



## Pengaruh Kurs Dolar Amerika Serikat, Inflasi, dan Tingkat Suku Bunga Terhadap Indeks Harga Saham Gabungan dengan Model *Vector Error Correction*

Ni Luh Putu Dewi Wikayanti<sup>a,\*</sup>, Qurratul Aini<sup>b</sup>, Nurul Fitriyani<sup>c</sup>

<sup>a,\*</sup> Program Studi Matematika, Universitas Mataram, Jl Majapahit No. 62, Mataram, Indonesia, 83125.

Email: [putudewikayanti@gmail.com](mailto:putudewikayanti@gmail.com)

<sup>b</sup> Program Studi Matematika, Universitas Mataram, Jl Majapahit No. 62, Mataram, Indonesia, 83125.

Email: [qurratulaini.aini@unram.ac.id](mailto:qurratulaini.aini@unram.ac.id)

<sup>c</sup> Program Studi Matematika, Universitas Mataram, Jl Majapahit No. 62, Mataram, Indonesia, 83125.

Email: [nurulfitriyani@unram.ac.id](mailto:nurulfitriyani@unram.ac.id)

### ABSTRACT

The movement of Composite Stock Price Index (CSPI) is influenced by the political situation and global economic, as well as factors such as the United States Dollar Exchange Rates, Inflation, and the Interest Rates, which if weakened can result in a shaken economy. This study aimed to construct model the Vector Error Correction Model (VECM), which is the development of Vector Autoregressive model for time series when the data is not stationary and have cointegration relationship. Besides, this study aimed to analyze the long-term and short-term relationships between factors which affects CSPI that is the United States Dollar Exchange Rates, Inflation, and the Interest Rates, as well as to forecast the CSPI based on factors that affecting it. The VECM model obtained was VECM(2), which indicate that change in the United States Dollar Exchange Rates variable has a positive effect on CSPI, while inflation and Interest Rates give negative effects on CSPI. This applies for both the long term and short term influences. Forecasting results obtained using VECM(2) for July and August 2019 were 6424,68 and 6488,88, respectively, with a MAPE value of 1,534%. This value of MAPE showed that VECM(2) performed a very well results for forecasting.

**Keywords:** Cointegration, Forecasting, Non Stationary, Vector Autoregressive

### ABSTRAK

Pergerakan Indeks Harga Saham Gabungan (IHSG) dipengaruhi oleh situasi politik dan perekonomian global, serta adanya faktor seperti Kurs Dolar Amerika Serikat, Inflasi, dan Tingkat Suku Bunga, yang apabila melemah dapat mengakibatkan perekonomian terganggu. Penelitian ini bertujuan mengkonstruksi model Vector Error

\* Corresponding author.

Alamat e-mail: [putudewikayanti@gmail.com](mailto:putudewikayanti@gmail.com)

Correction Model (VECM) yang merupakan pengembangan model Vector Autoregressive pada runtun waktu yang tidak stasioner dan memiliki hubungan kointegrasi. Selain itu, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis hubungan jangka panjang maupun jangka pendek antara faktor-faktor yang mempengaruhi IHSG yaitu Kurs Dolar Amerika Serikat, Inflasi, dan Tingkat Suku Bunga serta menentukan hasil peramalan IHSG berdasarkan faktor yang mempengaruhinya. Model VECM yang diperoleh yaitu VECM(2), yang menunjukkan bahwa perubahan variabel Kurs Dolar Amerika Serikat memiliki pengaruh positif terhadap IHSG, sedangkan Inflasi dan Tingkat Suku Bunga memberikan pengaruh negatif terhadap perubahan IHSG. Hal ini berlaku untuk pengaruh jangka panjang maupun jangka pendek. Hasil peramalan diperoleh dengan menggunakan VECM(2) pada bulan Juli dan Agustus 2019 yaitu sebesar 6424,68 dan 6488,88 dengan nilai MAPE sebesar 1,534%. Nilai MAPE menunjukkan bahwa hasil peramalan dengan model VECM(2) memberikan hasil yang sangat baik.

**Kata Kunci :** Kointegrasi, Peramalan, Tidak Stasioner, *Vector Autoregressive*

Diserahkan: 26-03-2020; Diterima: 06-06-20;

Doi: <https://doi.org/10.29303/emj.v3i1.58>

## 1. Pendahuluan

Pasar modal memainkan peran yang sangat penting dalam menggerakkan roda perekonomian (Setyastuti, 2015). Kinerja dari pasar modal terlihat dari naik turunnya harga saham yang tercatat melalui suatu pergerakan indeks atau lebih dikenal dengan Indeks Harga Saham Gabungan (IHSG). IHSG merupakan nilai yang digunakan untuk mengukur kinerja gabungan seluruh saham (perusahaan) yang tercatat pada Bursa Efek Indonesia (BEI) (Syarif & Asandimitra, 2015).

Pergerakan IHSG dipengaruhi oleh beberapa faktor baik faktor yang berasal dari luar negeri maupun dalam negeri seperti perubahan harga minyak dunia, sentimen pasar luar negeri, kurs atau nilai tukar di suatu negara terhadap negara lain, tingkat suku bunga, inflasi, kondisi sosial dan politik suatu negara, dan lain sebagainya (Hendayanti & Nurhidayati, 2018).

