



TUGAS AKHIR - KS184822

PERAMALAN INFLASI, KURS JUAL, INDEKS HARGA
SAHAM GABUNGAN, DAN INDEKS STABILITAS
PERBANKAN DENGAN PENDEKATAN *VECTOR ERROR
CORRECTION MODEL*

MOCH. TRIANTO UTOMO
NRP 062115 4000 0036

Dosen Pembimbing
Dr. Ir. Setiawan, M.S.

PROGRAM STUDI SARJANA
DEPARTEMEN STATISTIKA
FAKULTAS MATEMATIKA, KOMPUTASI, DAN SAINS DATA
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
SURABAYA 2019



TUGAS AKHIR - KS184822

**PERAMALAN INFLASI, KURS JUAL,
INDEKS HARGA SAHAM GABUNGAN, DAN INDEKS
STABILITAS PERBANKAN DENGAN PENDEKATAN
*VECTOR ERROR CORRECTION MODEL***

**MOCH. TRIANTO UTOMO
NRP 062115 4000 0036**

**Dosen Pembimbing
Dr. Ir. Setiawan, M.S.**

**PROGRAM STUDI SARJANA
DEPARTEMEN STATISTIKA
FAKULTAS MATEMATIKA, KOMPUTASI, DAN SAINS DATA
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
SURABAYA 2019**

(Halaman ini sengaja dikosongkan)



FINAL PROJECT - KS184822

**FORECASTING INFLATION, EXCHANGE RATE,
JAKARTA STOCK EXCHANGE COMPOSITE INDEX,
AND BANKING STABILITY INDEX USING VECTOR
ERROR CORRECTION MODEL APPROACH**

**MOCH. TRIANTO UTOMO
NRP 062115 4000 0036**

**Supervisor
Dr. Ir. Setiawan, M.S.**

**UNDERGRADUATE PROGRAMME
DEPARTMENT OF STATISTICS
FACULTY OF MATHEMATICS, COMPUTING, AND DATA SCIENCE
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
SURABAYA 2019**

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

LEMBAR PENGESAHAN

PERAMALAN INFLASI, KURS JUAL, INDEKS HARGA SAHAM GABUNGAN, DAN INDEKS STABILITAS PERBANKAN DENGAN PENDEKATAN *VECTOR ERROR CORRECTION MODEL*

TUGAS AKHIR

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana Statistika
Pada

Program Studi Sarjana Departemen Statistika
Fakultas Matematika, Komputasi, dan Sains Data
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Oleh :

Moch. Trianto Utomo
NRP. 062115 4000 0036

Disetujui oleh Pembimbing:
Dr. Ir. Setiawan, M.S.
NIP. 19601030 198701 1 001



Mengetahui,
Kepala Departemen Statistika



SURABAYA, JULI 2019

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

**PERAMALAN INFLASI, KURS JUAL, INDEKS HARGA
SAHAM GABUNGAN, DAN INDEKS STABILITAS
PERBANKAN DENGAN PENDEKATAN *VECTOR ERROR
CORRECTION MODEL***

Nama Mahasiswa : Moch. Trianto Utomo
NRP : 062115 4000 0036
Departemen : Statistika
Dosen Pembimbing : Dr. Ir. Setiawan, M.S.

Abstrak

*Indonesia merupakan salah satu negara berkembang yang sistem perekonomiannya masih sangat bergantung dengan negara maju lainnya. Ketergantungan tersebut seringkali menjadi salah satu penyebab terjadinya gejolak pada sektor ekonomi yang mengganggu stabilitas sistem keuangan di Indonesia. Oleh karena itu, peramalan indikator stabilitas sistem keuangan terutama variabel makroekonomi menjadi penting untuk dilakukan agar dapat memberikan nilai indeks yang akurat. Peramalan indikator stabilitas sistem keuangan di Indonesia menggunakan pendekatan *Vector Error Correction Model (VECM)* dengan indikator stabilitas sistem keuangan yang digunakan yaitu Indeks Stabilitas Perbankan, Indeks Harga Saham Gabungan, Inflasi, dan Kurs Jual. Peramalan dengan menggunakan metode *VECM* menghasilkan dua model deterministik yaitu model dengan menggunakan *intercept* dan model tanpa *intercept*. Model terbaik yang digunakan dalam peramalan *ISP*, *IHSG*, inflasi, dan kurs jual berdasarkan nilai *RMSE* dan *sMAPE* yaitu model deterministik dengan menggunakan *intercept*. Peramalan menggunakan model terbaik pada variabel *ISP*, Inflasi, *IHSG*, dan Kurs Jual masing-masing mampu digunakan untuk 12 periode, 12 periode, satu periode, dan 12 periode kedepan.*

Kata kunci: Forecasting, VECM, Stabilitas Sistem Keuangan

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

INFLATION, EXCHANGE RATE, JAKARTA STOCK EXCHANGE COMPOSITE INDEX, AND BANKING STABILITY INDEX FORECASTING USING VECTOR ERROR CORRECTION MODEL APPROACH

Name : Moch. Trianto Utomo
Student Number : 062115 4000 0036
Department : Statistics
Supervisor : Dr. Ir. Setiawan, M.S.

Abstract

Indonesia is one of the developing countries which their economy system is still very dependent with other developed countries. This reliance often becomes one of the causes that occurrence of economic turmoil sectors that are interfere financial system stability in Indonesia. Therefore, to forecast financial system stability indicators, primarily macroeconomic variables, become important to do in order to provide an accurate index value. Then, Forecasting indicators of stability of the financial system in Indonesia using Vector Error Correction models (VECM) approach with financial system stability indicators used are Banking Stability Index, Jakarta Stock Exchange Composite Index, Inflation, and Exchange Rate. Forecasting using the VECM method produces two models i.e. deterministic model using the intercept and deterministic model without intercept. The best model used to forecaste ISP, JCI, inflation rate, and exchange rate accordimg to RMSE value and sMAPE value i.e. deterministic models using intercept. Forecasting model using variable best ISP, JCI, Inflation Rate and Exchange Rate each capable of use for 12 periods, 12 periods, a period, and 12 periods forward.

Keywords: Forecasting, VECM, Stabilitas Sistem Keuangan

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan atas rahmat dan hidayah yang diberikan Allah SWT sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir yang berjudul **“Peramalan Inflasi, Kurs Jual, Indeks Harga Saham Gabungan, Dan Indeks Stabilitas Perbankan Dengan Pendekatan Vector Error Correction Model”** dengan lancar.

Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini dapat terselesaikan tidak terlepas dari bantuan dan dukungan berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Kedua orang tua, atas segala do'a, nasehat, kasih sayang, dan dukungan yang diberikan kepada penulis demi kesuksesan dan kebahagiaan penulis.
2. Dr. Suhartono selaku Kepala Departemen Statistika dan Dr. Santi Wulan Purnami, S.Si, M.Si. selaku Ketua Program Studi Sarjana yang telah memberikan fasilitas, sarana, dan prasarana.
3. Dr. Purhadi, M.Sc. selaku dosen wali selama masa studi yang telah banyak memberikan saran dan arahan dalam proses belajar di Departemen Statistika.
4. Dr. Ir. Setiawan, M.S. selaku dosen pembimbing yang telah meluangkan waktu dan dengan sangat sabar memberikan bimbingan, saran, dukungan serta motivasi selama penyusunan Tugas Akhir.
5. M. Sjahid Akbar, S.Si., M.Si. dan Imam Safawi Ahmad, S.Si., M.Si. selaku dosen penguji yang selalu sabar dalam mengomentari serta memberikan masukan dan saran dalam penyelesaian Tugas Akhir.
6. Seluruh dosen Statistika ITS yang telah memberikan ilmu dan pengetahuan yang tak ternilai harganya, serta segenap karyawan Departemen Statistika ITS.
7. Teman-teman Statistika ITS Σ 26 angkatan 2015, yang selalu memberikan dukungan kepada penulis selama ini.

8. Pranadya, Nurun, Ilma, Ainun, Devita, Ihsan, Dio, Azmi, Ulfa yang selalu memberikan dukungan serta motivasi dalam penulisan laporan ini.
9. Semua teman, relasi dan berbagai pihak yang tidak bisa penulis sebutkan namanya satu persatu yang telah membantu dalam penulisan laporan ini.

Besar harapan penulis untuk mendapatkan kritik dan saran yang membangun sehingga Tugas Akhir ini dapat memberikan manfaat bagi semua pihak yang terkait.

Surabaya, Juli 2019

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBAR PENGESAHAN	v
Abstrak	vii
Abstract	ix
KATA PENGANTAR	xi
DAFTAR ISI	xiii
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR TABEL	xvii
DAFTAR LAMPIRAN	xix
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	6
1.3 Tujuan Penelitian.....	7
1.4 Manfaat Penelitian.....	7
1.5 Batasan Masalah.....	7
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	9
2.1 <i>Vector Error Correction Model (VECM)</i>	9
2.1.1 Pemilihan Model Terbaik.....	17
2.1.2 <i>Impulse Response Function (IRF)</i>	18
2.1.3 <i>Forecast Error Variance Decomposition (FEVD)</i>	19
2.2 Stabilitas Sistem Keuangan.....	19
2.2.1 Inflasi.....	20
2.2.2 Nilai Tukar.....	21
2.2.3 Indeks Harga Saham Gabungan (IHSG).....	21
2.2.3 Indeks Stabilitas Perbankan (ISP).....	22
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	25

3.1 Sumber Data	25
3.2 Variabel Penelitian.....	25
3.3 Spesifikasi Model	26
3.4 Langkah Analisis	26
BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN.....	29
4.1 Karakteristik Indikator Stabilitas Sistem Keuangan di Indonesia.....	29
4.2 Pemodelan pada Indikator Stabilitas Sistem Keuangan dengan Pendekatan VECM.....	35
4.2.1 Deteksi dan Penanganan <i>Outlier</i> Indikator Stabilitas Sistem Keuangan di Indonesia	35
4.2.2 Identifikasi Data	38
4.2.3 Penentuan Panjang Lag Optimal	42
4.2.4 Analisis Kointegrasi Johansen.....	43
4.2.5 Analisis Kausalitas Granger	47
4.2.6 Estimasi Parameter dan Signifikansi Parameter...48	
4.3 Pemilihan Model Terbaik	54
4.4 <i>Impulse Response Fuction</i>	62
4.5 <i>Forecast Error Variance Decomposition</i>	65
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	69
5.1 Kesimpulan	69
5.2 Saran	70
DAFTAR PUSTAKA	71
LAMPIRAN	75
BIODATA PENULIS	

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 4.1 Time Series Plot Indeks Stabilitas Perbankan.....	30
Gambar 4.2 Time Series Plot Inflasi.....	31
Gambar 4.3 Time Series Plot Indeks Harga Saham Gabungan .	33
Gambar 4.4 Time Series Plot Kurs Jual.....	34
Gambar 4.5 Box-Plot Data Indeks Stabilitas Perbankan	35
Gambar 4.6 Box-Plot Data Inflasi	36
Gambar 4.7 Box-Plot Residual dari Regresi Dummy.....	37
Gambar 4.8 Box-Plot Data Indeks Harga Saham Gabungan	37
Gambar 4.9 Box-Plot Data Kurs Jual	38
Gambar 4.10 (a) Plot ACF dan (b) Plot PACF dari Indeks Stabilitas Perbankan	39
Gambar 4.11 (a) Plot ACF dan (b) Plot PACF dari Data Inflasi.....	40
Gambar 4.12 (a) Plot ACF dan (b) Plot PACF dari Data Close Price Indeks Harga Saham Gabungan.....	41
Gambar 4.13 (a) Plot ACF dan (b) Plot PACF Kurs Jual Rupiah-Dollar.....	42
Gambar 4.14 Time Series Plot Peramalan (a) Model tanpa Intercept ISP, Inflasi, IHSG, serta Kurs Jual dan (b) Model dengan Intercept ISP, Inflasi, IHSG, serta Kurs Jual.....	55
Gambar 4.15 RMSE Indeks Stabilitas Perbankan	57
Gambar 4.16 Time Series Plot Hasil Prediksi Data Out Sample dan Peramalan ISP	57
Gambar 4.17 RMSE Kurs Jual	58
Gambar 4.18 Time Series Plot Hasil Prediksi Data Testing dan Peramalan Kurs	59
Gambar 4.19 RMSE Indeks Harga Saham Gabungan	59
Gambar 4.20 Time Series Plot Hasil Prediksi Data Out Sample dan Peramalan IHSG.....	60
Gambar 4.21 RMSE Inflasi	61

Gambar 4.22	Time Series Plot Hasil Prediksi Data Out Sample dan Peramalan Inflasi	61
Gambar 4.23	Impulse Response Function BSI to BSI.....	63
Gambar 4.24	Impulse Response Function BSI to IHSG.....	64
Gambar 4.25	Impulse Response Function ISP to Inflasi	64
Gambar 4.26	Impulse Response Function ISP to Kurs Jual	65
Gambar 4.27	Analisis Variance Decomposition : Indeks Stabilitas Perbankan	67

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Matriks Penilaian Indeks Stabilitas Perbankan.....	22
Tabel 3.1 Struktur Data Parameter Stabilitas Sistem Keuangan.25	25
Tabel 4.1 Statistika Deskriptif Data Indikator Stabilitas Sistem Keuangan	29
Tabel 4.2 Kriteria AIC dan SC untuk Penentuan Lag Optimal ..	42
Tabel 4.3 Kriteria AIC dan SC untuk Uji Kointegrasi	44
Tabel 4.4 Hasil Uji Kointegrasi untuk Model Deterministik Tanpa Trend dan Tanpa Intercept	45
Tabel 4.5 Hasil Uji Kointegrasi untuk Model Deterministik Tanpa Trend dan Dengan Intercept.....	46
Tabel 4.6 Output Uji Bivariate Granger Casuality	47
Tabel 4.7 Estimasi Parameter serta Nilai Uji T dari Model Deterministik Tanpa Intercept dan Trend Pada Jangka Pendek.....	49
Tabel 4.8 Hasil Estimasi Parameter dalam Jangka Panjang dari Model Deterministik Tanpa Intercept dan Trend.....	51
Tabel 4.9 Estimasi Parameter serta Nilai Uji T dari Model Deterministik dengan Intercept dan Tanpa Trend Pada Jangka Pendek.....	51
Tabel 4.10 Hasil Estimasi Parameter dalam Jangka Panjang dari Model Deterministik dengan Intercept dan tanpa Trend	53
Tabel 4.11 Tabel Perbandingan Nilai RMSE dan sMAPE dari Seluruh Model.....	54
Tabel 4. 12 Impulse Response: Indeks Stabilitas Perbankan.....	62
Tabel 4. 13 Forecast Error Variance Decomposition: ISP.....	65

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Surat Permintaan Data	75
Lampiran 2. Data yang Digunakan dalam Penelitian	76
Lampiran 3. Output Analisis Kointegrasi Johansen	77
Lampiran 4. Perbandingan Time Series Plot Data In Sample Model Dengan Intercept dan Model Tanpa Intercept	79
Lampiran 5. Hasil Prediksi dan RMSE Additive.....	83
Lampiran 6. Hasil Peramalan 12 Periode menggunakan Model Terbaik	85
Lampiran 7. Analisis Impulse Response Function	86
Lampiran 8. Analisis Forecast Error Variance Decomposition .	89
Lampiran 9. Surat Keterangan Pengambilan Data	92

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan salah satu negara berkembang yang sistem perekonomiannya masih sangat bergantung dengan negara maju lainnya. Ketergantungan tersebut merupakan dampak atau efek dari adanya kejadian atau fenomena yang melibatkan Indonesia dengan negara maju. Salah satu kejadian yang menjadi sejarah kelam sistem perekonomian dan sistem keuangan di Indonesia yaitu krisis moneter yang terjadi pada tahun 1997-1998 di Indonesia. Salah satu penyebab krisis moneter tersebut yaitu guncangan eksternal melalui nilai tukar rupiah yang berdampak terhadap stabilitas perbankan domestik dan menimbulkan krisis multi dimensi yang terjadi di berbagai sektor terutama perbankan.

Indonesia sebagai salah satu negara berkembang memiliki sistem perekonomian yang sangat rentan terhadap pengaruh perekonomian negara lain. Misalnya pada tahun 2008, ketika terjadi krisis keuangan di Amerika yang dikenal dengan kejadian *subprime mortgage* merupakan permasalahan yang timbul karena krisis pembayaran kredit perumahan. Krisis yang terjadi di Amerika tersebut menyebabkan ketidakstabilan sistem keuangan yang menimbulkan banyak sekali *domino effect* terhadap rasio likuiditas dan solvabilitas perbankan di Indonesia (Gunadi, Taruna, & Harun, 2016).

Sistem keuangan merupakan suatu sistem yang mengakomodir serta memfasilitasi segala kegiatan simpan pinjam dana atau uang (Gunadi, Taruna, & Harun, 2016). Sistem keuangan suatu negara merupakan suatu sistem yang terintegrasi, yang dapat diartikan bahwa instabilitas atau ketidakstabilan yang terjadi pada salah satu komponen sistem keuangan akan memberikan imbas pada bagian-bagian dari sistem keuangan lainnya. Menurut Mishkin (2013), sistem keuangan terdiri dari dua komponen yaitu *financial markets* (pasar modal) dan *financial intermediaris* (lembaga intermediasi keuangan). Fungsi utama dari pasar modal

dan lembaga intermediasi keuangan adalah untuk mendistribusikan dana dari *lenders-savers* (rumah tangga, perusahaan keuangan, atau pemerintah) yang mempunyai kelebihan dana kepada yang membutuhkan dana (*borrowers-spenders*) yaitu rumah tangga, perusahaan, atau pemerintah (Miskhin, 2013).

Struktur sistem keuangan suatu negara memiliki ciri khas masing-masing tergantung dengan perkembangan ekonomi di negara masing-masing. Terdapat negara yang struktur sistem keuangannya didominasi oleh pasar modal, dan adapula negara yang sistem keuangannya didominasi oleh perbankan (Gunadi, Taruna, & Harun, 2016). Indonesia sebagai negara berkembang memiliki struktur keuangan yang terdiri dari dua komponen yaitu institusi keuangan dan pasar. Institusi keuangan merupakan lembaga yang kekayaannya terutama diwujudkan dalam bentuk aset keuangan daripada aset ril, sedangkan pasar merupakan komponen sistem keuangan yang kekayaannya terutama diwujudkan dalam bentuk aset rill daripada aset keuangan.

Struktur sistem keuangan Indonesia didominasi oleh perbankan. Hal tersebut dapat ditunjukkan dari hasil Kajian Sistem Keuangan yang dilaksanakan oleh Bank Indonesia pada tahun 2012 yang menunjukkan bahwa institusi keuangan di Indonesia didominasi oleh perbankan dengan persentase total aset sebesar 77% dari sistem keuangan di Indonesia (Bank Indonesia, 2012). Oleh karena itu, sektor perbankan menjadi salah satu komponen yang penting dalam stabilitas sistem keuangan di Indonesia.

Stabilitas sistem keuangan dalam lingkup internasional belum memiliki definisi yang baku. Bank Indonesia dalam *website* resminya merangkum beberapa definisi dari stabilitas sistem keuangan yang dikutip dari berbagai sumber, antara lain sebagai berikut:

- a. Sistem keuangan yang stabil mampu mengalokasikan sumber dana dan menyerap kejutan (*shock*) yang terjadi sehingga dapat mencegah gangguan terhadap kegiatan sektor riil dan sistem keuangan.

- b. Sistem keuangan yang stabil adalah sistem keuangan yang kuat dan tahan terhadap berbagai gangguan ekonomi sehingga tetap mampu melakukan fungsi intermediasi, melaksanakan pembayaran dan menyebar risiko secara baik.
- c. Stabilitas sistem keuangan adalah suatu kondisi dimana mekanisme ekonomi dalam penetapan harga, alokasi dana, dan pengelolaan risiko berfungsi secara baik dan mendukung pertumbuhan ekonomi (Siswosoemarto, Hasibuan, & Iskandar, 2012).

Secara garis besar definisi dari stabilitas sistem keuangan yaitu kondisi dimana sistem keuangan stabil apabila tidak terjadi instabilitas pada komponen sistem keuangan. Penyebab ketidakstabilan sistem keuangan di setiap negara berbeda, tergantung komponen yang mendominasi dalam sistem keuangan suatu negara serta faktor eksternal yang terjadi di negara lainnya. Di Indonesia sendiri stabilitas sistem keuangan sangat bergantung pada sistem perbankan, karena berdasarkan struktur sistem keuangan di Indonesia yang didominasi oleh sektor perbankan dengan total aset sebesar 77% dari sistem keuangan Indonesia. Oleh karena itu ketidakstabilan sistem keuangan di Indonesia selalu diikuti oleh risiko-risiko didalamnya. Risiko yang sering menyertai dalam sistem keuangan antara lain risiko kredit, risiko likuiditas, risiko pasar, dan risiko operasional (Bank Indonesia, 2012).

Stabilitas sistem keuangan di Indonesia dipengaruhi oleh dua sumber yang saling berkaitan yaitu eksternal (internasional) dan internal. Sebagai suatu sistem yang terintegrasi tentunya sistem keuangan di Indonesia memiliki tingkat kompleksitas yang sangat tinggi, dimana ketika terdapat salah satu kegagalan pasar di sektor penyusun sistem keuangan maka akan terjadi ketidakstabilan di sistem keuangan tersebut (Bank Indonesia, 2012). Berdasarkan hasil Kajian Stabilitas Keuangan (KSK) No. 30, Maret 2018 yang dilakukan oleh Bank Indonesia menyebutkan bahwa faktor eksternal yang akan mempengaruhi stabilitas sistem keuangan di

Indonesia yaitu kebijakan proteksionisme perdagangan. Kebijakan proteksionisme yang dilakukan oleh Amerika Serikat yaitu dengan memberikan tarif terhadap produk asing yang masuk ke Amerika Serikat, serta menyebabkan sentimen atas kebijakan sektor perdagangan AS lebih memprioritaskan *inward oriented trade policy* ke sejumlah negara juga perlu dicermati lebih lanjut karena dikhawatirkan dapat memicu perang dagang kembali antara AS dan Tiongkok (Setiawan, 2017). Salah satu penyebab yang dikhawatirkan akan menyebabkan perang dagang antara AS dan Tiongkok yaitu dengan menarik investor dunia untuk masuk ke Amerika, akan menyebabkan banyak investor asing yang keluar dari Tiongkok.

