

Pendekatan VECM untuk Menganalisis Hubungan IHSG, BI Rate, Kurs (USD/IDR), dan Jumlah Uang yang Beredar (M2)

Ari Pani Desvina¹, Purnama Sari Lubis²

^{1,2} Jurusan Matematika, Fakultas Sains dan Teknologi, UIN Sultan Syarif Kasim Riau
Jl. HR. Soebrantas No. 155 Simpang Baru, Panam, Pekanbaru, 28293
Email:aripandesvina@uin-suska.ac.id dan purnamaudel@gmail.com

ABSTRAK

Vector Error Correction Model (VECM) merupakan salah satu model multivariat runtun waktu (*time series*). Pada dasarnya VECM merupakan bentuk VAR restriksi dengan data yang stasioner pada *differencing* pertama dan memiliki kointegrasi. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah IHSG, BI Rate, Kurs (USD/IDR), dan Jumlah Uang Beredar (M2) periode Januari 2007 sampai Maret 2017. Tujuan dalam penelitian ini adalah memodelkan hubungan antara IHSG, BI Rate, Kurs (USD/IDR), dan Jumlah Uang Beredar (M2) kemudian menganalisis model tersebut dan memberikan peramalan dan analisis struktural dari model tersebut. Berdasarkan hasil dan pembahasan diperoleh model VECM(6) adalah model terbaik. Hasil analisis model tersebut ada hubungan kointegrasi antara IHSG, BI Rate, Kurs (USD/IDR), dan Jumlah Uang Beredar (M2). Hasil peramalan dengan model VECM(6) diperoleh bahwa terjadi peningkatan nilai IHSG, BI Rate, Kurs (USD/IDR), dan Jumlah Uang Beredar (M2) dari bulan ke bulan. Berdasarkan keakuratan hasil peramalan diperoleh bahwa data ramalan mendekati data aktual dengan MAPE untuk IHSG sebesar 4.27%, BI Rate sebesar 5.83%, Kurs (USD/IDR) sebesar 1.169%, dan Jumlah Uang Beredar (M2) sebesar 1.406%.

Katakunci: *Bi Rate, IHSG, Kurs (USD/IDR), JUB (M2), Vector Error Correction Model (VECM).*

ABSTRACT

Vector Error Correction Model (VECM) is one of the multivariate models of time series. Basically VECM is a form of VAR restriction with stationary data on the first differencing and has cointegration. The data used in this study are Jakarta Composite Index (JCI), Interest Rate (BI Rate), Exchange Rate (USD / IDR), and Money Supply (M2) period January 2007 to March 2017. The aim of this research to model the relationship between Jakarta Composite Index (JCI), Interest Rate (BI Rate), Exchange Rate (USD/IDR), and Money Supply (M2) then analyze the model and provide forecasting and structural analysis of the model. Based on the results and discussion obtained VECM(6) is the suitable model. The results of the model analysis there is a cointegration relationship between Jakarta Composite Index, Interest Rate, Exchange Rate (USD/IDR), and Money Supply (M2). The result of forecasting with VECM(6) found that there was an increase of IHSG, BI Rate, Exchange Rate (USD / IDR), and Money Supply (M2) every month. Based on the accuracy of forecasting result, it is found that the forecast data is close to actual data with MAPE for JCI of 4.27%, BI Rate of 5.83%, Exchange rate (USD / IDR) of 1,169%, and Money Supply amount (M2) of 1,406%.

Keywords: *Interest Rate, Jakarta Composite Index, Money Supply (M2), Exchange Rate (USD/IDR), Vector Error Correction Model (VECM).*

Pendahuluan

Perkembangan pasar modal di Indonesia banyak dipengaruhi oleh berbagai regulasi pemerintah mengingat peranan pasar modal sangat penting bagi pertumbuhan ekonomi nasional dan investor asing yang menanamkan dananya di pasar modal Indonesia Pergerakan pasar yang sedang mengalami perbaikan atau mengalami penurunan dapat dilihat dari nilai-nilai saham yang tercatat pada Indeks Harga Saham Gabungan (IHSG). Indeks Harga Saham Gabungan adalah sebuah indikator yang menunjukkan pergerakan harga saham di Bursa Efek Indonesia (BEI). IHSG bahkan menjadi salah satu tolak ukur, apakah perekonomian suatu negara sedang buruk atau baik. IHSG seringkali disebut dengan stabilitas perekonomian, atau dengan kata lain jika IHSG naik maka perekonomian sedang baik dan sebaliknya. Salahsatu kebijakan moneter yang diambil pemerintah untuk mengurangi jumlah uang beredar adalah dengan cara menaikkan tingkat suku bunga (BI Rate). Kenaikan BI Rate akan membuat kecenderungan pemilik modal mengalihkan modalnya ke pasar modal, yang tentunya akan berakibat positif terhadap pasar modal yang ditandai dengan kenaikan Indeks Harga Saham.

Investor akan lebih tertarik menanamkan modalnya di pasar modal karena return yang akan diterima lebih dibandingkan dengan return yang diperoleh dari bunga bank, walaupun besar dengan tingkat resiko yang lebih besar[8].

Tingkat suku bunga (BIRate) merupakan salah satu faktor yang dianggap sangat mempengaruhi nilai tukar mata uang (Kurs). Demikian halnya pula dengan kurs (nilai tukar). Kurs merupakan variabel makroekonomi yang mempengaruhi volatilitas harga saham. Depresiasi mata uang domestik akan meningkatkan volume ekspor. Bila permintaan pasar internasional cukup elastis hal ini meningkatkan *cash flow* perusahaan domestik, yang kemudian meningkatkan harga saham yang tercermin pada IHSG. Hubungan antara saham dan kurs mempunyai hasil dan mekanisme yang saling berlawanan. Perubahan nilai tukar mempengaruhi pendapatan dan biaya operasional perusahaan, yang pada akhirnya menyebabkan perubahan pada harga saham [12].

Terdapat banyak penelitian terdahulu yang terkait dengan analisis hubungan IHSG dengan variabel lain diantaranya, penelitian yang dilakukan oleh: Drs. Bonaraja Purba, M.Si (2014) dengan judul "*Analisis Kointegrasi Indeks Harga Saham Gabungan (IHSG), Jumlah Uang Beredar (JUB), Dan Indeks Harga Pedagang Besar (IHPD) Di Indonesia Periode Tahun 2007-2013 menggunakan VECM*", Heriyanto (2014) dengan judul "*Analisis Pengaruh Indeks Harga Konsumen, Jumlah Uang Beredar (M1), Kurs Rupiah, dan Indeks S & P 500 Terhadap Indeks Harga Saham Gabungan dengan menggunakan VECM*", Clara Hadi Widodo dengan judul "*Analisis Hubungan Antara Tingkat Inflasi Dan Nilai Tukar Terhadap Indeks Harga Saham Gabungan (IHSG) Dengan Pendekatan VAR/VECM*", Suramayana Suci Kewal dengan judul "*Pengaruh Inflasi, Suku Bunga, Kurs Dan Pertumbuhan Pdb Terhadap Indeks Harga Saham Gabungan Menggunakan Analisis Regresi Berganda*".

