66087]	1.515243 (0.20126) [7.52864]
D(GDP(-1))	-1.853229 (0.39925) [-4.64173]	-0.097412 (0.13817) [-0.70504]	-0.507549 (0.25016) [-2.02888]	-0.720040 (0.13518) [-5.32657]
D(GDP(-2))	-0.639359 (0.53483) [-1.19544]	0.137891 (0.18508) [0.74502]	0.158838 (0.33511) [0.47399]	-0.358629 (0.18108) [-1.98047]
D(GDP(-3))	-1.524592 (0.39702) [-3.84010]	0.248435 (0.13739) [1.80821]	-0.540416 (0.24876) [-2.17243]	-0.418011 (0.13442) [-3.10968]
D(IMP(-1))	4.536848 (1.76815) [2.56587]	-1.212877 (0.61189) [-1.98218]	1.340975 (1.10788) [1.21040]	2.171379 (0.59866) [3.62707]
D(IMP(-2))	4.243395 (1.42413) [2.97964]	-1.412299 (0.49284) [-2.86566]	1.496689 (0.89232) [1.67730]	1.583063 (0.48218) [3.28314]

D(IMP(-3))	3.114591 (1.06079)	-1.056693 (0.36710)	0.438736 (0.66466)	1.016923 (0.35916)
	[2.93610]	[-2.87850]	[0.66009]	[2.83138]
C	1.24E+10 (4.4E+09)	1.25E+09 (1.5E+09)	7.98E+09 (2.7E+09)	3.38E+09 (1.5E+09)
	[2.82865]	[0.82019]	[2.90342]	[2.27797]
R-squared	0.749743	0.441335	0.505786	0.901622
Adj. R-squared	0.633552	0.181955	0.276330	0.855947
Sum sq. resid	6.62E+21	7.93E+20	2.60E+21	7.59E+20
S.E. equation	1.54E+10	5.32E+09	9.63E+09	5.21E+09
F-statistic	6.452678	1.701500	2.204278	19.73982
Log likelihood	-1036.231	-991.6635	-1016.597	-990.7454
Akaike AIC	50.01102	47.88874	49.07604	47.84502
Schwarz SC	50.59024	48.46796	49.65526	48.42424
Mean dependent	1.17E+10	2.11E+09	9.06E+09	5.36E+09
S.D. dependent	2.54E+10	5.88E+09	1.13E+10	1.37E+10
Determinant resid covariance (dof adj.)		1.68E+78		
Determinant resid covariance		3.32E+77		
Log likelihood		-3986.884		
Akaike information criterion		192.7087		
Schwarz criterion		195.1911		

Lag yang digunakan adalah 2 (karena lag terpilih – 1 = (3 – 1) = 2).

7. Analisis IRF.

Analisis IRF akan menjelaskan dampak dari guncangan (*shock*) pada satu variabel terhadap variabel lain, dimana dalam analisis ini tidak hanya dalam waktu pendek tetapi dapat menganalisis untuk beberapa horizon kedepan sebagai informasi jangka panjang. Pada analisis ini dapat melihat respon dinamika jangka panjang setiap variabel apabila ada *shock* tertentu sebesar satu standar error pada setiap persamaan. Analisis *impulse response function* juga berfungsi untuk melihat berapa lama pengaruh tersebut terjadi. Sumbu horisontal merupakan periode dalam tahun, sedangkan sumbu vertikal menunjukkan nilai respon dalam persentase.