Menurut Ahli Ekonomi Perdagangan Universitas Indonesia, Faisal (2018) yang dikutip pada laman JawaPos.com menyebutkan bahwa Strategi trump ini disisi lain menghasilkan keuntungan bagi amerika serikat yaitu dengan semakin membaiknya neraca perdagangan Amerika. Selain faktor eksternal terdapat juga faktor internal yang diperkirakan dapat mempengaruhi stabilitas sistem keuangan di Indonesia yaitu dengan menguatnya nilai mata uang USD terhadap mata uang rupiah sehingga mengakibatkan pasar keuangan global yang tidak pasti, serta faktor inflasi yang terjadi di Indonesia (Bank Indonesia, 2018). Oleh karena itu, penelitian dengan topik stabilitas sistem keuangan akan menjadi topik yang akan terus berkembang sejak terjadinya krisis moneter pada tahun 1998.

Penelitian mengenai stabilitas sistem keuangan pernah dilakukan oleh Qoirul (2016) dengan menggunakan metode regresi data panel. Pada penelitian tersebut digunakan variabel respon yaitu indeks stabilitas perbankan, variabel prediktor yaitu tingkat persaingan industri perbankan, *loans intensity*, ukuran bank dan BI Rate, dengan *cross section* yang digunakan yaitu 22 bank umum dengan kategori bank besar yang memiliki total aset lebih dari 50 triliun rupiah. Hasil yang diperoleh dari penelitian tersebut yaitu tingkat persaingan industri perbankan, *loans intensity*, ukuran bank

dan BI Rate berpengaruh positif terhadap indeks stabilitas perbankan (Qoirul, 2016).

Penelitian mengenai stabilitas sistem keuangan juga pernah dilakukan oleh Wijaya (2015) menggunakan metode VECM. Pada penelitian tersebut variabel yang digunakan yaitu Kurs, BI Rate, dan *Fed Fund rate* dengan menggunakan data *time series* dengan periode penelitian secara kuartalan dari kuartal 1 tahun 2013 hingga kuartal 4 tahun 2014. Hasil yang diperoleh dari penelitian menunjukkan bahwa ketiga variabel tersebut memiliki pengaruh yang signifikan dan variabel kurs memberikan kontribusi terbesar dalam indeks stabilitas sistem keuangan (Wijaya, 2015). Saran dalam dalam penelitian yang dilakukan oleh Wijaya (2015) yaitu agar mempertimbangkan variabel yang dapat menggambarkan kondisi *financial market* (Pasar Uang) Indonesia. Penambahan variabel yang dapat menggambarkan kondisi Pasar Uang di Indonesia ini, berdasarkan paper Bank Indonesia (2013) mengenai Penggunaan Indeks Stabilitas Sistem Keuangan (ISSK) Dalam Pelaksanaan Surveilans Makroprudensial menjelaskan bahwa Stabilitas sistem keuangan di Indonesia terdiri dari Institusi Keuangan dan Pasar Keuangan (*Financial Market*). Sehingga, penambahan variabel yang dapat menggambarkan kondisi *financial market* (Pasar Uang) Indonesia perlu ditambahkan dalam penelitian selanjutnya.

Pada penelitian ini, berdasarkan hasil Kajian Stabilitas Keuangan No. 30, Maret 2018 yang menyebutkan bahwa tantangan yang akan diperoleh Indonesia dalam sektor keuangan terdapat dua faktor yaitu faktor eksternal dan faktor internal. Faktor eksternal yang disebutkan dalam kajian tersebut yaitu akibat dari kebijakan proteksionisme perdagangan yang dapat mengganggu prospek kesinambungan perekonomian di Indonesia, sehingga dapat berdampak negatif ke perekonomian Indonesia (Bank Indonesia, 2018). Hal ini menyebabkan peneliti membandingkan akibat dari adanya kebijakan proteksionisme perdagangan Amerika terhadap sistem keuangan di Indonesia. Faktor yang kedua yaitu dari segi internal. Faktor internal yang dapat mengguncang stabilitas

keuangan Indonesia yaitu volatilitas inflasi dan menguatnya nilai Dollar terhadap rupiah (Bank Indonesia, 2018) serta akan dilakukan penambahan satu variabel yang menggambarkan kondisi Pasar Keuangan (*Financial Market*) di Indonesia yaitu Indeks Harga Saham Gabungan (IHSG). IHSG merupakan suatu indeks yang mencatat seluruh pergerakan saham yang terdaftar pada Bursa Efek Indonesia yang mengawasi pasar keuangan di Indonesia (Bursa Efek Indonesia, 2018).

Pada penelitian ini, berdasarkan studi kasus ekonomi yang diteliti metode yang sesuai untuk digunakan yaitu VECM. VECM merupakan salah satu alat analisis ekonometrika yang digunakan untuk mengetahui tingkah laku jangka pendek dari suatu variabel terhadap jangka panjangnya, akibat dari adanya *shock* yang permanen. Penggunaan metode VECM dalam penelitian ini yaitu berdasarkan dari struktur data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu *time series* yang menggambarkan volatilitas ekonomi, serta ketidakmampuan regresi linier biasa dalam mendeteksi kausalitas antara variabel-variabel yang digunakan secara dinamis. Kelebihan metode VECM ini yaitu mampu memahami adanya hubungan timbal baik antara variabel-variabel ekonomi dalam bentuk model hubungan jangka panjang yang berstruktur (Enders, 1995). Hal ini berdasarkan pada penelitian yang telah dilakukan oleh Graham (2014) yang menggunakan metode VECM karena data yang digunakan yaitu deret waktu yang memiliki orde satu atau lebih dan dengan kondisi kointegrasi (jangka panjang) (Jenkin, 2014).

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan di atas, bahwa sektor perbankan memiliki peran penting untuk menjaga kestabilan sistem keuangan terutama di lingkungan makroekonomi di Indonesia. Hal ini membuat Bank Indonesia sebagai otoritas yang berwenang untuk membuat target Indeks Stabilitas Sistem Keuangan setiap bulan perlu dilakukan analisis peramalan terhadap variabel makroekonomi yang mempengaruhi sektor perbankan. Peramalan dilakukan pada variabel ISP, IHSG, inflasi, dan kurs jual dengan menggunakan pendekatan VECM. Hasil pemodelan

terbaik akan digunakan untuk meramalkan ISP, IHSG, inflasi, dan kurs serta untuk mengetahui efek guncangan atau pengaruh guncangan yang ditimbulkan oleh inflasi, kurs, dan IHSG terhadap sektor perbankan di Indonesia.

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah diatas, maka tujuan dari penelitian ini yaitu sebagai berikut:

1. Mendeskripsikan karakteristik ISP, inflasi, kurs jual, serta IHSG di Indonesia.
2. Memperoleh model terbaik dengan pendekatan *Vector Error Correction Model* (VECM).
3. Memperoleh hasil peramalan pada ISP, inflasi, kurs jual terhadap Dollar, dan IHSG dengan menggunakan pendekatan *Vector Error Correction Model* (VECM).
4. Mengestimasi *shock* dan mengkaji guncangan yang paling berperan akibat terjadinya guncangan yang terjadi pada variabel inflasi, kurs jual, serta IHSG terhadap sektor perbankan di Indonesia Indonesia dalam jangka panjang.

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan mampu menjadi bahan evaluasi dalam pembuatan kebijakan moneter bagi Bank Indonesia serta Otoritas Jasa Keuangan sebagai lembaga keuangan yang menjaga stabilitas sistem keuangan di Indonesia, sehingga mampu mengatasi tantangan-tantangan yang telah diprediksi pada hasil kajian stabilitas sistem keuangan No. 30, Maret 2018.

1.5 Batasan Masalah

Penelitian ini hanya fokus pada indikator-indikator stabilitas keuangan di Indonesia yaitu Indeks Stabilitas Perbankan, Indeks Harga Saham Gabungan, Inflasi, dan Kurs Jual. Batas maksimal yang digunakan pada pengujian *RMSE* dan *sMAPE additive* didasarkan pada nilai *RMSE* dan *sMAPE* model terbaik data *Training*.

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini dibahas tinjauan pustaka yang mendukung penyelesaian masalah dalam penelitian ini antara metode yang digunakan serta variabel-variabel makroekonomi yang digunakan pada penelitian ini. Metode yang digunakan pada penelitian ini yaitu *Vector Error Correction Model*. Adapun variabel makroekonomi yang dibahas pada penelitian ini yaitu ISP, IHSG, Inflasi, serta Kurs Jual.

2.1 *Vector Error Correction Model* (VECM)

Vector Error Correction Model (VECM) merupakan suatu model *Vector Autoregressive* (VAR) teretriksi dimana pada data *time series* tidak stasioner pada orde satu atau lebih dan terdapat kointegrasi (hubungan jangka panjang). Jika dalam estimasi parameter menggunakan metode *Vector Autoregressive* (VAR) dengan data yang tidak stasioner pada tingkat level, maka persamaan yang dihasilkan akan bias (*Spurious Model*). Sehingga, metode yang tepat digunakan dalam studi kasus data yang tidak stasioner pada tingkat level yaitu *Vector Error Correction Model* (VECM) (Enders, 1995). Asumsi yang harus dipenuhi dalam penggunaan metode *Vector Error Correction Model* (VECM) yaitu pada data *time series* harus stasioner pada tingkat diferensiasi yang pertama untuk semua variabel dan terdapat kointegrasi (hubungan jangka panjang) (Gujarati, 2003). Hubungan jangka panjang atau kointegrasi dalam persamaan VECM merupakan hubungan antara variabel dependen dan variabel independen yang saling terintegrasi, sehingga menghasilkan konsep keseimbangan (*equilibrium*) untuk proses stokastik (Johansen, 1988). Berikut merupakan persamaan umum dari model VECM:

$$\Delta \mathbf{y}_t = \boldsymbol{\mu} + \sum_{i=1}^v \boldsymbol{\Gamma}_i \Delta \mathbf{y}_{t-i} + \boldsymbol{\alpha} \boldsymbol{\beta}' \mathbf{y}_{t-1} + \mathbf{u}_t \quad (2.1)$$

Keterangan :

- μ = Vektor rata-rata setiap variabel dengan ukuran $N \times 1$.
 Γ_i = Parameter vektor *Difference* pertama variabel dependen dengan *lag* ke- i .
 Δy_t = Vektor selisih nilai variabel dependen pada waktu ke- t dan $t-1$ ukuran $n \times 1$.
 Δy_{t-i} = Vektor *difference* variabel dependen dengan *lag* ke- v dengan ukuran $n \times 1$.
 y_{t-1} = Vektor nilai variabel y pada waktu $N \times 1$.
 α, β = Matriks kointegrasi dengan ukuran $N \times r$.
 u_t = Vektor *error* dari persamaan jangka pendek dengan ukuran $n \times 1$.

dimana N merupakan jumlah variabel penelitian, r merupakan derajat kointegrasi, dan n merupakan banyaknya observasi.

Beberapa metode yang dapat digunakan untuk mengestimasi *Cointegrating vector* (α, β) yaitu metode estimasi *Ordinary Least Squares* (OLS) yang dilakukan oleh Granger dan Engle pada tahun 1987, serta *Nonlinear Least Squares* (NLS) yang dilakukan oleh Stock pada tahun 1987 (Gonzalo, 1994). Berikut merupakan perbedaan estimasi *cointegrating vector* menggunakan OLS dan NLS (Gonzalo, 1994):

Estimasi menggunakan OLS diperoleh nilai β yaitu

$$y_t = \beta x_t + u_t \quad (2.1)$$

Maka nilai $\hat{\beta}_{ols}$

$$\hat{\beta}_{ols} = \hat{\beta}. \quad (2.2)$$

Keterangan:

- y_t = Variabel dependen y pada waktu ke- t .
 x_t = Variabel independen x pada waktu ke- t .
 u_t = Residual dari persamaan pada waktu ke- t .

Sedangkan estimasi nilai β menggunakan metode NLS pada *lag* ke i yaitu

$$\Delta y_t = \pi_{11}y_{t-1} + \pi_{12}x_{t-1} + \sum_{i=1}^v \Gamma_i \Delta y_{t-i} + u_{2t} \quad (2.3)$$

Maka diperoleh nilai $\widehat{\beta}_{nls}$

$$\widehat{\beta}_{nls} = -\frac{\widehat{\pi}_{12}}{\widehat{\pi}_{11}}. \quad (2.4)$$

Keterangan:

Δy_t = *Differencing* Variabel dependen y .

π_{11} = Koefisian variabel y_{t-1} .

π_{12} = Koefisian variabel x_{t-1} .

u_t = Residual dari persamaan pada waktu ke- t .

Sistematika dalam pemodelan *Vector Error Correction Model* yaitu:

1. Deteksi dan Penanganan *Outlier*

Outlier merupakan pengamatan yang secara jelas memiliki perbedaan dengan pengamatan lainnya (Tarno, 2013). Dalam kasus *time series*, *outlier* dikategoria menjadi empat jenis *outlier* yaitu *Additive Outlier* (AO), *Innovative Outlier* (IO), *Level Shift* (LS) dan *Transitory Change* (TC). *Additive Outlier* (AO) merupakan *outlier* yang hanya berpengaruh pada pengamatan waktu ke- t , sedangkan *Innovative Outlier* (IO), *Level Shift* (LS) dan *Transitory Change* (TC) merupakan *outlier* yang berpengaruh pada waktu ke- $t, t+1, \dots, dst$ (Wei, 2006). Salah satu cara untuk mendeteksi *outlier* pada suatu data dapat menggunakan *box-plot* dan salah satu cara untuk menangani *outlier* yaitu dengan menggunakan *dummy variable*, dimana nilai 0 digunakan untuk data yang tidak *outlier* dan 1 digunakan untuk data *outlier*. Model regresi *dummy* yang digunakan dalam penelitian ini akan disajikan pada persamaan (2.5).

$$y_t = \beta_0 + \beta_1 D_{0t} + \beta_2 D_{1t} + \varepsilon_t \quad (2.5)$$

dimana β_0 merupakan intersep dan β_1, β_2 merupakan koefisien parameter variabel *dummy* D_{0t}, D_{1t} serta ε_t merupakan residual

dari model regresi *dummy* yang akan digunakan dalam pemodelan VECM (Tarno, 2013).

2. Identifikasi Data

Salah satu asumsi yang harus dipenuhi untuk membuat pemodelan VECM yaitu data harus stasioner pada diferensiasi pertama. Oleh karena itu, perlu adanya identifikasi data yang berfungsi untuk melihat data tersebut stasioner atau tidak. Identifikasi stasioneritas data dapat dilakukan dilihat berdasarkan *autocorrelation fuction* (ACF) serta *partial autocorrelation fuction* (PACF) dan uji *unit root*.

ACF merupakan suatu fungsi yang digunakan untuk menjelaskan korelasi antara y_t dan y_{t+v} dari suatu proses yang sama dan hanya terpisah oleh lag waktu ke- v . Berikut merupakan persamaan dari *autocorrelation function* untuk sampel y_1, y_2, \dots, y_n (Wei, 2006).

$$\hat{\rho}_v = \frac{\sum_{t=1}^{n-v} (y_t - \bar{y})(y_{t+v} - \bar{y})}{\sum_{t=1}^n (y_t - \bar{y})^2} \quad (2.6)$$

dengan k merupakan lag dan $\bar{y} = \frac{\sum_{t=1}^n y_t}{n}$ adalah rata-rata dari sampel.

PACF digunakan untuk mengukur korelasi antara y_t dan y_{t+v} setelah pengaruh variabel $y_{t+1}, y_{t+2}, \dots, y_{t+v-1}$ dihilangkan (Wei, 2006). Persamaan untuk menghitung nilai PACF dari sampel adalah:

$$\hat{\phi}_{v+1, v+1} = \frac{\hat{\rho}_{v+1} - \sum_{j=1}^v \hat{\phi}_{vj} \hat{\rho}_{v+1-j}}{1 - \sum_{j=1}^v \hat{\phi}_{vj} \hat{\rho}_j} \quad (2.7)$$

dan

$$\hat{\phi}_{v+1,j} = \hat{\phi}_{v,j} - \hat{\phi}_{v+1,v+1} \hat{\phi}_{v,v+1-j}, j = 1, 2, \dots, v. \quad (2.8)$$

Selain menggunakan nilai ACF dan PACF, identifikasi data dalam penelitian ini juga menggunakan pengujian secara formal. Salah satu pengujian stasioneritas yang sering dipakai dalam identifikasi data deret waktu yaitu uji *unit root*. Uji *unit root* merupakan salah satu konsep pengujian yang akhir-akhir ini populer untuk menguji kestasioneran suatu data *time series* (Gujarati, 2003). Uji ini dikembangkan oleh Dickey dan Fuller, dengan menggunakan *Augmented Dickey Fuller Test* (ADF). Berikut merupakan persamaan dari ADF test:

$$\Delta \mathbf{y}_t = \beta_1 + \beta_2 t + \delta \mathbf{y}_{t-1} + \alpha \sum_{i=1}^v \Delta \mathbf{y}_{t-i} + \mathbf{u}_t. \quad (2.9)$$

Keterangan :

- $\Delta \mathbf{y}_t$ = Vektor *Difference* variabel dependen dengan ukuran $n \times 1$.
- β_1 = *Intercept*.
- β_2 = Parameter *Trend*.
- δ = *Random Walk Effect*.
- $\Delta \mathbf{y}_{t-i}$ = Vektor *difference* pertama variabel dependen dengan lag ke- i dengan ukuran $n \times 1$.
- \mathbf{u}_t = Vektor *error* dari persamaan jangka pendek dengan ukuran $n \times 1$

Jika dalam uji stasioneritas data nilai *Augmented Dickey Fuller* kurang dari *Mckinnon value*, maka data tersebut tidak stasioner. Jika data *time series* tidak stasioner maka data harus didiferensiasi pada tingkat pertama, agar data tersebut mencapai stasioner (Gujarati, 2003).

3. Penentuan Panjang Lag Optimal

Panjang suatu lag yang digunakan pada estimasi parameter VECM berfungsi untuk menghilangkan masalah autokorelasi. Dalam penentuan panjang lag yang akan digunakan dalam model VECM ditentukan atas dasar pada kriteria *Akaike Information Criterion* (AIC) dan *Schwarz Information Criterion* (SIC)

(Gujarati, 2003). Persamaan untuk memperoleh nilai *Akaike Information Criterion* (AIC) dan *Schwarz Information Criterion* (SIC) adalah:

$$AIC = -\frac{2l}{n} + \frac{2k}{n} \quad (2.10)$$

$$SIC = -\frac{2l}{n} + \frac{k \ln(n)}{n} \quad (2.11)$$

Dimana l merupakan fungsi *log likelihood* yang diperoleh dengan cara sebagai berikut:

$$l = -\frac{n}{2} \left(1 + \ln(2\pi) + \ln \left(\frac{SSE}{n} \right) \right) \quad (2.12)$$

Keterangan:

SSE = Jumlah kuadrat error.

k = Jumlah variabel bebas.

n = Jumlah observasi.

Kriteria dalam pemilihan nilai *Akaike Information Criterion* (AIC) dan *Schwarz Information Criterion* (SIC) yaitu semakin kecil nilai AIC dan SIC, maka model yang terbentuk dari lag terpilih semakin baik (Gujarati, 2003).

4. Analisis Kausalitas Granger

Pada pemodelan VECM, analisis kausalitas bertujuan untuk melihat hubungan jangka panjang (*long run causality*) dan hubungan jangka pendek (*short-run causality*). Analisis hubungan kausalitas jangka panjang antara variabel independen ke variabel dependen yang saling terintegrasi, sehingga menghasilkan konsep keseimbangan (*equilibrium*) untuk proses stokastik (Johansen, 1988). Dalam pemodelan VECM, hubungan jangka panjang dapat dilihat pada koefisien dari bentuk koreksi *error* atau *error correction term* (ECT), yaitu berdasarkan tanda dan hasil uji signifikansi koefisien menggunakan statistik uji t pada metode *Ordinary Least Square* (OLS). Sementara itu, untuk analisis kausalitas jangka pendek untuk setiap variabel dapat menggunakan

uji kausalitas *Granger*. Uji kausalitas *Granger* didasarkan atas statistik uji *Wald* yang berdistribusi *chi-square* atau uji *F* sebagai alternatifnya (Lutkepohl, 2006). Analisis kausalitas *Granger* memungkinkan untuk menghasilkan estimasi sebagai berikut (Gujarati, 2003):

1. Hubungan kausalitas satu arah dari Y_t ke X_t , yang disebut sebagai *unidirectional causality from Y_t to X_t* .
2. Hubungan kausalitas satu arah dari X_t ke Y_t , yang disebut sebagai *unidirectional causality from X_t to Y_t* .
3. Kausalitas dua arah atau saling mempengaruhi (*bidirectional causality*).
4. Tidak terdapat hubungan saling ketergantungan (*no causality*).

Berikut merupakan hipotesis yang digunakan dalam uji kausalitas *Granger*:

Hipotesis:

$$H_0 : \sum_{i=1}^n \alpha_i = 0 \text{ (} X_t \text{ not Grager causes } Y_t \text{)}$$

$$H_1 : \sum_{i=1}^n \alpha_i \neq 0 \text{ (} X_t \text{ Grager causes } Y_t \text{)}$$

Dengan statistik uji kausalitas *Granger* sebagai berikut.

$$F_{hitung} = \frac{(SSE_{restricted} - SSE_{unrestricted}) / q}{SSE_{unrestricted} / (n - k)} \quad (2.13)$$

Keputusan menolak H_0 jika $F_{hitung} > F_{(\alpha; q; n-k)}$ atau *p-value* kurang dari nilai α maka X_t memiliki hubungan jangka pendek dengan Y_t , dengan

q : banyaknya variabel pada *restricted*,

n : banyaknya pengamatan pada data *time series*,

k : banyaknya parameter.

5. Analisis Kointegrasi Johansen

Uji kointegrasi johansen atau bisa juga disebut *Johansen test* merupakan uji statistik yang digunakan untuk mengetahui adanya kointegrasi pada data. Uji kointegrasi Johansen menggunakan analisis *trace statistic* atau menggunakan *maximum eigen value*

(Gujarati, 2003). Berikut merupakan persamaan dari nilai *trace statistic* dan nilai eigen maksimum (Johansen, 1988).

$$\lambda_{Trace}(r) = -T \sum_{i=r+1}^g \ln(1 - \hat{\lambda}_i) \quad (2.14)$$

$$\lambda_{Max}(r, r+1) = -T \ln(1 - \hat{\lambda}_{r+1}) \quad (2.15)$$

Keterangan :

- T = Jumlah observasi yang teramati.
- g = Banyaknya variabel dependen.
- $\hat{\lambda}_i$ = Estimasi *eigen value* terbesar ke- i , dimana $i = 0, 1, 2, 3$.

