

PERAMALAN LAJU INFLASI, SUKU BUNGA INDONESIA DAN INDEKS HARGA SAHAM GABUNGAN MENGGUNAKAN METODE VECTOR AUTOREGRESSIVE (VAR)

Priska Rialita Hardani¹, Abdul Hoyyi², Sudarno³

¹Mahasiswa Departemen Statistika FSM Universitas Diponegoro

^{2,3}Dosen Pengajar Departemen Statistika FSM Universitas Diponegoro

priskarialita@gmail.com, hoyyistat@gmail.com, dsghani@gmail.com

ABSTRACT

Inflation, Bi Rate (SBI) and the composite stock price index (IHSG) is an economic instrument and often seen as divorce progression of the economic progress of a country. Inflation, Bi Rate and IHSG is a multivariate time series that show activity for a certain period. One method to analyze multivariate time series is Vector Autoregressive (VAR). VAR method is a simultaneous equation model has several endogeneous variables. This research uses secondary data of inflation, SBI and IHSG on period January to June 2016. The VAR model acquired is a model VAR(4), with parameters estimated using the Ordinary Least Square (OLS). The selection model VAR(4) is based on the smallest value of AIC $-4,255482$ with value of MAPE is 47,11%.

Keywords: Inflation, SBI, IHSG, Time Series Multivariate, Forecasting, Vector Autoregressive (VAR).

1. PENDAHULUAN

Perekonomian negara merupakan salah satu faktor penting untuk mencapai kesejahteraan masyarakatnya. Negara berkembang seperti Indonesia memiliki struktur perekonomian yang masih bercorak agraris yang cenderung masih sangat rentan dengan adanya guncangan terhadap kestabilan kegiatan perekonomian^[4].

Menurut^[11], inflasi adalah suatu proses kenaikan harga-harga yang berlaku dalam suatu perekonomian. Sehingga dapat disimpulkan bahwa inflasi disini merupakan suatu proses kenaikan harga dimana kenaikan tersebut berpengaruh atau berlaku didalam suatu perekonomian. IHSG adalah indeks gabungan dari seluruh jenis-jenis saham yang ada atau tercatat di bursa efek^[6]. Definisi *BI rate* adalah suku bunga Bank Indonesia yang ditetapkan pada Rapat Dewan Gubernur triwulanan untuk berlaku selama triwulan berjalan, kecuali ditetapkan berbeda oleh Rapat Dewan Gubernur bulanan dalam triwulan yang sama^[2].

Di Indonesia, laju inflasi, IHSG dan SBI memiliki dampak yang cukup besar bagi perkembangan perekonomian negara. Sehingga peran pemerintah dalam merencanakan, mengambil serta mengevaluasi kebijakan perekonomian yang dapat mempengaruhi hal-hal tersebut sangat diperlukan. Oleh karena itu diperlukan peramalan terhadap nilai laju inflasi, nilai IHSG, dan nilai SBI.

Terdapat berbagai macam metode untuk menganalisis data runtun waktu diantaranya ARIMA (*Autoregresif Integrated Moving Average*) dan VAR (*Vector Autoregressive*). Pemodelan ARIMA digunakan untuk data *time series* univariat. Sedangkan pemodelan VAR digunakan untuk data *time series* multivariat. VAR merupakan pemodelan persamaan simultan yang memiliki beberapa variabel endogen secara bersamaan. Variabel laju inflasi, variabel IHSG, dan variabel SBI merupakan variabel yang saling berhubungan satu sama lain, sehingga peramalan dilakukan *Vector Autoregressive* (VAR).

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Laju Inflasi

Menurut^[8] inflasi menunjukkan kenaikan dalam tingkat harga umum. Laju inflasi adalah tingkat perubahan harga secara umum dan diukur sebagai berikut :

$$LI_t = \frac{IHK_t - IHK_{t-1}}{IHK_{t-1}} \times 100\%$$

dengan :

LI_t = Laju inflasi pada waktu ke- t

IHK_t = Indeks Harga Konsumen pada waktu ke- t

IHK_{t-1} = Indeks Harga Konsumen pada waktu ke ($t-1$)

2.2 Suku Bunga Indonesia

BI Rate menurut^[2] adalah suku bunga kebijakan yang mencerminkan sikap atau *stance* kebijakan moneter yang ditetapkan oleh Bank Indonesia dan diumumkan ke publik. Sedangkan, suku bunga SBI adalah suku bunga yang dihasilkan dari faktor-faktor seperti jumlah dan tingkat suku bunga penawaran selama pelelangan SBI, periode SBI yang ditawarkan, likuiditas pasar, dan lain-lain.