Berdasarkan uraian tersebut dapat disimpulkan bahwa ada hubungan yang saling mempengaruhi antara IHSG, BI Rate, Kurs (USD/IDR), dan Jumlah Uang Yang Beredar (M2) dalam jangka panjang. Perbedaan antara penelitian ini dengan penelitian terdahulu adalah variabel yang digunakan merupakan gabungan dari variabel pada penelitian terdahulu. Penelitian-penelitian tersebut hanya melakukan analisis hubungan IHSG dengan variabel lain sedangkan penelitian ini juga melakukan peramalan terhadap variabel tersebut. Data yang digunakan dalam penelitian ini merupakan data time series periode 2007:01-2017:03. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk memodelkan hubungan antara IHSG, BI Rate, Kurs (USD/IDR), dan Jumlah Uang Yang Beredar (M2) kemudian menganalisis model tersebut untuk melihat hubungan dari masing-masing variabel dalam jangka panjang serta memberikan peramalan. Untuk itu peneliti tertarik untuk menggunakan model VECM karena model tersebut merupakan model yang sesuai untuk analisis hubungan jangka panjang serta memberikan peramalan pada variabel ekonomi.

Bahan dan Metode

1. Teori

Secara teoritis pasar modal didefinisikan sebagai dagangan instrument keuangan (sekuritas) jangka panjang, baik dalam bentuk modal sendiri (*stocks*) maupun hutang (*bonds*), baik yang diterbitkan oleh pemerintah maupun oleh perusahaan swasta. Dengan demikian, pasar modal merupakan konsep yang lebih sempit dari pasar keuangan[15]. Saham (*stock*) adalah suatu nilai atau pembukuan dalam berbagai instrumen finansial yang mengacu pada bagian kepemilikan sebuah perusahaan. Indeks Harga Saham Gabungan (IHSG) adalah merupakan indeks gabungan dari seluruh jenis saham yang tercatat di bursa efek, indeks harga saham gabungan diterbitkan oleh bursa efek. [10].

Banyak teori dan penelitian yang mengungkapkan bahwa pergerakan Indeks Harga Saham Gabungan (IHSG) dipengaruhi oleh beberapa faktor. Variabel ekonomi yang berpengaruh terhadap IHSG di Indonesia adalah tingkat suku bunga domestik yang diwakili oleh tingkat inflasi, suku bunga SBI, jumlah uang beredar (M2) dan nilai kurs [14]. BI Rate adalah suku bunga kebijakan yang mencerminkan sikap atau stance kebijakan moneter yang ditetapkan oleh bank Indonesia dan diumumkan kepada publik. BI Rate diumumkan oleh Dewan Gubernur Bank Indonesia setiap Rapat Dewan Gubernur bulanan dan diimplementasikan pada operasi moneter yang dilakukan Bank Indonesia. [2]. Kurs atau nilai tukar adalah harga salah satu mata uang terhadap mata uang lain [11].

Di dalam sistem nilai tukar mengambang terkendali, intervensi bank sentral dengan menjual atau membeli valuta asing merupakan upaya untuk mempengaruhi nilai tukar. Secara teknis, yang dihitung sebagai jumlah uang beredar adalah uang yang benar-benar berada di tangan masyarakat. Uang yang berada di tangan bank (bank umum dan bank sentral), serta uang kertas dan logam (kuartal) milik pemerintah tidak dihitung sebagai uang beredar.

2. Analisis Runtun Waktu (*Time Series*)

Time series merupakan salah satu jenis data yang sering digunakan dalam analisis ekonomi yang disusun berdasarkan urutan waktu, seperti data harian, mingguan, bulanan, atau tahunan [1]. Keunikan dari data *time series* adalah hakikatnya yang merekam perilaku ekonomi dari waktu ke waktu, sehingga peneliti dapat melihat bagaimana pelaku ekonomi melakukan penyesuaian, perbaikan dan penyempurnaan terhadap hasil kerjanya pada waktu yang lampau [4].

3. *Vector Error Correction Model* (VECM)

Vector error correction models (VECM) merupakan bentuk VAR yang terestriksi karena keberadaan bentuk data yang tidak stasioner dan terkointegrasi yang menunjukkan adanya hubungan jangka panjang antar variabel di dalam sistem VAR [7]. Model *Vector Error Correction* (VECM) adalah suatu metode untuk menganalisis data runtun waktu pada model *Vector Autoregressive* (VAR) yang stasioner pada differensing pertama dan memenuhi uji kointegrasi [8].

Bentuk umum dari model VAR(p) yang memiliki variabel tidak stasioner adalah sebagai berikut:

$$Y_t = \mu + \alpha_1 Y_{t-1} + \alpha_2 Y_{t-2} + \alpha_3 Y_{t-3} + \dots + \alpha_p Y_{t-p} + \varepsilon_t \quad (1)$$

dimana, Y_t adalah vektor yang memuat variabel pada waktu ke- t , $\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3, \dots, \alpha_p$ adalah parameter VAR(p), dan Y_{t-p} adalah vektor yang memuat variabel pada waktu ke- $t-p$. Dari Persamaan (1) dapat dibentuk persamaan VECM sebagai berikut:

$$\Delta Y_t = \mu + \alpha \beta' Y_{t-1} + \sum_{i=1}^k \Gamma_i \Delta Y_{t-i} + \varepsilon_t \quad (2)$$

dimana, Δ adalah operator *Differencing*, dengan $\Delta y_t = y_t - y_{t-1}$, Γ_i adalah koefisien matriks ($p \times p; j=1,2,3,\dots,k$), μ adalah vektor ($p \times 1$) yang meliputi seluruh komponen determinan dalam sistem, α, β adalah matriks ($p \times r$); $0 < r < p$ dan r merupakan jumlah kombinasi linier elemen X_t yang hanya dipengaruhi oleh shock transitor, $\beta' Y_{t-1}$: error correction term, yaitu jumlah pemberat pembalik rata-rata pada vektor kointegrasi pada data ke $t-1$, dan α adalah matriks dari koefisien *error correction* [1].