6. Koefisien Determinasi (R^2)

Koefisien Determinasi merupakan alat untuk mengukur seberapa jauh kemampuan model dalam menerangkan variasi variabel dependen. Nilai koefisien determinasi adalah antara nol dan satu. Nilai koefisien determinasi yang mendekati nol berarti kemampuan model yang dibentuk dari variabel-variabel independennya dalam menjelaskan variabel dependen terbatas. Dan sebaliknya, jika nilai koefisien determinasi yang mendekati satu berarti kemampuan model yang mampu memberikan hampir semua informasi yang dibutuhkan untuk menjelaskan variabel dependen (Ghozali, 2009).

7. Uji Signifikansi Parameter

Uji signifikansi Parameter dilakukan untuk mengetahui apakah parameter model telah diperoleh signifikan atau tidak. Model yang baik merupakan model yang menunjukkan bahwa penaksiran parameternya signifikan. Berikut merupakan uji hipotesis penaksiran parameter menurut Ghozali (2011).

Hipotesis:

H_0 : $\Gamma_i = 0$ (Parameter vektor *Difference* pertama variabel dependen dengan *lag* ke- i tidak signifikan)

H_1 : $\Gamma_i \neq 0$ dimana $i = 1, 2, \dots, v$ (minimal ada satu parameter vektor *Difference* pertama variabel dependen dengan *lag* ke- i signifikan)

Dengan statistik uji pengujian parameter VECM sebagai berikut.

$$t_{hitung} = \frac{\Gamma_i}{SE(\Gamma_i)} \quad (2.16)$$

Keputusan menolak H_0 jika $|t_{hitung}| > t_{\frac{\alpha}{2}, (n-k)}$ atau p -value kurang

dari nilai α maka parameter VECM signifikan, dengan

n : banyaknya pengamatan pada data *time series*,

n_v : banyaknya parameter.

2.1.1 Pemilihan Model Terbaik

Pemilihan model terbaik digunakan untuk mengetahui keakuratan dari hasil prediksi yang telah dihasilkan oleh model terhadap data sebenarnya. Metode pemilihan model terbaik pada data *in sample* menggunakan dua metode yaitu *Root Mean Square Error* (RMSE) dan *Symmetric Mean Absolute Percentage Error* (sMAPE). Berikut merupakan persamaan untuk metode *Root Mean Square Error* (RMSE) yang digunakan pada data *in sample* (Wei, 2006):

$$RMSE = \sqrt{\frac{\sum_{t=1}^n (y_t - \hat{y}_t)^2}{n}} \quad (2.17)$$

Metode pemilihan model terbaik lainnya yang digunakan pada data *in* yaitu sMAPE yang dituliskan pada persamaan berikut:

$$sMAPE = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n \frac{|y_t - \hat{y}_t|}{(|y_t| + |\hat{y}_t|) / 2} \quad (2.18)$$

dengan

y_t = Nilai data aktual pada waktu ke- t , $t = 1, 2, \dots, 84$.

\hat{y}_t = Hasil data ramalan pada waktu ke- t .

n = Banyaknya observasi.

Pemilihan model terbaik menggunakan sMAPE memiliki kekurangan yaitu apabila data aktual bernilai mendekati nol atau

desimal, maka nilai kesalahan yang dihasilkan oleh kriteria SMAPE akan besar. Kedua metode yang digunakan dalam penelitian ini akan dinyatakan baik ketika semakin kecil nilai RMSE dan SMAPE yang dihasilkan, maka semakin bagus pula hasil prediksi yang dihasilkan.

2.1.2 Impulse Response Function (IRF)

Analisis *Impulse Response Function* (IRF) merupakan suatu metode yang digunakan dalam penentuan respon dari suatu variabel endogen terhadap adanya guncangan (*shock*) variabel tertentu dalam suatu sistem *contegration*. Salah satu ciri penting dari model digunakan adalah memperbolehkan untuk mencari respon dari variabel tergantung *time path*, bila terjadi perubahan *shock* yang terdapat dalam model VECM. *Impulse Response Function* (IRF) diperoleh melalui mengubah model VAR yang diubah menjadi *Vector Moving Average* (VMA), dimana koefisien merupakan respon terhadap adanya inovasi (Enders, 1995).

Bentuk matriks persamaan *Impulse Response Function* (IRF) adalah sebagai berikut:

$$\begin{bmatrix} Y_{I,t} \\ \vdots \\ Y_{J,t} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \bar{Y}_I \\ \vdots \\ \bar{Y}_J \end{bmatrix} + \sum_{n=0}^{\infty} \begin{bmatrix} \phi_{I1}(n) & \cdots & \phi_{IJ}(n) \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ \phi_{JI}(n) & \cdots & \phi_{JJ}(n) \end{bmatrix} \begin{bmatrix} e_{Y_I,t-n} \\ \vdots \\ e_{Y_J,t-n} \end{bmatrix} \quad (2.19)$$

dengan $i = 1, 2, \dots, I$ dan $j = 1, 2, \dots, J$. Dimana I dan J merupakan jumlah variabel yang digunakan dalam penelitian.

Keterangan :

$\phi_{IJ}(n)$ = Efek dari *structural shock* pada Y_I pada lag- n .

$\phi_{IJ}(0)$ = *Impact multipliers*.

$\sum_n \phi_{IJ}(n)$ pada saat $n = \infty$ merupakan *long run multiplier* (hubungan kointegrasi).

n = Jumlah lag.

2.1.3 Forecast Error Variance Decomposition (FEVD)

Forecast Error Variance Decomposition (FEVD) atau dekomposisi ragam kesalahan peramalan menguraikan inovasi pada suatu variabel terhadap komponen-komponen variabel yang lain dalam VECM. *Forecast Error Variance Decomposition* memberikan informasi mengenai proporsi dari pergerakan pengaruh *shock* pada suatu variabel terhadap *shock* variabel yang lain pada periode saat ini dan periode yang akan datang (Enders, 1995).

Menurut Enders (1995) bahwa *variance decomposition* merupakan proporsi $\sigma(n)^2$ terhadap *shock* y dan *shock* z . *Shock* merupakan guncangan yang terjadi pada setiap periode yang diakibatkan oleh proporsi pergerakan variabel lainnya (Sinay, 2014). *Variance decomposition* pada *shock* j yang diakibatkan oleh variabel i dengan lag sebanyak n dapat ditulis sebagai berikut:

$$\frac{\sum_{k=0}^n \phi_{ij}(k)^2}{\sum_{k=0}^n \sum_{j=1}^h \phi_{ij}(k)^2} \quad (2.20)$$

dengan $i = 1, 2, \dots, I$ dan $j = 1, 2, \dots, h$, dimana i dan j merupakan jumlah variabel yang digunakan dalam penelitian.

Keterangan :

$\phi_{ij}(k)$ = efek dari *structural shock* pada lag- k , dimana
 $k = 1, 2, \dots, n$.

2.2 Stabilitas Sistem Keuangan

Stabilitas sistem keuangan secara definisi tidak memiliki penjelasan yang mutlak di lingkup internasional, namun stabilitas sistem keuangan sering diartikan bahwa kondisi sistem keuangan yang tidak stabil. Menurut Schinasi (2004) Stabilitas sistem keuangan merupakan suatu konsep keuangan yang memiliki cakupan sangat luas dengan berbagai aspek dalam sistem keuangan, infrastruktur, institusi, dan pasar. Sehingga, secara luas

stabilitas sistem keuangan dapat didefinisikan sebagai usaha atau kemampuan dari sistem keuangan untuk menjalankan fungsinya sebagai fungsi intermediasi dengan baik dan tidak menimbulkan risiko finansial bagi sistem keuangan tersebut. Selain itu, stabilitas sistem keuangan juga harus mampu memelihara dan menjaga kemampuannya untuk beroperasi secara baik meskipun terjadi guncangan dari luar (*external shock*) atau terjadi ketidakseimbangan (*imbalances*), melalui mekanisme sistem keuangan itu sendiri (*self-corrective mechanisms*) (Schinasi, 2004). Indikator stabilitas sistem keuangan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu inflasi, nilai tukar, Indeks Harga Saham Gabungan (IHSG), dan Indeks Stabilitas Perbankan (ISP).

2.2.1 Inflasi

Inflasi secara sederhana dapat diartikan sebagai suatu kondisi dimana terjadi kenaikan secara luas dan terus-menerus dalam jangka waktu tertentu. Indikator yang sering digunakan untuk mengukur tingkat inflasi yaitu Indek Harga Konsumen (IHK), dimana perubahan IHK dari waktu ke waktu menunjukkan pergerakan harga dari paket barang dan jasa yang dikonsumsi masyarakat. Tingkat inflasi yang stabil dan rendah merupakan salah satu hal yang dapat meningkatkan kesejahteraan masyarakat. Oleh karena itu, pengendalian tingkat inflasi yang dilakukan oleh pemerintah didasarkan pada pertimbangan kondisi sosial ekonomi masyarakat (Bank Indonesia, 2018). Berikut merupakan metode perhitungan inflasi yang dilakukan oleh Badan Pusat Statistik saat ini.

1. Laju inflasi Nasional dihitung berdasarkan perubahan IHK (1996 = 100) gabungan 44 kota, yaitu 27 ibukota propinsi ditambah 17 ibukota kabupaten/kotamadya. Tetapi sejak bulan Nopember 1999 laju inflasi nasional dihitung berdasarkan perubahan IHK (1996 = 100) gabungan 43 kota, dimana kota Dili sudah tidak termasuk dalam penghitungan.
2. Paket komoditi yang digunakan sebagai dasar penghitungan IHK pada 40 kota tersebut, mencakup sekitar 249 – 353 jenis barang/jasa dan penimbang masing-masing jenis dan jasa

diperoleh dari hasil Survey Biaya Hidup 1996. Untuk kota Jakarta, paket komoditinya mencakup 353 jenis barang/jasa. Dalam penyajian IHK, jenis barang/jasa tersebut dikelompokkan menjadi 7 kelompok, yaitu kelompok bahan makanan; kelompok makanan jadi, minuman, rokok dan tembakau; kelompok perumahan; kelompok sandang; kelompok kesehatan; kelompok pendidikan, rekreasi, dan olahraga; dan kelompok transpor dan komunikasi.

3. Angka inflasi dihitung berdasarkan persentase perubahan IHK yaitu untuk Inflasi bulanan sebagai berikut:

$$\frac{IHK_n - IHK_{n-1}}{IHK_{n-1}} \times 100\% \quad (2.21)$$

Dengan n merupakan bulan sekarang, dan $n-1$ merupakan bulan sebelumnya.

4. Indeks Harga Konsumen (IHK) merupakan indikator inflasi di Indonesia yang dihitung dari 43 kota, mencakup sekitar 249-353 komoditas yang dihitung berdasarkan pola konsumsi hasil Survei Biaya Hidup (SBH) di 44 kota tahun 1996.
5. Sejak Januari 2004, Indeks Harga Konsumen (IHK) merupakan indikator inflasi di Indonesia yang dihitung dari 45 kota, mencakup sekitar 283-397 komoditas yang dihitung berdasarkan pola konsumsi hasil Survei Biaya Hidup (SBH) di 45 kota tahun 2002.

2.2.2 Nilai Tukar

Nilai Tukar atau bisa juga disebut dengan kurs merupakan harga dari satu unit mata uang asing dalam mata uang domestik atau bisa juga diartikan sebagai harga mata uang domestik terhadap mata uang asing. Nilai tukar atau kurs mempengaruhi stabilitas sistem keuangan, ketika mata uang asing mengalami penguatan terhadap rupiah (Bank Indonesia, 2004).

2.2.3 Indeks Harga Saham Gabungan (IHSG)

Indeks Harga Saham Gabungan atau *Composite Stock Price Index* (IHSG) merupakan suatu nilai yang digunakan untuk mengukur kinerja gabungan seluruh saham yang tercatat di suatu bursa efek. Indeks Harga Saham Gabungan seluruh saham

menggambarkan suatu rangkaian informasi historis mengenai pergerakan harga saham gabungan seluruh saham sampai pada tanggal tertentu (Sunariyah, 2006). Menurut Jogiyanto (2000), Indeks Harga Saham Gabungan (IHSG) sebenarnya merupakan angka indeks harga saham yang sudah disusun dan sudah dihitung sehingga menghasilkan trend, di mana angka indeks adalah angka diolah sedemikian rupa sehingga dapat digunakan untuk membandingkan kejadian yang dapat berupa perubahan harga saham dari waktu ke waktu. Dalam perhitungan indeks ini digunakan waktu dasar (*base period*) dan waktu yang sedang berjalan (*given / parent period*) (Jogiyanto, 2000).

2.2.3 Indeks Stabilitas Perbankan (ISP)

Indeks Stabilitas Perbankan merupakan suatu indikator yang digunakan untuk memantau perkembangan serta mengidentifikasi faktor yang dapat mempengaruhi stabilitas sistem keuangan suatu perekonomian. Indeks tersebut dapat digunakan sebagai *early warning system* pada industri perbankan. Indeks Stabilitas Perbankan di Indonesia dibagi menjadi empat strata yaitu normal dengan ambang batas maksimal 101, siaga dengan ambang batas 101 hingga 102, waspada dengan ambang batas sebesar 102 hingga 103, dan krisis jika indeks lebih dari 103 (Lembaga Penjamin Simpanan, 2015). Penilaian indeks stabilitas perbankan menurut Lembaga Penjamin Simpanan yang akan disajikan pada tabel 2.1.

Tabel 2.1 Matriks Penilaian Indeks Stabilitas Perbankan

Indeks Stabilitas Perbankan	Penilaian Kondisi Perbankan
Indeks \leq 101	Normal
101 < Indeks \leq 102	Waspada
102 < Indeks \leq 103	Siaga
Indeks > 103	Krisis

Sumber: Lembaga Penjamin Simpanan, 2015

Indeks Stabilitas Perbankan ditinjau melalui tiga sub indeks, yaitu *Credit Pressure* (CP), *Interbank Pressure* (IP), dan *Market Pressure* (MP).

1. *Credit Pressure* (CP) yang dinyatakan dalam basis poin (bps). Penilaian sub indeks CP untuk memperoleh ISP yaitu dengan bobot 50% yang didasarkan pada tiga indikator utama yaitu

Gross Non Performing Loan, Return on Equity (ROE), dan Loan to Deposit Ratio (LDR).

2. *Interbank Pressure (IP)* yang dinyatakan dalam basis poin (bps). Penilaian sub indeks IP untuk memperoleh ISP yaitu dengan bobot 15% didasarkan pada dua indikator utama yaitu penempatan dana antar bank riil dan *JIBOR Overnight*.
3. *Market Pressure (MP)* yang dinyatakan dalam basis poin (bps). Penilaian sub indeks MP untuk memperoleh ISP yaitu dengan bobot 35% didasarkan pada dua indikator utama yaitu *JIBOR 3 bulan*, dan *Indeks Harga Saham Gabungan (Lembaga Penjamin Simpanan, 2015)*.

Cara untuk memperoleh nilai indeks stabilitas perbankan akan disajikan pada persamaan 2.16.

$$ISP = 0,5CP + 0,15IP + 0,35MP \quad (2.22).$$

Menurut Jan Teunissen dan Mark Teunissen (2003), Stabilitas pada sektor perbankan memiliki peran penting untuk menjaga kestabilan sebuah lingkungan makroekonomi, terutama karena ketidakpastian tentang kebijakan ekonomi makro dan fundamental yang berfluktuasi yang menyebabkan bank-bank menjadi kesulitan dalam menilai resiko suatu kredit. Selain menimbulkan efek negatif pada sektor perbankan, ketidakpastian tersebut juga menghambat pertumbuhan ekonomi suatu negara. Menurut Lesink (2001) yang dikutip oleh Jan Teunissen dan Mark Teunissen, ketidakpastian kebijakan ekonomi yang terjadi menyebabkan inflasi dan pengeluaran pemerintah sehingga menyebabkan pertumbuhan ekonomi melambat atau lebih rendah (Teunissen & Teunissen, 2003).

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Sumber Data

Sumber data yang digunakan dalam penelitian ini merupakan data sekunder yang diperoleh dari beberapa sumber yang berbeda pada masing-masing variabel. Data dari variabel ISP diperoleh dari Lembaga Penjamin Simpanan Indonesia. Data dari variabel *Close Price* IHSG diperoleh dari *website Yahoo Finance* yaitu <https://finance.yahoo.com/>, untuk variabel nilai tukar Rupiah terhadap Dollar diperoleh dari Bank Indonesia, dan untuk variabel inflasi diperoleh dari *website Badan Pusat Statistik Indonesia* (<https://www.bps.go.id/>). Periode data yang digunakan yaitu data pada Januari 2011 hingga Desember 2018, dengan bentuk data yang digunakan yaitu setiap bulan. Pada periode bulan Januari 2011 hingga Desember 2017 akan digunakan sebagai data *training*, sedangkan periode Januari 2018 hingga Desember 2018 akan digunakan sebagai data *testing*.

3.2 Variabel Penelitian

Variabel penelitian yang digunakan dalam penelitian ini yaitu ISP, IHSG, Inflasi, dan Nilai Tukar dengan struktur data yang disajikan pada tabel 3.1.

Tabel 3.1 Struktur Data Parameter Stabilitas Sistem Keuangan

t	Tahun	Bulan	$y_{1,t}$	$y_{2,t}$	$y_{3,t}$	$y_{4,t}$
1	2011	Januari	$y_{1,1}$	$y_{2,1}$	$y_{3,1}$	$y_{4,1}$
2	2011	Februari	$y_{1,2}$	$y_{2,2}$	$y_{3,2}$	$y_{4,2}$
3	2011	Maret	$y_{1,3}$	$y_{2,3}$	$y_{3,3}$	$y_{4,3}$
4	2011	April	$y_{1,4}$	$y_{2,4}$	$y_{3,4}$	$y_{4,4}$
5	2011	Mei	$y_{1,5}$	$y_{2,5}$	$y_{3,5}$	$y_{4,5}$
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
96	2018	Desember	$y_{1,96}$	$y_{2,96}$	$y_{3,96}$	$y_{4,96}$

Keterangan:

- y_1 = Indeks Stabilitas Perbankan (bps)
- y_2 = Inflasi (%)
- y_3 = Indeks Harga Saham Gabungan (Rupiah)

y_4 = Nilai Tukar (Rupiah)

3.3 Spesifikasi Model

Berikut merupakan model *Vector Error Correction Model* dalam penelitian ini.

$$\Delta y_{n,t} = \mu + \sum_{i=1}^v \Gamma_i \Delta y_{1,t-i} + \sum_{j=1}^v \Gamma_j \Delta y_{2,t-j} + \sum_{k=1}^v \Gamma_k \Delta y_{3,t-k} + \sum_{l=1}^v \Gamma_l \Delta y_{4,t-l} + \alpha \left[\sum_{n=1}^d \beta_n y_{n,t-1} \right] + u_t \quad (3.1)$$

dengan $n= 1, 2, 3, 4$.

Keterangan:

y_1 = Indeks Stabilitas Perbankan (bps)

y_2 = Inflasi (%)

y_3 = Indeks Harga Saham Gabungan (Rupiah)

y_4 = Kurs Jual (Rupiah)

α, β = Matriks dari koefisien *error correction* dan kointegrasi.

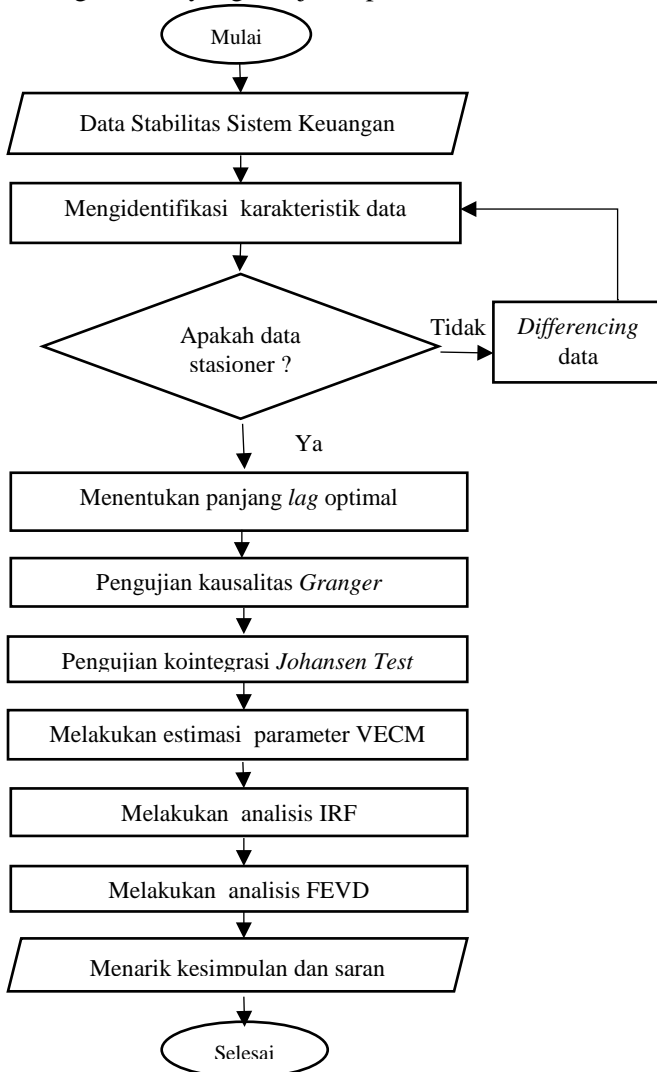
v = Jumlah lag yang digunakan.

3.4 Langkah Analisis

Langkah analisis digunakan untuk menggambarkan langkah-langkah penelitian yang akan dilakukan secara urut. Langkah analisis yang digunakan dalam penelitian ini yaitu sebagai berikut.