Period	Response of CONS:			
	CONS	EKS	GDP	IMP
1	1.54E+10	0.000000	0.000000	0.000000
2	1.42E+10	1.07E+09	-9.26E+09	-1.98E+09
3	1.31E+10	5.02E+08	-1.51E+10	-1.18E+09
4	1.91E+10	1.14E+10	-2.74E+10	-3.19E+09
5	2.39E+10	5.38E+09	-3.93E+10	-9.46E+09
6	2.19E+10	1.04E+10	-4.93E+10	-1.11E+10
7	3.09E+10	2.57E+10	-6.28E+10	-6.74E+09
8	4.24E+10	2.30E+10	-8.68E+10	-8.13E+09
9	4.68E+10	2.68E+10	-1.07E+11	-1.54E+10
10	5.23E+10	5.01E+10	-1.34E+11	-1.51E+10

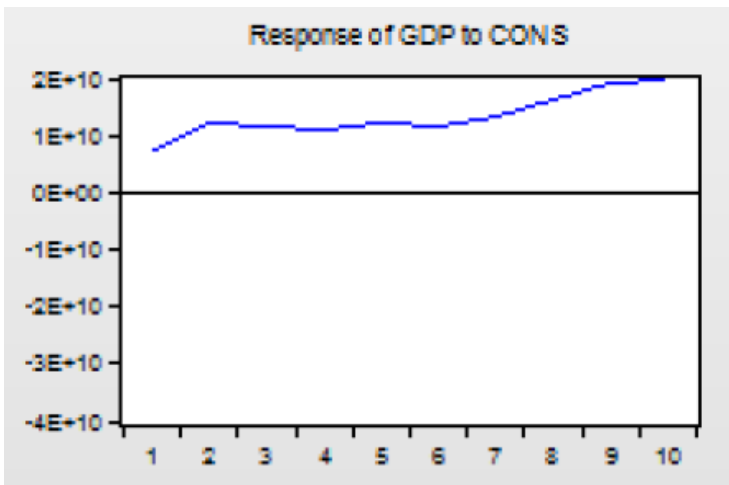
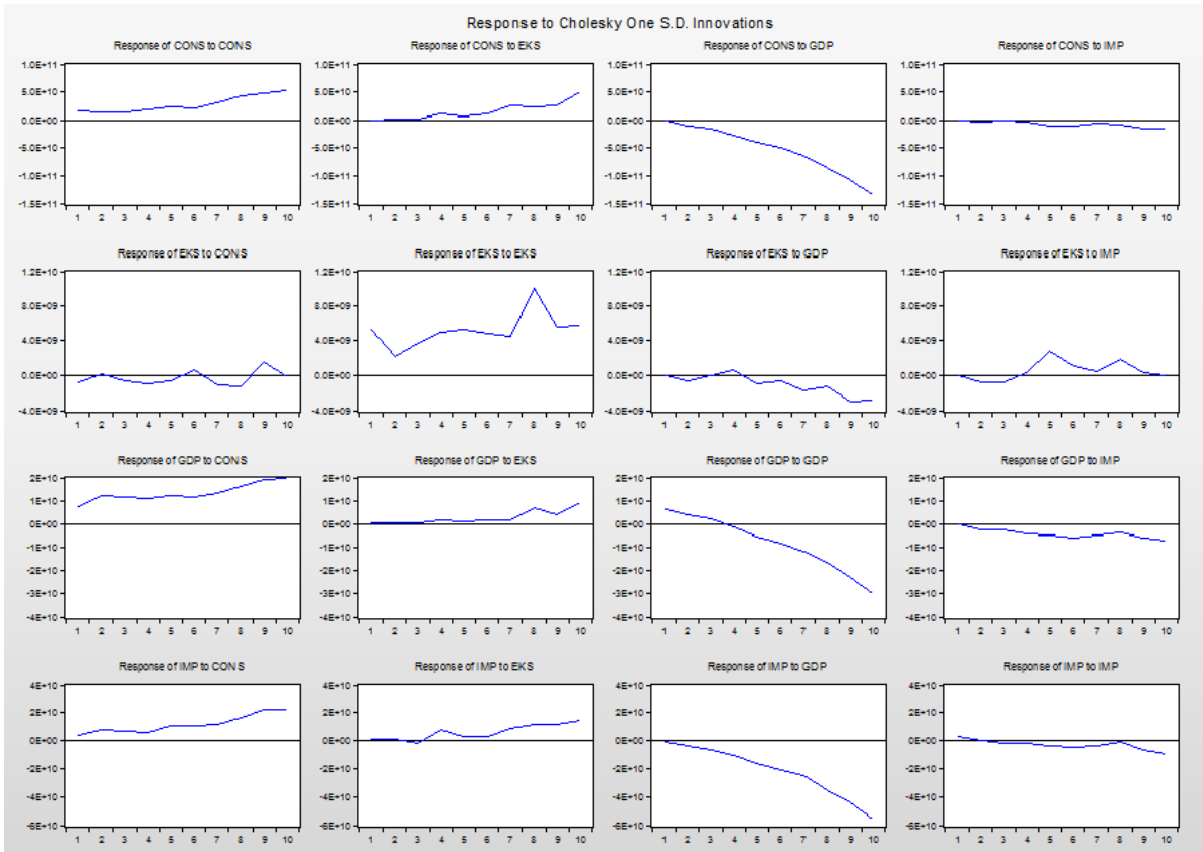
Period	Response of EKS:			
	CONS	EKS	GDP	IMP
1	-8.48E+08	5.25E+09	0.000000	0.000000
2	1.47E+08	2.15E+09	-6.22E+08	-7.41E+08
3	-6.97E+08	3.75E+09	-19592530	-8.61E+08