Metodologi Penelitian

Data yang digunakan adalah data runtun waktu (*time series*), yaitu data IHSG, BI Rate, Kurs (USD/IDR), dan Jumlah uang beredar (M2) yang diperoleh melalui studi pustaka (*library research*), berupa dokumen atau arsip yang didapat dari Badan Pusat Statistika, Bank Indonesia, situs internet dan buku-buku terkait. Metode analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah menggunakan *Vector Error Correction Model* (VECM). Adapun langkah-langkah yang dilakukan dalam analisis data dengan VECM adalah sebagai berikut:

1. Stasioneritas

Di dalam analisis runtun waktu, asumsi stasioneritas dari data merupakan sifat yang penting. Proses stasioner adalah proses keseimbangan yang akan menjadikan data konstan. Kestasioneran data artinya data tidak naik maupun turun atau fluktuasi data berada disekitar rata-rata dan varian yang konstan. Uji kestasioneran data dapat dilakukan dengan beberapa cara diantaranya yaitu plot *time series* dimana jika rata-rata dan varian didapat konstan sepanjang waktu maka dapat dikatakan data cenderung stasioner, kemudian plot ACF dan PACF dapat juga digunakan untuk menguji kestasioneran data. Selain itu, uji unit root dapat juga menguji kestasioneran data dengan menggunakan tiga uji yaitu uji *Augmented Dickey-Fuller* (ADF), uji *Phillips Perron* (PP) dan uji *Kwiatkowski Phillips Schmidt Shin* (KPSS) dengan tingkat signifikansi $\alpha = 5\%$, dimana data dikatakan stasioner jika *p value* lebih kecil dari nilai taraf signifikan [3] dan [4].

2. Pemeriksaan Lag Optimal

Penentuan panjang *lag* pada VECM sama seperti VAR digunakan dalam menentukan estimasi parameter untuk model VECM. Kriteria jumlah *lag* optimal yang digunakan dalam uji stasioneritas adalah *Akaike Information Criterion* (AIC), *Schwarz Information Criterion* (SIC) dan *Hannan-Quinn*

Information Criterion (HQ). Panjang *lag* yang dipilih dapat dilihat melalui nilai paling minimum dari masing-masing kriteria *Akaike Information Criterion* (AIC), *Schwarz Information Criterion* (SIC) dan *Hannan-Quinn Information Criterion* (HQ) [1] dan [9].

3. Uji Kointegrasi

Selanjutnya untuk menguji hipotesis bahwa terdapat r vector kointegrasi terhadap alternatif $r + 1$ vektor kointegrasi, didapat nilai maksimum *trace* statistik dan statistik *eigen value* sebagai berikut:
 $LR_{tr}(r|k) = -T \sum_{i=r+1}^k \log(1 - \lambda_i)$ dan $LR_{max}(r|r + 1) = -T + \log(1 - \lambda_{r+1})$ dimana T adalah banyaknya pengamatan, k adalah *lag* input pada model VECM, r adalah nilai kointegrasi, λ_i adalah nilai eigen terbesar ke I [13].

4. Uji Kausalitas Granger

Uji kausalitas dilakukan untuk melihat hubungan sebab akibat antar variabel dalam model VECM. Kausalitas dalam ekonometrika menurut Granger (1996) didefinisikan sebagai berikut “X dikatakan Granger kausalitas Y jika nilai sekarang Y dapat diprediksi lebih akurat dengan menggunakan nilai lalu X dari pada kalau nilai lalu X tidak digunakan”. Persamaan untuk kausalitas Granger adalah persamaan *unrestricted*, dimana variabel bebas yang disertakan dalam model adalah nilai lag variabel X dan Y. Persamaan *restricted*, dimana variabel bebas yang disertakan dalam model hanya nilai lag dari variabel Y [4].

5. Estimasi Parameter

Parameter VECM adalah Π, Γ , dan $\sum u$ dalam proses estimasi digunakan model maksimum likelihood [9]. Penggunaan estimasi maksimum likelihood pada VECM sangat kompleks untuk dikerjakan secara manual. Oleh karena itu pengerjaan estimasi tersebut dapat dilakukan dengan menggunakan software.

6. Uji Kecocokan Model

Dalam analisis runtun waktu terdapat asumsi bahwa *residual* harus mengikuti proses *white noise* yang berarti *residual* harus independen dan residual harus berdistribusi normal. Uji kecocokan model untuk melihat serial korelasi pada residual menggunakan statistik uji Portmanteau [9].

7. Peramalan dan Analisis Struktural

Peramalan dan analisis struktural dari VECM sama dengan peramalan dan analisis struktural dari model VAR. Analisis tersebut dapat menggunakan analisis *impulse response* dan *dekomposisi varians*. Ketepatan model yang digunakan untuk memberikan peramalan data dapat menggunakan *mean absolute percentage error (MAPE)* [6].

Pembahasan

Deskriptif Data IHSG, BI Rate, Kurs (USD/IDR), dan Jumlah Uang Beredar (M2).

Variabel-variabel yang digunakan dalam penelitian ini yaitu IHSG mewakili untuk data Y1, BI Rate mewakili untuk data Y2, Kurs (USD/IDR) mewakili untuk data Y3, dan Jumlah Uang Beredar (M2) mewakili untuk data Y4. Statistik deskriptif dari variabel-variabel tersebut yaitu:

Tabel 1. Statistik Deskriptif Variabel Y1, Y2, Y3, dan Y4

Variabel	N	Min	Max	Mean	Std. Deviation
Y1	123	1241.5	5568.1	3717.614	1242.7314
Y2	123	4.7500	9.5000	6.956341	1.1626442
Y3	123	8532	17796	10742.5	1857.0483
Y4	123	1363.9	5017	2977.568	1111.9455

Berdasarkan Tabel 1 diatas diketahui bahwa nilai rata-rata IHSG adalah Rp.3.717,614, dengan nilai tertinggi Rp.5.568,1 dan nilai terendah Rp.1.241,5, kemudian nilai rata-rata BI Rate adalah 6.95% dengan nilai BI Rate tertinggi adalah 9.5% dan nilai BI Rate terendah adalah 4.75%, Selanjutnya nilai rata-rata Kurs adalah Rp.10.742,5,- nilai Kurs tertinggi adalah Rp.17.796,- dan nilai Kurs terendah adalah Rp.8.532. Dan selanjutnya rata-rata Jumlah Uang Beredar adalah Rp. 2.977,568, triliun, nilai jumlah uang beredar tertinggi adalah Rp.5.017,- triliun dan nilai jumlah uang terendah adalah Rp.1.363,9, triliun.