2.3 Indeks Harga Saham Gabungan

IHSG merupakan indeks gabungan dari seluruh jenis-jenis saham yang ada atau tercatat di bursa efek^[6].

2.4 Peramalan (*Forecasting*)

Peramalan adalah salah satu unsur yang sangat penting dalam pengambilan keputusan, sebab efektif atau tidaknya suatu keputusan umumnya tergantung pada beberapa faktor yang tidak dapat dilihat pada waktu keputusan itu diambil^[9]. Berdasarkan^[5] metode peramalan adalah cara untuk memperkirakan secara kuantitatif apa yang akan terjadi pada masa yang akan datang dengan dasar data yang relevan pada masa lalu

2.5 Stasioneritas

Menurut^[7] pada analisis runtun waktu, untuk asumsi stasioneritas dari data merupakan sifat yang paling penting.

Kestasioneran pada data univariat dapat dilihat melalui plot ACF dan PACF. Sedangkan kestasioneran untuk data multivariat dilihat dari plot Fungsi Matriks Autokorelasi (*Matrix Autocorelation Function* (MACF)) dan plot Fungsi Matriks Autokorelasi Parsial (*Matrix Partial Autocorelation Function* (MPACF)) dari data awal. Data dapat dikatakan belum stasioner jika nilai MACF turun lambat menuju nol secara signifikan^[6].

2.5.1 Stasioneritas dalam mean

Stasioneritas data dalam mean dapat dideteksi secara formal menggunakan uji akar unit (*unit root*) melalui uji *Augmented Dickey Fuller* (ADF). Uji ini melihat apakah terdapat unit root di dalam model atau tidak^[7]. Untuk mengetahui keberadaan akar unit yang menunjukkan data tidak stasioner dalam suatu model proses *Autoregressive* (AR) orde p maka digunakan persamaan berikut:

$$\begin{aligned} \Delta Y_t &= \alpha + \delta_t + \beta Y_{t-1} + \sum_{i=1}^k \phi_i \Delta Y_{t-1} + a_t \\ \Delta Y_t &= \Delta Y - \Delta Y_{t-1} \text{ dan } \beta = a - 1 \end{aligned}$$

Uji ADF dapat dilakukan dengan tahap pengujian hipotesis berikut:

Hipotesis:

$H_0 : \beta = 0$ (Terdapat akar unit atau data tidak stasioner)

$H_1 : \beta < 0$ (Tidak terdapat akar unit atau data stasioner)

Taraf signifikansi: α

Statistik uji: ADF hitung = $\frac{\hat{\beta}}{SE(\hat{\beta})}$

Kriteria uji:

H_0 ditolak jika nilai statistic uji dari ADF_test memiliki nilai lebih kecil dibandingkan nilai daerah kritis atau jika $p_value < \alpha$.

2.5.2 Fungsi Matriks Autokorelasi (*Matrix Autocorrelation Function (MACF)*)

Jika terdapat sebuah vektor *time series* dengan pengamatan sebanyak T , yaitu Z_1, Z_2, \dots, Z_T , maka persamaan matriks korelasi sampelnya adalah sebagai berikut^[13]:

$$\hat{\rho}(k) = [\hat{\rho}_{ij}(k)]$$

dengan $\hat{\rho}_{ij}(k)$ merupakan korelasi silang sampel untuk komponen deret ke- i dan ke- j yang dinyatakan dalam persamaan berikut:

\bar{Z}_i dan \bar{Z}_j merupakan rata-rata sampel dari komponen deret yang bersesuaian.

$$\hat{\rho}_{ij}(k) = \frac{\sum_{t=1}^{T-k} (Z_{i,t} - \bar{Z}_i)(Z_{j,t-k} - \bar{Z}_j)}{\left[\sum_{t=1}^T (Z_{i,t} - \bar{Z}_i)^2 \sum_{t=1}^T (Z_{j,t} - \bar{Z}_j)^2 \right]^{1/2}}$$

