

## BAB V. HASIL DAN PEMBAHASAN

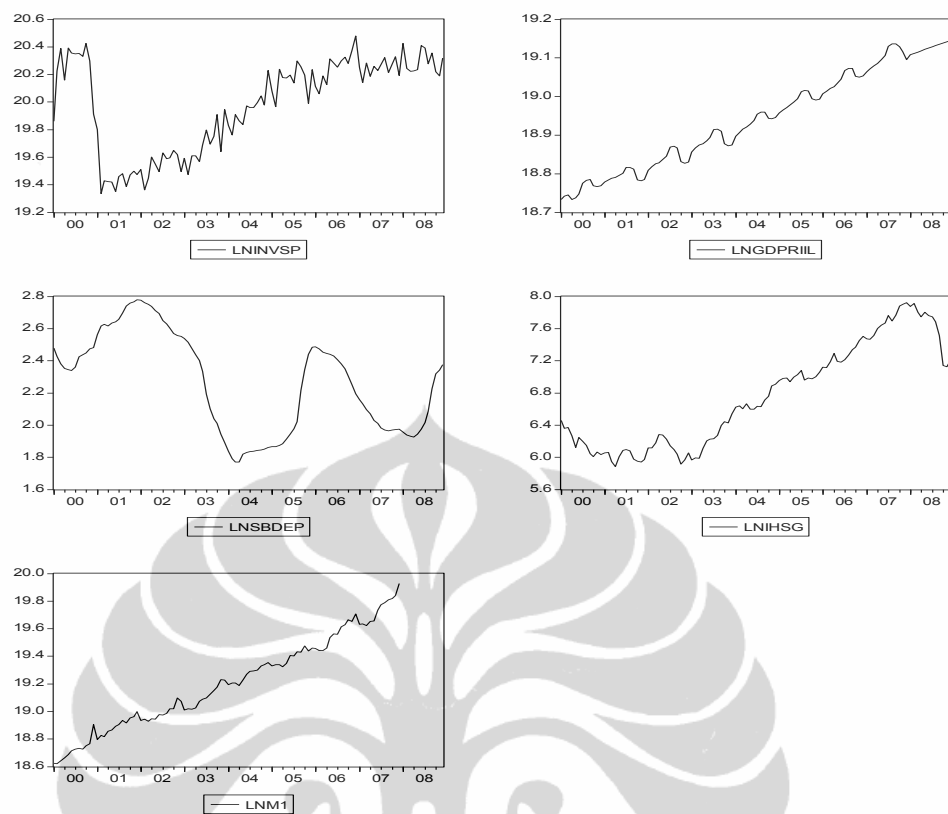
### 5.1. Analisis Inovasi Sistem Pembayaran

#### 5.1.1 Uji *Unit Root*

Pada tahap pertama, karakteristik data diuji dengan menggunakan uji akar unit. Uji ini diterapkan untuk melihat kondisi stasioneritas data yang akan diamati. Menurut Gujarati (1997) kondisi stasioner terpenuhi apabila satu rangkaian data runtut waktu (*time series data*) memiliki nilai rata-rata (*mean*) dan varian (*variance*) yang konstan sepanjang waktu, selain itu nilai kovarian (*covariance*) antara dua periode waktu hanya tergantung pada jarak atau *lag* antara dua periode waktu tersebut dan tidak tergantung pada waktu. Semua data yang akan digunakan dipilih dalam bentuk log natural (*natural log*) kecuali data yang sudah dalam bentuk persen (Sims, 1992), salah satu alasannya adalah untuk menyederhanakan analisis.

Pengujian kestasionerisan dalam data *time series* merupakan syarat utama dalam melakukan uji kointegrasi. Bila suatu data *time series* tidak stasioner maka data tersebut menghadapi persoalan *unit root*, sehingga untuk mengatasinya dilakukan *unit root test*. Metode pengujian unit root yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Augmented Dickey Fuller* (ADF). Variabel yang memiliki nilai ADF lebih kecil dibandingkan dengan nilai kritis McKinnon-nya, maka variabel tersebut telah stasioner.

Perilaku data dari masing-masing variabel dapat dilihat pada Gambar 4, yang menunjukkan bahwa semua data bergerak menjauhi rata-ratanya. Hal ini mengindikasikan bahwa semua variabel belum stasioner pada *level*. Uji akar-akar unit dilakukan dengan menggunakan uji *Dickey Fuller test* dengan metode *general to specific* dalam menentukan lag yang digunakan, melihat signifikan atau ada tidaknya *trend* dalam model berikut dengan konstanta. Metode pemilihan lag dilakukan dengan *Schwarz information criterion*. Sedangkan lag maksimal dengan menggunakan metode  $k = \lceil (n/100)^{1/4} \rceil$  (Hayashi, 2000 dalam Eviews, 2002).



Gambar 4. Perilaku Data Variabel Pada Level

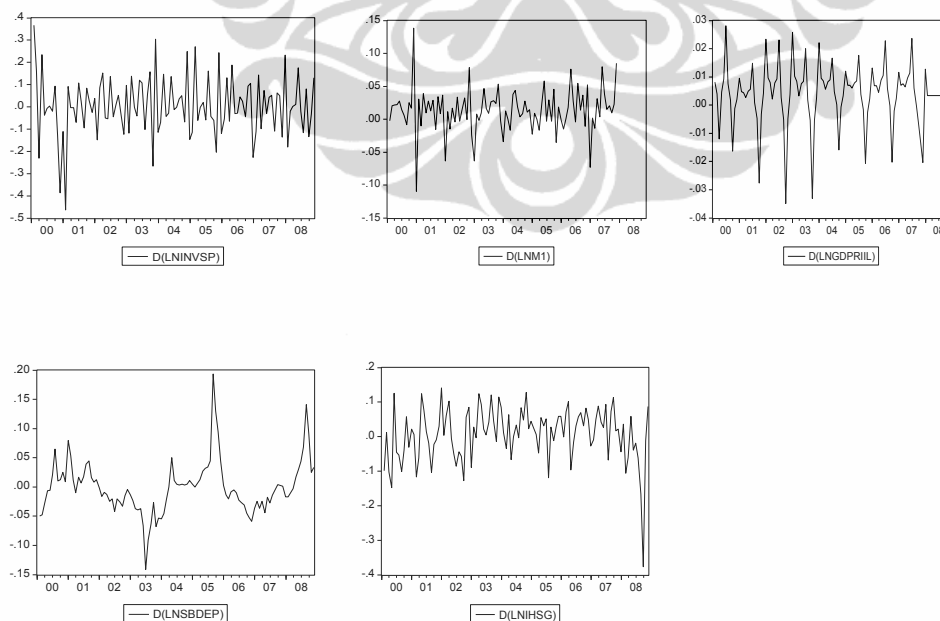
Berdasarkan hasil uji statistik *Augmented Dickey-Fuller* (ADF) yang mencakup *intercept* dan *trend*, dapat dilihat bahwa semua variabel nilai absolut ADF-nya lebih besar dari nilai kritis McKinnon dengan derajat keyakinan 5 persen (Tabel 3). Hal ini memberi arti bahwa hipotesis nol (*Null Hypothesis*), yakni variabel yang diuji mengandung akar unit pada tingkat level tidak dapat ditolak.