Pada awal tahun 2019 pergerakan IHSG cenderung mengalami pelemahan yang diakibatkan oleh situasi politik menjelang pemilihan Presiden dan pemilihan Legislatif serta memburuknya perekonomian global. Pelemahan IHSG menandakan bahwa kondisi perekonomian Indonesia melemah yang berdampak pada hilangnya minat para investor untuk menanamkan modal di Indonesia, hal ini menyebabkan perekonomian Indonesia terganggu dan dilanda krisis ekonomi (Fajrian, 2019).

Analisis yang digunakan untuk menggambarkan hubungan antar variabel antara lain analisis regresi dan analisis ekonometrika. Analisis ekonometrika merupakan analisis gabungan penggunaan teori matematika dan statistika untuk menganalisis kejadian-kejadian ekonomi (Nachrowi & Usman, 2006). Terdapat beberapa metode dalam analisis ekonometrika yang dapat memodelkan hubungan antar variabel menggunakan dataruntun waktu seperti model *Autoregressive Distributed Lag* (ARDL), *Vector Autoregressive* (VAR) dan *Vector Error Correction Model* (VECM) (Sinay, 2014).

VECM merupakan teknik untuk mengoreksi ketidakseimbangan jangka pendek terhadap jangka panjangnya. VECM menawarkan suatu prosedur kerja untuk memisahkan komponen jangka panjang (*long-run*) dan komponen jangka pendek (*short-run*) dari proses pembentukan data (Sinay, 2014). Model VECM merupakan model dengan adanya kointegrasi yang menunjukkan terdapat hubungan jangka panjang antar variabel. Adanya kointegrasi pada model VECM membuat model VECM disebut bentuk VAR yang terestriksi (Sianipar, Suciptawati, & Dharmawan, 2016).

## 2. Tinjauan Pustaka

### 2.1 Runtun Waktu

Runtun waktu merupakan serangkaian pengamatan terhadap suatu peristiwa, kejadian, atau perubahan yang terjadi dari waktu ke waktu. Data runtun waktu dikategorikan menurut interval waktu, baik dalam harian, mingguan, kuartalan, ataupun tahunan (Gujarati, 2004).

Menurut banyaknya variabel yang diamati, model runtun waktu dapat dibagi menjadi dua, yaitu model runtun waktu univariat dan multivariat. Runtun waktu univariat yaitu analisis yang menggunakan satu variabel sedangkan runtun waktu multivariat yaitu analisis yang menggunakan lebih dari satu variabel (Wei, 2006).

### 2.2 Peramalan

Peramalan (*forecasting*) merupakan prediksi nilai-nilai sebuah variabel berdasarkan kepada nilai yang diketahui dari variabel tersebut atau variabel yang berhubungan (Makridakis, Wheelwright, & McGee, 1999) memprediksi hal tersebut diperlukan data yang akurat di masa lalu, sehingga dapat dilihat situasi dan kondisi di masa yang akan datang (Ekananda, 2016).

### 2.3 Stasioneritas

Stasioneritas berarti bahwa tidak terdapat perubahan yang signifikan pada data, fluktuasi data berada di sekitar suatu nilai rata-rata dan varian yang konstan tidak berubah seiring dengan perubahan waktu. Jika estimasi dilakukan dengan data yang tidak stasioner, maka akan memberikan hasil regresi yang palsu (*spurious regression*) (Gujarati, 2004).

Suatu data runtun waktu  $\{Y_t\}$  dikatakan stasioner jika memenuhi kriteria yaitu :

1. Rata-rata :  $E(Y_t) = \mu$
2. Varians :  $Var(Y_t) = E(Y_t - \mu)^2 = \sigma^2$
3. Kovarian :  $\gamma_k = [(Y_t - \mu)(Y_{t+k} - \mu)]$

Mengatasi ketidakstasioneran dengan melakukan *differencing* terhadap data runtun waktu. Metode ini dilakukan dengan cara mengurangi nilai data pada suatu periode dengan periode sebelumnya. *Differencing* dapat dilakukan untuk beberapa periode sampai diperoleh data yang stasioner.

Berdasarkan uraian di atas, maka Dickey dan Fuller mengenalkan suatu uji formal untuk menstasionerkan data yang dikenal dengan *Augmented Dickey Fuller* (ADF). Misalkan  $Y_t$  mengikuti model AR(1) seperti berikut :

$$Y_t = \phi_1 Y_{t-1} + \varepsilon_t \quad (2.1)$$

Apabila  $\phi_1 = 1$  berarti variabel acak  $Y_t$  mempunyai *unit root*. Jika data runtun waktu mempunyai *unit root* maka dikatakan data tersebut bergerak secara acak (*random walk*) dan data yang *random walk* bersifat tidak stasioner. Hipotesis untuk pengujian kestasioneran yaitu :

$$H_0 : \phi = 1 \text{ (data runtun waktu tidak stasioner)}$$

$$H_1 : \phi < 1 \text{ (data runtun waktu stasioner)}$$

Pengujian asumsi stasioneritas menggunakan ADF menggunakan persamaan berikut :

$$\tau = \frac{\hat{\phi} - 1}{SE(\hat{\phi})} \quad (2.2)$$

Jika nilai dari statistik ADF *Test* ( $\tau$ ) lebih kecil dari nilai kritis tabel *MacKinnon* maka  $H_0$  ditolak atau dapat dikatakan bahwa runtun waktu stasioner. Secara umum apabila suatu data memerlukan diferensiasisampai ke  $d$  agar stasioner, maka dapat dinyatakan sebagai  $I(d)$  (Akbar, Rusgiono, & Tamo, 2016).