Box dan Tiao (1981) dalam^[13] memperkenalkan metode meringkas hasil korelasi sampel. Metode ini menggunakan simbol (+), (-), dan (.) pada baris ke- i dan kolom ke- j matriks korelasi sampel, dimana:

1. simbol (+) menunjukkan bahwa nilai $\hat{\rho}_{ij}(k)$ lebih besar dari 2 kali nilai taksiran *standard error* artinya bahwa komponen (i,j) memiliki korelasi positif,
2. simbol (-) menunjukkan bahwa nilai $\hat{\rho}_{ij}(k)$ lebih kecil dari -2 kali nilai taksiran *standard error* memiliki arti bahwa komponen (i,j) memiliki korelasi negatif, dan
3. simbol (.) menunjukkan bahwa nilai $\hat{\rho}_{ij}(k)$ terletak diantara ± 2 kali nilai taksiran *standard error* memiliki arti bahwa komponen (i,j) tidak memiliki korelasi.

Dalam *time series* multivariat hanya dilakukan pengecekan pada stasioneritas dalam mean^[10].

2.6 Analisis Runtun Waktu

Analisis runtun waktu merupakan analisis sekumpulan data dalam suatu periode waktu yang lampau yang berguna untuk mengetahui atau meramalkan kondisi masa mendatang^[9].

Wei (2006) menjelaskan bahwa menurut banyaknya variabel yang diamati, model *time series* dapat dibagi menjadi dua, yaitu model *time series* univariat dan *time series* multivariat. Analisis *time series* yang hanya menggunakan satu variabel saja disebut dengan *time series* univariat. Analisis *time series* yang menggunakan banyak variabel disebut dengan *time series* multivariat.

2.7 Vector Autoregressive (VAR)

Model VAR pertama kali ditemukan oleh Sims (1980). Model tersebut dibangun sebagai suatu solusi yang mana hubungan antarvariabel ekonomi dapat tetap diestimasi

tanpa perlu menitikberatkan masalah eksogenitas. Dalam pendekatan ini semua variabel dianggap sebagai endogen dan estimasi dapat dilakukan secara serentak atau sekuensial^[1].

2.7.1. Model VAR

Menurut^[13], VAR dengan ordo p dengan n buah peubah tak bebas pada waktu ke- t dapat dimodelkan sebagai:

$$\dot{Y}_t = \Phi_0 + \Phi_1 \dot{Y}_{1,t-1} + \Phi_2 \dot{Y}_{2,t-2} + \dots + \Phi_p \dot{Y}_{p,t-p} + a_t$$

dengan :

\dot{Y}_t = vektor peubah tak bebas ($Z_{1,t}, Z_{2,t}, \dots, Z_{m,t}$)' berukuran $m \times 1$

Φ_0 = vektor intersep berukuran $m \times 1$

Φ_i = matriks parameter berukuran $m \times m$ untuk setiap $i = 1, 2, \dots, p$

a_t = vektor sisaan ($a_{1,t}, a_{2,t}, \dots, a_{m,t}$)' berukuran $m \times 1$

2.7.2 Estimasi Parameter

Menurut^[13], estimasi parameter model VAR dengan Metode Kuadrat Terkecil (MKT). Misalnya VAR (1) dengan 2 variabel, proses estimasi parameternya sebagai

berikut:

$$\begin{bmatrix} \dot{Y}_{1,t} \\ \dot{Y}_{2,t} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \phi_{11} & \phi_{12} \\ \phi_{21} & \phi_{22} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \dot{Y}_{1,t-1} \\ \dot{Y}_{2,t-1} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} a_{1,t} \\ a_{2,t} \end{bmatrix}$$

Pada pengujian ini akan dilakukan estimasi parameter terhadap model $Z_{1,t}$ dengan parameter $\phi_{01}, \phi_{11}, \phi_{12}$, melalui:

$$S = \sum_{t=2}^n (a_{1,t})^2 = \sum_{t=2}^n (Y_{1,t} - \phi_{01} - \phi_{11}Y_{1,t-1} - \phi_{12}Y_{2,t-1})^2$$

Sehingga diperoleh estimasi parameter $\hat{\phi}$ sebagai berikut :

$$\hat{\phi} = X^{-1} Y$$

2.7.3 Pemilihan Ordo p

Berdasarkan^[12], sebelum melakukan analisis VAR perlu dilakukan pemeriksaan lag yang optimal terlebih dahulu. Untuk menentukan panjang lag optimal pada model VAR dapat menggunakan *Akaike Information Criteria* (AIC).