Sampai pada tahap ini dapat dikatakan bahwa semua variabel belum stasioner pada derajat yang sama yakni pada tingkat level dikarenakan nilai ADF dari seluruh variabel lebih besar dari nilai kritis McKinnon 5 persen. Oleh karena itu, perlu dilanjutkan uji stasioneritas pada derajat *difference* atau uji derajat integrasi sampai semua variabel yang diamati stasioner pada derajat yang sama. Hal ini perlu dilakukan karena akan menimbulkan masalah *spurious* (*spurious problem*) jika dilakukan estimasi langsung terhadap variabel yang non-stasioner (Siregar and Ward, 2002).

**Tabel 3. Uji *Unit Root* Variabel-variabel dalam Fungsi Inovasi Sistem Pembayaran (*level*)**

Variabel	t-statistic		Keterangan
	Nilai ADF	McKinnon (5%)	
LnInvsp	-3.101	-3.454	Tidak Stasioner
LnGDPriil	-3.089	-3.453	Tidak Stasioner
LnSBDep	-2.433	-3.452	Tidak Stasioner
LnIHSG	-2.337	-3.452	Tidak Stasioner
LnM1	-3,036	-3.457	Tidak Stasioner

Pengujian stasioneritas dilanjutkan pada derajat *difference* atau uji derajat integrasi, sampai semua variabel yang diamati stasioner pada derajat yang sama. Gambar 5 merupakan hasil plot data dalam *first difference*. Gambar tersebut menunjukkan bahwa seluruh data variabel yang diamati bergerak di sekitar rata-ratanya, hal ini mengindikasikan bahwa seluruh data variabel yang digunakan dalam penelitian telah stasioner pada *first difference*. Hasil plot data ini juga didukung oleh hasil uji derajat integrasi pada *first difference*.



Gambar 5. Perilaku Data Variabel Pada *First Differences*

Tabel 4 menunjukkan hasil uji statistik ADF pada *first difference* yang menunjukkan bahwa hipotesis nol dapat ditolak, artinya setelah diturunkan satu kali, data menjadi stasioner. Hal ini juga dapat dilihat dari nilai absolut ADF yang lebih besar dari nilai kritis McKinnon pada taraf nyata 5 persen. Dengan kata lain pada tingkat *first difference* variabel-variabel tersebut sudah tidak mengandung masalah akar unit dan mempunyai kondisi data yang stasioner. Semua variabel yang digunakan dalam penelitian ini sudah stasioner pada tingkat *first difference* atau dengan kata lain variabel tersebut telah stasioner pada uji derajat integrasi satu atau I(1). Hal ini menunjukkan bahwa semua variabel mempunyai sifat *integrated of order one* I(1).

**Tabel 4. Uji Unit Root Variabel-Variabel dalam Fungsi Inovasi Sistem Pembayaran (LnInvsp) (First Difference).**

Variabel	t-statistic		Keterangan
	Nilai ADF	McKinnon (5%)	
LnInvsp	-5.027	-2.889	Stasioner
LnGDPriil	-3.308	-2.893	Stasioner
LnSBdep	-3.482	-2.889	Stasioner
LnIHSG	-8.029	-2.889	Stasioner
LnM1	-12.198	-2.893	Stasioner

### 5.1.2. Penetapan Tingkat Lag Optimal

Tahap berikutnya adalah penetapan *lag* optimal. Penetapan *lag* optimal sangat penting karena variabel independent yang digunakan tidak lain adalah *lag* dari variabel endogennya. Penetapan *lag* optimal didasarkan pada nilai *Schwarz Information Criterion* (SC). Pemilihan *lag* optimal dilakukan sebelum dilakukan uji kointegrasi, hal ini penting dilakukan sebelum melakukan estimasi dalam model VAR (Gujarati, 1997). Pemilihan panjang *lag* penting karena bisa mempengaruhi penerimaan dan penolakan hipotesis nol, mengakibatkan bias estimasi dan bisa menghasilkan prediksi yang tidak akurat. Pemilihan panjang *lag* optimal dalam model VAR terutama untuk menghindari terjadinya serial korelasi antara *error term* dengan variabel endogen dalam model yang dapat menyebabkan estimator menjadi tidak konsisten.

Semakin panjang *lag* yang digunakan akan mengurangi *degree of freedom* dan jumlah observasi, sedangkan *lag* yang terlalu pendek akan menghasilkan spesifikasi yang salah (Gujarati, 1997). Isu tentang penentuan panjang lag juga semakin penting seiring dengan anggapan bahwa pemilihan *lag* yang tepat akan menghasilkan residual bersifat Gaussian (terbebas dari permasalahan autokorelasi dan heteroskedastisitas) (Gujarati, 2003). Untuk menetapkan tingkat *lag* optimal biasanya digunakan nilai *Akaike Information Criteria* (AIC), *Final Prediction Error* (FPE), *Hannan-Quinn Information Criterion* (HQ), dan *Schwarz Information Criterion* (SC) yang terkecil.

Besarnya *lag* yang dipilih adalah lag yang menghasilkan nilai SC paling kecil (Tabel 5). Perhitungan nilai SC untuk setiap *lag* mengindikasikan bahwa nilai minimum SC didapat saat *lag* 2 untuk variabel-variabel dalam fungsi inovasi sistem pembayaran.