1. Identifikasi stasioneritas data menggunakan *Augmented Dickey Fuller Test* dan *Plot Autocorrelation Fuction* serta *Plot Partial Autocorrelation Fuction*.
2. Menentukan panjang lag optimal berdasarkan nilai *Akaike Information Criterion* (AIC) dan *Schwarz Information Criterion* (SC).
3. Melakukan pengujian kausalitas *Granger*.
4. Melakukan pengujian kointegrasi dengan *Johansen Test*.
5. Mendapatkan estimasi parameter VECM.
6. Melakukan analisis *Impluse Response Function* (IRF).
7. Melakukan analisis *Variance Decomposition* (VD).
8. Menarik kesimpulan dan saran

Langkah-langkah penelitian diatas akan digambarkan dengan diagram alir yang disajikan pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1 Diagram Alir Langkah Analisis

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Pada penelitian ini, analisis dan pembahasan berisi mengenai prediksi dan peramalan menggunakan metode VECM. Pada pemodelan ini dilakukan evaluasi kriteria kebaikan model dengan menggunakan metode RMSE dan sMAPE, serta analisis guncangan yang mempengaruhi antar variabel dengan menggunakan *Impulse Response Function* dan *Forecast Error Variance Decomposition*. Selanjutnya, model yang dihasilkan akan diterapkan dalam data *testing* yang telah ditentukan dan akan dilakukan evaluasi model dengan menghitung nilai RMSE dan sMAPE setiap tahap prediksi, serta akan dilakukan peramalan untuk 12 periode kedepan dengan metode yang telah dihasilkan.

4.1 Karakteristik Indikator Stabilitas Sistem Keuangan di Indonesia

Karakteristik Indikator Stabilitas Sistem Keuangan di Indonesia dapat dilihat menggunakan ISP, Inflasi, Kurs Jual, dan IHSG. Namun, Nilai dari keempat indikator stabilitas sistem keuangan tersebut memiliki tren naik maupun turun sesuai dengan *policy* makroekonomi yang ditimbulkan oleh faktor eksternal dan faktor internal. Karakteristik indikator stabilitas sistem keuangan ditunjukkan melalui visualisasi data serta pola data yang mendukung dalam pemodelan yang akan dilakukan. Selanjutnya, akan disajikan pada Tabel 4.1 statistika deskriptif pada data indikator stabilitas sistem keuangan meliputi dengan interval waktu Januari 2011 hingga Desember 2018.

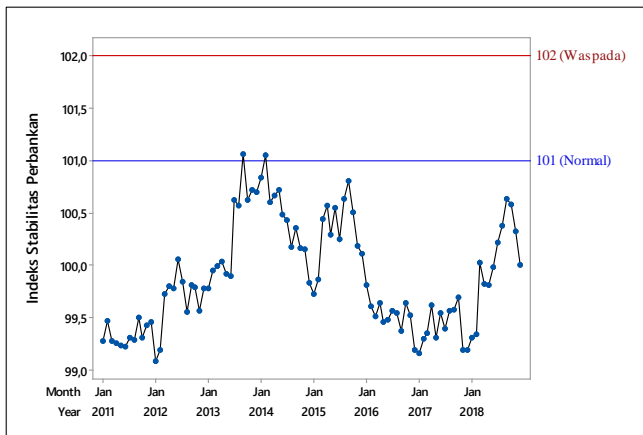
Tabel 4.1 Statistika Deskriptif Data Indikator Stabilitas Sistem Keuangan

Variabel	Rata-rata	StDev	Minimum	Maksimum
ISP	99,89	0,52	99,09	101,07
Inflasi	0,39	0,53	-0,45	3,29
IHSG	4.936,00	786,30	3.470,30	6.605,60
Kurs Jual	12.350,00	1.995,00	9.032,00	15.679,00

Berdasarkan Tabel 4.1 dapat diketahui bahwa nilai rata-rata dan standar deviasi dari variabel ISP masing-masing sebesar 99,889 bps dan 0,516 bps. Hal itu menunjukkan bahwa nilai hasil

penyebaran data homogen. Nilai rata-rata ISP tersebut menunjukkan bahwa ISP di Indonesia masih berada pada taraf normal yaitu berada di bawah nilai batas normal sebesar 101. Namun, nilai rata-rata tersebut bertolak belakang dengan nilai maksimum dari data ISP yaitu sebesar 101,069. Nilai maksimum pada ISP tersebut memiliki nilai yang melebihi batas normal, sehingga termasuk ke kategori waspada.

Nilai maksimal pada ISP memiliki pengaruh terhadap stabilitas sistem keuangan di Indonesia, mengingat ISP merupakan salah satu indikator untuk memantau dan mengawasi stabilitas sistem keuangan di Indonesia. Selanjutnya, untuk melihat visualisasi data ISP akan disajikan *time series plot* pada Gambar 4.1.

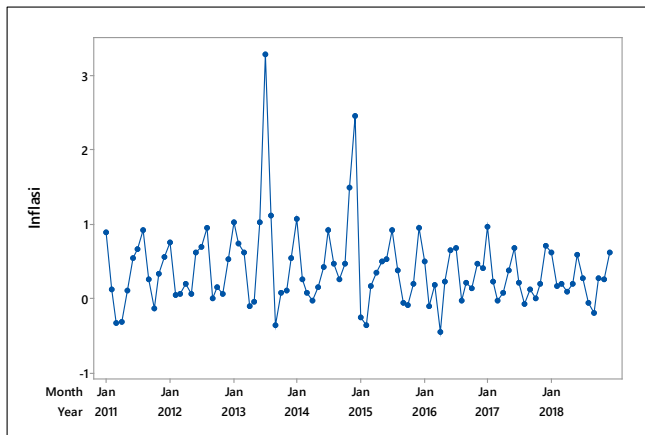


Gambar 4.1 *Time Series Plot* Indeks Stabilitas Perbankan

Pada Gambar 4.1 menunjukkan bahwa perkembangan ISP di Indonesia cenderung mengalami fluktuatif. Pada gambar tersebut dapat diketahui bahwa nilai ISP pada periode Januari 2011 hingga Desember 2018 selalu berada dibawah angka 103 basis poin (bps) yang berarti kondisi ISP tidak pernah berada dalam kondisi krisis ($\text{Indeks} > 103$). Nilai minimum ISP terjadi pada bulan Januari 2012, hal tersebut disebabkan karena nilai dari penyusun ISP pada

periode Januari 2012 berada dibawah 100 basis poin. ISP di Indonesia mencapai puncaknya pada periode September 2013 yaitu sebesar 101,069, sehingga dapat dikategorikan dalam kondisi waspada. Tingginya nilai ISP merupakan dampak dari melemahnya nilai mata uang Rupiah pada tahun 2013, sehingga menyebabkan nilai dari *Market Pressure* pada periode September menjadi tinggi dan menyebabkan nilai ISP pada periode September 2013 berada pada kondisi waspada. Selanjutnya, kondisi stabilitas perbankan di Indonesia kembali normal dan cenderung bergerak fluktuatif hingga periode Desember 2019 yang artinya stabilitas sistem keuangan Indonesia dalam keadaan stabil.

Pada Tabel 4.1 dapat diketahui pula nilai rata-rata dan standar deviasi dari inflasi Indonesia pada interval Januari 2011 hingga Desember 2018 masing-masing sebesar 0,3866% dan 0,5317%. Nilai maksimum inflasi pada periode Januari 2011 hingga Desember 2018 terjadi pada periode Juli 2013 yaitu sebesar 3,29%. Sedangkan, nilai minimum inflasi terjadi pada periode April 2016 yaitu sebesar -0,45%. Pergerakan inflasi antara interval Januari 2011 hingga Desember 2018 digambarkan menggunakan *time series plot* seperti pada Gambar 4.2.

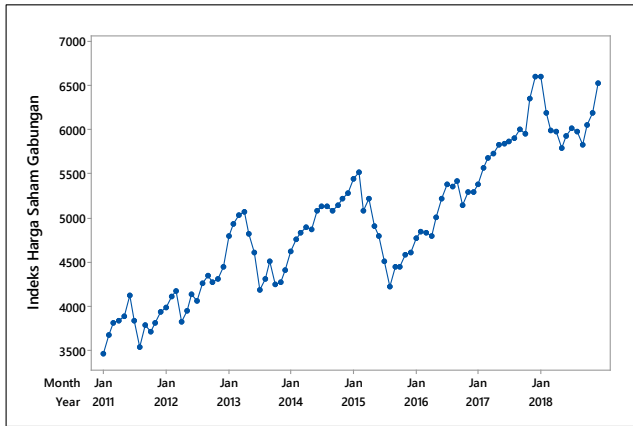


Gambar 4.2 Time Series Plot Inflasi

Pada Gambar 4.2 menunjukkan bahwa terdapat dua lonjakan inflasi tertinggi pada kurun waktu 2011 hingga 2018 yaitu pada periode bulan Juli 2013 dan Desember 2014. Lonjakan inflasi tertinggi pada periode Juli 2013 disebabkan karena naiknya harga Bahan Bakar Minyak bersubsidi pada bulan Juni 2013 yang berimbas pada gangguan pasokan sejumlah komoditas pangan seperti bawang merah, cabai, daging ayam dan daging sapi, di tengah kenaikan permintaan musiman Ramadhan. Tingginya tingkat inflasi pada bulan Juli 2013 tersebut menyebabkan tahun 2013 menjadi tahun dengan tingkat Inflasi (*year on year*) tertinggi sepanjang periode Januari 2011 hingga Desember 2018 yaitu sebesar 8,61%, tingkat inflasi tersebut melebihi perkiraan Bank Indonesia.

Lonjakan tertinggi kedua pada periode bulan Desember 2014 disebabkan karena melambungnya tingkat inflasi di Indonesia periode Desember 2014 yaitu tingginya harga pada kelompok *administered prices* yang bersumber dari kenaikan harga BBM bersubsidi, penyesuaian tarif tenaga listrik untuk kelompok rumah tangga dan industri, kenaikan harga LPG 12 kg, dan penyesuaian tarif angkutan udara. Sehingga, pada tahun 2014 tingkat inflasi *year on year* menjadi terbesar kedua pada periode Januari 2011 hingga Desember 2018 yaitu sebesar 8,38%. Selanjutnya, tingkat inflasi kembali stabil hingga akhir tahun 2018 yang berada diantara $4\pm 1\%$.

Tabel 4.1 menunjukkan bahwa nilai rata-rata IHSG interval periode Januari 2011 hingga Desember 2018 yaitu sebesar Rp. 4.936,00 dan nilai standar deviasi yang dihasilkan sebesar Rp. 786,3. Selanjutnya, akan disajikan *time series plot* IHSG pada periode Januari 2011 hingga Desember 2018 pada Gambar 4.3.



Gambar 4.3 *Time Series Plot* Indeks Harga Saham Gabungan

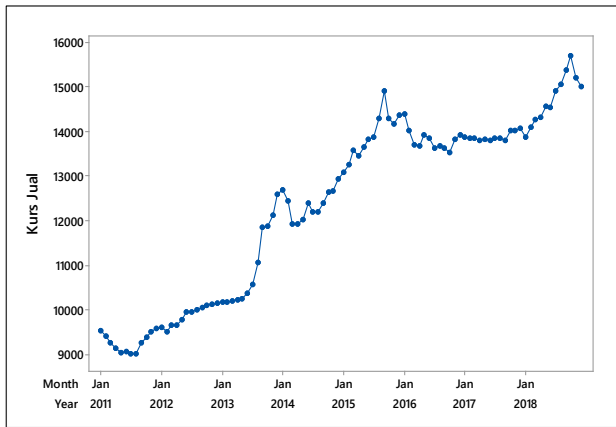
Pada Gambar 4.3 dapat diketahui bahwa pada kurun waktu tahun 2011 hingga 2017 terjadi penurunan nilai IHSG terbesar pada tahun 2015. Hal tersebut dapat diketahui pada periode Januari 2015 nilai IHSG dibuka pada level Rp. 5.450,294 dan ditutup pada level Rp. 4.615,163 di Bulan Desember 2015. Sedangkan peningkatan IHSG tertinggi terjadi pada tahun 2017. Hal tersebut dapat diketahui pada periode Januari 2017 nilai IHSG dibuka pada level Rp. 5.386,691 dan ditutup pada level Rp. 6.605,63 di Bulan Desember 2017, dimana pada tahun 2017 memberikan peningkatan IHSG sebesar 22,6% secara tahunan.

Menurut Analisis Binaartha Sekuritas (2017) yang dikutip pada *Kompas.com*, menguatnya IHSG pada akhir tahun 2017 disebabkan karena adanya *window dressing* (mempercantik laporan keuangan) sehingga menyebabkan meningkatnya tingkat keyakinan investor. Selain itu, adapun dampak eksternal yang menimbulkan tingginya IHSG pada akhir tahun 2017 yaitu sebagai dampak dari pengesahan RUU Reformasi Pajak di AS yang memberikan katalis positif terhadap nilai IHSG.

Nilai IHSG di Indonesia tidak terlepas dari tingkat nilai tukar mata uang Rupiah. Sebagai salah satu negara yang menerapkan sistem nilai tukar mengambang bebas (*Floating Exchange Rate*), sehingga pergerakan nilai tukar mata uang Rupiah terhadap Dollar

sangat menentukan kondisi pasar. Berdasarkan Tabel 4.1 dapat diketahui bahwa nilai rata-rata dan standar deviasi kurs jual Rupiah terhadap US Dollar masing-masing berada pada level Rp. 12.350 dan Rp. 1.995. Puncak tertinggi nilai kurs jual Rupiah terhadap US Dollar terjadi pada periode Oktober 2018 yaitu sebesar Rp. 15.679 dan nilai terendah kurs jual Rupiah terhadap US Dollar terjadi pada periode Agustus 2011 yaitu sebesar Rp. 9.032.

Selanjutnya, untuk mengetahui secara detail volatilitas level kurs jual Rupiah terhadap US Dollar akan disajikan *time series plot* kurs jual pada periode Januari 2011 hingga Desember 2018 pada Gambar 4.4.



Gambar 4.4 *Time Series Plot* Kurs Jual

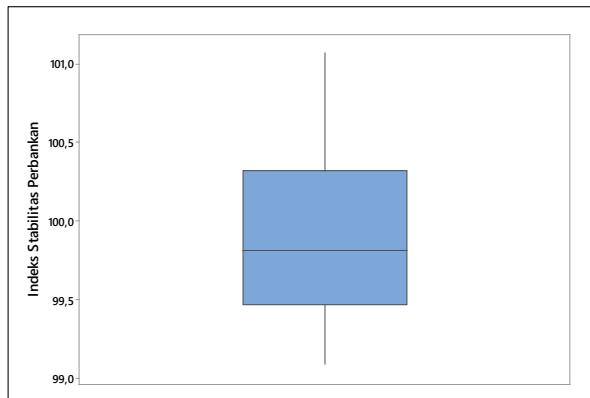
Pada Gambar 4.4 dapat diketahui bahwa titik puncak melemahnya nilai kurs jual Rupiah terhadap US Dollar terjadi pada Oktober 2018 yaitu sebesar Rp. 15.679. Kondisi nilai Rupiah tersebut disebabkan karena adanya eskalasi perang dagang antara Amerika Serikat dengan Tiongkok sehingga menyebabkan terjadinya depresiasi nilai Rupiah hingga pada titik tertinggi. Selain itu, kenaikan suku bunga The Fed juga menyebabkan keluarnya modal asing. Sehingga, *confident* terhadap Rupiah berkurang dan mengakibatkan defisit neraca transaksi berjalan yang terus melebar.

4.2 Pemodelan pada Indikator Stabilitas Sistem Keuangan dengan Pendekatan VECM

Pada subbab ini akan menjelaskan mengenai pemodelan indikator stabilitas sistem keuangan dengan menggunakan pendekatan VECM serta menjelaskan mengenai langkah-langkah untuk memperoleh parameter dari model.

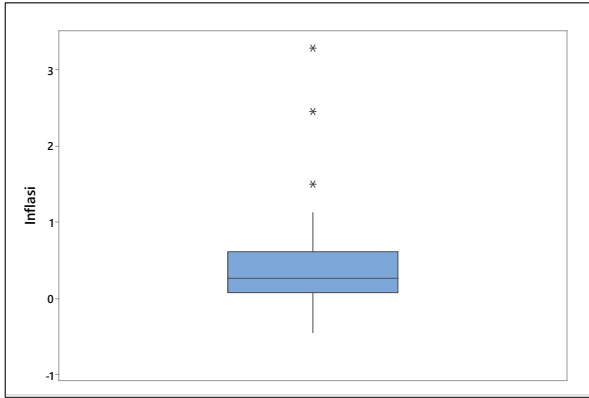
4.2.1 Deteksi dan Penanganan *Outlier* Indikator Stabilitas Sistem Keuangan di Indonesia

Deteksi dan penanganan *outlier* dilakukan pada masing-masing variabel penelitian menggunakan *box-plot*. Berikut akan disajikan pada Gambar 4.5 *box-plot* untuk variabel indeks stabilitas perbankan.



Gambar 4.5 *Box-Plot* Data Indeks Stabilitas Perbankan

Pada Gambar 4.5 dapat diketahui bahwa batas kuartil 1 dan kuartil 3 data ISP masing-masing sebesar 99,4682 dan 100,32. Berdasarkan gambar diatas dapat diketahui bahwa data ISP tidak terdapat *outlier*, hal tersebut dapat diketahui dari *box-plot* ISP tidak terdapat titik data ISP yang keluar dari batas Q1 dan Q3. Selanjutnya, akan disajikan pada Gambar 4.6 *box-plot* dari variabel inflasi.

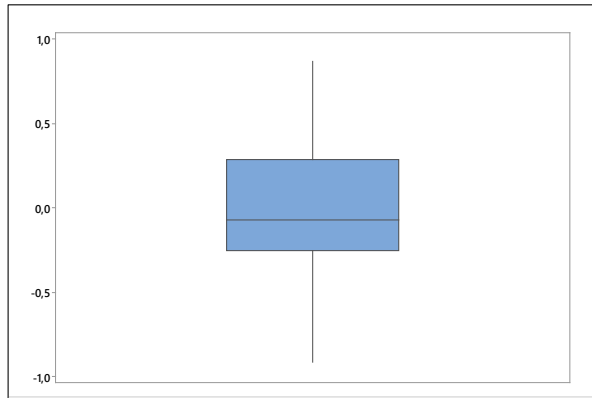


Gambar 4.6 *Box-Plot* Data Inflasi

Pada Gambar 4.6 dapat diketahui bahwa pada data inflasi terdapat *outlier* pada data ke 31, 47, dan 48. Hal tersebut dapat diketahui dari gambar diatas terdapat titik-titik data inflasi yang berada diluar batas Q1 dan Q3. Penanganan terhadap data *outlier* pada data inflasi dilakukan dengan menggunakan *dummy variable* 0 dan 1, dimana 0 untuk data yang tidak mengalami *outlier* dan 1 untuk data yang mengalami *outlier*. Selanjutnya, akan dilakukan pemodelan regresi *dummy* untuk mengatasi *outlier* pada data inflasi dan menggunakan residual yang dihasilkan pada regresi *dummy* untuk pemodelan VECM. Berikut merupakan model *dummy regression* yang dihasilkan untuk penanganan data *outlier* pada inflasi:

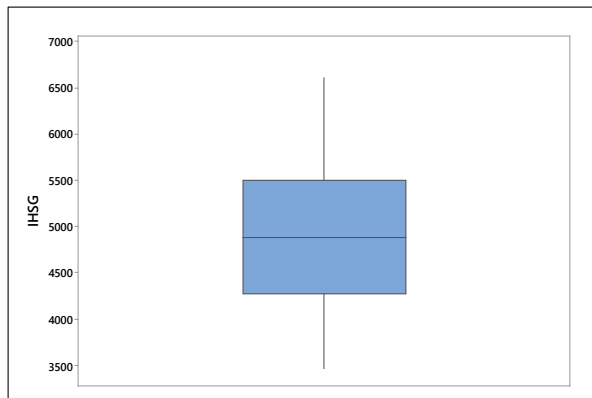
$$\text{inf}_t = 0,3211 + 0,0D_{0t} + 2,096D_{1t} + \varepsilon_t \quad (4.1)$$

Setelah dilakukan pemodelan terhadap data *outlier* dengan regresi *dummy* diperoleh *box-plot* dari residual sebagai berikut:



Gambar 4.7 *Box-Plot* Residual dari Regresi *Dummy*

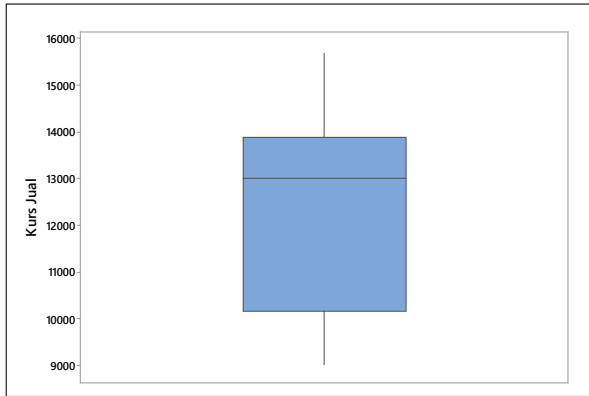
Gambar 4.7 menunjukkan *Box-Plot* dari residual yang dihasilkan dari regresi *dummy* data *outlier* pada variabel inflasi. Berdasarkan gambar diatas dapat diketahui bahwa residual yang dihasilkan sudah tidak terdapat *outlier* dan data residual tersebut akan digunakan untuk pemodelan menggunakan pendekatan VECM. Selanjutnya, akan disajikan pada Gambar 4.8 *box-plot* dari data IHSG.



Gambar 4.8 *Box-Plot* Data Indeks Harga Saham Gabungan

Pada Gambar diatas dapat diketahui bahwa data IHSG tidak terdapat *outlier*, hal tersebut dapat diketahui pada *box-plot* data

IHSG tidak terdapat titik-titik data yang keluar dari batas data Q1 dan data Q3 IHSG. Kemudian, pada Gambar 4.9 akan disajikan *box-plot* data Kurs Jual.



Gambar 4.9 *Box-Plot* Data Kurs Jual

Pada Gambar 4.7 menunjukkan *Box-Plot* dari data Kurs Jual. Berdasarkan gambar diatas dapat diketahui bahwa pada data variabel kurs jual tidak terdapat *outlier*, hal tersebut dapat diketahui dari tidak adanya titik-titik data kurs jual yang melewati batas data Q1 dan Q3 variabel kurs jual. Setelah dilakukan deteksi dan penanganan *outlier* pada masing-masing variabel, akan dilakukan identifikasi data terhadap masing-masing variabel.