Menurut^[14], perhitungan untuk AIC adalah:

$$AIC(p) = \ln |\hat{\Sigma}_p| + \frac{2k^2p}{n}$$

dengan k adalah banyaknya parameter pada model . $|\hat{\Sigma}_p|$ adalah matriks dugaan varian-kovarian residual, p adalah orde dan n merupakan banyak pengamatan.

2.8 Differencing

Menurut^[5], dalam melakukan *differencing* deret angka pada data pengamatan dengan mengurangi nilai-nilai yang berurutan dengan satu periode sebelumnya yang akan didapat pembeda pertama (*first difference*).

2.9 Pengecekan Diagnostik

Menurut^[13], suatu model dikatakan memiliki sifat *white noise* apabila tidak ada korelasi antar residual. Penduga untuk nilai residual adalah sebagai berikut:

$$\hat{a}_t = Y_t - \hat{\phi}_1 Y_{t-1} - \hat{\phi}_2 Y_{t-2}$$

Pengecekan asumsi *white noise* residual dapat dilihat menggunakan MACF atau MPACF dari residual. Jika setiap plot MACF tidak signifikan secara statistik terhadap 2 kali estimasi *standard error* dari MACF residual, maka residual bersifat *white noise*.

2.10 Pengujian Signifikansi Parameter

Uji individual (uji-t) dilakukan untuk menguji pengaruh masing-masing parameter terhadap model.

Hipotesis:

$H_0: \phi_{ij}^{(l)} = 0$ (untuk semua $i = 1, 2, \dots, m$; $j = 1, 2, \dots, m$; $l = 1, 2, \dots, p$)

$H_1: \phi_{ij}^{(l)} \neq 0$ (untuk suatu $i = 1, 2, \dots, m$; $j = 1, 2, \dots, m$; $l = 1, 2, \dots, p$)

Taraf signifikansi: α

Statistik uji:

$$t_{hitung} = \frac{\hat{\phi}_{ij}^{(l)}}{SE(\hat{\phi}_{ij}^{(l)})}$$

Kriteria Pengujian:

Tolak H_0 jika $|t_{hitung}| > t_{\alpha/2, (n-k)}$ atau p-value $< \alpha$, dengan n banyaknya observasi.

2.11 Mean Absolute Percentage Error (MAPE)

MAPE digunakan untuk mengukur kesalahan nilai dugaan model yang dinyatakan dalam bentuk rata-rata persentase absolut residual. Perhitungan MAPE dapat ditulis sebagai berikut:

$$MAPE = \frac{\sum_{t=1}^N \left| \left(\frac{Y_t - \hat{Y}_t}{Y_t} \right) \times 100\% \right|}{N}$$

dengan N = banyaknya ramalan yang dilakukan

Y_t = data sebenarnya

\hat{Y}_t = data hasil ramalan.

3. METODE PENELITIAN

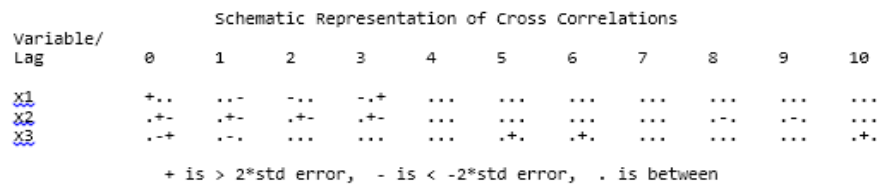
Data yang digunakan adalah data sekunder yang bersumber dari arsip resmi Bank Indonesia (BI), Badan Pusat Statistik (BPS) dan Yahoo Finance Official Website. Variabel yang digunakan dalam penelitian ini adalah variabel laju inflasi (Y_1), variabel Suku Bunga Indonesia (Y_2) dan variabel Indeks Harga Saham Gabungan (Y_3). Data tersebut adalah data bulanan dari bulan Januari 2008 sampai dengan bulan Juni 2016.