**Tabel 5. Perhitungan *Lag* Optimal Variabel-variabel dalam Fungsi Inovasi Sistem Pembayaran di Indonesia.**

Lag	LogL	LR	FPE	AIC	SC	HQ
0	254.5945	NA	2.37E-09	-5.672602	-5.531845	-5.615895
1	811.7071	1038.255	1.33E-14	-17.76607	-16.92152	-17.42582
2	890.8965	138.5815	3.89E-15	-18.99765	-17.44931*	-18.37386*
3	913.7843	37.45273	4.14E-15	-18.94964	-16.69752	-18.04232
4	955.5766	63.63836	2.90E-15	-19.33129	-16.37537	-18.14042
5	985.0546	41.53721	2.74E-15	-19.43306	-15.77336	-17.95866
6	1009.262	31.35907	2.98E-15	-19.41504	-15.05155	-17.65710
7	1045.714	43.08054*	2.53E-15*	-19.67533*	-14.60805	-17.63385
8	1062.370	17.79148	3.50E-15	-19.48569	-13.71462	-17.16067

### 5.1.3. Keterkaitan Variabel Inovasi Sistem Pembayaran dengan Variabel Lain

Selanjutnya setelah dilakukan uji akar unit dan uji optimum lag maka untuk menganalisis pengaruh suatu variable inovasi sistem pembayaran terhadap variabel lainnya yang lain dapat diestimasi dengan metode *Vector Autoregressive* (VAR). Hasil estimasi VAR inovasi sistem pembayaran dapat dijelaskan pada Tabel 6.

**Tabel 6. Hasil Estimasi Variabel Yang Mempengaruhi Inovasi Sistem Pembayaran (Model VAR)**

	LNINVSP	LNGDPRIL	LNSBDEP	LNHSG	LNMI
LNINVSP(-1)	0.521660 (0.10319) [ 5.05550]	0.004659 (0.00852) [ 0.54657]	0.001471 (0.02295) [ 0.06410]	0.110850 (0.05377) [ 2.06143]	0.002423 (0.02529) [ 0.09581]
LNINVSP(-2)	0.218036 (0.09686) [ 2.25105]	-0.002584 (0.00800) [-0.32294]	0.007649 (0.02155) [ 0.35501]	-0.075415 (0.05048) [-1.49406]	-0.013888 (0.02374) [-0.58500]
LNGDPRIL(-1)	0.396456 (1.17494) [ 0.33743]	1.386207 (0.09705) [ 14.2834]	0.298664 (0.26136) [ 1.14275]	-0.528660 (0.61230) [-0.86340]	-0.441990 (0.28798) [-1.53480]
LNGDPRIL(-2)	0.681006 (1.26747) [ 0.53730]	-0.647658 (0.10469) [-6.18629]	-0.373902 (0.28194) [-1.32619]	0.206952 (0.66051) [ 0.31332]	1.242590 (0.31066) [ 3.99987]
LNSBDEP(-1)	-0.463500 (0.29584) [-1.56671]	-0.011550 (0.02444) [-0.47265]	1.770797 (0.06581) [ 26.9087]	-0.203266 (0.15417) [-1.31843]	-0.025212 (0.07251) [-0.34769]
LNSBDEP(-2)	0.396719 (0.29779) [ 1.33223]	0.012453 (0.02460) [ 0.50628]	-0.791394 (0.06624) [-11.9474]	0.194957 (0.15518) [ 1.25629]	0.021703 (0.07299) [ 0.29735]
LNHSG(-1)	-0.012464 (0.20713) [-0.06017]	0.010683 (0.01711) [ 0.62441]	-0.070839 (0.04607) [-1.53750]	0.954201 (0.10794) [ 8.83995]	0.067433 (0.05077) [ 1.32825]
LNHSG(-2)	0.238094 (0.20095) [ 1.18487]	-0.005384 (0.01660) [-0.32437]	0.071742 (0.04470) [ 1.60501]	-0.067870 (0.10472) [-0.64811]	-0.047429 (0.04925) [-0.96298]
LNMI(-1)	0.152614 (0.43174) [ 0.35348]	0.120817 (0.03566) [ 3.38786]	0.151984 (0.09604) [ 1.58255]	0.303118 (0.22499) [ 1.34723]	0.459561 (0.10582) [ 4.34284]
LNMI(-2)	-0.770288 (0.40249) [-1.91382]	-0.041259 (0.03325) [-1.24106]	-0.141875 (0.08953) [-1.58467]	0.027011 (0.20975) [ 0.12878]	0.235795 (0.09865) [ 2.39023]
C	-4.679425 (9.31531) [-0.50234]	3.340022 (0.76944) [ 4.34084]	1.085651 (2.07211) [ 0.52394]	-0.172052 (4.85447) [-0.03544]	-9.170018 (2.28319) [-4.01632]
R-squared	0.893918	0.993641	0.993960	0.990765	0.993174
Adj. R-squared	0.881137	0.992874	0.993232	0.989652	0.992352
Sum sq. resids	1.134832	0.007743	0.056152	0.308192	0.068174
S.E. equation	0.116930	0.009658	0.026010	0.060936	0.028660
F-statistic	69.94159	1296.852	1365.784	890.4109	1207.689
Log likelihood	74.20986	308.6223	215.5006	135.4752	206.3819
Akaike AIC	-1.344891	-6.332390	-4.351077	-2.648409	-4.157062
Schwarz SC	-1.047271	-6.034771	-4.053457	-2.350789	-3.859442
Mean dependent	19.94161	18.92156	2.282867	6.652219	19.21849
S.D. dependent	0.339160	0.114418	0.316160	0.599018	0.327714
Determinant Residual Covariance		2.41E-15			
Log Likelihood (d.f. adjusted)		915.1084			
Akaike Information Criteria		-18.30018			
Schwarz Criteria		-16.81208			

Uji *goodness of fit* dilakukan dengan melihat koefisien determinasinya ( $R^2$ ). Uji ini bertujuan untuk mengukur seberapa besar variasi dari variabel-variabel independen dapat menjelaskan variabel dependen. Dari hasil uji VAR pada tabel 6 di atas dapat dijelaskan hal-hal berikut.