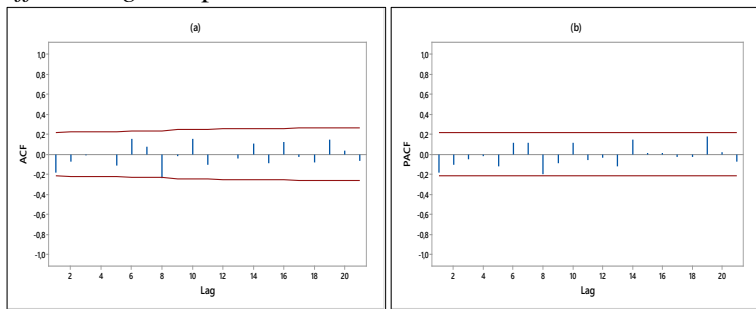
4.2.2 Identifikasi Data

Identifikasi data merupakan tahap untuk mengetahui stasioneritas data dalam varians dan dalam mean dengan menggunakan pengujian secara formal yaitu uji *Augmented Dickey Fuller (ADF-Test)* dan menggunakan grafik *Autocorrelation Function (ACF)* dan grafik *Partial Autocorrelation Function (PACF)* untuk pengujian stasioneritas dalam *mean* serta tranformasi *Box-Cox* untuk pengujian stasioneritas dalam *variens*. Tahapan pertama dalam melakukan pemodelan indikator stabilitas sistem keuangan di Indonesia yaitu dengan melakukan identifikasi data terhadap variabel ISP, inflasi, nilai kurs jual, dan IHSG.

Selanjutnya, akan disajikan tahap identifikasi data untuk masing-masing variabel.

1. Identifikasi Data Indeks Stabilitas Perbankan di Indonesia

Pada tahap identifikasi data untuk variabel ISP berdasarkan pengujian stasioneritas menggunakan Uji *Augmented Dickey Fuller* diperoleh nilai *ADF-test* sebesar $-2,01637$ dan *p-value* sebesar $0,2794$. Berdasarkan hasil pengujian di atas dapat disimpulkan bahwa data ISP belum stasioner dalam rata-rata serta belum stasioner dalam *varians*, sehingga akan dilakukan transformasi *Box-Cox* dengan nilai $\sqrt{y_t + 1}$ dan selanjutnya dilakukan *differencing* pada data ISP. Berikut disajikan *plot* ACF dan PACF dari data yang telah dilakukan tranformasi dan *differencing* data pada Gambar 4.10.



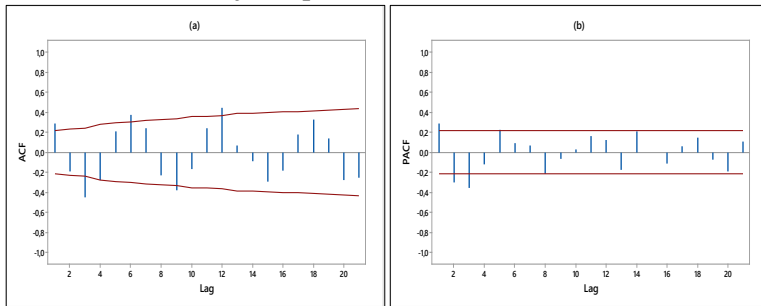
Gambar 4.10 (a) *Plot* ACF dan (b) *Plot* PACF dari Indeks Stabilitas Perbankan

Berdasarkan Gambar 4.10 dapat diketahui bahwa *plot* ACF dan PACF dari data ISP yang telah dilakukan identifikasi data tidak membentuk pola yang turun lambat, sehingga dapat disimpulkan bahwa secara pengujian ACF dan PACF data ISP yang telah dilakukan identifikasi data telah stasioner dalam rata-rata dan *varians*.

2. Identifikasi Data Inflasi di Indonesia

Pada tahap identifikasi data untuk variabel Inflasi di Indonesia dilakukan pengujian stasioneritas terhadap *varians* dan stasioneritas terhadap rata-rata dengan menggunakan metode pengujian *Augmented Dickey Fuller* dan *plot* ACF-PACF. Pengujian stasioneritas terhadap data inflasi perlu dilakukan

transformasi dengan nilai $y_t + 1$. Hal tersebut dilakukan karena data pada variabel inflasi bernilai negatif, sehingga perlu dilakukan transformasi agar memiliki nilai positif. Pengujian stasioneritas menggunakan Uji *Augmented Dickey Fuller* diperoleh nilai *ADF-test* sebesar $-8,215065$ dan *p-value* sebesar $0,0000$, sehingga secara pengujian dapat disimpulkan bahwa data Inflasi di Indonesia pada periode Januari 2011 hingga Desember 2017 sudah stasioner dan tidak perlu dilakukan *differencing* dan transformasi *Box-Cox*. *Plot ACF* dan *PACF* dari data Inflasi periode Januari 2011 hingga Desember 2017 disajikan pada Gambar 4.11.



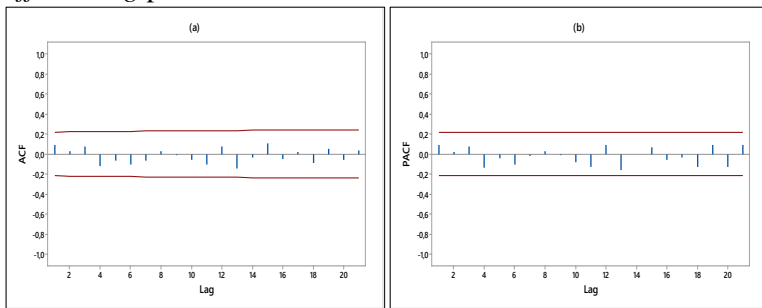
Gambar 4.11 (a) *Plot ACF* dan (b) *Plot PACF* dari Data Inflasi

Gambar 4.11 merupakan *plot ACF* dan *plot PACF* dari data *in sample* Inflasi di Indonesia. Berdasarkan gambar diatas dapat diketahui bahwa *plot ACF* dan *PACF* dari data *in sample* inflasi tidak membentuk pola yang turun lambat, sehingga dapat disimpulkan baik secara pengujian *Augmented Dickey Fuller* dan *plot ACF* dan *PACF* data inflasi telah stasioner dalam varians dan rata-rata.

3. Identifikasi Data Indeks Harga Saham Gabungan di Indonesia

Tahap identifikasi data untuk variabel IHSG meliputi pengujian stasioneritas dalam varians dan stasioneritas dalam rata-rata menggunakan dua metode yaitu secara Uji *Augmented Dickey Fuller* dan *plot ACF* dan *PACF*. Tahap identifikasi data *in sample* IHSG menggunakan Uji *Augmented Dickey Fuller* diperoleh nilai *ADF-test* sebesar $-0,330861$ dan *p-value* sebesar $0,9148$.

Berdasarkan hasil pengujian di atas dapat disimpulkan bahwa data *close price* IHSG belum stasioner baik dalam rata-rata maupun dalam varians, sehingga akan dilakukan tranformasi data dengan nilai $y_t + 1466$ dan dilakukan *differencing* pada data IHSG yang telah dilakukan transformasi. Berikut disajikan Grafik ACF dan PACF dari data IHSG yang telah dilakukan transformasi dan *differencing* pada Gambar 4.12.



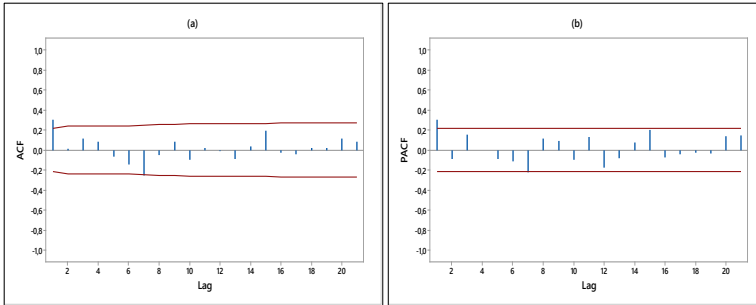
Gambar 4.12 (a) *Plot ACF* dan (b) *Plot PACF* dari Data Close Price Indeks Harga Saham Gabungan

Gambar 4.12 merupakan *plot ACF* dan *PACF* dari data *in sample* IHSG yang telah dilakukan transformasi dan *differencing*. Berdasarkan gambar diatas dapat diketahui bahwa *plot ACF* dan *PACF* dari data IHSG yang telah diidentifikasi tidak membentuk pola yang turun lambat, maka dapat diartikan secara pengujian *ACF* dan *PACF* data IHSG telah memenuhi asumsi stasioneritas baik dalam rata-rata maupun varians.

4. Identifikasi Data Kurs Jual di Indonesia

Pada tahap identifikasi data untuk variabel kurs jual di Indonesia dilakukan pengujian stasioneritas terhadap varians dan stasioneritas terhadap rata-rata dengan menggunakan metode pengujian *Augmented Dickey Fuller* dan *plot ACF-PACF*. Tahap identifikasi data *in sample* kurs jual Rupiah terhadap Dollar menggunakan Uji *Augmented Dickey Fuller* diperoleh nilai *ADF-test* sebesar $-0,771155$ dan *p-value* sebesar $0,8217$. Berdasarkan hasil pengujian di atas dapat disimpulkan bahwa data *training* kurs jual Rupiah terhadap Dollar belum stasioner baik dalam *mean* dan

varians, sehingga akan dilakukan transformasi *Box-Cox* dengan nilai $(y_t + 3319)^{0,72}$ dan selanjutnya dilakukan *differencing* pada data *in sample* kurs jual Rupiah terhadap Dollar. Berikut merupakan grafik ACF dan PACF dari data yang telah dilakukan identifikasi data yang disajikan pada Gambar 4.13.



Gambar 4.13 (a) Plot ACF dan (b) Plot PACF Kurs Jual Rupiah-Dollar

Gambar 4.13 merupakan *plot* ACF dan PACF dari data *in sample* kurs jual Rupiah terhadap Dollar yang telah dilakukan identifikasi data. Berdasarkan gambar diatas dapat diketahui bahwa *plot* ACF dan PACF dari data *in sample* kurs jual Rupiah terhadap Dollar yang telah diidentifikasi tidak membentuk pola yang turun lambat, sehingga dapat disimpulkan secara visual data *in sample* kurs jual Rupiah terhadap Dollar sudah memenuhi asumsi stasioneritas dalam *mean* dan *varians*.

4.2.3 Penentuan Panjang Lag Optimal

Penentuan panjang lag optimal pada estimasi parameter pemodelan *Vector Error Correction Model* berfungsi untuk menghilangkan masalah autokorelasi. Kriteria pemilihan lag optimal pada penelitian ini menggunakan dua indikator yaitu *Akaike Information Criterion* (AIC) dan *Schwarz Information Criterion* (SC). Hasil pengujian panjang *lag* optimal menggunakan indikator AIC dan SIC disajikan pada Tabel 4.2.

Tabel 4.2 Kriteria AIC dan SC untuk Penentuan Lag Optimal

Lag	AIC	SC
0	21,12380	21,2493*
1	21,37920	21,71147

Tabel 4.2 (Lanjutan)

Lag	AIC	SC
2	21,18337	22,31291
3	21,28754	22,91910
4	21,44832	23,58190
5	21,25446	23,89005
6	21,31791	24,45552
7	21,0839*	25,01884
8	21,40721	25,54886
9	21,29497	25,93864
10	21,16495	26,31064

Tabel 4.2 merupakan kriteria AIC dan SC yang berfungsi untuk penentuan panjang lag optimal dalam pemodelan VECM, dimana lag optimal pada pemodelan VECM ditentukan berdasarkan nilai terkecil dari AIC dan SC setiap lag. Berdasarkan Tabel 4.2 dapat diketahui bahwa nilai terkecil dari AIC terdapat pada lag ke 7 dengan nilai AIC sebesar 21,08395 dan nilai kriteria SC terkecil terdapat pada lag ke 0 dengan nilai SC sebesar 21,2493. Berdasarkan hasil penentuan lag optimal tersebut diperoleh nilai lag optimal yang digunakan untuk pemodelan dengan VECM yaitu lag ke 7, untuk lag ke 0 tidak digunakan sebagai lag optimal dikarenakan suatu pemodelan VECM dapat dilakukan dengan menggunakan lag minimal 1. Selanjutnya, akan dilakukan pengujian hubungan jangka panjang dan jangka pendek antar variabel menggunakan uji kausalitas granger dan uji kointegrasi *Johansen test*.

4.2.4 Analisis Kointegrasi Johansen

Analisis kointegrasi merupakan salah satu asumsi yang harus terpenuhi dalam melakukan pemodelan menggunakan metode *Vector Error Correction Model*. Analisis kointegrasi digunakan untuk mengetahui terdapat hubungan jangka panjang atau tidak pada masing-masing variabel. Pada penelitian ini metode analisis kointegrasi yang digunakan yaitu *Johansen test*. Tahap awal uji kointegrasi *Johansen* yaitu melakukan uji tren terhadap data grup menggunakan uji deterministik dengan dua indikator yaitu *Akaike Information Criterion* (AIC) dan *Schwarz Information*

Criterion (SIC). Hasil uji tren menggunakan indikator AIC dan SIC disajikan pada Tabel 4.3.

Tabel 4.3 Kriteria AIC dan SC untuk Uji Kointegrasi

Data Trend					
Rank	None, No Intercept, No Trend	None, Intercept, No Trend	Linear, Intercept, No Trend	Linear, Intercept, Trend	Quadratic, Intercept, Trend
<i>Akaike Information Criterion</i>					
0	21,5616	21,56180	21,6652	21,66520	21,76294
1	21,4969	21,47900	21,5559	21,54600	21,61712
2	21,5246	21,4425*	21,4929	21,47546	21,52122
3	21,6219	21,54704	21,5736	21,56524	21,59116
4	21,8325	21,71441	21,7144	21,71323	21,71323
Data Trend					
Rank	None, No Intercept, No Trend	None, Intercept, No Trend	Linear, Intercept, No Trend	Linear, Intercept, Trend	Quadratic, Intercept, Trend
<i>Schwarz Information Criterion</i>					
0	25,0225*	25,0225*	25,24960	25,24960	25,47092
1	25,20494	25,21788	25,38750	25,40850	25,57230
2	25,47978	25,45943	25,57165	25,61604	25,72360
3	25,82430	25,84212	25,89957	25,98391	26,04074
4	26,28206	26,28759	26,28759	26,41001	26,41001

Tabel 4.3 merupakan kriteria *Akaike Information Criterion* (AIC) dan *Schwarz Information Criterion* (SIC) yang digunakan untuk menguji data *trend* dari data grup variabel. Berdasarkan tabel diatas deterministik ditentukan dari letak bintang (*) setiap indikator baik SC maupun AIC, dimana pemilihan terbaik untuk kedua indikator didasarkan pada nilai terkecil masing-masing indikator. Dari tabel 4.3 dapat diketahui bahwa model deterministik yang terpilih berdasarkan nilai AIC dan SC yaitu model tanpa *trend* dan tanpa *intercept* serta model tanpa *trend* dan dengan *intercept*. Selanjutnya, dilakukan uji kointegrasi dengan menggunakan metode *Johansen* untuk mengetahui rank kointegrasi untuk setiap model deterministik yang terbentuk. Hasil uji kointegrasi untuk model deterministik tanpa *trend* dan tanpa *intercept* disajikan pada Tabel 4.4.

Tabel 4.4 Hasil Uji Kointegrasi untuk Model Deterministik Tanpa *Trend* dan Tanpa *Intercept*

<i>Hypothesized No. Of CE(s)</i>	<i>Eigenvalue</i>	<i>Trace Statistic</i>	<i>0,05 Critical Value</i>	<i>P-Value</i>
None *	0,242825	43,69807	40,17493	0,0212
At most 1	0,169475	22,83605	24,27596	0,0751
At most 2	0,109534	8,908761	12,32090	0,1745
At most 3	0,002769	0,207983	4,129906	0,7046

Trace test indicates 1 cointegrating at the 0,05 level

<i>Hypothesized No. Of CE(s)</i>	<i>Eigenvalue</i>	<i>Max-Eigen Statistic</i>	<i>0,05 Critical Value</i>	<i>P-Value</i>
None	0,242825	20,86202	24,15921	0,1314
At most 1	0,169475	13,92729	17,79730	0,1741
At most 2	0,109534	8,700778	11,22480	0,1344
At most 3	0,002769	0,207983	4,129906	0,7046

Max-Eigen test indicates no cointegrating at the 0,05 level

Tabel 4.4 merupakan hasil uji kointegrasi *Johansen* yang berisi *trace statistic* dan *max-eigen statistic* sebagai alat untuk mengetahui data yang digunakan dalam penelitian terdapat kointegrasi atau tidak. Berdasarkan tabel diatas dapat diketahui bahwa nilai *trace statistic* lebih besar daripada *critical value* pada tingkat signifikansi 5%. Selain itu *p-value* yang dihasilkan oleh *trace statistic* sebesar 0,0212, dimana nilai tersebut lebih kecil dari tingkat signifikansi 5% dan dapat disimpulkan bahwa minimal terdapat satu kointegrasi pada *trace statistic test*. Kemudian, dari tabel diatas dapat diketahui bahwa nilai *max-eigen statistic* pada pengujian diatas sebesar 20,86202 dan *p-value* sebesar 0,1318. Berdasarkan hasil pengujian kointegrasi menggunakan *trace statistic* dan *max-eigen statistic* dapat disimpulkan bahwa minimal terdapat satu kointegrasi atau satu hubungan jangka panjang antar variabel penelitian. Selanjutnya, akan dilakukan pengujian kointegrasi dari model deterministik dengan menggunakan *intercept* dan tanpa *trend*. Hasil uji kointegrasi untuk model

deterministik dengan *intercept* dan tanpa *trend* disajikan pada Tabel 4.5.

Tabel 4.5 Hasil Uji Kointegrasi untuk Model Deterministik Tanpa *Trend* dan Dengan *Intercept*

<i>Hypothesized No. Of CE(s)</i>	<i>Eigenvalue</i>	<i>Trace Statistic</i>	<i>0,05 Critical Value</i>	<i>P-Value</i>
None *	0,275872	60,55315	54,07904	0,0119
At most 1*	0,241608	36,34414	35,19275	0,0374
At most 2	0,126639	15,60257	20,26184	0,1938
At most 3	0,070054	5,447124	9,164546	0,2379

Trace test indicates 2 cointegrating at the 0,05 level

<i>Hypothesized No. Of CE(s)</i>	<i>Eigenvalue</i>	<i>Max-Eigen Statistic</i>	<i>0,05 Critical Value</i>	<i>P-Value</i>
None *	0,275872	24,20901	28,58808	0,1643
At most 1	0,241608	20,74157	22,29962	0,0813
At most 2	0,126639	10,15545	15,89210	0,3204
At most 3	0,070054	5,447124	9,164546	0,2379

Max-Eigen test indicates no cointegrating at the 0,05 level

Tabel 4.5 merupakan hasil uji kointegrasi *Johansen* yang berisi *trace statistic* dan *max-eigen statistic* dari model deterministik dengan *intercept* dan tanpa *trend*. Berdasarkan tabel diatas dapat diketahui bahwa nilai *trace statistic* dan *p-value* pada tingkat pertama masing-masing sebesar 66,55315 dan 0,0119 serta nilai *trace statistic* dan *p-value* pada tingkat kedua masing-masing sebesar 36,34414 dan 0,0374. Berdasarkan hasil pengujian *trace statistic test* diindikasikan terdapat dua kointegrasi pada tingkat signifikansi 5%, karena pada tingkat pertama dan kedua *p-value* kurang dari tingkat signifikansi 5% yang berarti terdapat kointegrasi pada tingkat pertama dan kedua. Kemudian, dari tabel diatas dapat diketahui pula bahwa nilai *max-eigen statistic* dan *p-value* pada tingkat pertama masing-masing sebesar 24,209 dan 0,16. Oleh karena itu, berdasarkan hasil pengujian kointegrasi

Johansen dari model deterministik dengan intersep dan tanpa tren menunjukkan bahwa minimal terdapat satu kointegrasi.

Dari hasil uji kointegrasi kedua model deterministik diatas estimasi parameter dapat menggunakan pendekatan VECM, karena syarat dan asumsi dalam melakukan pemodelan menggunakan pendekatan VECM telah terpenuhi.

4.2.5 Analisis Kausalitas Granger

Analisis kausalitas Granger merupakan suatu alat yang digunakan untuk melihat apakah dua variabel memiliki hubungan sebab akibat dengan variabel lainnya atau tidak, karena setiap variabel dalam penelitian mempunyai kesempatan untuk menjadi variabel endogen maupun eksogen. Hasil analisis kausalitas Granger terhadap setiap variabel penelitian disajikan pada Tabel 4.6.

Tabel 4.6 Output Uji Bivariate Granger Casuality

No	Hipotesis	Obs	F-Stat	Probability
1	IHSG does not Granger Cause BSI	76	0,66220	0,7029
	BSI does not Granger Cause IHSG		0,76098	0,6219
2	INF does not Granger Cause BSI	76	0,70236	0,6699
	BSI does not Granger Cause INF		1,72312	0,1203
3	KURS does not Granger Cause BSI	76	1,00012	0,4401
	BSI does not Granger Cause KURS		0,81975	0,5746
4	INF does not Granger Cause IHSG	76	2,73911	0,0154
	IHSG does not Granger Cause INF		1,27053	0,2800
5	KURS does not Granger Cause IHSG	76	0,80881	0,5833
	IHSG does not Granger Cause KURS		5,70870	4,E-05

Tabel 4.6 (Lanjutan)

No	Hipotesis	Obs	<i>F-Stat</i>	<i>Probability</i>
6	KURS <i>does not Granger Cause</i> INF	76	0,48277	0,8434
	INF <i>does not Granger Cause</i> KURS		2,38918	0,0316

Tabel 4.6 merupakan *output* uji *bivariate Granger Casuality* menggunakan *E-Views* 10, dimana hasil uji *Granger Casuality* berisi nilai *F-Statistic* dan *p-value*. Kriteria penarikan keputusan dari uji kausalitas *Granger* adalah *p-value* yang lebih kecil dari tingkat signifikansi 5%, sehingga keputusan yang diperoleh tolak H_0 yang berarti suatu variabel akan mempengaruhi variabel lainnya. Hasil analisis uji *Granger Casuality* menunjukkan bahwa hubungan antara variabel IHSG dan ISP, inflasi dan ISP, serta kurs jual dan ISP secara statistik tidak terdapat ketergantungan antar variabel. Sedangkan hubungan antara variabel inflasi dan IHSG, kurs jual dan IHSG, serta kurs jual dan inflasi secara statistik memiliki kausalitas searah antar variabel.