### 2.4 Panjang Lag Optimal

Penentuan *lag* optimal ini sangat penting dalam model *Vector Error Correction Model* (VECM). Panjang *lag* variabel-variabel yang masuk ke dalam model VECM, diinginkan panjang *lag* yang tidak

terlalu pendek maupun terlalu panjang (Alvyonita & Hidayat, 2013).

Pada penelitian ini untuk menentukan panjang *lag* optimal model VAR menggunakan *Akaike Information Criteria* (AIC) sebagai berikut :

$$AIC(p) = \ln \det(\Sigma(p)) + \frac{2pK^2}{T} \quad (2.3)$$

*Lag* optimal ada pada nilai terkecil (minimum) yang didapatkan dari perhitungan AIC. Nilai minimum dipilih dikarenakan semakin besar *lag* yang digunakan maka akan semakin banyak parameter yang akan diestimasi sehingga akan mengurangi derajat kebebasan pada akhirnya akan mengurangi efisiensi dari parameter yang diestimasi (Sianipar, Suciptawati, & Dharmawan, 2016).

### 2.5 VAR

*Vector Autoregressive* (VAR) merupakan gabungan dari beberapa model AR, dimana sistem persamaannya menjadikan suatu peubah sebagai fungsi linear dari nilai *lag* (lampau) dari peubah itu sendiri dan nilai *lag* peubah lain. Model VAR adalah model yang sederhana karena tidak perlu membedakan mana variabel endogen dan eksogen, semua variabel pada VAR dianggap sebagai variabel endogen (Atmaja, Kencana, & Gandhiadi, 2015).

Bentuk umum model VAR dengan  $K$  variabel dan *lag* ke- $p$  dapat dimodelkan sebagai berikut :

$$\mathbf{Y}_t = \mathbf{A}_0 + \mathbf{A}_1 \mathbf{Y}_{t-1} + \dots + \mathbf{A}_p \mathbf{Y}_{t-p} + \varepsilon_t \quad (2.4)$$

dengan  $\mathbf{Y}_t$  adalah vektor berukuran  $K \times 1$  pada waktu ke- $t$ ,  $\mathbf{A}_0$  adalah matriks konstanta berukuran  $(K \times K)$ ,  $\varepsilon_t$  adalah vektor residual berukuran  $(K \times 1)$ , dan  $\mathbf{A}_1, \mathbf{A}_2, \dots, \mathbf{A}_p$  adalah matriks koefisien berukuran  $(K \times K)$ ,

### 2.6 Kointegrasi

Konsep kointegrasi pertama kali dikemukakan oleh Engle dan Granger tahun 1987, kemudian pada tahun 1988 dikembangkan oleh Johansen. Kointegrasi berhubungan erat dengan masalah menentukan suatu hubungan jangka panjang atau keseimbangan jangka panjang. Apabila data runtun waktu terkointegrasi, maka terdapat suatu hubungan jangka panjang antara data runtun waktu tersebut. Namun, walaupun terdapat keseimbangan jangka panjang tetapi dalam jangka pendek mungkin saja keduanya tidak mencapai keseimbangan (Ekananda, 2016).

Kointegrasi dapat diartikan sebagai bergerak dengan panjang gelombang yang sama. Secara intuitif,  $e_t$  yang stasioner diakibatkan oleh tren  $Y_t$  saling menghilangkan dengan tren  $Y_t$ . Peubah-peubah tersebut terintegrasi pada ordo yang sama

karena  $Y_t$  dan  $X_t$  sama-sama stasioner pada ordo 1, hal ini merupakan syarat perlu bagi hubungan regresi yang terkointegrasi, sedangkan syarat cukup bagi regresi yang terkointegrasi adalah bahwa  $e_t$  harus stasioner (Juanda & Junaidi, 2012).

## 2.7 VECM

VECM merupakan bentuk VAR yang terestriksi, restriksi tambahan ini diberikan karena data yang tidak stasioner pada data awal tetapi memiliki satu atau lebih hubungan kointegrasi (Sianipar, Suciptawati, & Dharmawan, 2016).

Jika suatu runtun waktu model VAR terbukti terdapat hubungan kointegrasi, maka VECM dapat digunakan untuk mengetahui hubungan jangka pendek dari suatu variabel terhadap nilai jangka panjangnya. Secara umum model VECM sebagai berikut :

$$\Delta y_t = \alpha \beta' y_{t-1} + \sum_{i=1}^{p-1} \Gamma_i \Delta y_{t-i} + u_t + u_t \quad (2.5)$$

dengan  $y_t$  adalah proses yang berdimensi  $K$ , rank  $(\Pi) = r$  dengan  $0 < r < K$  sehingga  $\Pi = \alpha \beta'$  dimana  $\alpha$  dan  $\beta$  adalah matriks yang berukuran  $(K \times r)$  dengan  $\text{rank}(\alpha) = \text{rank}(\beta) = r$  dan  $\Gamma_j = (j = 1, 2, \dots, p-1)$  dengan matriks berukuran  $K \times K$  dan  $u_t \sim N(0, \Sigma_u)$  yang mana merupakan *white noise* (Lutkepohl, 2005).