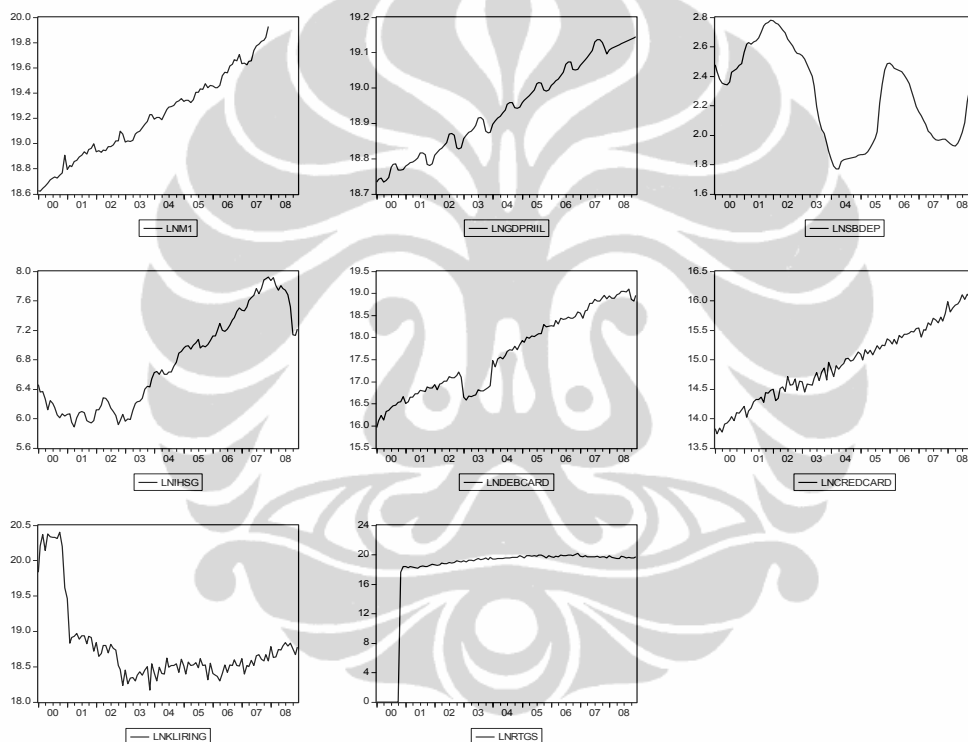
Keseluruhan variabel memiliki nilai koefisien determinasi hampir diatas 90 % yang artinya variasi variabel independen mampu menjelaskan variabel dependennya. Variabel yang signifikan untuk menjelaskan variabel inovasi sistem pembayaran (LNINVSP) adalah  $INVSP_{t-1}$ ,  $INVSP_{t-2}$ ,  $SBDep_{t-1}$ ,  $IHSG_{t-1}$  dan  $M1_{t-2}$ , dengan masing-masing koefisien 0,52, 0,21, - 0,46, - 0,012 dan - 0,77. Dikatakan signifikan karena t-statistiknya berada diluar selang -1,96 dan 1,96. Dengan demikian peningkatan satu persen INVSP satu periode sebelumnya dan INVSP dua periode sebelumnya akan meningkatkan INVSP masing-masing sebesar 0,52 dan 0,21 persen, *ceteris paribus*. Sementara peningkatan satu persen SBDep dan IHSG satu periode sebelumnya serta M1 dua periode sebelumnya akan menurunkan INVSP sebesar 0,46, 0,012 dan 0,77 persen, *ceteris paribus*.

## 5.2. Analisis Pengaruh Inovasi Sistem Pembayaran Terhadap Permintaan Uang

Berdasarkan hasil analisa hubungan antara variabel inovasi pembayaran dengan variabel yang mempengaruhinya, maka pada analisa ini akan dilakukan pengujian dampak inovasi pembayaran terhadap permintaan uang. Sesuai dengan teknis analisis data urut waktu (*time series*), untuk data urut waktu seperti permintaan uang memerlukan pengujian kestasioneran terlebih dahulu. Pengujian ini dilakukan melalui tahapan analisis *Vector Auto Regression* (VAR) yang meliputi Uji akar unit (Unit Root Test), Optimum Lag, Kointegrasi, VECM, *Impulse Response* dan Uji *Variance Decomposition*.

### 5.2.1. Uji Unit Root

Pada tahap pertama, karakteristik data diuji dengan menggunakan uji akar unit. Perilaku data dari masing-masing variabel dapat dilihat pada Gambar 6, yang menunjukkan bahwa semua data bergerak menjauhi rata-ratanya. Hal ini mengindikasikan bahwa semua variabel belum stasioner pada *level*. Uji akar-akar unit dilakukan dengan menggunakan uji *Dickey Fuller test*, dengan metode *general to specific* dalam menentukan lag yang digunakan, melihat signifikan atau ada tidaknya *trend* dalam model berikut dengan konstanta.



Gambar 6. Perilaku Data Variabel Pada Level

Berdasarkan hasil uji statistik *Augmented Dickey-Fuller* (ADF) yang mencakup *intercept* dan *trend*, dapat dilihat bahwa semua variabel nilai ADF-nya lebih besar dari nilai kritis McKinnon dengan derajat keyakinan 5 persen (Tabel 7) maka semua variabel belum stasioner pada derajat yang sama. Konsekuensi jika data non stationer maka data tersebut mengandung *unit root*. Jika langsung diestimasi akan menghasilkan persamaan lancung (*spurious*).



**Tabel 7. Uji Unit Root Variabel-variabel dalam Fungsi M1 (level)**

Variabel	t-statistic		Keterangan
	Nilai ADF	McKinnon (5%)	
LnM1	-3.036	-3.457	Tidak Stasioner
LnGDPRiil	-3.089	-3.457	Tidak Stasioner
LnSBDep	-2.434	-3.453	Tidak Stasioner
LnIHSG	-2.337	-3.453	Tidak Stasioner
LnSBDep	-2.433	-3.452	Tidak Stasioner
LnDebCard	-2.515	-3.452	Tidak Stasioner
LnCredCard	-2.952	-3.453	Tidak Stasioner
LnKliring	-2.782	-3.454	Tidak Stasioner
LnRTGS	-3.205	-3.453	Tidak Stasioner