4.2.6 Estimasi Parameter dan Signifikansi Parameter

Estimasi Parameter bertujuan untuk mengetahui nilai parameter dari pemodelan dengan menggunakan pendekatan *Vector Error Correction Model*, sehingga akan diketahui besaran pengaruh suatu variabel terhadap variabel endogen. Dalam penelitian ini yang menjadi fokus pengamatan yaitu pengaruh variabel eksogen (inflasi, IHSG, dan Kurs Jual) terhadap variabel endogen (ISP), dengan model terbaik yang dihasilkan akan digunakan untuk memprediksi dan membandingkan antara data aktual dan data prediksi serta akan digunakan untuk melakukan peramalan terhadap variabel penelitian selama satu tahun. Untuk melihat pengaruh suatu variabel dapat dibandingkan melalui nilai uji *T* yang dihasilkan dari model dengan nilai t_{tabel} pada tingkat signifikansi 5% dan derajat bebas ($n-k$) dimana n merupakan banyaknya data *in sample* dan k merupakan jumlah variabel. Nilai t_{tabel} yang digunakan dalam penelitian yaitu 1,96. Berikut merupakan hasil estimasi parameter hubungan jangka pendek dari model VECM tanpa intersep dan tren.

Tabel 4.7 Estimasi Parameter serta Nilai Uji T dari Model Deterministik Tanpa *Intercept* dan *Trend* Pada Jangka Pendek

Eksogen	Endogen			
	D(ISP)	D(IHSG)	D(Inf)	D(Kurs)
CointEq1	-0,198896 (-0,5093)	77,54473 (0,17205)	1,185663 (1,24215)	97,46242 (2,73185)
D(ISP(-1))	-0,824707 (-2,1361)	-149,4482 (-0,3354)	-0,998355 (-1,0578)	-78,29464 (-2,2197)
D(ISP(-2))	-0,813905 (-2,2286)	-85,82268 (-0,2036)	-0,924190 (-1,0353)	-73,63315 (-2,2068)
D(ISP(-3))	-0,753481 (-2,2632)	-133,5223 (-0,3475)	0,024786 (0,03046)	-66,87410 (-2,1986)
D(ISP(-4))	-0,503516 (-1,6141)	-430,7463 (-1,1964)	0,449924 (0,59005)	-37,91708 (-1,3304)
D(ISP(-5))	-0,437794 (-1,5411)	-584,8988 (-1,7839)	0,647402 (0,93233)	-18,18302 (-0,7006)
D(ISP(-6))	-0,082138 (-0,3425)	-454,0891 (-1,6407)	0,646159 (1,10236)	4,296137 (0,19610)
D(ISP(-7))	0,087944 (0,52883)	-124,3709 (-0,6480)	0,025097 (0,06174)	0,229259 (0,01509)
D(IHSG(-1))	-9,04E-05 (-0,5313)	-0,716083 (-3,6443)	-0,000245 (-0,5877)	0,013555 (0,87153)
D(IHSG(-2))	-0,000255 (-1,3645)	-0,341674 (-1,5843)	-6,93E-05 (-0,15181)	-0,023904 (-1,40021)
D(IHSG(-3))	-0,000284 (-1,4952)	-0,058249 (-0,2657)	-0,000507 (-1,0909)	-0,028667 (-1,65177)
D(IHSG(-4))	-0,000207 (-1,1128)	-0,401169 (-1,86783)	-0,000489 (-1,0747)	-0,043548 (-2,56149)
D(IHSG(-5))	-4,60E-05 (-0,2438)	-0,412390 (-1,8939)	-0,000660 (-1,43211)	-0,031389 (-1,82110)
D(IHSG(-6))	-1,70E-05 (-0,0985)	-0,364274 (-1,8301)	-0,000160 (-0,3793)	-0,033303 (-2,11370)
D(IHSG(-7))	6,98E-05 (0,54078)	-0,117954 (-0,79154)	-0,000146 (-0,46326)	-0,011950 (-1,01307)
D(Inf(-1))	0,009097 (0,12981)	22,05240 (0,27264)	-0,866231 (-5,05680)	-11,38584 (-1,77834)
D(Inf(-2))	-0,072722 (-0,8629)	146,7184 (1,50836)	-0,864128 (-4,19474)	-10,13699 (-1,31657)

Tabel 4.7 (Lanjutan)

Eksogen	Endogen			
	D(ISP)	D(IHSG)	D(Inf)	D(Kurs)
D(Inf(-3))	-0,056764 (-0,6273)	36,89337 (0,35324)	-0,797569 (-3,60579)	-16,09487 (-1,94683)
D(Inf(-4))	-0,031502 (-0,3810)	-22,52815 (-0,23608)	-0,849998 (-4,20586)	-17,91814 (-2,37213)
D(Inf(-5))	-0,106185 (-1,2458)	42,27134 (0,42969)	-0,508010 (-2,4830)	-7,066222 (-0,90742)
D(Inf(-6))	-0,083547 (-1,0457)	221,5193 (2,40212)	-0,225556 (-1,1549)	-3,277374 (-0,44898)
D(Inf(-7))	-0,086212 (-1,3007)	66,36518 (0,86755)	0,125457 (0,77438)	-14,64428 (-2,41844)
D(Kurs(-1))	-0,001877 (-0,5227)	0,337166 (0,08134)	0,007195 (0,81966)	0,057968 (0,17668)
D(Kurs (-2))	-0,002786 (-0,8949)	0,776264 (0,21604)	0,004203 (0,55225)	0,028873 (0,10151)
D(Kurs (-3))	-0,000506 (-0,1933)	-1,316223 (-0,4359)	0,001123 (0,17564)	-0,008702 (-0,03641)
D(Kurs (-4))	-0,001487 (-0,6514)	0,363042 (0,13779)	0,003142 (0,56311)	0,099425 (0,47673)
D(Kurs (-5))	0,000426 (0,21713)	-0,589967 (-0,26071)	0,002910 (0,60716)	0,075967 (0,42409)
D(Kurs (-6))	0,000724 (0,49830)	1,785174 (1,06459)	0,002339 (0,65854)	0,177589 (1,33792)
D(Kurs (-7))	-0,000672 (-0,5233)	-0,269707 (-0,18203)	0,006039 (1,92440)	-0,052198 (-0,44606)
<i>R-Squared</i>	0,685451	0,665012	0,676868	0,735727

Tabel 4.7 merupakan hasil estimasi dan nilai uji *t-statistic* yang dihasilkan melalui *software* yang menunjukkan pengaruh variabel IHSG, Kurs Jual, dan Inflasi terhadap nilai ISP pada model tanpa *intercept* dan tanpa *trend*. Berdasarkan tabel diatas dapat diketahui bahwa nilai R^2 sebesar 0,68545. Hal ini menunjukkan bahwa model yang dihasilkan mampu menjelaskan variabel ISP sebesar 68,545%. Selanjutnya, akan dilihat pengaruh antar variabel dalam jangka panjang melalui estimasi parameter dalam jangka panjang yang disajikan pada Tabel 4.8.

Tabel 4.8 Hasil Estimasi Parameter dalam Jangka Panjang dari Model Deterministik Tanpa *Intercept* dan *Trend*

Variabel	Koefisien	<i>t-statistic</i>
IHSG(-1)	-0,000317	-1,0115
Inf(-1)	0,063967	2,8169
Kurs(-1)	-0,010566	-4,3927

Berdasarkan Tabel 4.8 dapat diketahui bahwa pada *lag* 1 variabel inflasi dan kurs jual secara statistik memiliki pengaruh yang signifikan dalam jangka panjang. Hal tersebut dapat diketahui dari hasil analisis yang menunjukkan bahwa nilai *t-statistic* parsial seluruh variabel pada *lag* 1 lebih dari nilai t_{tabel} (1,99). Sehingga, keputusan yang diperoleh dari uji parsial untuk seluruh variabel yaitu Tolak H_0 .

Selanjutnya, akan dilakukan pemodelan VECM dengan model deterministik menggunakan *intercept* dan tanpa *trend*. Berikut merupakan hasil estimasi parameter hubungan jangka pendek dari model VECM tanpa intersep dan tren.

Tabel 4.9 Estimasi Parameter serta Nilai Uji T dari Model Deterministik dengan *Intercept* dan Tanpa *Trend* Pada Jangka Pendek

Eksogen	Endogen			
	D(ISP)	D(IHSG)	D(Inf)	D(Kurs)
CointEq1	-1,333576 (-2,7245)	-44,36716 (-0,07306)	2,347140 (1,86210)	-147,2044 (-3,12921)
D(ISP(-1))	0,244509 (0,50768)	-38,10578 (-0,06377)	-2,127929 (-1,71569)	147,2394 (3,18094)
D(ISP(-2))	0,181773 (0,38755)	9,045116 (0,01554)	-2,063611 (-1,70848)	123,8791 (2,74809)
D(ISP(-3))	0,129290 (0,29911)	-56,25784 (-0,1049)	-1,053394 (-0,94632)	98,52760 (2,37167)
D(ISP(-4))	0,216578 (0,56759)	-368,6717 (-0,77876)	-0,439018 (-0,46677)	95,65415 (2,60829)
D(ISP(-5))	0,117329 (0,35683)	-539,7976 (-1,32322)	-0,065213 (-0,07701)	80,88227 (2,55943)
D(ISP(-6))	0,265802 (1,03841)	-427,9107 (-1,34743)	0,178754 (-0,27117)	63,42255 (2,57802)
D(ISP(-7))	0,232232 (1,42068)	-114,1195 (-0,56270)	-0,174735 (-0,41508)	23,89068 (1,52068)

Tabel 4.9 (Lanjutan)

Eksogen	Endogen			
	D(ISP)	D(IHSG)	D(Inf)	D(Kurs)
D(IHSG(-1))	4,76E-05 (0,39662)	-0,736358 (-4,94337)	-0,000734 (-2,37542)	-0,006489 (-0,56237)
D(IHSG(-2))	-0,000188 (-1,2848)	-0,361182 (-1,98704)	-0,000403 (-1,06695)	-0,047366 (-3,36387)
D(IHSG(-3))	-0,000298 (-1,8293)	-0,075192 (-0,37182)	-0,000645 (-1,53718)	-0,053600 (-3,42147)
D(IHSG(-4))	-0,000236 (-1,4226)	-0,414500 (-2,01108)	-0,000560 (-1,30912)	-0,064310 (-4,02784)
D(IHSG(-5))	-7,81E-05 (-0,4481)	-0,419752 (-1,94113)	-0,000666 (-1,48468)	-0,043862 (-2,61843)
D(IHSG(-6))	-5,65E-05 (-0,3505)	-0,367736 (-1,84054)	-0,000112 (-0,26956)	-0,040708 (-2,63011)
D(IHSG(-7))	1,60E-05 (0,13221)	-0,117789 (-0,78335)	-3,21E-05 (-0,10289)	-0,015115 (-1,29764)
D(Inf(-1))	-0,307154 (-2,5060)	19,42218 (0,12772)	-0,231271 (-0,73271)	-35,09777 (-2,97948)
D(Inf(-2))	-0,350934 (-3,0422)	146,9110 (1,02653)	-0,280656 (-0,94478)	-27,44044 (-2,47513)
D(Inf(-3))	-0,282124 (-2,6777)	38,58944 (0,29521)	-0,309650 (-1,14125)	-27,92594 (-2,75782)
D(Inf(-4))	-0,191856 (-2,2588)	-19,34164 (-0,18355)	-0,483166 (-2,20898)	-23,52752 (-2,88219)
D(Inf(-5))	-0,219991 (-2,8513)	47,43809 (0,49558)	-0,218817 (-1,10129)	-6,925099 (-0,93389)
D(Inf(-6))	-0,157726 (-2,1687)	225,2494 (2,49642)	-0,033460 (-0,17866)	-2,671278 (-0,38217)
D(Inf(-7))	-0,107376 (-1,7531)	67,82268 (0,89253)	0,184168 (1,16762)	-13,91335 (-2,36357)
D(Kurs(-1))	-0,000253 (-0,1902)	-0,318602 (-0,19268)	-0,002710 (-0,78956)	-0,769911 (-6,01062)
D(Kurs (-2))	-0,001731 (-1,1072)	0,246040 (0,12681)	-0,003267 (-0,81114)	-0,656822 (-4,37007)
D(Kurs (-3))	0,000124 (0,07951)	-1,729403 (-0,89336)	-0,004296 (-1,06904)	-0,555171 (-3,70208)
D(Kurs (-4))	-0,000826 (-0,5371)	0,045516 (0,02385)	-0,001392 (-0,35134)	-0,309364 (-2,09259)

Tabel 4.9 (Lanjutan)

Eksogen	Endogen			
	D(ISP)	D(IHSG)	D(Inf)	D(Kurs)
D(Kurs (-5))	0,000924 (0,66712)	-0,848561 (-0,49359)	-0,000700 (-0,19618)	-0,259447 (-1,94814)
D(Kurs (-6))	0,001238 (1,11487)	1,623423 (1,17859)	-0,000341 (-0,11936)	-0,019458 (-0,18235)
D(Kurs (-7))	6,01E-05 (0,05665)	-0,377237 (-0,28647)	0,003441 (1,25892)	-0,158532 (-1,55409)
<i>R-squared</i>	0,727631	0,664835	0,689439	0,746759

Berdasarkan Tabel 4.9 dapat dijelaskan bahwa nilai R^2 yang dihasilkan sebesar 0,727631. Hal ini menunjukkan bahwa model yang dihasilkan mampu menjelaskan variabel ISP sebesar 72,76%. Selanjutnya akan dilihat pengaruh antar variabel dalam jangka panjang. Hasil estimasi parameter dalam jangka panjang disajikan pada Tabel 4.10.

Tabel 4.10 Hasil Estimasi Parameter dalam Jangka Panjang dari Model Deterministik dengan *Intercept* dan tanpa *Trend*

Variabel	Koefisien	<i>t-statistic</i>
IHSG(-1)	0,000077	0,39221
Inf(-1)	-0,246245	-3,26832
Kurs(-1)	0,000565	0,33828
C	0,244470	3,32110

Berdasarkan Tabel 4.10 dapat diketahui bahwa variabel inflasi pada *lag* 1 memiliki pengaruh yang signifikan terhadap ISP dalam jangka panjang. Hal itu dapat diketahui dari hasil analisis yang menunjukkan bahwa nilai *t-statistic* parsial variabel inflasi dan kurs jual pada *lag* 1 lebih besar dari nilai t_{tabel} (1,99) yaitu sebesar -3,268. Sedangkan untuk variabel IHSG dan kurs jual tidak memiliki pengaruh yang signifikan terhadap ISP dalam jangka panjang, karena nilai *t-statistic* parsial dari variabel IHSG dan kurs jual lebih kecil dari nilai t_{tabel} yaitu masing-masing sebesar 0,39221 dan 0,33828. Kemudian, dilakukan pemilihan model terbaik menggunakan perbandingan nilai *RMSE* dan *sMAPE*.

4.3 Pemilihan Model Terbaik

Pemilihan model terbaik dilakukan pada model yang dihasilkan pada data *in sample* berdasarkan nilai *RMSE* dan *sMAPE*. Perbandingan *RMSE* dan *sMAPE* disajikan pada Tabel 4.11.

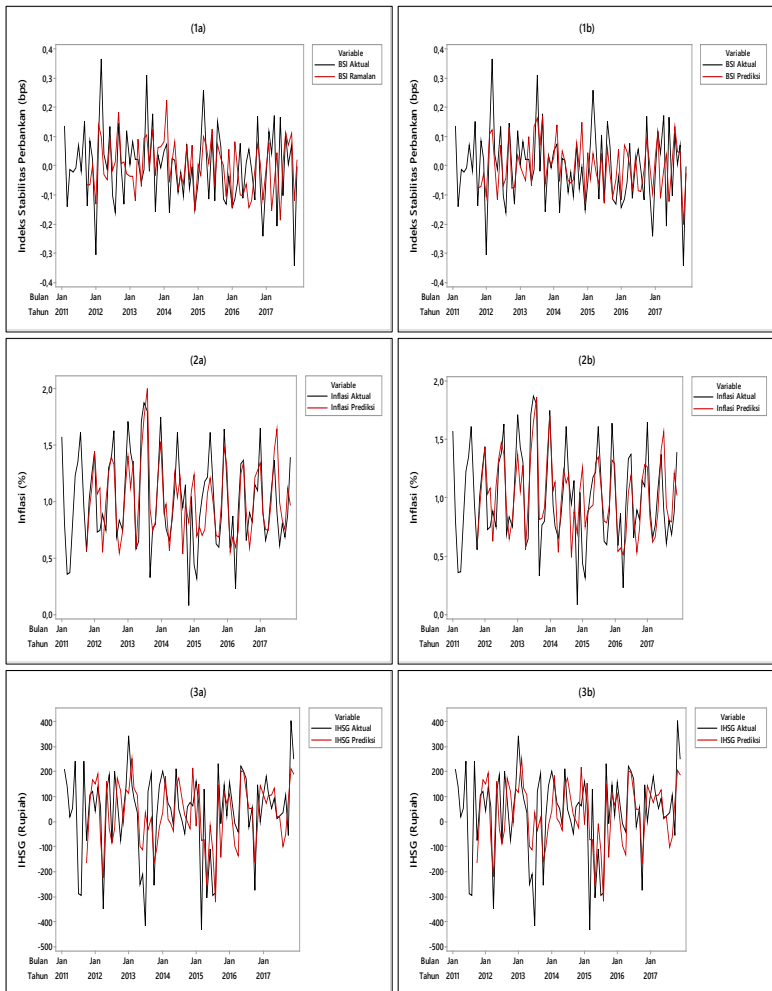
Tabel 4.11 Tabel Perbandingan Nilai *RMSE* dan *sMAPE* dari Seluruh Model

Data	Model	<i>RMSE</i>	<i>sMAPE</i>
ISP	Model tanpa <i>Intercept</i>	0,10862	107,5686
	Model dengan <i>Intercept</i>	0,09728	103,4109
Inflasi	Model tanpa <i>Intercept</i>	0,25487	20,2801
	Model dengan <i>Intercept</i>	0,24986	21,2447
IHSG	Model tanpa <i>Intercept</i>	120,37740	94,7484
	Model dengan <i>Intercept</i>	120,34530	94,5959
Kurs	Model tanpa <i>Intercept</i>	9,52625	88,8382
Jual	Model dengan <i>Intercept</i>	9,32525	88,0502

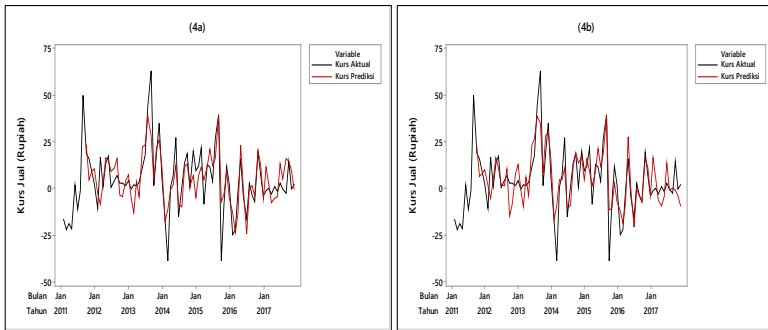
Tabel 4.11 merupakan perbandingan untuk memilih model terbaik dari pemodelan data *in sample* dengan indikator yang digunakan *RMSE* dan *sMAPE*. Berdasarkan tabel diatas dapat diketahui bahwa untuk variabel ISP, IHSG, Inflasi, dan Kurs Jual model terbaik yang terpilih yaitu model dengan *intercept* dan tanpa tren. Hal tersebut dapat diketahui dari nilai perbandingan *RMSE* dan *sMAPE* antara model dengan *intercept* dan model tanpa *intercept*, dimana tingkat kesalahan peramalan untuk keempat variabel pada model dengan *intercept* lebih kecil daripada model tanpa *intercept*.

Hasil visualisasi perbandingan antara data aktual dan data ramalan data *in sample* dari kedua model yang ditunjukkan pada Gambar 4.14. Gambar 4.14 menunjukkan bahwa model VECM dengan *intercept* memiliki tingkat kesalahan peramalan antara data aktual dan prediksi lebih kecil. Hal itu dapat dilihat pada Gambar 4.14 bagian b, dimana letak antara garis hitam (data aktual) dan garis merah (data prediksi) saling berhimpitan. Dari hasil analisis tersebut dapat disimpulkan bahwa baik secara visualisasi maupun nilai *RMSE* dan *sMAPE* model terbaik yang dihasilkan yaitu model VECM dengan *intercept* dan tanpa *trend*. Visualisasi perbandingan

antara data aktual dan ramalan data *in sample* dari kedua model disajikan pada Gambar 4.14.



Gambar 4.14 Time Series Plot Peramalan (a) Model tanpa Intercept ISP, Inflasi, IHSG, serta Kurs Jual dan (b) Model dengan Intercept ISP, Inflasi, IHSG, serta Kurs Jual.



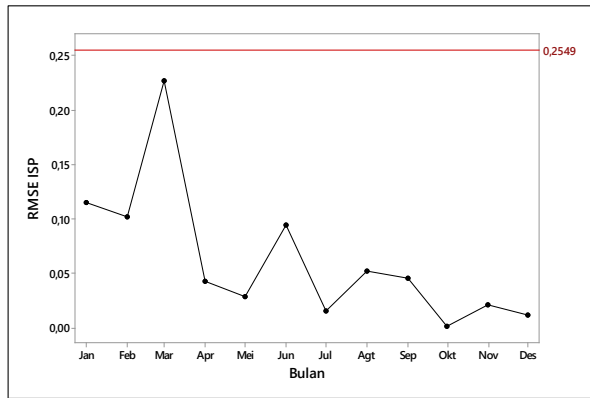
Gambar 4.14 (Lanjutan)

Selanjutnya, dari model terbaik akan dilakukan prediksi pada data *out sample* dan akan dilakukan uji deteksi *RMSE* dan *sMAPE additive* pada masing-masing variabel untuk mengetahui model terbaik yang dihasilkan mampu digunakan untuk meramal hingga beberapa periode ke depan.