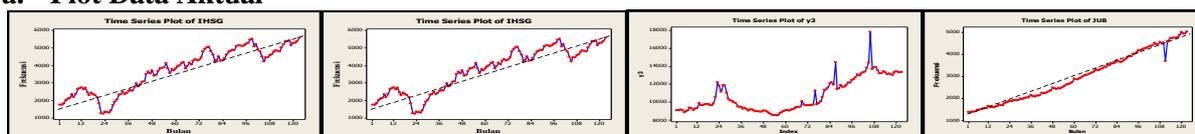
Pembentukan Model VECM

Pada bagian ini menjelaskan tentang langkah-langkah pembentukan model VECM yaitu sebagai berikut:

Stasioneritas Data

Pengujian stasioneritas data pada penelitian dilakukan dengan 3 uji, yaitu: melihat plot *time series* dari data aktual, melihat plot *Autocorrelation Function* (ACF) dan plot *Partial Autocorrelation Function* (PACF), dan melakukan uji *unit root*.

a. Plot Data Aktual

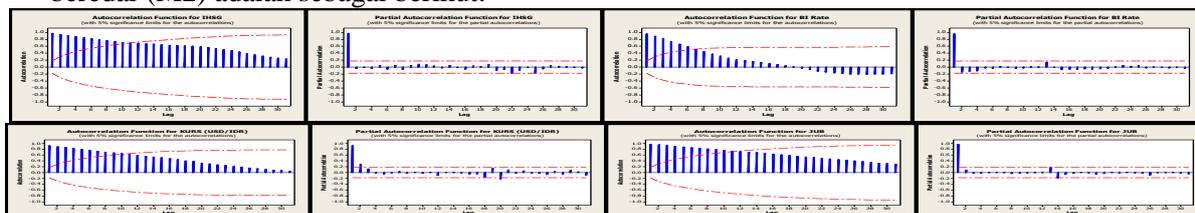


Gambar 2. Plot Data Aktual

Berdasarkan Gambar 2 menunjukkan bahwa data IHSG, BI Rate, Kurs(IDR/USD) dan Jumlah uang beredar (M2) tidak stasioner. Hal itu terlihat dari rata-rata dan varian yang tidak konstan sepanjang waktu atau sepanjang sumbu horizontal.

b. Plot ACF dan PACF

Adapun plot ACF dan PACF untuk data IHSG, BI Rate, Kurs(IDR/USD) dan Jumlah uang beredar (M2) adalah sebagai berikut:



Gambar 3. Plot ACF dan PACF Data IHSG, BI Rate, Kurs (USD/IDR) dan Jumlah Uang Beredar (M2)

Berdasarkan Gambar 3 menunjukkan bahwa data IHSG, BI Rate, Kurs (USD/IDR), dan Jumlah uang beredar (M2) tidak stasioner karena *lag-lag* pada plot ACF turun secara perlahan, Sedangkan berdasarkan plot PACF terlihat bahwa nilainya terpotong pada *lag* pertama untuk data IHSG, BI Rate dan Jumlah uang beredar (M2) kemudian data Kurs (USD/IDR) nilainya terpotong pada *lag* 1,2 dan 20 yang artinya data tersebut tidak stasioner.

c. Uji Unit Root

Uji kestasioneran data dapat dilakukan dengan *Augmented Dickey-Fuller* (ADF), uji *Phillips Person* (PP), dan uji *Kwiatkowski Phillips Schmidt Shin* (KPSS), nilai uji dapat dilihat pada tabel berikut ini:

Tabel 2. Uji ADF, PP, dan KPSS

Data	Nilai Kritis (α)	Level		<i>differencing</i> Pertama	
		Stat	<i>P-value</i>	Stat	<i>P-value</i>
<i>UjiAugmented Dickey-Fuller</i> (ADF)					
Y1		-0.869974	0.7948	-9.582828	0.0000
	5%	-2.885249		-2.885450	
Y2		-1.976271	0.2970	-4.344697	0.0006
	5%	-2.885654		-2.885654	
Y3		-1.218085	0.6651	-16.05123	0.0000
	5%	-2.885450		-2.885450	
Y4		1.005975	0.9965	-9.794840	0.0000

	5%	-2.885863		-2.885863	
Uji Phillips Person (PP)					
Y1		-0.973427	0.7611	-9.580702	0.0000
	5%	-2.885249		-2.885450	
Y2		-1.844878	0.3574	-6.583970	0.0000
	5%	-2.885654		-2.885450	
Y3		-1.412890	0.5740	-16.88133	0.0000
	5%	-2.885450		-2.885450	
Y4		1.290503	0.9985	-27.04311	0.0001
	5%	-2.885249		-2.885450	
Uji Kwiatkowski Phillips Schmidt Shin (KPSS)					
Y1	5%	0.4630	1.2325	0.146	0.0486
Y2	5%	0.4630	0.5108	0.4630	0.1049
Y3	5%	0.4630	0.8994	0.4630	0.0845
Y4	5%	0.4630	1.3323	0.4630	0.3362

Berdasarkan Tabel 2 dapat dilihat bahwa data Y1, Y2, Y3 dan Y4 merupakan data-data yang mengandung unit root pada level atau tidak stasioner pada level dimana p -value statistik ADF dan PP untuk masing-masing variabel lebih besar dari $\alpha = 5\%$. Sedangkan pada differensing pertama dapat dilihat bahwa nilai p -value statistik uji ADF dan uji PP untuk masing-masing variabel lebih kecil dari $\alpha = 5\%$ untuk semua variabel sehingga data tidak mengandung unit root pada tingkat differensing pertama (data stasioner). Sedangkan pada uji KPSS untuk taraf signifikansi $\alpha = 5\%$ dapat dilihat bahwa data Y1, Y2, Y3 dan Y4 merupakan data-data yang mengandung unit root pada level atau tidak stasioner pada level dimana nilai t -statistik lebih besar dari nilai mutlak *MacKinnon critical value* untuk masing-masing variabel. Artinya terdapat unit root pada data atau data tidak stasioner. Sedangkan pada differensing pertama dapat dilihat bahwa nilai t -statistik lebih kecil dari nilai mutlak *MacKinnon critical value* untuk masing-masing variabel yang artinya adalah data tidak mengandung unit root pada tingkat differensing pertama atau data stasioner.

Penentuan Lag Optimal

Setelah melakukan uji stasioneritas data, maka langkah selanjutnya adalah menentukan lag optimal. Panjang lag optimal dapat ditunjukkan dalam Tabel 3 sebagai berikut:

Tabel 3. Panjang Lag Optimal

Lag	LR	AIC	SC	HQ
0	NA	41.55869	41.65313	41.59703
1	1177.490	31.31890	31.79106	31.51059
2	118.4043	30.49606	31.34596*	30.84111*
3	20.37131	30.57369	31.80132	31.07209
4	23.26794	30.61452	32.21988	31.26627
5	42.70123	30.44321	32.42631	31.24833
6	42.35472*	30.25634*	32.61717	31.21481

Berdasarkan Tabel 3 diatas, dapat dilihat bahwa pada lag 6 nilai AIC memiliki nilai terkecil, sedangkan pada lag 2 diperoleh nilai SIC dan HQ terkecil. Dengan demikian, lag 2 dan lag 6 akan digunakan untuk proses estimasi parameter VECM. Berdasarkan hasil analisis lag optimum tersebut, maka bentuk persamaan VECM yang diestimasi adalah (2) dan (6).