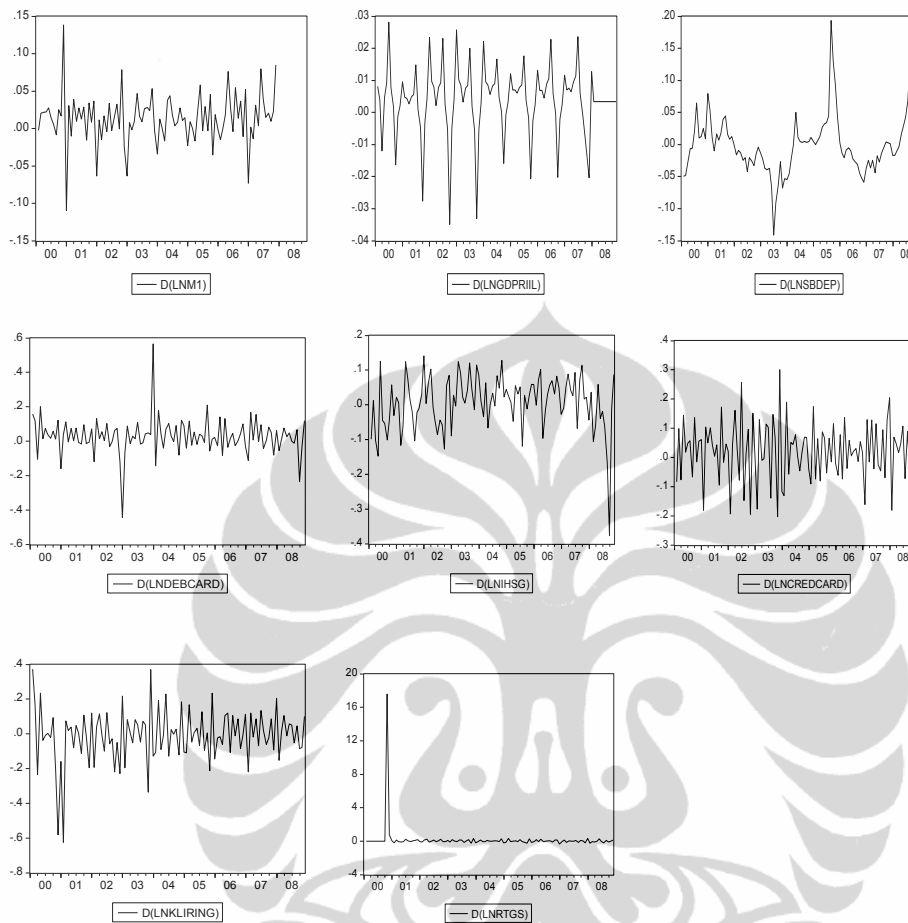
Untuk menghindari hal tersebut maka dilakukan hal sebagai berikut : 1) membuat first difference ( $\Delta Y_t = Y_t - Y_{t-1}$ ) dengan menarik diferensiasi dari variabel endogennya maka data menjadi stasioner. Tabel 8 menunjukkan hasil uji statistik ADF pada *first difference* yang menunjukkan bahwa hipotesis nol dapat ditolak, artinya setelah diturunkan satu kali, data menjadi stasioner. Hal ini juga dapat dilihat dari nilai ADF yang lebih besar dari nilai kritis McKinnon pada taraf nyata 5 persen.

**Tabel 8. Uji Unit Root Variabel-Variabel dalam Fungsi Permintaan Uang (M1) (First Difference).**

Variabel	t-statistic		Keterangan
	Nilai ADF	McKinnon (5%)	
LnM1	-12.198	-2.893	Stasioner
LnGDPRiil	-3.308	-2.893	Stasioner
LnSBDep	-3.482	-2.889	Stasioner
LnIHSG	-8.028	-2.889	Stasioner
LnDebCard	-12.559	-2.889	Stasioner
LnCredCard	-14.272	-2.889	Stasioner
LnKliring	-4.377	-2.889	Stasioner
LnRTGS	-7.117	-2.889	Stasioner

Semua variabel yang digunakan dalam penelitian ini sudah stasioner pada tingkat *first difference* atau dengan kata lain variabel tersebut telah stasioner pada uji derajat integrasi satu atau I(1), kecuali untuk variabel M1, dimana nilai absolut ADF seluruh variabel lebih kecil dari nilai kritis McKinnon 5 persen. Hal ini menunjukkan bahwa semua variabel mempunyai sifat *integrated of order one* I(1).

Hal ini mengindikasikan hubungan antar variabel yang ditunjukkan adalah hubungan jangka pendek.



Gambar 7. Perilaku Data Variabel Pada *First Differences*

### 5.2.2. Penetapan Tingkat *Lag* Optimal

Penetapan *lag* optimal didasarkan pada nilai *Schwarz Information Criterion* (SC). Besarnya *lag* yang dipilih adalah *lag* yang menghasilkan nilai SC paling kecil (Tabel 9). Perhitungan nilai SC untuk setiap *lag* mengindikasikan bahwa nilai minimum SC didapat saat *lag* 2 untuk variabel-variabel dalam fungsi permintaan uang.

Untuk menetapkan tingkat *lag* optimal biasanya digunakan nilai *Akaike Information Criteria* (AIC), *Final Prediction Error* (FPE), *Hannan-Quinn Information Criterion* (HQ), dan *Schwarz Information Criterion* (SC) yang terkecil.

**Tabel 9. Perhitungan *lag* Optimal Variabel-variabel dalam Fungsi Permintaan Uang di Indonesia.**

Lag	LogL	LR	FPE	AIC	SC	HQ
0	175.9081	NA	3.04E-12	-3.816093	-3.590880	-3.725360
1	899.4114	1299.017	9.46E-19	-18.80480	-16.77789*	-17.98821
2	1029.471	209.8694	2.18E-19	-20.30617	-16.47755	-18.76371*
3	1116.100	124.0365	1.43E-19	-20.82045	-15.19014	-18.55214
4	1189.433	91.66632	1.38E-19	-21.03257	-13.60056	-18.03840
5	1265.147	80.87600	1.45E-19	-21.29879	-12.06508	-17.57876
6	1344.438	70.28106	1.72E-19	-21.64632	-10.61091	-17.20043
7	1465.205	85.08549*	1.09E-19	-22.93647	-10.09936	-17.76472
8	1602.922	71.98882	7.99E-20*	-24.61187*	-9.973065	-18.71426

\* 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

### 5.2.3. Uji Kointegrasi

Pendeteksian keberadaan kointegrasi ini dilakukan dengan metode Johansen. Jika variabel-variabel tidak terkointegrasi, kita dapat menerapkan VAR standar yang hasilnya akan identik dengan OLS, setelah memastikan variabel tersebut sudah stasioner pada derajat (ordo) yang sama. Jika pengujian membuktikan terdapat vektor kointegrasi maka kita akan menerapkan VECM untuk *system equation*.