Tahapan analisis data dalam tugas akhir ini adalah:

1. Mengumpulkan data sekunder dari situs resmi Bank Indonesia (BI) dan Yahoo Finance Official Website yaitu www.finance.yahoo.id.
2. Membuat plot *time series* untuk mengetahui plot data pada variabel.
3. Menguji kestasioneran pada masing-masing variabel dengan perbandingan *Augmented Dickey-Fuller* (ADF) dan *Matrix Autocorrelation Function* (MACF).
4. Jika data tidak stasioner maka dilakukan differensi, sehingga stasioner terpenuhi adalah stasioner differensi.
5. Menentukan nilai *Akaike Information Criterion* (AIC) terhadap beberapa lag yang dicobakan, dimana sebelumnya telah diduga beberapa model VAR.
6. Penentuan orde VAR berdasarkan nilai AIC terkecil dari beberapa lag yang dicobakan.
7. Menentukan model peramalan VAR berdasarkan lag terbaik.
8. Menguji korelasi residual dalam model peramalan VAR berdasarkan proses *white noise*.
9. Menghitung angka peramalan terhadap variabel-variabel penelitian dengan menggunakan model peramalan VAR.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Stasioneritas dalam Mean



Gambar 1. Plot MACF variabel X_1, X_2 dan X_3

Setelah dilakukan *differencing* 1, diperoleh plot MACF dari gambar 1 tersebut hampir semua tanda bersimbol (.) yang mengindikasikan bahwa tidak adanya korelasi. Sedangkan tanda (+) dan (-) tidak ada yang keluar dari ± 2 kali batas *standard error* secara bersama-sama, hanya keluar pada lag-lag tertentu saja. Hal ini menunjukkan bahwa data sudah stasioner dalam mean yang dilihat secara subjektif.

4.2 Pemilihan Lag Optimal

Tabel 1. Nilai AIC Lag 1 sampai dengan Lag 7

Lag	MA 0	MA 1	MA 2	MA 3	MA 4	MA 5
AR 0	-3,428485	-3,452486	-3,629155	-3,797317	-3,802057	-3,858445
AR 1	-3,881844	-3,950818	-3,939928	-3,951099	-3,910594	-3,813218
AR 2	-4,118106	-4,156626	-4,043815	-4,105931	-3,949658	-3,771134
AR 3	-4,181381	-4,170965	-3,95921	-3,859995	-3,701475	-3,478993
AR 4	-4,255484	-4,083879	-3,881043	-3,723495	-3,46444	-3,22061
AR 5	-4,13317	-3,904013	-3,747541	-3,507526	-3,184913	-2,923479
AR 6	-3,895373	-3,563558	-3,354266	-3,083539	-2,715225	-2,41574
AR 7	-3,78896	-3,419557	-3,013819	-2,705738	-2,284873	-1,916471

Pada Tabel 1 dapat diketahui hasil identifikasi untuk ketujuh *lag* yang telah dicobakan. Nilai AIC terkecil terdapat pada ARMA(4,0) atau AR(4) yaitu sebesar $-4,255482$, sehingga model VAR yang digunakan adalah VAR orde 4 atau VAR (4).

4.3 Model Awal Peramalan VAR(4)

Model-model yang terbentuk merupakan model yang diestimasi dengan menggunakan metode kuadrat terkecil. Diperoleh persamaan sebagai berikut :

$$\begin{aligned} \hat{X}_{1,t} = & -0,24354000 X_{1,t-1} + 116,31842000 X_{2,t-1} + 0,00016000 X_{3,t-1} \\ & -0,67803000 X_{1,t-2} - 108,05980000 X_{2,t-2} + 0,00014000 X_{3,t-2} \\ & -0,32613000 X_{1,t-3} + 1,26779000 X_{2,t-3} - 0,00018000 X_{3,t-3} \\ & -0,39898000 X_{1,t-4} - 33,45726000 X_{2,t-4} + 0,00054000 X_{3,t-4} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \hat{X}_{2,t} = & 0,00081000 X_{1,t-1} + 0,51793000 X_{2,t-1} - 0,00000000 X_{3,t-1} \\ & - 0,00009000 X_{1,t-2} + 0,06186000 X_{2,t-2} + 0,00000000 X_{3,t-2} \\ & + 0,00037000 X_{1,t-3} + 0,29140000 X_{2,t-3} + 0,00000000 X_{3,t-3} \\ & + 0,00041000 X_{1,t-4} - 0,13103000 X_{2,t-4} + 0,00000000 X_{3,t-4} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\hat{X}_{3,t} = & -74,64990000 X_{1,t-1} - 17564,66916000 X_{2,t-1} + 0,16424000 X_{3,t-1} \\ & + 11,66817000 X_{1,t-2} - 6385,66559000 X_{2,t-2} + 0,04155000 X_{3,t-2} \\ & + 63,96431000 X_{1,t-3} - 4367,27358000 X_{2,t-3} + 0,09243000 X_{3,t-3} \\ & - 69,43062000 X_{1,t-4} - 5025,68047000 X_{2,t-4} - 0,12630000 X_{3,t-4}\end{aligned}$$