Uji Kointegrasi

Hasil uji kointegrasi untuk lag 6 dari variabel Y1, Y2, Y3, dan Y4 dengan menggunakan statistik *trace* dan statistik nilai *Eigen maksimum*. Hasil uji *trace* ditunjukkan oleh tabel berikut:

Tabel 4. Uji Kointegrasi Trace Statistik

Hypothesized No. of CE(s)	Eigenvalue	Trace Statistic	0.05 Critical Value	Prob.**
None *	0.226970	57.21375	47.85613	0.0052
At most 1	0.133032	27.35100	29.79707	0.0933

At most 2	0.065133	10.79163	15.49471	0.2246
At most 3	0.025353	2.978890	3.841466	0.0844

Dari Tabel 4 dapat dilihat bahwa p -value adalah 0.0052 lebih kecil dari $\alpha = 5\%$ atau nilai statistik trace lebih besar dari critical value 5% yaitu $57.21375 > 47.85613$, ini artinya hipotesis H_0 ditolak terdapat minimal 1 persamaan kointegrasi. Kemudian dilakukan pengujian hipotesis berikutnya untuk mengetahui banyaknya jumlah persamaan kointegrasi. Adapun hipotesis untuk uji trace adalah H_0 : terdapat 1 persamaan kointegrasi lawan H_1 : terdapat minimal 1 persamaan kointegrasi). Dari Tabel 4 dapat dilihat nilai statistik trace lebih besar dari critical value 5% yaitu $27.35100 < 29.79707$, ini artinya hipotesis H_0 diterima. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa terdapat 1 persamaan kointegrasi.

Tabel 5. Uji Kointegrasi Max-Eigen Statistik

Hypothesized No. of CE(s)	Eigenvalue	Max-Eigen Statistic	0.05 Critical Value	Prob.**
None *	0.226970	29.86274	27.58434	0.0251
At most 1	0.133032	16.55937	21.13162	0.1938
At most 2	0.065133	7.812743	14.26460	0.3980
At most 3	0.025353	2.978890	3.841466	0.0844

Hipotesis yang digunakan yaitu H_0 : ada 1 persamaan kointegrasi lawan H_1 : ada 2 persamaan kointegrasi. Berdasarkan Tabel 5 di atas nilai p value adalah 0.0251 lebih kecil dari $\alpha = 5\%$. Atau nilai maks eigen statistik lebih besar dari critical value yaitu $29.86274 > 27.58434$. Dengan demikian dapat disimpulkan hipotesis H_0 ditolak artinya ada persamaan kointegrasi, dengan nilai Tabel 5 ini terlihat bahwa nilai maks eigen statistik lebih kecil dari critical value yaitu $16.5593 < 21.13162$, artinya terima H_0 . Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa terdapat 1 persamaan kointegrasi.

Uji Kecocokan Model

Langkah selanjutnya sebelum melakukan estimasi parameter adalah pemeriksaan model untuk memilih model terbaik antara VECM(2) dan VECM(6). Pemeriksaan model dilakukan dengan uji asumsi residual dari kedua model tersebut, yaitu uji korelasi dengan menggunakan uji *Portmanteau*. Adapun hipotesis uji untuk uji Portmanteau adalah H_0 : tidak terdapat korelasi sampai lag ke-12 lawan H_1 : terdapat korelasi sampai lag ke-1.

Tabel 6. Residual Portmanteau Test

Lags	VECM(2)		VECM(6)	
	Q-Stat	Prob.	Q-Stat	Prob.
1	0.714991	NA*	0.632217	NA*
2	6.991653	NA*	2.519880	NA*
3	22.06834	0.7781	5.288996	NA*
4	32.78305	0.8931	14.22177	NA*
5	89.78756	0.0076	16.02450	NA*
6	105.1937	0.0150	23.52748	NA*
7	115.7511	0.0477	37.04653	0.1178
8	128.3660	0.0882	43.33158	0.5002
9	139.2782	0.1648	51.66563	0.7696
10	148.9430	0.2867	60.34495	0.9056
11	167.0263	0.2586	76.82398	0.8723
12	174.9189	0.4237	88.56314	0.9139

Pada Tabel 6 dapat dilihat bahwa hasil uji *Portmanteau* untuk VECM(2) menyatakan bahwa model tersebut mengandung serial korelasi residual pada lag 5, 6, dan 7, dimana pada lag tersebut nilai p value lebih kecil dari taraf signifikansi $\alpha = 0.05$ artinya tolak H_0 maka dapat disimpulkan bahwa terdapat korelasi pada model VECM(2) tersebut. Sementara itu, hasil uji *Portmanteau* untuk (6) menyatakan bahwa tidak mengandung korelasi residual pada setiap lag. Sehingga kebebasan

residual sudah terpenuhi. Dengan demikian, (6) lebih baik dibandingkan (2) karena tidak terdapat korelasi residual.

Estimasi Parameter

Tahap selanjutnya adalah melakukan estimasi parameter. Berikut ini hasil estimasi parameter model VECM(6) dengan menggunakan software Eviews yang disajikan dalam Tabel 7 berikut:

Tabel 7. Estimasi Parameter Model VECM(6)

JANGKA PANJANG	
Variabel	Koefisien
DY1(-1)	1.000000
DY2(-1)	-37870.94
DY3(-1)	0.522404
DY4(-1)	-1.912021
C	-1022.414

Hasil estimasi VECM(6) pada Tabel 7 menunjukkan bahwa dalam jangka panjang variabel BI Rate dan Kurs mempunyai hubungan yang negatif terhadap IHSG yaitu sebesar -37870.94 dan -1.91202. Hal ini menunjukkan bahwa pada jangka panjang perubahan BI Rate dan Jumlah uang beredar (M2) akan senantiasa diikuti oleh IHSG dengan arah yang berkebalikan. Pada hubungan antara Kurs dan IHSG memiliki hubungan yang positif yaitu 0.522404.

Uji Kausalitas Granger

Untuk mengetahui ada atau tidaknya keterkaitan hubungan antar variabel yang diteliti. Hasil uji Kausalitas Granger dapat dilihat dalam tabel berikut:

Tabel 8. Uji Kausalitas Granger

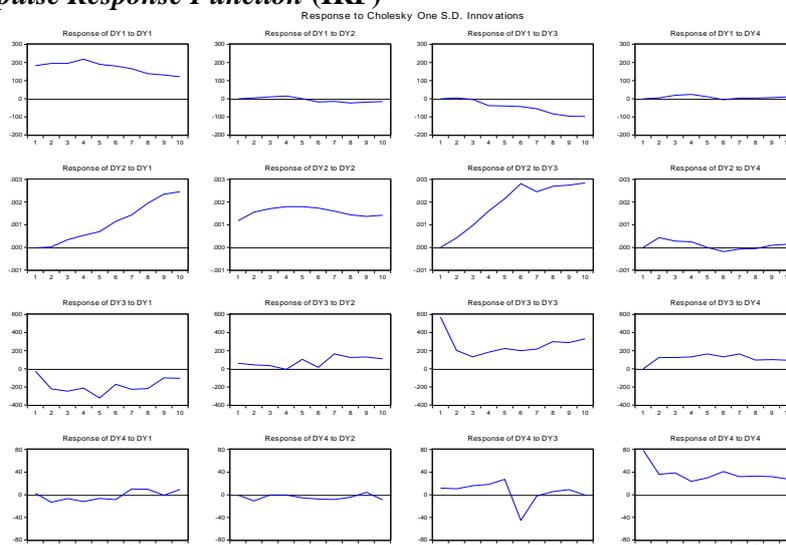
No	Hipotesis	n	F-Statistik	P-Value
1	Y2 does not Granger Cause Y1	117	1.68124	0.1329
	Y1 does not Granger Cause Y2		0.86278	0.5250
2	Y3 does not Granger Cause Y1	117	0.57915	0.7462
	Y1 does not Granger Cause Y3		6.50968	7×10^{-6}
3	Y4 does not Granger Cause Y1	117	1.37582	0.2313
	Y1 does not Granger Cause Y4		1.10738	0.3631
4	Y3 does not Granger Cause Y2	117	3.79129	0.0019
	Y2 does not Granger Cause Y3		1.15677	0.3353
5	Y4 does not Granger Cause Y2	117	10.8874	2×10^{-9}
	Y2 does not Granger Cause Y4		0.44426	0.8476
6	Y4 does not Granger Cause Y3	117	0.87265	0.5177
	Y3 does not Granger Cause Y4		14.8370	3×10^{-12}

Dari pengujian kausalitas granger pada Tabel 8 di atas dapat diketahui bahwa uji Kausalitas Granger antara variabel IHSG dan BI Rate, dengan hipotesis yaitu H_0 : BI Rate tidak mempengaruhi IHSG lawan H_1 : BI Rate mempengaruhi IHSG. Apabila nilai $p - value < \alpha$ dengan $\alpha = 0.05$ maka tolak H_0 . Berdasarkan hasil pengujian pada Tabel 10 diperoleh $p - value > \alpha$ yaitu $0.1329 > 0.05$, artinya terima H_0 yang berarti bahwa BI Rate tidak mempengaruhi IHSG. Selanjutnya, H_0 : IHSG tidak mempengaruhi BI Rate lawan H_1 : IHSG mempengaruhi BI Rate. Apabila nilai $p - value < \alpha$ dengan $\alpha = 0.05$ maka tolak H_0 . Berdasarkan hasil pengujian pada Tabel 10 diperoleh $p - value > \alpha$ yaitu $0.5250 > 0.05$, artinya terima H_0 yang berarti bahwa IHSG tidak mempengaruhi BI Rate. Dengan cara yang sama dapat dilakukan pada variabel yang lain. Berdasarkan hasil uji Kausalitas Granger dapat disimpulkan bahwa IHSG tidak memiliki hubungan satu arah maupun dua arah dengan Bi Rate dan Jumlah Uang Beredar (M2), kemudian IHSG memiliki hubungan satu arah dengan Kurs (USD/IDR). Kemudian Kurs memiliki hubungan satu arah Bi rate. Selanjutnya jumlah uang beredar memiliki hubungan kausalitas satu arah dengan Kurs (USD/IDR) dan Bi Rate.

Peramalan dan Analisis Struktural

Langkah selanjutnya adalah peramalan dan analisis structural yang mencakup analisis *Impulse-Response* dan dekomposisi variansi.

a. Analisis *Impulse Response Function* (IRF)



Gambar 5. *Impulse Response Function* (IRF)

Berdasarkan Gambar 5 analisis IRF dari IHSG terhadap guncangan dari dirinya sendiri, BI Rate, Kurs (USD/IDR) untuk 10 bulan kedepan sebagai berikut:

1. Respon IHSG terhadap guncangan dirinya sendiri pada bulan 1 sampai dengan 3 terus meningkat namun pada bulan 4 sampai dengan bulan 10 mengalami penurunan.
2. Respon IHSG terhadap guncangan dari BI Rate mengalami peningkatan pada bulan 1 sampai 3, kemudian pada bulan 4 sampai 10 mengalami penurunan yang cenderung bernilai negatif. Ini artinya jika terjadi guncangan sebesar 1 standar deviasi dari dari BI Rate maka IHSG akan bereaksi negatif terhadap BI Rate.
3. Sama seperti BI Rate, Respon IHSG terhadap guncangan dari Kurs (USD/IDR) juga cenderung bernilai negatif. Ini artinya jika terjadi guncangan sebesar 1 standar deviasi dari dari maka IHSG akan bereaksi negatif terhadap Kurs (USD/IDR).
4. Respon IHSG terhadap guncangan dari Jumlah uang yang beredar (M2) cenderung mengalami peningkatan dari bulan 1 sampai 4, hanya saja pada bulan 5 sampai 8 mengalami penurunan dan pada bulan 8 sampai 10 meningkat kembali.

Kemudian, dari Gambar 5 analisis IRF dari BI Rate terhadap guncangan dirinya sendiri, IHSG, Kurs (USD/IDR) , dan Jumlah Uang Beredar (M2) untuk 10 bulan kedepan sebagai berikut:

1. Respon BI Rate terhadap guncangan dari IHSG pada bulan 1 mengalami bernilai negatif. Ini artinya jika terjadi guncangan sebesar 1 standar deviasi dari IHSG maka BI Rate akan bereaksi negatif terhadap IHSG. Kemudian pada bulan 2 sampai 10 mengalami peningkatan yang sangat signifikan.
2. Respon BI Rate terhadap guncangan dari dirinya sendiri mengalami peningkatan pada bulan 1 sampai 5. Kemudian pada bulan 6 sampai 10 mengalami penurunan.
3. Respon BI Rate terhadap guncangan dari Kurs (USD/IDR) cenderung menguat karena mengalami peningkatan yang signifikan dari bulan 1 hingga 10.
4. Respon BI Rate terhadap guncangan dari Jumlah uang yang beredar (M2) pada bulan 1 hingga 2 mengalami peningkatan kemudian pada bulan 2 hingga 8 bernilai negatif Ini artinya jika terjadi guncangan sebesar 1 standar deviasi BI Rate akan bereaksi negatif terhadap guncangan jumlah uang yang beredar (M2).