Seluruh variabel yang digunakan dalam penelitian ini telah memenuhi persyaratan untuk proses integrasi, yaitu semua variabel stasioner pada derajat yang sama atau I(1). Hal ini menunjukkan bahwa semua variabel dalam sistem memiliki sifat *integrated of order one*, I(1). Pengujian kointegrasi dapat dilakukan yaitu dengan menggunakan panjang *lag* optimal, yaitu *lag* 2.

Pengujian dilakukan dari model yang paling restriktif dan membandingkan nilai *trace statistic* terhadap nilai kritisnya dan berhenti pada saat pertama hipotesis nol tidak ditolak. Hubungan saling mempengaruhi dapat dilihat dari kointegrasi yang terjadi antarvariabel itu sendiri. Jika terdapat kointegrasi antar variabel maka hubungan saling mempengaruhi berjalan secara menyeluruh dan informasi tersebar secara paralel.

**Tabel 10. Hasil Uji Kointegrasi Variabel-Variabel dalam fungsi Permintaan Uang**

Hypothesized No. of CE(s)	Eigenvalue	Trace Statistic	5 Percent Critical Value	1 Percent Critical Value
None **	0.718219	293.3360	156.00	168.36
At most 1 **	0.495443	175.5398	124.24	133.57
At most 2 **	0.403264	111.9208	94.15	103.18
At most 3	0.238520	63.90672	68.52	76.07
At most 4	0.161984	38.56497	47.21	54.46
At most 5	0.132509	22.13019	29.68	35.65
At most 6	0.091170	8.910205	15.41	20.04
At most 7	0.000211	0.019666	3.76	6.65

(\*\*) denotes rejection of the hypothesis at the 5%(1%) level  
Trace test indicates 3 cointegrating equation(s) at both 5% and 1% levels

Berdasarkan uji kointegrasi data variabel dalam fungsi permintaan uang yang ditunjukkan pada Tabel 10 terdapat dua persamaan kointegrasi pada taraf signifikan 5 persen. Maka antara variabel permintaan uang dengan GDP riil, suku bunga deposito, indeks harga saham gabungan dan variabel inovasi sistem pembayaran (kartu ATM/debet, kartu kredit, kliring dan RTGS) memiliki sifat *linier combination* yang bersifat stasioner (kointegrasi). Adanya kointegrasi menunjukkan terdapat hubungan jangka panjang diantara variabel-variabel tersebut.

#### 5.2.4. Analisis *Vector Error Correction Model*

Sebelum mengestimasi model *vector error correction model* (VECM), model struktural jangka panjang dibentuk dengan memasukkan restriksi berdasarkan apriori teori dalam model *structural cointegrating VAR*. Penaksiran dilakukan dengan memperhitungkan permasalahan identifikasi dalam sistem permodelan. Permasalahan *simultaneous bias* dalam sistem struktural timbul karena spesifikasi tiap variabel endogen sebagai fungsi yang terpisah dari variabel endogen lainnya. Bila variabel endogen berkorelasi dengan *error term* maka koefisien struktural tidak dapat diestimasi dengan OLS, namun dengan mengestimasi persamaan *reduced form* dan hal ini membawa pada permasalahan identifikasi.

Permasalahan identifikasi terkait dengan penggunaan restriksi nol. Suatu model dapat diformulasikan dengan penambahan variabel dalam persamaan dan menghilangkan variabel lainnya tanpa justifikasi ekonomi. Kritik terhadap persamaan struktural tertuju pada peran restriksi nol dan asumsi pembagian variabel endogen dan eksogen. Sims (1995) menganggap restriksi nol *incredible* dan memunculkan pendekatan baru dalam spesifikasi dan estimasi persamaan berganda seperti dalam VAR. Model VAR terdiri dari variabel endogen dengan tidak memasukkan restriksi nol dan merupakan pendekatan yang *a-theoretic* dalam analisis keseimbangan jangka panjang. Estimasi koefisien jangka panjang dapat dilakukan dengan memasukkan restriksi terhadap identifikasi secara *over identified* dalam model struktural. Uji restriksi dengan *over-identifying* untuk menguji apakah restriksi dari *reduced form* secara parsimoni *encompasses* pada *unrestricted reduced form*.

Dalam hal ini dilakukan pengujian restriksi dalam identifikasi yaitu identifikasi yang berlebih (*over identifying restrictions*) karena jumlah restriksi  $k_i > -$ . Validitas restriksi tambahan ini diuji dengan menggunakan *Likelihood Ratio* (LR) *test* dengan *degree of freedom*  $v = \sum$ . Berdasarkan hasil uji kointegrasi Johansen maka uji hipotesis restriksi keterkaitan jangka panjang dalam bentuk matrik adalah untuk variabel-variabel persamaan permintaan uang yaitu:  $x_i = \{d(\ln GDP_{riil}), d(\ln SBD_{dep}), d(\ln IHSG), d(\ln DebCard), d(\ln CredCard), d(\ln Kliring), \text{ dan } d(\ln RTGS)\}$ .

Hasil analisis menunjukkan bahwa hipotesis nol tidak ditolak pada  $\alpha = 1$  persen dengan adanya keberadaan restriksi tambahan, sehingga dapat dikatakan adanya restriksi tambahan dianggap valid sehingga dapat dikatakan model VECM layak digunakan untuk mengestimasi. Penggunaan metode VECM pada penelitian ini lebih untuk melihat hubungan keseimbangan jangka panjang dari persamaan-persamaan yang terkointegrasi. Interpretasinya dapat dilakukan dengan melihat koefisien kointegrasinya dan pembacaan tanda adalah terbalik dari tanda koefisiennya.

Hasil estimasi untuk model keseimbangan jangka panjang *permintaan uang* ( $LnM1$ ) dapat dilihat dengan melihat koefisien kointegrasinya dan pembacaan pada tanda adalah terbalik dari tanda koefisiennya. Dari hasil uji kointegrasi pada analisis VECM dapat diperoleh matriks koefisien jangka panjang untuk fungsi permintaan uang. Interpretasi dari Tabel 11 menjelaskan bahwa antara variabel permintaan uang ( $M1$ ) memiliki hubungan jangka panjang dengan variabel GDPriil, SB Deposito, IHSG dan inovasi sistem pembayaran (kartu debit/ATM, kartu kredit, kliring dan RTGS). Temuan ini sejalan dengan studi oleh Liao (2005), Bilyk (2006), dan Rinaldi (2001) yang menyatakan adanya hubungan kointegrasi jangka panjang antara inovasi keuangan (*financial innovation/payment card*) dan permintaan uang dengan *expected negative sign* untuk kasus Canada, Ukraina dan Belgia.