## 2.8 Pengujian Asumsi Klasik

### 2.8.1 Pengujian Multikolinearitas

Multikolinearitas artinya terdapat hubungan linear di antara beberapa atau semua variabel independen yang menjelaskan model regresi. Besaran yang dapat digunakan untuk mendeteksi adanya multikolinearitas adalah *Variance Inflation Factor* (VIF). Hipotesis yang digunakan dalam pengujian multikolinearitas :

$H_0$  : Tidak terdapat multikolinearitas

$H_1$  : Terdapat multikolinearitas

untuk menguji asumsi ini dapat digunakan VIF dengan persamaan sebagai berikut (Sriningsih, Hatidja, & Prang, 2018) :

$$VIF_i = \frac{1}{(1 - R_i^2)} \quad (2.6)$$

dengan  $i$  adalah banyaknya variabel independen dan  $R_i^2$  adalah koefisien determinasi. Kriteria pengujian *White* menggunakan ketentuan yaitu apabila nilai VIF yang lebih besar dari 10 menunjukkan adanya multikolinieritas.

### 2.8.2 Pengujian Autokorelasi

Asumsi dasar yang harus dipenuhi dalam analisis adalah termasuk tidak adanya autokorelasi dalam nilai residual, dengan perkataan lain setiap nilai residual tidak tergantung pada nilai residual sebelum dan sesudahnya. Hipotesis yang digunakan dalam pengujian autokorelasi :

$H_0$  : Tidak terdapat autokorelasi

$H_1$  : Terdapat autokorelasi

Untuk menguji asumsi ini dapat digunakan pengujian Durbin-Watson (*DW*) dengan persamaan sebagai berikut :

$$DW = \frac{\sum_{t=j+1}^N (\hat{u}_t - \hat{u}_{t-j})^2}{\sum_{t=1}^N \hat{u}_t^2} \quad (2.7)$$

Durbin-Watson membandingkan nilai *DW* dengan batas atas ( $d_U$ ) dan batas bawah ( $d_L$ ) dengan ketentuan pada Tabel 2.1 (Gujarati, 2004).

**Tabel 2.1** Pengambilan Keputusan Pengujian *DW*

Keberadaan Autokorelasi	Keterangan
Tidak ada autokorelasi positif	$0 < DW < d_L$
Tidak ada autokorelasi positif	$d_L < DW < d_U$
Tidak ada autokorelasi negatif	$4 - d_L < DW < 4$
Tidak ada autokorelasi negatif	$4 - d_U < DW < 4 - d_L$
Tidak ada autokorelasi positif dan negatif	$d_U < DW < 4 - d_U$

### 2.8.3 Pengujian Heteroskedastisitas

Pengujian homoskedastisitas bertujuan untuk menguji apakah dalam model terjadi kesamaan varian dari residual satu pengamatan ke pengamatan yang lain (Gujarati, 2004). Pengujian heteroskedastisitas dengan menggunakan uji *White* yang dilakukan dengan meregresikan residual kuadrat dengan variabel independen dan variabel independen kuadrat dan perkalian (Mokosolang, Prang, & Mananohas, 2015). Hipotesis yang digunakan dalam pengujian heteroskedastisitas yaitu :

$H_0$  : Tidak terdapat heteroskedastisitas

$H_1$  : Terdapat heteroskedastisitas

Pengujian asumsi heteroskedastisitas dengan uji *White* menggunakan persamaan yaitu :

$$nR^2 \approx \chi^2 \quad (2.8)$$

dengan  $n$  jumlah dan nilai  $R^2$  berasal dari model

$$\hat{u}_i^2 = \alpha_0 + \alpha_1 X_{1i} + \alpha_2 X_{2i} + \alpha_3 X_{1i}^2 + \alpha_4 X_{2i}^2 + \alpha_5 X_{1i} X_{2i} + v_i \quad (2.9)$$

Dengan  $\hat{u}_i$  adalah hasil residual dari estimasi persamaan 2.9, kemudian dengan taraf nyata  $\alpha$  maka  $H_0$  ditolak jika  $nR^2 > \chi^2_{\alpha, K}$  dimana  $K$  merupakan jumlah variabel yang diestimasi.

### 2.8.4 Pengujian Normalitas

Pengujian normalitas residual adalah pengujian untuk mengetahui kenormalan residual pada suatu data. Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui apakah residual pada data tersebut berdistribusi normal atau tidak.

Pengujian normalitas dilakukan dengan *JB (Jarque-Bera) Test*. Uji ini menggunakan ukuran *skewness* dan *kurtosis*. *JB Test* dinamakan sesuai nama penemunya yaitu Carlos Jarque dan Anil K. Bera. Hipotesis yang digunakan dalam pengujian normalitas yaitu :

$H_0$  : Data berdistribusi normal

$H_1$  : Data tidak berdistribusi normal

Pengujian asumsi normalitas dengan *Jarque-Bera Test* menggunakan persamaan sebagai berikut :

$$JB = N \left( \frac{(b_1)^2}{6} + \frac{(b_2 - 3)^2}{24} \right) \quad (2.10)$$

dengan  $b_1$  dan  $b_2$  masing-masing merupakan nilai *skewness* dan *kurtosis*. Kriteria pengujian pada *Jarque Bera Test* mempunyai distribusi *Chi-Square* dengan derajat bebas dua  $\chi^2_{(\alpha, 2)}$ . Jika nilai statistik

$JB < \chi^2_{(\alpha, 2)}$  maka keputusannya adalah terima  $H_0$

yang berarti asumsi kenormalan terpenuhi (Jarque & Bera, 1980).