Kemudian, analisis IRF dari Kurs (USD/IDR) terhadap guncangan dari dirinya sendiri, IHSG, BI Rate, dan Jumlah Uang Beredar (M2) untuk 10 bulan kedepan sebagai berikut:

1. Respon Kurs (USD/IDR) terhadap guncangan dari IHSG cenderung bernilai negative. Ini artinya jika terjadi guncangan sebesar 1 standar deviasi dari IHSG maka Kurs (USD/IDR) maka IHSG akan bereaksi negative terhadap Kurs (USD/IDR).
2. Respon Kurs (USD/IDR) terhadap guncangan dari BI Rate cenderung dari bulan 1 sampai 10 karena mengalami peningkatan yang signifikan.
3. Respon Kurs (USD/IDR) terhadap guncangan dari dalam dirinya sendiri mengalami penurunan pada bulan 1 hingga bulan 3, kemudian mengalami peningkatan pada bulan 4 hingga bulan 10
4. Respon Kurs (USD/IDR) terhadap guncangan dari Jumlah uang beredar (M2) sendiri mengalami peningkatan pada bulan 1 hingga bulan 7, kemudian mengalami penurunan pada bulan 8 hingga bulan 10. Ini artinya pada bulan 8 sampai dengan 10 reaksi yang diberikan oleh Kurs (USD/IDR) terhadap jumlah uang beredar (M2) cenderung melemah.

Kemudian, analisis IRF dari Jumlah Uang Beredar (M2) terhadap guncangan yang diberikan oleh dirinya sendiri, IHSG, BI Rate, dan Kurs (USD/IDR) untuk 10 bulan kedepan sebagai berikut:

1. Respon jumlah uang beredar (M2) terhadap guncangan dari IHSG cenderung bernilai negatif dari bulan 1 sampai 6. Ini artinya jika terjadi guncangan sebesar 1 standar deviasi dari IHSG maka jumlah uang beredar (M2) akan bereaksi negatif terhadap IHSG.
2. Sama seperti IHSG Respon Jumlah Uang Beredar (M2) terhadap guncangan dari BI Rate juga cenderung bernilai negatif, ini artinya jika terjadi guncangan sebesar 1 standar deviasi dari BI Rate maka Jumlah Uang Beredar (M2) akan bereaksi negatif terhadap BI Rate.
3. Respon jumlah uang beredar (M2) terhadap guncangan dari Kurs (USD/IDR) mengalami kenaikan pada bulan 1 hingga bulan 4. Kemudian pada bulan 5 sampai bulan 7 mengalami penurunan yang bernilai negatif. Ini artinya jika terjadi guncangan sebesar 1 standar deviasi dari nilai tukar maka jumlah uang beredar (M2) akan bereaksi negatif terhadap BI Rate
4. Respon Jumlah Uang Beredar (M2) terhadap guncangan dari dalam dirinya sendiri mengalami penurunan pada bulan 1 sampai 10, namun pada bulan 5 mengalami kenaikan.

b. Analisis *Forcast Error Decomposition Variance* (FEDV)

FEDV merupakan suatu analisis yang digunakan untuk melihat perubahan dalam suatu variabel makro ditunjukkan oleh perubahan *variance error* yang dipengaruhi oleh variabel-variabel lainnya. Berikut ini adalah tabel dekomposisi varians untuk model VECM(6):

Tabel 9. Dekomposisi Varians Y1

Period	S.E.	Y1	Y2	Y3	Y4
1	177.9541	100.0000	0.000000	0.000000	0.000000
2	264.1895	99.90993	0.029147	0.040247	0.020682
3	331.8042	99.32922	0.280741	0.205243	0.184794
4	385.3287	98.39736	0.590118	0.829612	0.182906
5	430.5689	97.01167	1.001496	1.729341	0.257498
6	469.3862	95.51678	1.386213	2.741217	0.355793
7	503.7057	93.98470	1.717867	3.817359	0.480070
8	534.7870	92.59720	1.978761	4.810793	0.613242
9	563.4354	91.40925	2.173982	5.671441	0.745322
10	590.2680	90.43008	2.316567	6.386864	0.866492

Analisis FEDV pada Tabel 9 menyatakan bahwa dalam jangka panjang, yaitu pada quartal 10: guncangan terhadap dirinya sendiri mengakibatkan semakin lemah fluktuasi dalam tingkat IHSG, sedangkan guncangan terhadap BI rate, nilai tukar USD dan jumlah uang yang beredar mengakibatkan fluktuasi semakin meningkat dalam tingkat IHSG. Secara umum, fluktuasi yang diakibatkan oleh guncangan jumlah uang yang beredar (M2) dalam tingkat IHSG sangat kecil.

Tabel 10. Dekomposisi Varians Y2

Period	S.E.	Y1	Y2	Y3	Y4
1	0.001268	0.009509	99.99049	0.000000	0.000000
2	0.002245	0.097299	84.65724	2.506285	12.73918

3	0.003246	0.097542	81.65947	8.831429	9.411554
4	0.004286	0.858873	77.27110	14.97370	6.896325
5	0.005354	2.414121	71.93923	20.70797	4.938676
6	0.006390	4.222966	67.22406	24.92059	3.632384
7	0.007363	5.990627	63.33910	27.88813	2.782141
8	0.008258	7.534532	60.29966	29.94180	2.224008
9	0.009069	8.796742	58.00688	31.34894	1.847445
10	0.009802	9.791083	56.30730	32.31873	1.582878

Analisis FEDV pada Tabel 10 menyatakan bahwa jangka panjang, yaitu pada bulan 10: guncangan terhadap dirinya sendiri mengakibatkan semakin lemah fluktuasi dalam tingkat BI Rate, dan guncangan dari jumlah uang yang beredar juga mengakibatkan semakin lemah fluktuasi tingkat BI Rate sedangkan guncangan terhadap IHSG, dan nilai tukar USD mengakibatkan fluktuasi semakin meningkat dalam tingkat BI Rate. Secara umum, fluktuasi yang diakibatkan oleh guncangan IHSG dalam tingkat BI Rate sangat kecil.

Tabel 11. Dekomposisi Varians Y3

Period	S.E.	Y1	Y2	Y3	Y4
1	559.2872	0.264294	0.404981	99.33073	0.000000
2	652.8310	15.69292	0.414599	80.85203	3.040454
3	730.5903	25.83745	0.557588	69.81022	3.794739
4	826.5465	31.51903	1.231946	61.86875	5.380272
5	920.6685	35.87373	1.885518	55.82687	6.413876
6	1007.209	37.96338	2.664851	52.50901	6.862759
7	1089.999	38.50680	3.425251	50.96535	7.102595
8	1167.653	38.35990	4.088518	50.38390	7.167688
9	1240.118	37.87571	4.644321	50.34403	7.135940
10	1308.184	37.26462	5.092636	50.57527	7.067471

Analisis FEDV pada Tabel 11 menyatakan bahwa dalam jangka panjang, yaitu pada bulan 10: guncangan terhadap dirinya sendiri mengakibatkan semakin lemah fluktuasi dalam nilai tukar USD, sedangkan guncangan terhadap IHSG, BI rate, dan jumlah uang yang beredar mengakibatkan fluktuasi semakin meningkat dalam nilai tukar USD. Secara umum, fluktuasi yang diakibatkan oleh guncangan jumlah uang yang beredar (M2) dalam nilai tukar USD sangat kecil.