4	-9.91E+08	5.01E+09	6.59E+08	3.07E+08
5	-6.00E+08	5.28E+09	-9.25E+08	2.73E+09
6	6.10E+08	4.83E+09	-6.47E+08	9.94E+08
7	-1.16E+09	4.46E+09	-1.68E+09	4.46E+08
8	-1.28E+09	1.01E+10	-1.29E+09	1.81E+09
9	1.46E+09	5.52E+09	-2.94E+09	2.43E+08
10	-2.11E+08	5.79E+09	-2.83E+09	10350637

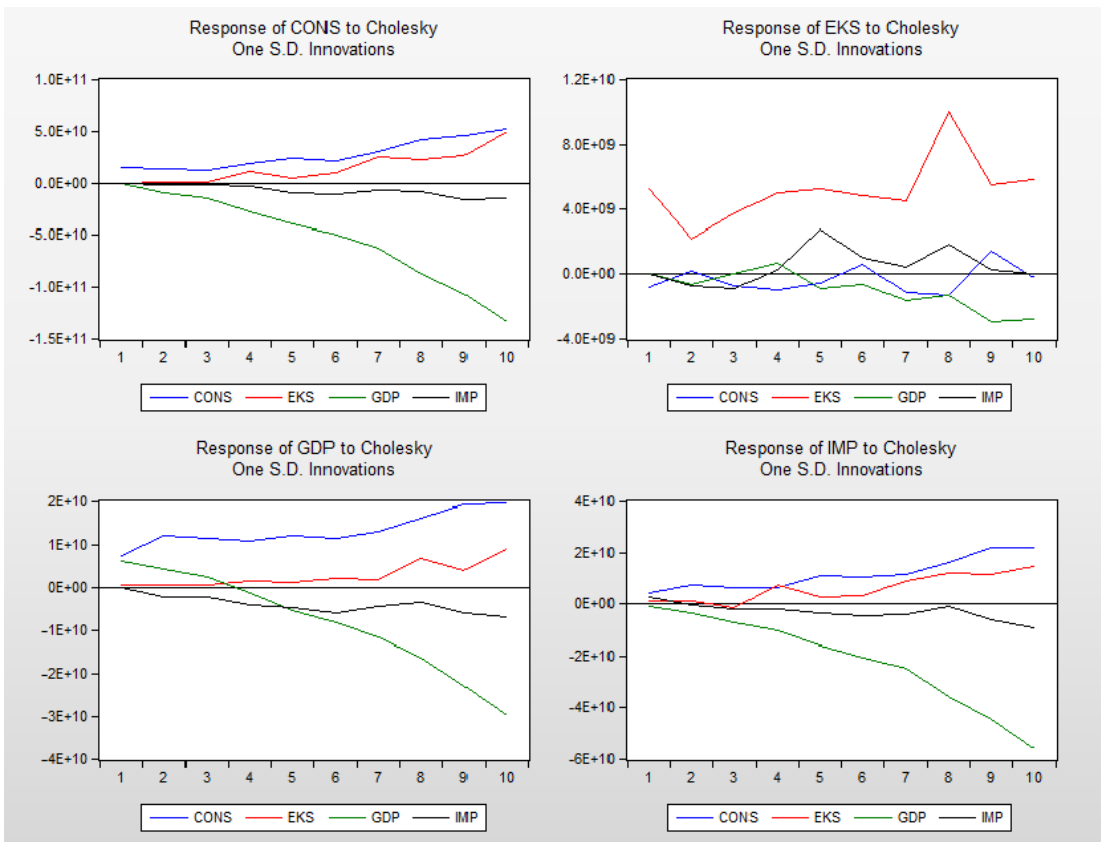
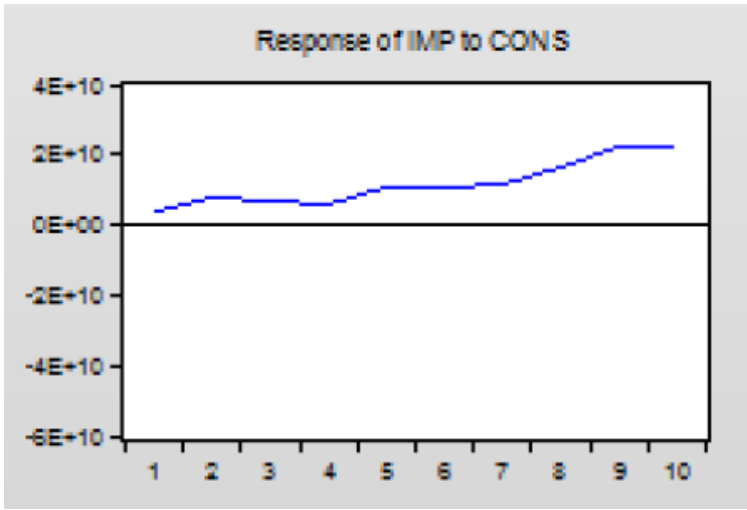
Period	Response of GDP:			
	CONS	EKS	GDP	IMP
1	7.46E+09	5.08E+08	6.07E+09	0.000000
2	1.19E+10	5.33E+08	4.24E+09	-2.25E+09
3	1.14E+10	5.23E+08	2.38E+09	-2.32E+09
4	1.08E+10	1.50E+09	-1.39E+09	-4.23E+09
5	1.21E+10	1.00E+09	-5.61E+09	-4.72E+09
6	1.15E+10	1.89E+09	-8.32E+09	-5.95E+09
7	1.31E+10	1.67E+09	-1.16E+10	-4.68E+09
8	1.61E+10	6.79E+09	-1.65E+10	-3.57E+09
9	1.93E+10	3.91E+09	-2.30E+10	-6.00E+09