### 2.9 MAPE

Menentukan keakuratan hasil ramalan dari sebuah model dapat menggunakan *Mean Absolute Percentage Error (MAPE)* dengan rumus sebagai berikut :

$$MAPE = \frac{\sum_{t=1}^n \left| \frac{\hat{Y}_t - Y_t}{Y_t} \right|}{n} \times 10 \quad (2.11)$$

Semakin kecil nilai MAPE, maka semakin akurat hasil ramalan yang diperoleh karena MAPE mengindikasikan seberapa besar kesalahan dalam peramalan, sehingga semakin kecil nilainya berarti semakin kecil pula kesalahan dalam peramalan (Sinay, 2014).

## 3. Metode Penelitian

Alat yang digunakan untuk menganalisis menggunakan bantuan *software* R Studio 3.6.0,

*Eviews 9, Minitab, SPSS, dan Microsoft Excel*. Sedangkan bahan yang digunakan adalah referensi berupa artikel, buku, studi literatur, dan jurnal-jurnal terkait.

Penelitian ini menggunakan data berupa data sekunder yang diperoleh dari beberapa sumber yaitu data Indeks Harga Saham Gabungan (IHSG) bersumber dari situs resmi *yahoo finance*, Kurs Dolar Amerika Serikat, Inflasi, dan Tingkat Suku Bunga bersumber dari *website* Bank Indonesia.

Data yang digunakan pada penelitian ini terdiri dari 2 jenis data yaitu data *in sample* dan data *out sample*. Data *in sample* yang digunakan yaitu data bulanan dengan periode Februari 2009 hingga Juni 2019 yang berjumlah 125 observasi, sedangkan data *out sample* menggunakan data periode bulan Juli dan Agustus 2019.

**Tabel 3.1** Variabel Penelitian

Variabel	Keterangan
$Y$	IHSG
$X_1$	Kurs Dolar Amerika Serikat
$X_2$	Inflasi
$X_3$	Tingkat Suku Bunga

Penelitian ini terdiri atas beberapa tahap yaitu :

1. Menguji Kestasioneran data menggunakan uji *Augmented Dickey Fuller*.
2. Jika data belum stasioner, maka dilakukan *differencing* pertama.
3. Menguji lagi kestasioneran data yang telah *didifferencing*.
4. Menentukan *lag* optimal menggunakan AIC.
5. Menguji kointegrasi dengan menggunakan *Engle Granger*.
6. Melakukan estimasi parameter VECM.
7. Menguji Asumsi Klasik.
8. Melakukan peramalan.

## 4. Hasil dan Pembahasan

### 4.1 Pengujian Stasioneritas

Sebelum mengestimasi dan menggunakan metode *Vector Error Correction Model (VECM)* perlu dilakukan uji stasioneritas. Metode pengujian yang digunakan untuk melakukan uji stasioneritas data dalam penelitian ini adalah uji *Augmented Dickey Fuller* dengan menggunakan **taraf signifikan 5%**. Pengujian hasil stasioneritas pada tingkat *level* dan *first difference* diperlihatkan pada Tabel 4.1.

**Tabel 4.1** Pengujian Stasioneritas

Variabel	Level		First Difference	
	Nilai ADF	Ket.	Nilai ADF	Ket.
$Y$	1,9179	Tidak Stasioner	-9,7043	Stasioner
$X_1$	0,5918	Tidak Stasioner	-8,0247	Stasioner
$X_2$	-1,3166	Tidak Stasioner	-7,7839	Stasioner
$X_3$	-0,5489	Tidak Stasioner	-4,8872	Stasioner

Berdasarkan Tabel 4.1 dilihat bahwa variabel  $Y$ ,  $X_1$ ,  $X_2$  dan  $X_3$  merupakan data yang tidak stasioner pada tingkat *level* (data asli) karena nilai ADF lebih besar dibandingkan dengan tabel MacKinnon dengan tingkat signifikansi 5%. Sementara itu, dari hasil diferensi pertama terlihat bahwa nilai ADF lebih kecil dari tingkat signifikansi artinya semua variabel telah stasioner.

#### 4.2 Pengujian Lag Optimal

Setelah melakukan pengujian stasioneritas, tahap selanjutnya adalah menentukan panjang *lag* optimal pada penelitian ini didasarkan pada *Akaike Information Criterion* (AIC). Hasil pengujian penentuan panjang *lag* optimal dapat terlihat pada Tabel 4.2.

**Tabel 4.2** Pengujian Panjang Lag

Lag	AIC
1	16,09439
2	15,85992
3	15,90063
4	16,04313
5	16,14116

Pada Tabel 4.2 dapat dilihat bahwa panjang *lag* optimal terletak pada *lag* 2 dikarenakan memiliki nilai AIC terkecil yaitu sebesar 15,85992. Penggunaan *lag* 2 sebagai *lag* optimal mengandung arti bahwa semua variabel saling mempengaruhi satu sama lain tidak hanya pada periode yang sama, namun variabel-variabel tersebut saling berkaitan hingga pada dua periode sebelumnya.