4.4 Pengujian Signifikansi Parameter

Hipotesis:

$$H_0: \phi_{ij}^{(l)} = 0 \text{ (untuk semua } i = 1, 2, 3 ; j = 1, 2, 3 ; l = 1, 2, 3, 4)$$

$$H_1: \phi_{ij}^{(l)} \neq 0 \text{ (untuk suatu } i = 1, 2, 3 ; j = 1, 2, 3 ; l = 1, 2, 3, 4)$$

Taraf Signifikansi: $\alpha = 5\%$

$$\text{Statistik Uji: } t_{\text{hitung}} = \frac{\hat{\phi}_{ij}^{(l)}}{SE(\hat{\phi}_{ij}^{(l)})}$$

Kriteria Pengujian:

Tolak H_0 jika $|t_{\text{hitung}}| > t_{\alpha/2, (n-k)}$ atau $p\text{-value} < \alpha$, dengan n banyaknya observasi.

Kesimpulan:

Dengan menggunakan taraf signifikansi $\alpha = 5\%$ didapat kesimpulan bahwa pada model X_1 , model X_2 dan model X_3 terdapat parameter yang signifikan yaitu untuk variabel X_1 yaitu $\phi_{11}^{(1)}, \phi_{12}^{(1)}, \phi_{11}^{(2)}, \phi_{12}^{(2)}, \phi_{11}^{(3)}, \phi_{11}^{(4)}$ sedangkan untuk variabel X_2 yaitu $\phi_{11}^{(1)}, \phi_{12}^{(1)}, \phi_{13}^{(2)}, \phi_{12}^{(3)}$ dan untuk variabel X_3 yaitu $\phi_{11}^{(1)}, \phi_{11}^{(4)}$.

Karena terdapat beberapa variabel yang tidak signifikan sehingga dilakukan pengolahan ulang model regresi linier berganda untuk parameter yang tidak signifikan. Berikut adalah hasilnya:

Tabel 2. Nilai t_{hitung} dan keputusan variabel X_1

Parameter	Nilai Taksiran	$ t_{\text{hitung}} $	t tabel	$p\text{-value}$	Keputusan
$\phi_{12}^{(1)}$	126,360000	3,03	1,98	0,003*	H_0 ditolak
$\phi_{11}^{(2)}$	-0,626630	6,66	1,98	0,000*	H_0 ditolak
$\phi_{12}^{(2)}$	-144,060000	3,45	1,98	0,001*	H_0 ditolak
$\phi_{11}^{(3)}$	-0,202160	2,39	1,98	0,019*	H_0 ditolak
$\phi_{11}^{(4)}$	-0,271700	3,02	1,98	0,003*	H_0 ditolak

Tabel 3. Nilai t_{hitung} dan keputusan variabel X_2

Parameter	Nilai Taksiran	$ t_{hitung} $	t tabel	<i>p-value</i>	Keputusan
$\phi_{11}^{(1)}$	0,00060120	2,94	1,98	0,004*	H_0 ditolak
$\phi_{12}^{(1)}$	0,58829000	6,70	1,98	0,000*	H_0 ditolak
$\phi_{13}^{(2)}$	0,00000162	2,19	1,98	0,031*	H_0 ditolak
$\phi_{12}^{(3)}$	0,18682000	2,11	1,98	0,038*	H_0 ditolak

Tabel 4. Nilai t_{hitung} dan keputusan variabel X_3

Parameter	Nilai Taksiran	$ t_{hitung} $	t tabel	<i>p-value</i>	Keputusan
$\phi_{11}^{(1)}$	-94,35000000	3,28	1,98	0,001*	H_0 ditolak
$\phi_{11}^{(4)}$	-70,78000000	2,50	1,98	0,014*	H_0 ditolak

Kesimpulan:

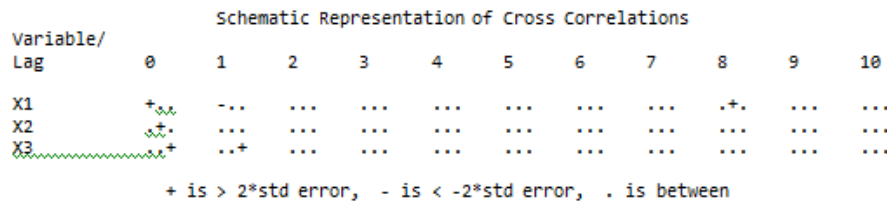
Dengan menggunakan taraf signifikansi $\alpha = 5\%$ disimpulkan bahwa pada model X_1 , model X_2 dan model X_3 semua parameternya sudah signifikan.

4.5 Model Akhir Peramalan VAR (4)

Setelah semua parameternya signifikan, sehingga diperoleh model VAR(4) sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \hat{Y}_{1,t} &= Y_{1,t-1} - 0,62663000 Y_{1,t-2} + 0,42447000 Y_{1,t-3} - 0,06954000 Y_{1,t-4} \\ &\quad + 126,36000000 Y_{2,t-1} - 270,42000 Y_{2,t-2} + 144,06000000 Y_{2,t-3} \\ &\quad + 0,27170000 Y_{1,t-5} \\ \hat{Y}_{2,t} &= 0,00060120 Y_{1,t-1} - 0,00060120 Y_{1,t-2} + 1,58829000 Y_{2,t-1} \\ &\quad - 0,58829000 Y_{2,t-2} + 0,18682000 Y_{2,t-3} - 0,18682000 Y_{2,t-4} \\ &\quad + 0,00000162 Y_{3,t-2} - 0,00000162 Y_{3,t-3} \\ \hat{Y}_{3,t} &= -94,35000000 Y_{1,t-1} + 94,35000000 Y_{1,t-2} - 70,78000000 Y_{1,t-4} \\ &\quad + 70,78000000 Y_{1,t-5} + Y_{3,t-1} \end{aligned}$$

4.6 Pengecekan Diagnostik



Gambar 2. Plot MACF untuk Pengecekan Diagnostik

Berdasarkan plot pengecekan diagnostik, gambar 2 terlihat bahwa hampir semua tanda bersymbol (.) yang mengindikasikan bahwa tidak adanya korelasi antar residual. Hal ini menyatakan bahwa data sudah *white noise*.

4.7 Mean Absolute Percentage Error (MAPE)

Nilai MAPE pada model VAR(4) yaitu sebesar 47,11%. Berdasarkan nilai MAPE menghasilkan kemampuan peramalan cukup baik. Hal ini ditunjukkan pada nilai MAPE diantara 20% sampai dengan 50% atau $20\% \leq \text{MAPE} \leq 50\%$.

4.9 Peramalan

Data yang akan diramalkan yaitu sebanyak 6 periode dari bulan Juli 2016 sampai dengan bulan Desember 2016.

Tabel 5. Hasil Peramalan

Periode	Laju Inflasi(%)	SBI(%)	IHSG
Juli 2016	0,59	0,080	4459,16
Agustus 2016	0,32	0,075	4464,77
September 2016	0,61	0,075	4472,72
Oktober 2016	0,70	0,080	4432,45
November 2016	0,25	0,080	4430,43
Desember 2016	0,57	0,080	4491,08

Berdasarkan hasil peramalan menggunakan model VAR (4) untuk variabel laju inflasi mengalami fluktuasi yang stabil dengan rata-rata 0,50 % , variabel SBI juga mengalami fluktuasi yang stabil dengan rata-rata sebesar 0,080 % sedangkan untuk variabel IHSG mengalami kenaikan secara berkala sampai pada 3 periode dan mengalami penurunan pada periode ke 4 dan ke 5 dengan rata-rata sebesar 4458,43 .