10	1.95E+10	8.96E+09	-3.00E+10	-7.09E+09

Period	Response of IMP:			
	CONS	EKS	GDP	IMP
1	4.28E+09	1.09E+09	-7.79E+08	2.65E+09
2	7.34E+09	1.20E+09	-3.43E+09	-2.49E+08
3	6.39E+09	-1.58E+09	-7.07E+09	-2.04E+09
4	6.27E+09	7.36E+09	-1.01E+10	-1.78E+09
5	1.09E+10	2.74E+09	-1.61E+10	-3.52E+09
6	1.06E+10	3.07E+09	-2.07E+10	-4.69E+09
7	1.17E+10	9.17E+09	-2.49E+10	-3.76E+09
8	1.65E+10	1.20E+10	-3.59E+10	-8.96E+08
9	2.18E+10	1.19E+10	-4.46E+10	-6.32E+09
10	2.18E+10	1.49E+10	-5.59E+10	-9.28E+09

Cholesky Ordering: CONS EKS GDP IMP



Grafik diatas menunjukkan respon GDP terhadap *shock* variabel CONS. GDP mulai merespon *shock* tersebut dengan *trend* yang positif (+) hingga memasuki periode ke-2. Respon mulai bergerak stabil pada periode ke-2 dan mulai bergerak naik memasuki periode ke-6.