#### 4.3 Pengujian Kointegrasi

Tahap uji selanjutnya dalam estimasi VECM adalah pengujian kointegrasi. Syarat dalam estimasi VECM, yaitu ada hubungan kointegrasi didalamnya. Pengujian kointegrasi dilakukan untuk mengetahui hubungan jangka panjang antar variabel yang telah memenuhi persyaratan dimana semua variabel telah stasioner pada derajat yang sama, pada penelitian ini yaitu derajat satu I(1).

Pengujian kointegrasi dalam penelitian ini menggunakan metode *Engle Granger* dengan melakukan estimasi persamaan regresi antara  $Y_t$  dan  $X_1, X_2, X_3$  kemudian nilai residual dari proses regresi diuji stasioneritasnya.

Sebelum melakukan pengujian stasioneritas pada nilai residual maka terlebih dahulu dilakukan estimasi persamaan regresi, pada penelitian ini menggunakan *software* SPSS dan didapatlah model regresi sebagai berikut :

$$Y_t = 2643,675 + 0,402 X_1 + 107,359 X_2 - 522,666 X_3$$

setelah itu, nilai residual diuji kestasionerannya dan didapatkan hasil pada Tabel 4.3

**Tabel 4.3** Pengujian Stasioneritas Kointegrasi

Variabel	Nilai ADF	Tabel MacKinnon
$u_t$	-2,9097	-1,95

Nilai ADF *Test* lebih kecil dari nilai *MacKinnon* dengan tingkat signifikansi 5% yaitu  $-2,9097 < -1,95$  sehingga  $H_0$  ditolak dan  $H_1$  diterima atau dengan kata lain data stasioner sehingga dapat dikatakan terdapat kointegrasi.

Hasil pengujian terhadap kointegrasi mengindikasikan bahwa pergerakan Kurs Dolar Amerika Serikat, Inflasi, dan Tingkat Suku Bunga terhadap IHSG memiliki hubungan keseimbangan dalam jangka panjang atau dengan kata lain dalam setiap periode jangka pendek seluruh variabel cenderung saling menyesuaikan untuk mencapai keseimbangan jangka panjang.

#### 4.4 Estimasi Vector Error Correction Model

Setelah melalui semua tahap sebelum melakukan estimasi VECM seperti pengujian stasioneritas, penentuan panjang *lag* dan pengujian kointegrasi, dimana hasil yang didapat data telah memenuhi syarat semua tahap pengujian, sehingga analisis VECM dapat digunakan. Dengan menggunakan *software* *Eviews* 9, maka terbentuk persamaan VECM yang diperoleh yaitu VECM(2) :

$$\Delta Y_t = -0,273 \begin{pmatrix} Y_{t-1} + 0,953 X_{1,t-1} - 214,846 X_{2,t-1} \\ -47,703 X_{3,t-1} \end{pmatrix} - 0,300 \Delta Y_{t-1} + 0,192 \Delta X_{1,t-1} - 91,301 \Delta X_{2,t-1} - 28,577 \Delta X_{3,t-1} + \varepsilon_t$$

#### 4.5 Pengujian Asumsi Klasik

##### 4.5.1 Pengujian Multikolinearitas

Salah satu syarat yang harus terpenuhi dalam membentuk model regresi dengan dua atau lebih

variabel prediktor adalah tidak adanya kasus multikolinieritas. Multikolinieritas menunjukkan bahwa terdapat hubungan atau korelasi antar variabel independen. Dengan bantuan *software SPSS* yang hasilnya dapat dilihat pada Tabel 4.4.

**Tabel 4.4** Hasil Pengujian Multikolinieritas

Variabel	$R^2$	VIF
$X_1$	0,055	1,058
$X_2$	0,409	1,693
$X_3$	0,404	1,677

Berdasarkan Tabel 4.4 nilai VIF dari setiap variabel independen yang disajikan bernilai dibawah 10 maka model tidak memiliki multikolinieritas artinya antar variabel independen yang digunakan tidak memiliki hubungan atau korelasi, sehingga layak dalam pembentukan model VECM.

#### 4.5.2 Pengujian Autokorelasi

Pengujian autokorelasi bertujuan untuk mengetahui ada tidaknya korelasi antara residual variabel satu dengan variabel yang lain. Salah satu cara untuk mendeteksi ada tidaknya autokorelasi dengan menggunakan uji Durbin-Watson ( $DW$ ), dengan hipotesis :

$H_0$  : Tidak terdapat autokorelasi

$H_1$  : Terdapat autokorelasi

**Tabel 4.5** Hasil Pengujian Autokorelasi

Durbin-Watson	$d_U$	$d_L$	$d_U < DW < 4 - d_U$
2,13	1,7552	1,6545	$1,7552 < 2,13 < 2,2448$

Berdasarkan Tabel 4.5 diperoleh nilai nilai statistik  $DW$  yaitu 2,13 berada diantara  $d_U < DW < 4 - d_U$  berarti  $H_0$  diterima atau tidak terdapat autokorelasi dalam model VECM(2).