5. KESIMPULAN

1. Model VAR(4) untuk variabel laju inflasi, SBI dan IHSG adalah sebagai berikut:

$$\hat{Y}_{1,t} = Y_{1,t-1} - 0,62663000 Y_{1,t-2} + 0,42447000 Y_{1,t-3} - 0,06954000 Y_{1,t-4} + 126,36000000 Y_{2,t-1} - 270,42000 Y_{2,t-2} + 144,06000000 Y_{2,t-3} + 0,27170000 Y_{1,t-5}$$

$$\hat{Y}_{2,t} = 0,00060120 Y_{1,t-1} - 0,00060120 Y_{1,t-2} + 1,58829000 Y_{2,t-1} - 0,58829000 Y_{2,t-2} + 0,18682000 Y_{2,t-3} - 0,18682000 Y_{2,t-4} + 0,00000162 Y_{3,t-2} - 0,00000162 Y_{3,t-3}$$

$$\hat{Y}_{3,t} = - 94,35000000 Y_{1,t-1} + 94,35000000 Y_{1,t-2} - 70,78000000 Y_{1,t-4} + 70,78000000 Y_{1,t-5} + Y_{3,t-1}$$

Model ini memiliki nilai MAPE sebesar 47,11% termasuk dalam kategori cukup.

2. Hasil peramalan laju inflasi, Suku Bunga Indonesia (SBI) dan Indeks Harga Saham Gabungan (IHSG) untuk 6 periode kedepan adalah sebagai berikut:

Periode	Laju Inflasi(%)	SBI(%)	IHSG
Juli 2016	0,59	0,080	4459,16
Agustus 2016	0,32	0,075	4464,77
September 2016	0,61	0,075	4472,72
Oktober 2016	0,70	0,080	4432,45
November 2016	0,25	0,080	4430,43
Desember 2016	0,57	0,080	4491,08

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Ariefianto, D. 2012. *Ekonometrika Esensi dan Aplikasi dengan Menggunakan Eviews*. Jakarta: Erlangga.
- [2] Bank Indonesia. 2015. *BI Rate*. <http://www.bi.go.id/id/moneter/bi-rate/penjelasan/Contens/Default.aspx>. Diakses: 25 Desember 2015.
- [3] Gujarati, D dan Porter, D.N. 2003. *Basic Ekonometrics*: Dasar-dasar Ekonometrika Edisi 5. Alih bahasa Raden Carlos M. Jakarta: Salemba Empat.
- [4] Langi, T.M, Masinambow, V. dan Siwa, H. 2014. *Analisis Pengaruh Suku Bunga Bi, Jumlah Uang Beredar, dan Tingkat Kurs Terhadap Tingkat Inflasi di Indonesia*. Jurnal Berkala Ilmiah Efisiensi. Vol.14. No.2.
- [5] Makridakis, McGee, dan Wheelwright. 1999. *Metode dan Aplikasi Peramalan Edisi Kedua*. Diterjemahkan oleh: Suminto, H. Jakarta: Binarupa Aksara. Terjemahan dari: Forecasting Methods and Application, Second Edition.
- [6] Okky, D. dan Setiawan. 2012. *Permodelan Indeks Harga Saham (IHSG) , Kurs, dan harga Minyak Dunia dengan Pendekatan Vector Autoregressive*. Jurnal Sains dan Seni ITS. Vol.1, No.1.
- [7] Rosadi, D. 2011. *Ekonometrika dan Analisis Runtun Waktu Terapan dengan Eviews*. Yogyakarta: ANDI.
- [8] Samuelson, P.A dan Nordhaus, W.D. 1997. *Makro Ekonomi*. Edisi 14. Jakarta: Erlangga.
- [9] Soejoeti, Z. 1987. *Analisis Runtun Waktu*. Jakarta: Karunia.
- [10] Suhartono dan Subanar. 2006. *The Optimal Determination of Space Weight in GSTAR Model by Using Cross-sorrelation Inference*. *Journal of Quantitative Methods: Journal Devoted the Mathematical and Statistical Application in Various Field*. Vol.2. No.2. 45:53.
- [11] Sukirno, S. 2002. *Pengantar Teori Ekonomi Makro*. Edisi 2. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.
- [12] Tyas, V.R.A, Komang D., Made A. 2014. *Penerapan Model Arbitrage Pricing Theory dengan Pendekatan Vector Autoregressive dalam Mengestimasi Expected Return Saham*. Jurnal Matematika. Vol.3, No.1.
- [13] Wei, W. W. S. 2006. *Time Series Analysis*. Addison Wesley: New York.
- [14] Wutsqa, D.U. dan Suhartono. 2010. *Peramalan Deret Waktu Multivariate Seasonal pada Data Pariwisata dengan Model VAR-GSTAR*. Jurnal ILMU DASAR. Vol.11. No.1. 101:109.