Tabel 12. Dekomposisi Varians Y4

Period	S.E.	Y1	Y2	Y3	Y4
1	101.8879	0.156260	3.531751	1.850602	94.46139
2	112.6521	3.644525	6.506159	3.766568	86.08275
3	123.4752	3.304962	8.527552	5.102860	83.06463
4	133.8098	2.913496	10.49714	7.385274	79.20409
5	143.0184	2.644533	12.59170	8.272017	76.49175
6	151.6464	2.440393	14.63272	8.643441	74.28345
7	160.0464	2.314153	16.46685	8.711321	72.50768
8	168.1808	2.275595	18.09201	8.557046	71.07535
9	176.0613	2.298488	19.47378	8.314782	69.91295
10	183.7095	2.361460	20.62153	8.054131	68.96288

Analisis FEDV pada Tabel 12 menyatakan bahwa dalam jangka panjang, yaitu pada bulan 10: guncangan terhadap dirinya sendiri mengakibatkan semakin lemah fluktuasi dalam jumlah uang yang beredar (M2), dan guncangan terhadap IHSG mengakibatkan semakin lemah fluktuasi dalam jumlah uang yang beredar (M2), sedangkan guncangan terhadap BI rate, dan nilai tukar USD mengakibatkan fluktuasi semakin meningkat dalam tingkat IHSG. Secara umum, fluktuasi yang diakibatkan oleh guncangan IHSG dalam jumlah uang yang beredar (M2) sangat kecil.

c. Peramalan

Hasil peramalan dengan menggunakan VECM(6) untuk 8 periode (bulan) ke depan dengan nilai kointegrasi 1 dapat dilihat pada tabel dan gambar berikut:

Tabel 13. Data Hasil Peramalan dan Data Aktual IHSG di BEI dan BI Rate

Periode	Y1	Y2	Y3	Y4
---------	----	----	----	----

	Act	Fore.	Act	Fore.	Act	Fore.	Act	Fore.
1	5315.6	5479.4	0.0475	0.049	13306.4	13378.1	5033.6	5024.4
2	5692.1	5504.5	0.0475	0.048	13323.4	13420.7	5136.4	5054.3
3	5385.5	5529.5	0.0475	0.048	13298.3	13463.3	5225.2	5084.2
4	5821.8	5554.6	0.0475	0.048	13342.1	13506	5178.1	5114.1
5	5844.5	5579.6	0.045	0.048	13341.8	13548.6	5219.6	5144
6	5865.2	5604.7	0.0425	0.047	13303.5	13591.2	5235.7	5173.9
7	5941.4	5629.7	0.0425	0.047	13526	13633.9	5283.3	5203.9
8	6038.2	5654.8	0.0425	0.047	13527.4	13676.5		
MAPE	4.27%		5.83%		1.17%		1.41%	

Berdasarkan Tabel 13 hasil peramalan IHSG, BI Rate, Kurs (USD/IDR) dan Jumlah uang beredar (M2) pada bulan April 2017 sampai November 2017 tidak jauh berbeda dengan data aktualnya dan mengalami peningkatan yang tidak jauh berbeda dari bulan ke bulan. Dimana hal ini dibuktikan dengan nilai MAPE yang kurang dari 10% yaitu sebesar 4.27%, 5.83%, 1.17%, dan 1.41% maka dapat dikatakan bahwa data hasil peramalan mendekati nilai aktual.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan bahwa model terbaik yang diperoleh untuk analisis hubungan IHSG, BI Rate, Kurs (IDR/USD), dan Jumlah Uang Beredar (M2) serta memberikan peramalan dengan menggunakan model *Vector Error Correction Models* (VECM) adalah model VECM(6). Hasil uji kointegrasi menunjukkan bahwa terdapat hubungan kointegrasi atau hubungan keseimbangan jangka panjang antara IHSG, BI Rate, Kurs (USD/IDR), dan Jumlah Uang Beredar (M2), kemudian dengan menggunakan uji kecocokan model dan uji *Portmanteau* diperoleh bahwa tidak terdapat korelasi antar residual untuk setiap *lag* sehingga model VECM(6) adalah model terbaik yang dapat digunakan untuk analisis hubungan IHSG, BI Rate, Kurs (IDR/USD), dan Jumlah Uang Beredar (M2) serta memberikan peramalan. Selanjutnya, Berdasarkan model VECM(6) diperoleh hasil peramalan pada bulan April 2017 sampai November 2017 mengalami kenaikan yang tidak jauh berbeda pada setiap bulannya serta data hasil ramalan mendekati data aktual dilihat dari nilai MAPE yang kurang dari 10% untuk IHSG sebesar 4.27%, BI Rate sebesar 5.83%, Kurs (USD/IDR) sebesar 1.169%, dan Jumlah Uang Beredar (M2) sebesar 1.406%.

Daftar Pustaka

- [1] Ajija, Shochrul R dkk. "*Cara Cerdas Menguasai Eviews*". Salemba Empat, Jakarta. 2011.
- [2] Bank Indonesia, www.bi.go.id. 2017
- [3] Desvina, Ari Pani dan Ratnawati. "Penerapan Model Vector Autoregressive (VAR) untuk Peramalan Curah Hujan Kota Pekanbaru". *Jurnal Sains, Teknologi dan Industri*, Vol. 11, No. 2, pp. 151 - 159 ISSN 1693-2390. 2014.
- [4] Ekananda, Mahyus. "*Analisis Ekonometrika Time Series*". Mitra Wacana Media, Jakarta. 2016.
- [5] Eviews. "*Eviews 7 User's Guide II. Quantitative Micro Software*". Irvine CA. 2009.
- [6] Greene, W. *Econometric Analysis*. Pearson Education. New Jersey. 2008.
- [7] Gujarati, Damodar. "*Basic Econometrics*". Mc. Graw Hill. New York. 2004.
- [8] Iswardono. "*Uang dan Bank*". BPF. Yogyakarta. 1997.
- [9] Lutkepohl, H. "*New Introduction to Multiple Time Series Analysis*". Springer – Verlag, Berlin. 2005.
- [10] Martalena dan Maya Malinda. "*Pengantar Pasar Modal*". Penerbit Andi. Yogyakarta. 2011.
- [11] Mishkin. "*Ekonomi Uang, Perbankan, dan Pasar Keuangan*". Penerbit Salemba Empat, Jakarta. 2008
- [12] Putong, I. "*Pengantar Ekonomi Mikro dan Makro*". Ghalia Indonesia. Jakarta. 2003.
- [13] Rosadi, Dedi. "*Ekonometrika & Analisis Runtun Waktu Terapan dengan Eviews*". Penerbit Andi, Yogyakarta. 2012.

- [14] Sjahrir. "*Analisis Bursa Efek*". Melton Putra, Jakarta. 1995.
- [15] Untung, Budi. "*Hukum Bisnis Pasar Modal*". Andi. Yogyakarta. 2011.
- [16] Wikipedia, www.wikipedia.org. 2017