#### 4.5.3 Pengujian Homoskedastisitas

Dalam penelitian ini menggunakan uji *White* dengan tujuan untuk mendeteksi ada tidaknya heteroskedastisitas dalam suatu model regresi, dengan hipotesis:

$H_0$  : Tidak terdapat heteroskedastisitas

$H_1$  : Terdapat heteroskedastisitas

dengan menggunakan bantuan *software Eviews* didapatkan, hasil uji heteroskedastisitas menggunakan uji *White* adalah sebagai berikut :

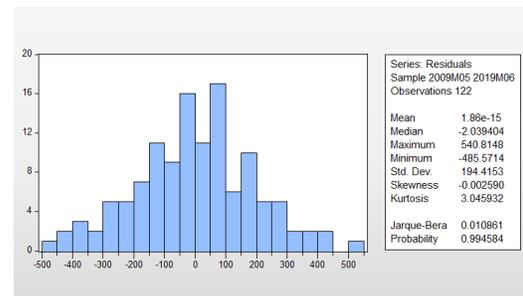
**Tabel 4.6** Hasil Pengujian Homoskedastisitas

Statsitik Uji	Chi-Square tabel
11,2958	31,41

Berdasarkan Tabel 4.6, dapat diketahui bahwa tidak terdapat masalah heteroskedastisitas karena nilai statistik uji ( $11,2958$ )  $< \chi^2_{(0,05,20)}$  artinya  $H_0$  diterima atau tidak terdapat heteroskedastisitas dalam model VECM(2).

#### 4.5.4 Pengujian Normalitas

Pengujian normalitas menggunakan uji *Jarque-Bera* untuk mengetahui apakah residual berdistribusi normal atau tidak, dengan menggunakan *software Eviews* didapatkan hasil yang terdapat Gambar 4.1.



**Gambar 4.1** Hasil Pengujian Normalitas

Berdasarkan Gambar 4.1 diperoleh nilai  $JB$  sebesar 0,010861 dimana nilai tersebut kurang dari nilai  $Chi-Square$  tabel  $\chi^2_{(\alpha,2)} = 5,99$  maka disimpulkan bahwa residual berdistribusi normal. Setelah hasil pengujian multikolinieritas dan residual terpenuhi maka didapatkan hasil interpretasi dari model VECM(2) yaitu sebagai berikut :

Berdasarkan model VECM(2) dapat diketahui bahwa dalam jangka pendek (bulanan sesuai data yang digunakan yaitu data bulanan) variabel Kurs Dolar Amerika Serikat memiliki pengaruh positif dan sebaliknya Inflasi dan Tingkat Suku Bunga memberikan pengaruh negatif serta terhadap perubahan IHSG. Selanjutnya dalam jangka panjang (sebelas tahun sesuai periode penelitian, yaitu 2009-2019) berdasarkan model VECM(2) pula diketahui bahwa variabel Kurs Dolar Amerika Serikat memberikan pengaruh positif serta Inflasi dan Tingkat Suku Bunga memberikan pengaruh negatif terhadap IHSG.

Parameter penyesuaian dari jangka pendek menuju jangka panjang atau *adjustment* sebesar -0,273311, hal ini berarti IHSG pada periode sebelumnya memiliki kekurangan hubungan keseimbangannya sehingga pada waktu  $t$  harus bertambah sebesar 0,273311 agar kembali ke arah keseimbangannya. Dikarenakan data yang digunakan

adalah data bulanan, maka lama waktu yang diperlukan untuk kembali ke kondisi keseimbangan adalah 0,27311 bulan atau kurang lebih 8,2 hari.

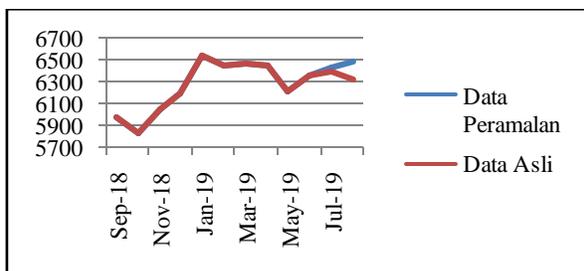
#### 4.6 Peramalan

Peramalan menggunakan VECM(2) untuk 2 periode (bulan) kedepan, hasil yang diperoleh ditunjukkan pada Tabel 4.7 merupakan hasil ramalan dan data aktual dari IHSG pada Juli dan Agustus 2019.

**Tabel 4.7** Data Hasil Ramalan dan Data Aktual

Periode	Hasil Ramalan	Data Aktual
Jul 2019	6424,68	6390,50
Aug 2019	6488,88	6328,47

Berdasarkan perhitungan diperoleh nilai MAPE adalah 1,534% yang artinya hasil peramalan dalam jangka pendek yang diperoleh sangat baik karena menghasilkan nilai rata-rata kesalahan peramalan sebesar 1,534%, dan untuk melihat perbandingan antara data hasil ramalan dan data aktual 10 bulan terakhir dapat dilihat dalam Gambar 4.2.