1. *RMSE* dan *sMAPE Additive Data Testing* Indeks Stabilitas Perbankan

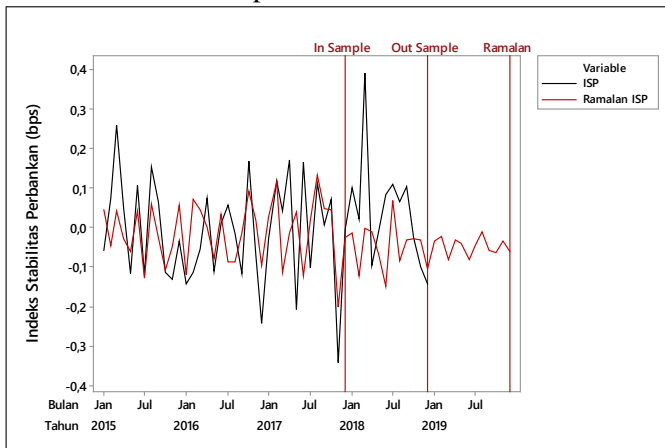
RMSE additive pada data *out sample* ISP dibatasi oleh kebaikan peramalan dengan nilai *RMSE* maksimal sebesar 0,255. Apabila nilai *RMSE* dari setiap periode data *out sample* lebih dari batas maksimal *RMSE*, maka model *VECM* yang terbentuk hanya mampu meramalkan hingga periode atau tahap tersebut. Grafik nilai *RMSE additive* dari data *out sample* disajikan pada Gambar 4.15.

Pada Gambar 4.15 dapat diketahui bahwa pola *RMSE* dan 12 periode data *out sample* mengalami kenaikan hingga periode ketiga, lalu mengalami penurunan hingga periode kelima, dan mengalami fluktuasi hingga periode ke-12. Apabila digunakan batas maksimum kebaikan *RMSE* pada peramalan Indeks Stabilitas Perbankan sebesar 0,255 maka peramalan dengan menggunakan metode *VECM(7)* baik digunakan untuk memprediksi hingga 12 bulan periode kedepan.



Gambar 4.15 RMSE Indeks Stabilitas Perbankan

Selanjutnya, pada Gambar 4.16 disajikan hasil penerapan model terbaik untuk memperoleh prediksi data *testing* serta hasil peramalan 12 bulan ke depan.



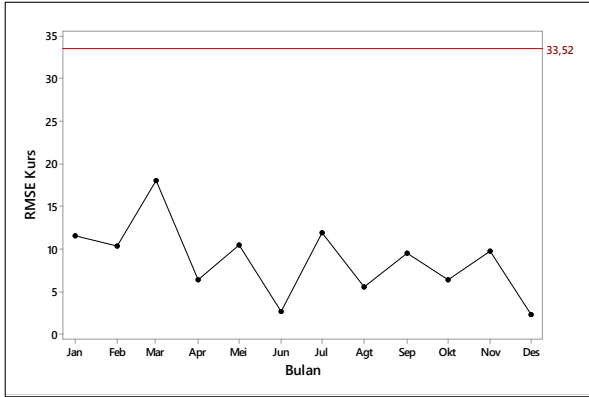
Gambar 4.16 Time Series Plot Hasil Prediksi Data *Out Sample* dan Peramalan ISP

Berdasarkan Gambar 4.16 dapat diketahui bahwa pada hasil prediksi data *out sample* menunjukkan bahwa prediksi 12 periode ISP memiliki nilai mendekati data aktual. Hal tersebut menunjukkan bahwa peramalan menggunakan model $VECM(7)$ pada variabel ISP baik digunakan hingga 12 bulan periode ke depan. Sedangkan

untuk hasil peramalan 12 bulan ke depan memiliki pola yang sama dengan data *out sample*.

2. *RMSE* dan *sMAPE Additive Data Testing Kurs Jual*

RMSE additive pada data *Testing Kurs Jual* dibatasi oleh kebaikan peramalan dengan nilai *RMSE* maksimal sebesar 33,52 seperti yang telah disajikan pada Gambar 4.17.

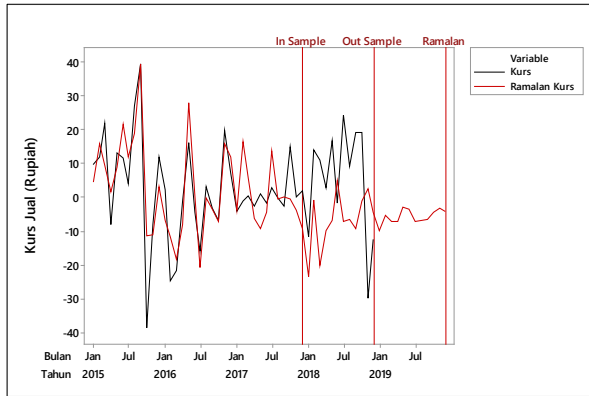


Gambar 4.17 *RMSE* Kurs Jual

Berdasarkan Gambar 4.17 dapat dilihat bahwa pola *RMSE* dalam 12 periode data *out sample* kurs jual mengalami fluktuasi terus-menerus hingga 12 periode data *out sample*, dimana pola fluktuasi yang terjadi yaitu akan terjadi penurunan dari bulan ganjil menuju bulan genap dan mengalami kenaikan ketika bulan ganjil. Apabila digunakan batas maksimum kebaikan *RMSE* pada peramalan Kurs jual sebesar 33,52, maka peramalan kurs jual dengan menggunakan metode *VECM(7)* baik digunakan hingga 12 bulan periode kedepan. Selanjutnya, akan disajikan pada Gambar 4.18 hasil penerapan model terbaik untuk memperoleh prediksi data *out sample* serta hasil peramalan 12 bulan ke depan.

Gambar 4.18 menunjukkan bahwa pada hasil prediksi data *out sample* terdapat 12 periode bulan yang memiliki nilai mendekati data aktual. Sehingga, dapat disimpulkan peramalan menggunakan model *VECM(7)* pada variabel kurs jual baik digunakan hingga 12 bulan periode kedepan. Sedangkan untuk hasil peramalan 12 bulan ke depan setelah data *out sample* dapat

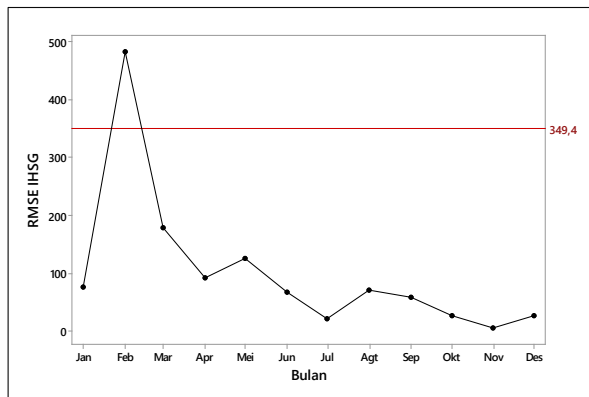
diketahui bahwa hasil peramalan memiliki pola data yang sama yaitu mengalami fluktuasi pada bulan-bulan tertentu.



Gambar 4.18 Time Series Plot Hasil Prediksi Data Testing dan Peramalan Kurs

3. *RMSE* dan *sMAPE* Additive Data Testing Indeks Harga Saham Gabungan

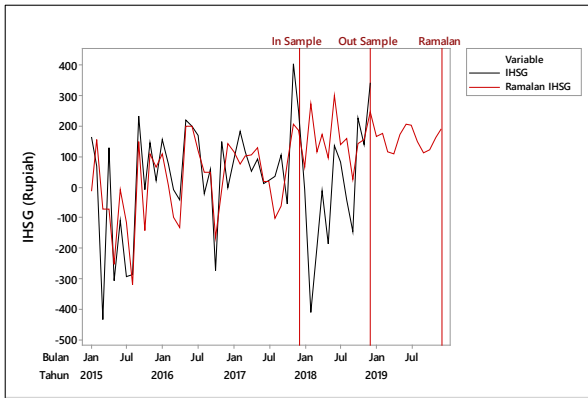
RMSE additive pada data *Testing* Indeks Harga Saham Gabungan dibatasi oleh kebaikan peramalan dengan nilai *RMSE* maksimal sebesar 349,4 satuan seperti yang disajikan pada Gambar 4.19.



Gambar 4.19 *RMSE* Indeks Harga Saham Gabungan

Pada Gambar 4.19 menunjukkan bahwa pola *RMSE* dalam 12 periode data *out sample* variabel IHSG mengalami kenaikan

hingga periode kedua, lalu mengalami penurunan perlahan hingga periode ke-12. Apabila digunakan batas maksimum kebaikan $RMSE$ sebesar 349,42, maka peramalan dengan menggunakan metode $VECM(7)$ baik digunakan untuk satu bulan periode kedepan. Namun, apabila pada periode bulan kedua dihilangkan maka nilai $RMSE$ additive pada data *out sample* akan berada pada batas maksimal $RMSE$. Selanjutnya, pada Gambar 4.20 disajikan hasil penerapan model terbaik untuk memperoleh prediksi data *out sample* serta hasil peramalan 12 bulan ke depan untuk variabel IHSG.

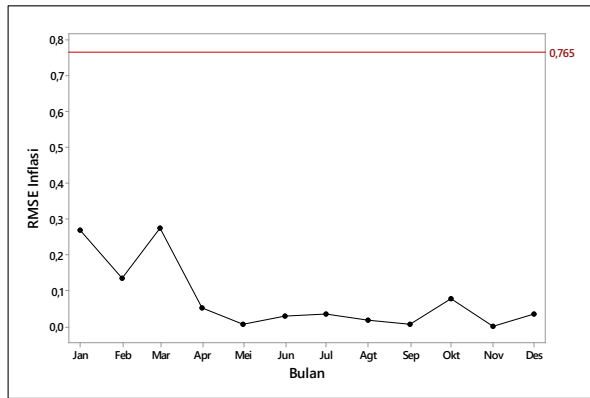


Gambar 4.20 Time Series Plot Hasil Prediksi Data *Out Sample* dan Peramalan IHSG

Gambar 4.20 menunjukkan bahwa pada hasil prediksi data *out sample* variabel IHSG menunjukkan bahwa hanya terdapat 1 periode bulan yang memiliki nilai mendekati data aktual dan hanya periode kedua yang memiliki selisih nilai yang jauh dengan data aktual. Hal tersebut menunjukkan bahwa peramalan menggunakan model $VECM(7)$ pada variabel IHSG baik digunakan hingga 1 bulan periode ke depan.

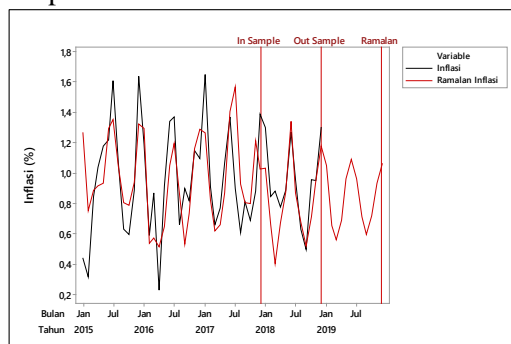
4. $RMSE$ dan $sMAPE$ Additive Data Testing Inflasi

$RMSE$ additive pada data *Testing* Inflasi dibatasi oleh kebaikan peramalan dengan batas maksimal nilai $RMSE$ additive sebesar 0,765 seperti yang telah disajikan pada Gambar 4.21.



Gambar 4.21 *RMSE* Inflasi

Gambar 4.21 menunjukkan bahwa pola *RMSE* dalam 12 periode data *out sample* inflasi mengalami kenaikan hingga periode ketiga. Kemudian, terus mengalami fluktuasi hingga periode kedua belas tetapi masih berada di bawah batas maksimal *RMSE*. Apabila digunakan batas maksimum kebaikan *RMSE additive* pada hasil peramalan inflasi sebesar 0,765, maka peramalan dengan menggunakan metode *VECM(7)* baik digunakan untuk peramalan hingga 12 bulan periode kedepan. Kemudian, akan disajikan pada Gambar 4.22 hasil penerapan model terbaik untuk memperoleh prediksi data *out sample* serta hasil peramalan 12 bulan ke depan variabel inflasi.



Gambar 4.22 *Time Series Plot* Hasil Prediksi Data *Out Sample* dan Peramalan Inflasi

Pada Gambar 4.22 menunjukkan bahwa pada hasil prediksi data *out sample* variabel inflasi terdapat 12 bulan yang memiliki nilai mendekati data aktual yang berarti dapat disimpulkan peramalan menggunakan model *VECM(7)* pada variabel inflasi baik digunakan untuk peramalan hingga 12 bulan periode kedepan. Sedangkan untuk hasil peramalan 12 bulan ke depan setelah data *out sample* dapat diketahui bahwa hasil peramalan variabel inflasi menggunakan model terbaik memiliki pola data yang sama dengan pola data *in sample* dan *out sample*.

4.4 *Impulse Response Fuction*

Impulse Response Function merupakan suatu alat yang digunakan untuk mengetahui seberapa besar pengaruh variabel endogen terhadap variabel eksogen pada periode tertentu berdasarkan hubungan kointegrasi yang seimbang. Pada penelitian ini lebih difokuskan pada kontribusi ISP sebagai variabel endogen terhadap IHSG, inflasi, dan kurs jual sebagai variabel eksogen. Hasil analisis *Impulse Response Fuction* dari variabel endogen (ISP) terhadap variabel eksogen (ISP, IHSG, dan inflasi) seperti yang disajikan pada Tabel 4.12.

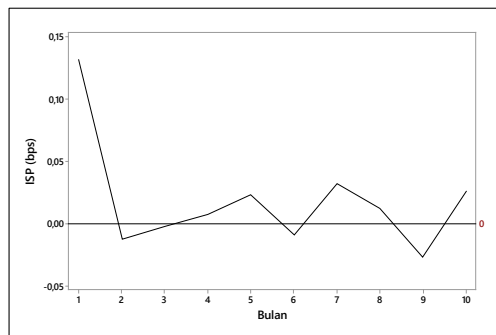
Tabel 4.12 *Impulse Response*: Indeks Stabilitas Perbankan

Periode	ISP	IHSG	Inflasi	Kurs Jual
1	0,13112	0,00000	0,00000	0,00000
2	-0,01246	-0,01077	-0,01252	0,00698
3	-0,00278	-0,03539	-0,01849	-0,01463
4	0,00697	-0,01294	0,02156	0,01265
5	0,02299	-0,01184	-0,01406	0,01939
6	-0,00963	0,00436	0,01924	-9,3E-05
7	0,03188	0,00085	-0,00754	0,01338
8	0,01173	-0,00957	-0,01166	0,01179
9	-0,02715	-0,01586	-0,02055	0,02916
10	0,02599	-0,02765	0,01657	0,00388

Pada Tabel 4.12 menunjukkan bahwa analisis *impulse response function* dari indeks stabilitas perbankan untuk 10 bulan kedepan yaitu sebagai berikut:

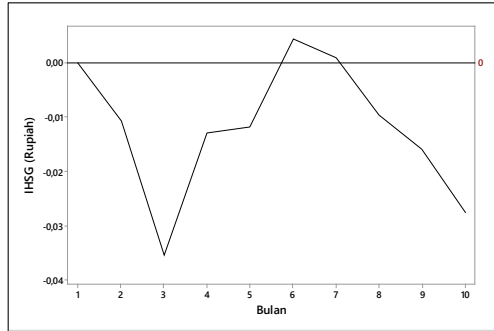
1. Respon nilai ISP terhadap guncangan dari dirinya sendiri pada periode pertama cukup kecil yaitu sebesar 0,131 bps , kemudian

guncangan pada periode kedua mengalami penurunan menjadi 0,0125 bps. Kemudian, mulai periode ketiga hingga periode kesepuluh respon terhadap guncangan dari dirinya sendiri mengalami fluktuasi hingga pada periode kesepuluh respon indeks stabilitas perbankan terhadap dirinya sendiri sebesar 0,026 bps. Penurunan terbesar respon ISP terhadap guncangan dari ISP itu sendiri terjadi pada bulan ke-9 yaitu mengalami penurunan sebesar 0,027 bps. Pergerakan respon ISP terhadap guncangan yang ditimbulkan oleh ISP itu sendiri disajikan pada Gambar 4.23.



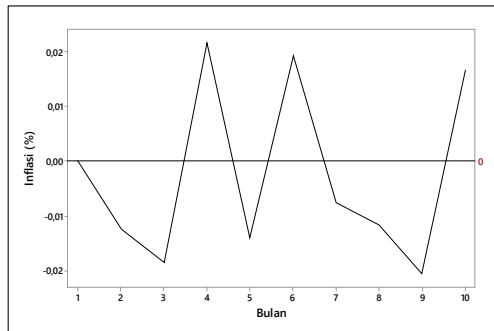
Gambar 4.23 *Impulse Response Function BSI to BSI*

2. Respon nilai ISP terhadap guncangan dari IHSG pada periode pertama tidak menimbulkan guncangan, kemudian guncangan pada periode kedua menyebabkan ISP mengalami penurunan sebesar 0,01077 bps. Kemudian, mulai periode ketiga hingga periode kelima respon indeks stabilitas perbankan terhadap guncangan dari IHSG mengalami nilai negatif dan pada periode bulan ke-10 respon indeks stabilitas perbankan terhadap guncangan dari IHSG dengan penurunan sebesar 0,027653 bps. Respon terkecil ISP terhadap guncangan dari IHSG terjadi pada bulan ke-3 yaitu mengalami penurunan sebesar 0,0354 bps dan respon terbesar terjadi pada bulan ke-6 yaitu mengalami kenaikan sebesar 0,0044 bps. Pergerakan respon ISP terhadap guncangan yang ditimbulkan oleh IHSG disajikan pada Gambar 4.24.



Gambar 4.24 Impulse Response Function BSI to IHSG

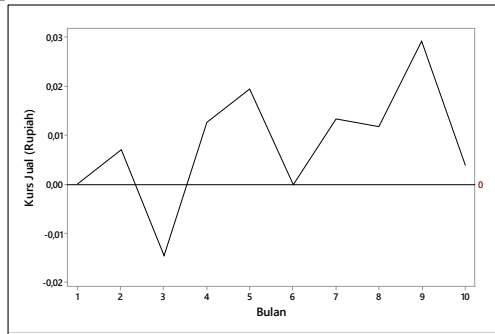
- Respon nilai ISP terhadap guncangan dari inflasi pada periode pertama tidak menimbulkan guncangan. Kemudian, guncangan pada periode kedua hingga periode kelima mengalami kenaikan respon ISP terhadap guncangan yang ditimbulkan oleh inflasi sebesar 0,0194 bps. Kemudian, mulai periode bulan ke-6 hingga periode bulan ke-10 respon terhadap guncangan dari inflasi mengalami penurunan hingga pada periode kesepuluh penurunan yang terjadi sebesar 0,00388 bps. Pergerakan respon ISP terhadap guncangan yang ditimbulkan oleh inflasi disajikan pada Gambar 4.25.



Gambar 4.25 Impulse Response Function ISP to Inflasi

- Respon indeks stabilitas perbankan terhadap guncangan dari kurs jual pada periode bulan ke-1 hingga bulan ke-10 memiliki pergerakan yang cenderung negatif dengan penurunan terbesar dan peningkatan terbesar dari respon ISP terhadap guncangan

dari kurs jual masing-masing sebesar $-0,0205$ bps (bulan ke-9) dan $0,0192$ bps (bulan ke-6). Pergerakan respon yang cenderung negatif tersebut menunjukkan bahwa apabila terjadi guncangan sebesar 1 standar deviasi dari kurs jual, maka ISP akan bereaksi negatif terhadap tingkat kurs jual. Pergerakan respon ISP terhadap guncangan yang ditimbulkan oleh kurs jual disajikan pada Gambar 4.26.



Gambar 4.26 Impulse Response Function ISP to Kurs Jual

4.5 Forecast Error Variance Decomposition

Forecast Error Variance Decomposition merupakan suatu alat yang digunakan untuk melihat seberapa besar perubahan atau guncangan nilai Indeks Stabilitas Perbankan, Inflasi, Indeks Harga Saham Gabungan, dan Kurs Jual terhadap kontribusi masing-masing *shock* yang ditimbulkan oleh setiap variabel berdasarkan hubungan kointegrasi antar variabel. Pada penelitian ini lebih difokuskan pada kontribusi *shock* variabel indeks harga saham gabungan, inflasi, dan kurs jual Rupiah terhadap variabel endogen Indeks Stabilitas Perbankan (ISP) dalam sepuluh periode. Hasil analisis *Forecast Error Variance Decomposition* dari setiap variabel eksogen terhadap variabel endogen (ISP) seperti yang disajikan pada Tabel 4.13.

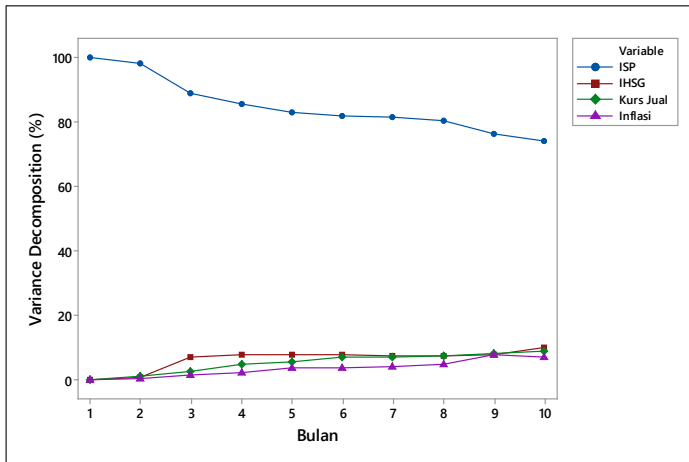
Tabel 4.13 Forecast Error Variance Decomposition: ISP

Periode	S.E.	ISP	IHSG	Inflasi	Kurs Jual
1	0,13112	100,0000	0,00000	0,00000	0,00000
2	0,13292	98,18010	0,65620	0,88734	0,27637
3	0,13959	89,06630	7,02488	2,55992	1,34889

Tabel 4.13 (Lanjutan)

Periode	S.E.	ISP	IHSG	Inflasi	Kurs Jual
4	0,14257	85,62038	7,55799	4,74100	2,08063
5	0,14686	83,13864	7,77223	5,38463	3,70449
6	0,14849	81,74161	7,68851	6,94631	3,62356
7	0,15265	81,70826	7,27832	6,81660	4,19681
8	0,15429	80,55630	7,50917	7,24301	4,69153
9	0,16145	76,39667	7,82318	8,23401	7,54614
10	0,16672	74,07204	10,08732	8,71003	7,13061

Pada Tabel 4.13 menunjukkan bahwa dari rangkuman hasil analisis *Forecast Error Variance Decomposition* (FEVD) untuk ISP dari guncangan yang diberikan oleh masing-masing variabel termasuk dirinya sendiri. Analisis FEVD pada Tabel 4.13 menunjukkan bahwa dalam jangka pendek yaitu pada periode bulan ke-1 guncangan terbesar diberikan oleh ISP itu sendiri yaitu sebesar 100%, sedangkan untuk variabel lain masih belum memberikan guncangan terhadap ISP. Namun, pada periode kedua hingga kesepuluh guncangan dari variabel IHSG, kurs jual, dan inflasi terhadap ISP cenderung mengalami peningkatan serta guncangan yang diakibatkan oleh dirinya sendiri mengalami penurunan. Pada periode jangka panjang yaitu periode ke-10 dapat diketahui bahwa guncangan yang ditimbulkan oleh ISP itu sendiri, serta guncangan yang ditimbulkan oleh variabel IHSG, inflasi, dan kurs jual masing-masing sebesar 74,07%, 10,087%, 8,71%, dan 7,13%. Guncangan yang ditimbulkan oleh guncangan masing-masing variabel terhadap variabel endogen seperti yang disajikan pada Gambar 4.27.