8. Analisis VD

Variance decomposition bertujuan untuk mengukur besarnya kontribusi atau komposisi pengaruh masing-masing variabel independen terhadap variabel dependennya.

Period	S.E.	Variance Decomposition of CONS:			
		CONS	EKS	GDP	IMP
1	1.54E+10	100.0000	0.000000	0.000000	0.000000
2	2.30E+10	82.84054	0.215430	16.20429	0.739738
3	3.05E+10	65.67604	0.149713	33.60454	0.569709
4	4.67E+10	44.59664	6.005932	48.68779	0.709630
5	6.65E+10	34.96099	3.621841	59.03949	2.377677
6	8.69E+10	26.76315	3.550068	66.65238	3.034408
7	1.15E+11	22.61513	7.064843	68.23250	2.087527
8	1.52E+11	20.67224	6.324478	71.52608	1.477196
9	1.94E+11	18.49510	5.790435	74.17740	1.537064
10	2.47E+11	15.85685	7.663760	75.15886	1.320534

Period	S.E.	Variance Decomposition of EKS:			
		CONS	EKS	GDP	IMP
1	5.32E+09	2.543259	97.45674	0.000000	0.000000
2	5.82E+09	2.188808	95.04927	1.142639	1.619280
3	7.01E+09	2.495827	94.09295	0.788232	2.622987
4	8.70E+09	2.915595	94.17213	1.085225	1.827046
5	1.06E+10	2.288021	88.37172	1.494459	7.845798
6	1.17E+10	2.140922	89.20003	1.526450	7.132596
7	1.27E+10	2.645302	88.13509	3.035017	6.184589
8	1.64E+10	2.190511	90.46325	2.433924	4.912318
9	1.76E+10	2.588231	88.23828	4.894205	4.279286
10	1.88E+10	2.296081	87.33578	6.592654	3.775489

Period	S.E.	Variance Decomposition of GDP:			
		CONS	EKS	GDP	IMP
1	9.63E+09	60.01089	0.278465	39.71065	0.000000
2	1.60E+10	76.51661	0.210814	21.30421	1.968370
3	2.00E+10	81.99740	0.204774	15.17688	2.620948
4	2.32E+10	82.52943	0.568489	11.62479	5.277289
5	2.71E+10	79.84919	0.550356	12.73611	6.864345
6	3.13E+10	73.77549	0.778557	16.66333	8.782624
7	3.62E+10	68.22441	0.794948	22.75203	8.228608
8	4.36E+10	60.59387	2.974411	30.08864	6.343079
9	5.34E+10	53.35362	2.517858	38.64236	5.486155
10	6.53E+10	44.64428	3.567013	46.94075	4.847958

Period	S.E.	Variance Decomposition of IMP:			
		CONS	EKS	GDP	IMP
1	5.21E+09	67.54561	4.374949	2.239145	25.84029
2	9.71E+09	76.60091	2.796118	13.10560	7.497370
3	1.38E+10	58.97863	2.670396	32.48533	5.865645
4	1.97E+10	39.09305	15.21595	41.99113	3.699870
5	2.81E+10	34.36304	8.464234	53.77172	3.401007
6	3.69E+10	28.16948	5.594950	62.65274	3.582830
7	4.71E+10	23.50308	7.227430	66.43180	2.837696

8	6.26E+10	20.24374	7.784088	70.34772	1.624452
9	8.10E+10	19.32772	6.787042	72.30794	1.577292
10	1.02E+11	16.65025	6.363861	75.17437	1.811516

Cholesky Ordering: CONS EKS GDP IMP