**Gambar 4.2** Perbandingan Data Aktual 10 Bulan Terakhir dan Data Ramalan

#### 5. Penutup

Berdasarkan hasil analisis data dan pembahasan, maka dapat disimpulkan bahwa :

1. Model akhir *Vector Error Correction Model* (VECM) yang diperoleh yaitu VECM(2) :

$$\Delta Y_t = -0,273 \begin{pmatrix} Y_{t-1} + 0,953X_{1,t-1} - 214,846X_{2,t-1} \\ -47,703X_{3,t-1} \end{pmatrix} - 0,300\Delta Y_{t-1} + 0,192\Delta X_{1,t-1} - 91,301\Delta X_{2,t-1} - 28,577\Delta X_{3,t-1} + \varepsilon_t$$

Analisis dari VECM(2) didapatkan bahwa dalam jangka pendek variabel Kurs Dolar Amerika Serikat memiliki pengaruh positif sebaliknya Inflasi dan Tingkat Suku Bunga memberikan pengaruh negatif terhadap perubahan IHSG sama halnya dalam jangka panjang variabel Kurs Dolar Amerika Serikat memberikan pengaruh positif serta Inflasi dan Tingkat Suku Bunga memberikan pengaruh negatif terhadap IHSG.

2. Hasil peramalan yang diperoleh dengan menggunakan VECM(2) sangat baik, hal ini dapat dilihat dari nilai MAPE sebesar 1,534%, dengan hasil peramalan dari IHSG pada bulan Juli dan Agustus 2019 yaitu sebesar 6424,68 dan 6488,88.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Akbar, R. A., Rusgiyono, A., & Tarno. (2016). Analisis Integrasi Pasar Bawang Merah Menggunakan Metode Vektor Error Correction Model (VECM) (Studi Kasus : Harga Bawang Merah di Provinsi Jawa Tengah). *Jurnal Gaussian*, 5(4), pp.811-820.
- Alvyonita, M., & Hidayat, P. (2013). Analisis Kausalitas Antara Bi Rate Dengan Jumlah Uang Beredar di Indonesia. *Jurnal Ekonomi dan Keuangan*, 2(10), pp.623-633.
- Atmaja, M. A., Kencana, I. E., & Gandhiadi, G. (2015). Analisis Kointegrasi Jumlah Wisatawan, Inflasi dan Nilai Tukar Terhadap Produk Domestik Regional Bruto (PDRB) Provinsi Bali. *E-Jurnal Matematika*, 4(3), pp.83-89.
- Ekananda, M. (2016). *Analisis Ekonometrika Time Series Edisi 2*. Jakarta: Mitra Wacana Media.
- Fajrian, H. (2019, Mei 23). *Pemilu Tak Mampu Angkat Pasar Saham, IHSG Mei Diprediksi Bearish*. Retrieved Juni 9, 2019, from Katadata.co.id: <http://www.katadata.co.id/berita/2019/05/07/pemilu-tak-mampu-angkat-pasar-saham-ihs-g-mei-diprediksi-bearish>
- Gujarati, D. N. (2004). *Basic Econometrics (4th ed)*. New York: McGraw-Hill.
- Hendayanti, N. N., & Nurhidayati, M. (2018). Analisis Hubungan Antara Inflasi, Nilai Tukar dan Indeks Harga Saham Gabungan Dengan Pendekatan VECM dan VECMX. *ACTIVA : Jurnal Ekonomi Syariah*, 1(2), pp.65-86.
- Jarque, C. M., & Bera, A. K. (1980). Efficient testfor normality, homoscedasticity and serial independence of regression residuals. *Economics Letters*, 6(3), pp.255-259.

- Juanda, B., & Junaidi. (2012). *Ekonometrika Deret Waktu*. Bogor: IPB Press.
- Lutkepohl, H. (2005). *New Introduction to Multiple Time Series Analysis*. Berlin: Springer.
- Makridakis, S., Wheelwright, S. C., & McGee, V. E. (1999). *Metode dan Aplikasi Peramalan Jilid 1*. Tangerang: Binarupa Aksara.
- Mokosolang, C. A., Prang, J. D., & Mananohas, M. L. (2015). Analisis Heteroskedastisitas Pada Data Cross Section dengan White Heteroskedasticity dan Weighted Least Square. *Journal of Dedicators Community*, 4(2), pp.172-179.
- Nachrowi, N. D., & Usman, H. (2006). *Pendekatan Populer dan Praktis Ekonometrika Untuk Analisis Ekonomi dan Keuangan*. Jakarta: Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia.
- Setyastuti, R. (2015). Keterkaitan Antara Nilai Tukar, Tingkat Suku Bunga Dan Indeks Harga Saham Di Indonesia. *Jurnal ekonomi dan Studi Pembangunan*, 16(1), pp.14-25.
- Sianipar, M., Suciptawati, N. P., & Dharmawan, K. (2016). Analisis hubungan Pendapatan Wisatawan dan Harga Pariwisata Terhadap Permintaan Pariwisata Dengan VECM. *Jurnal Matematika*, 5(2), pp.44-51.
- Sinay, L. J. (2014). Pendekatan Vektor Error Correction Model Untuk Analisis Hubungan Inflasi, Bi Rate dan Kurs Dolar Amerika Serikat. *Jurnal Berekeng*, 8(2), pp.9-18.
- Sriningsih, M., Hatidja, D., & Prang, J. D. (2018). Penanganan Multikolinearitas Dengan Menggunakan Analisis Regresi Komponen Utama Pada Kasus Impor Di Provinsi SULUT. *Jurnal Ilmiah Sains*, 18(1), pp.18-24.
- Syarif, M. M., & Asandimitra, N. (2015). Pengaruh Indikator Makro Ekonomi dan Faktor Global terhadap Indeks Harga Saham Gabungan (IHSG). *Jurnal Studi Manajemen*, 9(2), pp.142-156.