Kenaikan variabel inovasi sistem pembayaran sebesar 1 persen akan menurunkan permintaan uang sebesar 0,089 persen. Penurunan permintaan uang mengindikasikan adanya substitusi oleh inovasi sistem pembayaran meskipun nilainya relatif kecil. Hasil ini memperkuat temuan studi yang dilakukan Stavins (2001) dan Gerdes et (2002) yang menyatakan bahwa penggunaan beberapa pembayaran elektronik (kartu ATM/debet, kartu kredit, dan POS) telah terbukti dengan nyata mensubstitusi penggunaan uang tunai, sebagai akibat kemudahan dan kecepatan yang relatif sama dengan tingkat biaya transaksi yang relatif rendah.

Sedangkan estimasi untuk masing-masing variabel inovasi sistem pembayaran, diperoleh hasil sebagai berikut : Kenaikan pada kartu kredit ( $LnCredCard$ ) sebesar 1 persen akan menyebabkan penurunan permintaan uang ( $LnM1$ ) sebesar 0,180 persen. Hasil ini relatif sama dengan studi yang dilakukan Duca dan Whitesell (1995) yang mengemukakan bahwa penggunaan kartu kredit yang lebih tinggi dapat menyebabkan beralihnya parameter dalam fungsi permintaan uang. Selain itu, Kenaikan pada Kartu Debet ( $LnDebCard$ ), Kliring ( $Lnkliring$ ), dan RTGS ( $LnRTGS$ ) sebesar 1 persen akan menyebabkan penurunan permintaan uang ( $LnM1$ ) sebesar 0,005, 0,401 persen dan 0,029 persen.

**Tabel 11. Estimasi VECM Fungsi Permintaan Uang Jangka Panjang**

Vector Error Correction Estimates Date: 01/04/10 Time: 09:53 Sample(adjusted): 2000:04 2007:12 Included observations: 93 after adjusting endpoints Standard errors in ( ) & t-statistics in [ ]		Vector Error Correction Estimates Date: 01/04/10 Time: 10:05 Sample(adjusted): 2000:04 2007:12 Included observations: 93 after adjusting endpoints Standard errors in ( ) & t-statistics in [ ]	
Cointegrating Eq:	CointEq1	Cointegrating Eq:	CointEq1
LNLM1(-1)	1.000000	LNLM1(-1)	1.000000
LNGDPRIIL(-1)	-5.617837 (0.43076) [-13.0416]	LNGDPRIIL(-1)	-2.741583 (0.13353) [-20.5316]
LNSBDEP(-1)	0.033538 (0.02501) [ 1.34126]	LNSBDEP(-1)	0.015283 (0.01631) [ 0.93726]
LNIIHSG(-1)	0.348383 (0.06184) [ 5.63363]	LNIIHSG(-1)	0.061546 (0.03123) [1.97101]
LNDEBCARD(-1)	0.005525 (0.05157) [ 0.10715]	LNINVS(-1)	0.089628 (0.02297) [ 3.90238]
LNCREDCARD(-1)	0.180081 (0.11774) [ 1.52949]	C	31.24557
LNKLIRING(-1)	0.401961 (0.05420) [7.41613]		
LNRTGS(-1)	0.029535 (0.00404) [7.30712]		
C	89.97731		

Keterangan : Angka dalam kurung ( ) menunjukkan t-statistik

Peningkatan permintaan uang dalam jangka panjang dipengaruhi oleh pertumbuhan GDP riil. Kenaikan pada GDP riil sebesar 1 persen akan menyebabkan peningkatan pada permintaan uang sebesar 5,617 persen. Sedangkan, penurunan permintaan uang dalam jangka panjang dipengaruhi oleh kenaikan tingkat suku bunga deposito jangka pendek perbankan dan indeks harga saham gabungan. Kenaikan pada SB deposito (LnSBDep) dan IHSG (LnIHSG) sebesar 1 persen akan menurunkan permintaan uang sebesar 0,033 persen dan 0,348 persen. Hasil ini membuktikan bahwa variabel tingkat suku bunga deposito dan IHSG menjadi *opportunity cost* terhadap variabel permintaan uang.

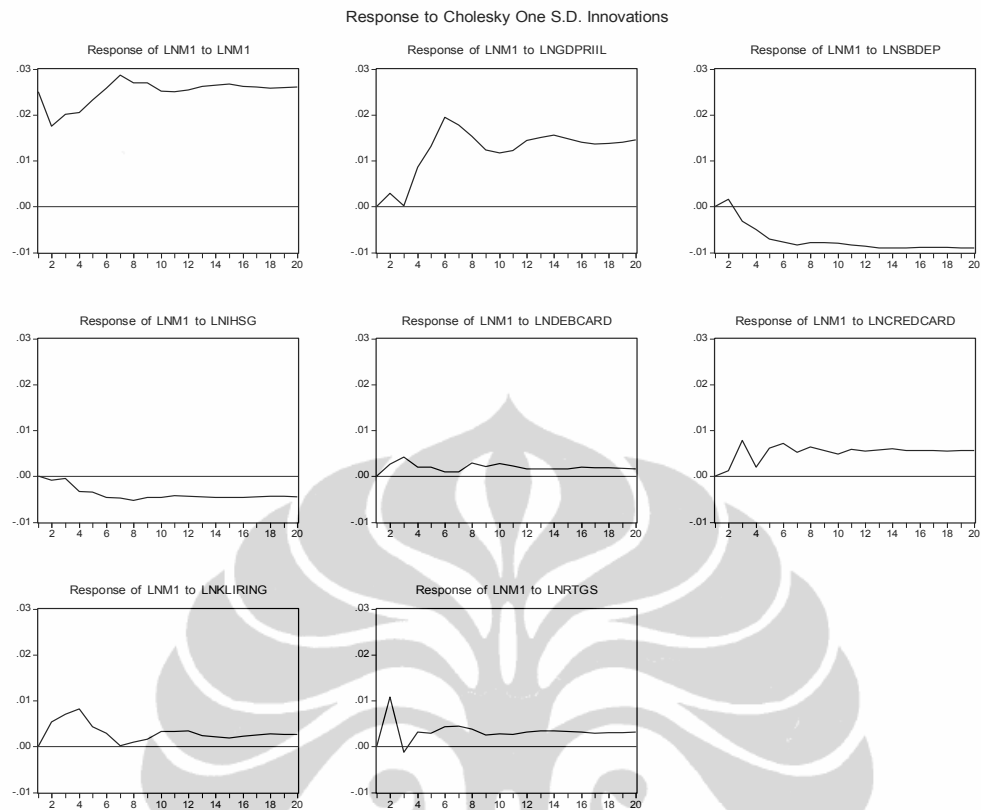
### 5.2.5. Fungsi *Impuls Response* pada Permintaan Uang

Fungsi respon terhadap *shock* atau guncangan berfungsi untuk melihat respon dinamika setiap variabel apabila ada suatu guncangan tertentu sebesar satu *standard error*. Respon inilah yang menunjukkan adanya pengaruh dari suatu *shock* variabel dependen terhadap variabel independen.

Analisis respon terhadap *shock* dalam penelitian ini bertujuan untuk mengetahui peranan variabel inovasi sistem pembayaran terhadap permintaan uang (M1). Sumbu horizontal merupakan waktu dalam bulan ke depan setelah terjadinya *shock*, sedangkan vertikal adalah nilai respon. Dalam simulasi ini data yang digunakan adalah data turunan pertama (*first difference*) oleh karena itu besarnya respon menunjukkan besarnya tingkat laju perubahannya bukan besarnya perubahan.

Hasil pengolahan *impulse response* pada gambar 8 menunjukkan bahwa secara umum tersebut terlihat bahwa pengaruh inovasi sistem pembayaran terhadap permintaan uang di Indonesia tidaklah besar. Pengaruh kejutan pendapatan riil (GDPriil) terhadap permintaan uang (M1) tertinggi terjadi pada periode 6 (enam) dengan tingkat 0.02 % kemudian konvergen pada keseimbangan positif. Sedangkan, respon permintaan uang terhadap kejutan perubahan suku bunga deposito dan IHSG menurun pada level keseimbangan negatif. *Schock* kejutan perubahan kartu debit (DebCard), kartu kredit, kliring dan RTGS terhadap permintaan uang relatif kecil dan berada pada level keseimbangan positif.





Gambar 8. Fungsi Impulse Respons Permintaan Uang

### 5.2.6. Dekomposisi Varian Fungsi Permintaan Uang

Analisis dekomposisi varian berfungsi untuk mengetahui besarnya peran setiap guncangan dalam menjelaskan variabilitas atau dinamika suatu variabel. Dinamika suatu variabel dapat dianalisis dengan menggunakan dekomposisi ragam kesalahan peramalan yang diorthogonalisasi (*Orthogonalized Forecast Error Variance Decomposition / FEVD*). Dekomposisi varian merupakan metode lain dari sistem dinamik dengan menggunakan analisis VAR/VECM. Jika respon terhadap guncangan menunjukkan efek dari sebuah kebijakan (*shock*) variabel endogen terhadap variabel lain maka dekomposisi varian (ragam peramalan) akan menguraikan inovasi pada sebuah variabel endogen terhadap komponen guncangan variabel guncangan yang lain didalam VAR.

**Tabel 12. Hasil Uji Dekomposisi Fungsi Permintaan Uang**

Period	S.E.	LNMI	LNGDPRIIL	LNSBDEP	LNIHSG	LNDEB CARD	LNCREDCARD	LNKLIRING	LNRTGS
1	0.025024	100.0000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
2	0.033124	84.98585	0.780676	0.214115	0.065961	0.606307	0.136011	2.629899	10.58118
3	0.040542	81.46374	0.522388	0.789552	0.056748	1.476344	3.744408	4.784967	7.161856
4	0.047542	77.85687	3.624302	1.703120	0.549345	1.244921	2.891215	6.485889	5.644338
5	0.055694	74.11762	8.163484	2.842747	0.781740	1.036098	3.326664	5.339857	4.391787
6	0.065643	68.84611	14.70548	3.414227	1.060562	0.767182	3.583611	4.032297	3.590537
7	0.074740	67.83257	16.96847	3.902502	1.224325	0.607326	3.241684	3.111188	3.111935
8	0.081863	67.37011	17.66476	4.176738	1.435504	0.626063	3.306972	2.605965	2.813884
9	0.087781	67.98774	17.32699	4.440080	1.529465	0.605499	3.281902	2.300480	2.527834
10	0.092788	68.21637	17.09869	4.707538	1.611142	0.630013	3.200657	2.182787	2.352804
11	0.097632	68.20626	17.01529	4.980382	1.642169	0.621327	3.252224	2.086926	2.195422
12	0.102637	67.84661	17.37601	5.221516	1.669393	0.587253	3.225840	1.996085	2.077299
13	0.107704	67.51384	17.74324	5.445480	1.685606	0.553864	3.209283	1.863256	1.985433
14	0.112680	67.17620	18.12004	5.609737	1.711637	0.526203	3.214229	1.737470	1.904481
15	0.117373	67.09058	18.27515	5.755553	1.729723	0.503316	3.187696	1.627430	1.830550
16	0.121696	67.04781	18.33127	5.882189	1.751728	0.494067	3.177863	1.547541	1.767532
17	0.125779	67.05683	18.32711	6.000380	1.764173	0.483562	3.173004	1.487553	1.707393
18	0.129711	67.01823	18.35819	6.112042	1.774956	0.474305	3.160921	1.443484	1.657875
19	0.133582	66.94979	18.41587	6.215744	1.781308	0.463573	3.158925	1.400487	1.614302
20	0.137418	66.85252	18.51337	6.306356	1.787705	0.451842	3.153473	1.358150	1.576585

Cholesky Ordering: LNMI LNGDPRIIL LNSBDEP LNIHSG LNDEBCARD LNCREDCARD LNKLIRING LNRTGS

Hasil dekomposisi menunjukkan pada periode satu varian permintaan uang (LnM1) dijelaskan oleh variabel sendiri sebesar 100 %. Pada periode kedua varian (LnM1) dijelaskan oleh variabel sendiri sebesar 84,98 % sedangkan diterangkan oleh variabel GDPriil, SBDep, IHSG, kartu debit, kartu kredit, kliring dan RTGS. Dalam jangka pendek maupun jangka panjang faktor yang mempunyai kontribusi besar terhadap M1 adalah kenaikan M1 sendiri. Sedangkan variabel lain relatif tidak memberikan kontribusi berarti bagi peningkatan/penurunan M1. Variabel yang relatif dominan dalam memberikan variasi terhadap perubahan M1 adalah perubahan variabel RTGS.