Gambar 4.27 Analisis *Variance Decomposition* : Indeks Stabilitas Perbankan

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan analisis yang telah dilakukan, maka kesimpulan yang dapat diperoleh yaitu.

1. Karakteristik data yang ditunjukkan oleh empat indikator stabilitas sistem keuangan antara lain yaitu keempat indikator stabilitas sistem keuangan tidak memiliki pola *trend* yang sama, khusus untuk Indeks Harga Saham Gabungan cenderung memiliki pola *seasonal* setiap tahunnya. Namun, tiga dari empat indikator stabilitas sistem keuangan mengalami lonjakan tinggi pada sepanjang tahun 2013. Hal tersebut dikarenakan pada sepanjang tahun 2013 perekonomian Indonesia tidak memenuhi target yang direncanakan, terutama pada neraca transaksi berjalan dan neraca perdagangan yang mengalami defisit.
2. Model terbaik yang dihasilkan dari hasil studi metode *Vector Error Correction Model* terhadap stabilitas sistem keuangan di Indonesia yaitu

$$\begin{aligned} \Delta ISP_t = & -1,33(ISP_{t-1} - 0,00066ihsg_t - 5,05 inf_t + 0,0124kurs_t + 1,411) \\ & + 0,245\Delta ISP_{t-1} + 0,181\Delta ISP_{t-2} + 0,129\Delta ISP_{t-3} + 0,216\Delta ISP_{t-4} \\ & + 0,12\Delta ISP_{t-5} + 0,27\Delta ISP_{t-6} + 0,23\Delta ISP_{t-7} + 0,00002\Delta ihsg_{t-1} \\ & - 0,000188\Delta ihsg_{t-2} - 0,000298\Delta ihsg_{t-3} - 0,000236\Delta ihsg_{t-4} \\ & - 0,000078\Delta ihsg_{t-5} - 0,000056\Delta ihsg_{t-6} + 0,000016\Delta ihsg_{t-7} \\ & - 0,307\Delta inf_{t-1} - 0,350\Delta inf_{t-2} - 0,282\Delta inf_{t-3} - 0,191\Delta inf_{t-4} \\ & - 0,219\Delta inf_{t-5} - 0,157\Delta inf_{t-6} - 0,11\Delta inf_{t-7} + 0,0003\Delta kurs_{t-1} \\ & - 0,00173\Delta kurs_{t-2} + 0,000124\Delta kurs_{t-3} - 0,000826\Delta kurs_{t-4} \\ & + 0,00092\Delta kurs_{t-5} + 0,001238\Delta kurs_{t-6} + 0,000060\Delta kurs_{t-7} \end{aligned}$$

dimana nilai *R-Squared* yang dihasilkan sebesar 0,7276. Hal ini menunjukkan bahwa model mampu menjelaskan variabel ISP sebesar 72,76%.

3. Pada hasil peramalan data *in sample* variabel Indeks Stabilitas Perbankan, kurs jual, dan inflasi berdasarkan nilai *RMSE additive* masing-masing dapat digunakan untuk meramalkan selama 12 periode bulan kedepan. Sedangkan, untuk variabel Indeks Harga Saham Gabungan berdasarkan nilai *RMSE additive* dapat digunakan untuk meramalkan hingga satu bulan kedepan.
4. Dari hasil *impulse response* menunjukkan bahwa Indeks Stabilitas Perbankan berpengaruh terhadap variabel eksogen (IHSG, inflasi, dan kurs jual). Berdasarkan hasil *impulse response* dapat diketahui bahwa guncangan atau perubahan yang terjadi pada ISP direspon fluktuatif oleh seluruh variabel eksogen, khusus untuk variabel inflasi terjadi kecenderungan merespon negatif terhadap guncangan yang terjadi pada ISP. Sedangkan, dari hasil *Forecast Error Variance Decomposition* dapat diketahui bahwa dalam jangka panjang yaitu periode ke 10 kontribusi dari dirinya sendiri semakin melemah dan kontribusi dari variabel eksogen semakin meningkat.

5.2 Saran

Saran untuk penelitian selanjutnya, agar dilakukan perbandingan dengan metode lain serta dilakukan penambahan terhadap variabel makroekonomi yang diduga memiliki pengaruh terhadap stabilitas sistem keuangan di Indonesia.

Saran bagi Pemerintah Indonesia khususnya Bank Indonesia lebih mewaspadaai terhadap perubahan yang terjadi pada variabel makroekonomi terutama perubahan yang ditimbulkan terhadap faktor-faktor eksternal serta melakukan prediksi dalam jangka pendek agar tidak menghasilkan target yang meleset jauh dari hasil aktual.

DAFTAR PUSTAKA

- Bank Indonesia. (2004). *Sistem dan Kebijakan Nilai Tukar*. Jakarta: Pusat Pendidikan dan Studi Kebanksentralan (PPSK) Bank Indonesia.
- Bank Indonesia. (2012). *Stabilitas Sistem Keuangan*. Diambil kembali dari Bank Indonesia: <http://www.bi.go.id>
- Bank Indonesia. (2018, Maret). *Bank Indonesia*. Diambil kembali dari www.bi.go.id.
- Bank Indonesia. (2018, April 3). <https://www.bi.go.id/id/publikasi/perbankan-dan-stabilitas/kajian>. Diambil kembali dari www.bi.go.id:https://www.bi.go.id/id/publikasi/perbanka-n-dan-stabilitas/kajian/Pages/KSK_0318.aspx
- Bank Indonesia. (2018, Juli 31). *Pengenalan Inflasi-Bank Sentral Republik Indonesia*. Diambil kembali dari [ww.bi.go.id](http://www.bi.go.id)
- Bank Indonesia, B. (2012, Maret). *Kajian Stabilitas Sistem Keuangan*. Diambil kembali dari Bank Indonesia Web Site:https://www.bi.go.id/id/publikasi/perbankan-dan-stabilitas/kajian/Pages/ksk_180312.aspx
- Bursa Efek Indonesia. (2018). *Indonesia Stock Exchange*. Diambil kembali dari www.idx.co.id:<https://www.idx.co.id/produk/indeks/>
- Enders, W. (1995). *Applied Econometric Time Series*. New York: John Wiley & Sons, Inc.
- Ghozali, I. (2009). *Teori, Konsep, dan Aplikasi dengan SPSS 17*. Semarang: Badan Penerbit Diponegoro.
- Gonzalo, J. (1994). Five alternative methods of estimating long-run equilibrium relationships. *Journal of Econometrics*, 60, 203-233.
- Gujarati, D. N. (2003). *Basic Econometrics*. New York: McGraw-Hill/Irwin.
- Gunadi, I., Taruna, A. A., & Harun, C. A. (2016, Oktober). <https://www.bi.go.id/id/publikasi/wp/Pages/WP-Okt-2016->

- 3.aspx. Diambil kembali dari Bank Indonesia: www.bi.go.id
- Hapsari, R. (2017). *Pengembangan Ramalan Interval pada Model GSTARx untuk Peramalan Indeks Harga Konsumen Kelompok Bahan Makanan*. Surabaya: Tesis, Program Magister, Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- Jawa Pos. (2018). *JawaPos.com*. Diakses pada tanggal 15 Februari 2018, dari www.jawapos.com/ekonomi/25/03/2018/kebijakan-roteksionisme-trump-rugikan-amerika-serika/
- Jenkin, G. (2014). *Determinants of GDP: A VECM Forecasting and Granger Causality Analysis for Eight European Countries*. Ireland: Maynooth University, National University of Ireland .
- Jogiyanto. (2000). *Teori Portofolio dan Analisis Investasi Edisi Dua*. Yogyakarta: BPFE.
- Johansen, S. (1988). Statistical Analysis of Cointegration Vectors. *Journal of Economic Dynamics and Control*, 12, 231-254.
- Julianto, P. A. (2017). *Kompas.com*. Diakses pada tanggal 14 Mei 2019, dari <https://ekonomi.kompas.com/read/2017/12/19/181257826/apa-penyebab-ihsg-terus-menguat-jelang-akhir-tahun>
- Lembaga Penjamin Simpanan. (2015). *Indeks Stabilitas Perbankan LPS (Banking Stability Index)*. Jakarta: Lembaga Penjamin Simpanan.
- Lutkepohl, H. (2006). *New Introduction to Multiple Time Series Analysis*. Berlin: Springer-Verlag.
- Miskhin, F. S. (2013). *The Economics of Money, Banking, and Financial Markets*. Toronto: Global Edition - Tenth Edition, Pearson.
- Qoirul, R. (2016). *Pengaruh Tingkat Persaingan Industri Perbankan, Loan Intensity, Ukuran Bank, dan BI Rate Terhadap Stabilitas Sistem Keuangan di Indonesia*.

- Surabaya: Fakultas Ekonomi dan Bisnis: Universitas Airlangga.
- Schinasi, G. J. (2004). Defining Financial Stability. *IMF Working Paper*, 4, 187.
- Setiawan, S. R. (2017, Juli 13). *Kompas*. Diambil kembali dari Kompas.com: <https://ekonomi.kompas.com/read/2017/07/13/165648026/junjung-proteksionisme-as-renegosiasi-perjanjian-dagang-dengan-korsel>
- Sinay, L. J. (2014). Pendekatan Vector Error Correction Model Untuk Analisis Hubungan Inflasi, BI Rate, dan Kurs Rupiah. *Jurnal Barekeng*, 8(2), 9-18.
- Siswosoemarto, R., Hasibuan, D. V., & Iskandar, D. D. (2012). Intelijen Ekonomi. Dalam R. Siswosoemarto, D. V. Hasibuan, & D. D. Iskandar, *Intelijen Ekonomi* (hal. 399-400). Jakarta: PT Gramedia Pusaka Utama.
- Sunariyah. (2006). *Pengetahuan Pasar Modal Edisi 5*. Yogyakarta: UPP STIM YKPN.
- Tarno. (2013). Kombinasi Prosedur Pemodelan Subset Arima dan Deteksi Outlier Untuk Prediksi Data Runtun Waktu. Semarang: PROSIDING SEMINAR NASIONAL STATISTIKA UNIVERSITAS DIPONEGORO 2013.
- Teunissen, J. J., & Teunissen, M. (2003). *Financial Stability and Growth in Emerging Economies: The Role of the Financial Sector*. Noordeinde: Forum on Debt and Development (FONDAD).
- Wei, W. W. (2006). *Time Series Analysis Univariate and Multivariate Methods (Second Edition)*. USA: Pearson Education.
- Wijaya, P. (2015). *Dampak Guncangan Internal dan Eksternal Kebijakan Moneter Terhadap Stabilitas Sistem Keuangan Di Indonesia*. Surabaya: Fakultas Ekonomi dan Bisnis: Universitas Airlangga.

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

LAMPIRAN

Lampiran 1. Surat Permintaan Data



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
FAKULTAS MATEMATIKA, KOMPUTASI, DAN SAINS DATA
DEPARTEMEN STATISTIKA

Kampus ITS Sukoharjo, Surabaya 60111
 Telp. : 031-594 1352, 031-594 4251 Fax. : 031-592 2340 PAKS: 1253, 1254
 Web: <http://www.statistika.its.ac.id> email: statistika@its.ac.id

Nomor : 1313/E/T2.VL.9.2 /TU.05.09/2019 13 Februari 2019
 Perihal : Permohonan ijin memperoleh data untuk Tugas Akhir

Yth : Sekretaris Lembaga
 Lembaga Penjamin Simpanan (LPS)
 Equity Tower Lantai 20-21, Jl. Jenderal Sudirman Kav 52-53, SCBD Lot 9,
 Jakarta.

Dalam rangka menyelesaikan studi di Departemen Statistika FMKSD – ITS, mahasiswa diwajibkan untuk melakukan Tugas Akhir. Sehubungan dengan hal tersebut, kami mohon bantuan kepada Sekretaris Lembaga Lembaga Penjamin Simpanan (LPS), agar mahasiswa berikut:

Nama : MOCH TRIANTO UTOMO
 NRP : 0621154000036 (1315 100 036)
 Dosen pembimbing : Dr. Ir. Setiawan
 Program Studi : Sarjana (S1)

diperkenankan memperoleh data, untuk keperluan pelaksanaan Tugas Akhir di instansi yang bersangkutan/pada pimpinan. Dengan judul Tugas Akhir mahasiswa tersebut adalah : "Pengaruh Variabel Makro Ekonomi Terhadap Stabilitas Sistem Keuangan dengan Metode Vector Error Correction Model". Pelaksanaan dari kegiatan pengambilan data tersebut dilaksanakan sekitar tanggal 12 Februari 2019 s.d 22 Mei 2019.

Adapun data yang dibutuhkan adalah :

- Indeks Stabilitas Perbankan
- Credit Pressure
- Market Pressure
- Interest Pressure

Demikian atas ijin yang diberikan kami sampaikan terima kasih.



Ketua Departemen,

Dr. Suhartono
 NIP. 19710929 199512 1 0014

Lampiran 2. Data yang Digunakan dalam Penelitian

t	Tanggal	Kurs Jual	IHSG	ISP	Inflasi
1	Jan-11	9537,38	3470,3479	99,29	0,89
2	Feb-11	9412,56	3678,674072	99,47	0,13
3	Mar-11	9261,48	3819,61792	99,28	-0,32
4	Apr-11	9151,3	3836,967041	99,26	-0,31
5	Mei-11	9055,8	3888,569092	99,24	0,12
6	Jun-11	9064	4130,799805	99,23	0,55
7	Jul-11	9033,24	3841,730957	99,32	0,67
8	Agu-11	9032	3549,031982	99,29	0,93
9	Sep-11	9265,5	3790,846924	99,51	0,27
10	Okt-11	9395,24	3715,080078	99,31	-0,12
11	Nov-11	9515,18	3821,991943	99,43	0,34
12	Des-11	9588,48	3941,693115	99,46	0,57
13	Jan-12	9609,14	3985,209961	99,09	0,76
14	Feb-12	9525,76	4121,550781	99,19	0,05
15	Mar-12	9665,33	4180,731934	99,73	0,07
16	Apr-12	9675,5	3832,823975	99,81	0,21
17	Mei-12	9790,24	3955,576904	99,78	0,07
18	Jun-12	9951,14	4142,336914	100,06	0,62
19	Jul-12	9956,59	4060,331055	99,85	0,7
20	Agu-12	9999,84	4262,561035	99,56	0,95
21	Sep-12	10066,35	4350,291016	99,82	0,01
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
93	Sep-18	15368,74	5831,649902	100,64	-0,18
94	Okt-18	15678,87	6056,124023	100,58	0,28
95	Nov-18	15196,86	6194,498047	100,33	0,27
96	Des-18	14996,95	6532,969238	100,01	0,62

Lampiran 3. *Output* Analisis Kointegrasi Johansen

- Model Deterministik Tanpa *Intercept*

Date: 05/01/19 Time: 18:51
 Sample (adjusted): 10 84
 Included observations: 75 after adjustments
 Trend assumption: No deterministic trend
 Series: BSI IHSG INF__BPS_ KURS
 Lags interval (in first differences): 1 to 7

Unrestricted Cointegration Rank Test (Trace)

Hypothesized No. of CE(s)	Eigenvalue	Trace Statistic	0.05 Critical Value	Prob.**
None *	0,242825	43,69807	40,17493	0,0212
At most 1	0,169475	22,83605	24,27596	0,0751
At most 2	0,109534	8,908761	12,32090	0,1745
At most 3	0,002769	0,207983	4,129906	0,7046

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

* denotes rejection of the hypothesis at the 0.05 level

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

Unrestricted Cointegration Rank Test (Maximum Eigenvalue)

Hypothesized No. of CE(s)	Eigenvalue	Max-Eigen Statistic	0.05 Critical Value	Prob.**
None	0,242825	20,86202	24,15921	0,1314
At most 1	0,169475	13,92729	17,79730	0,1741
At most 2	0,109534	8,700778	11,22480	0,1344
At most 3	0,002769	0,207983	4,129906	0,7046

Max-eigenvalue test indicates no cointegration at the 0,05 level

* denotes rejection of the hypothesis at the 0,05 level

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

Lampiran 3. Output Analisis Kointegrasi Johansen (Lanjutan)

- Model Deterministik Dengan *Intercept*

Date: 05/01/19 Time: 18:52

Sample (adjusted): 10 84

Included observations: 75 after adjustments

Trend assumption: No deterministic trend (restricted constant)

Series: BSI IHSG INF__BPS_ KURS

Lags interval (in first differences): 1 to 7

Unrestricted Cointegration Rank Test (Trace)

Hypothesized No. of CE(s)	Eigenvalue	Trace Statistic	0.05 Critical Value	Prob.**
None *	0,275872	60,55315	54,07904	0,0119
At most 1 *	0,241608	36,34414	35,19275	0,0374
At most 2	0,126639	15,60257	20,26184	0,1938
At most 3	0,070054	5,447124	9,164546	0,2379

Trace test indicates 2 cointegrating eqn(s) at the 0.05 level

* denotes rejection of the hypothesis at the 0.05 level

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

Unrestricted Cointegration Rank Test (Maximum Eigenvalue)

Hypothesized No. of CE(s)	Eigenvalue	Max-Eigen Statistic	0.05 Critical Value	Prob.**
None	0,275872	24,20901	28,58808	0,1643
At most 1	0,241608	20,74157	22,29962	0,0813
At most 2	0,126639	10,15545	15,89210	0,3204
At most 3	0,070054	5,447124	9,164546	0,2379

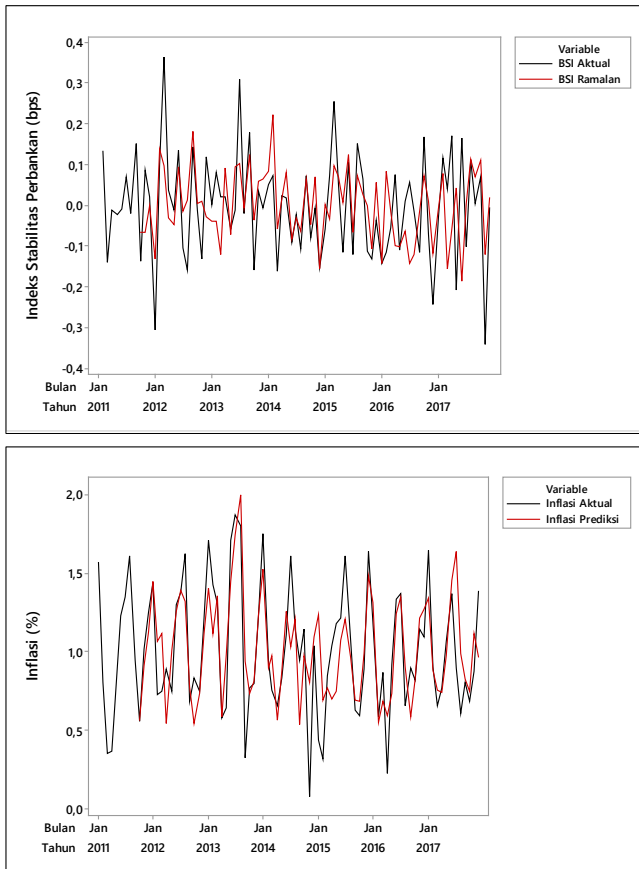
Max-eigenvalue test indicates n cointegration at the 0.05 level

* denotes rejection of the hypothesis at the 0.05 level

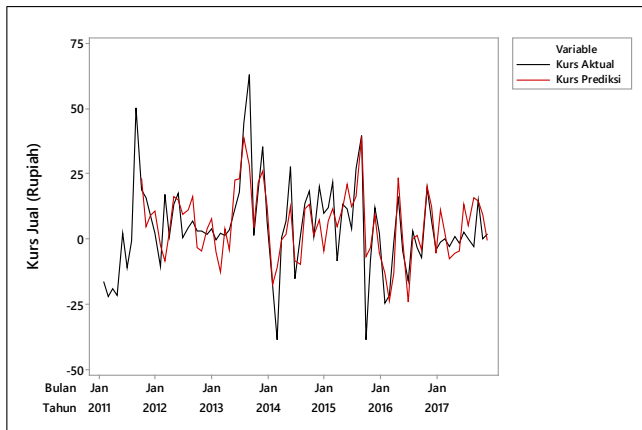
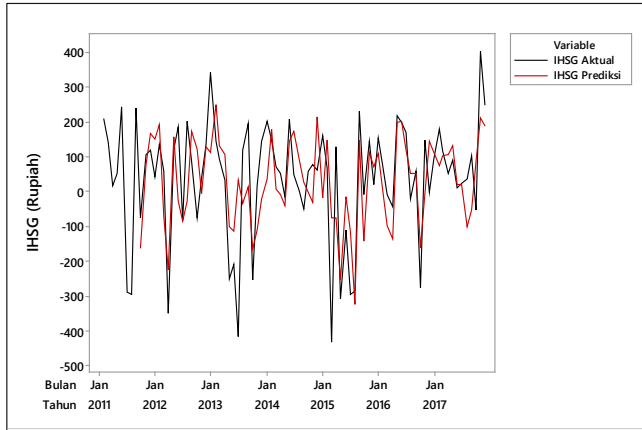
**MacKinnon-Haug-Michelis (1999) p-values

Lampiran 4. Perbandingan *Time Series Plot* Data *In Sample* Model Dengan *Intercept* dan Model Tanpa *Intercept*

- *Time Series Plot* data *in sample* Model Deterministik Tanpa *Intercept*

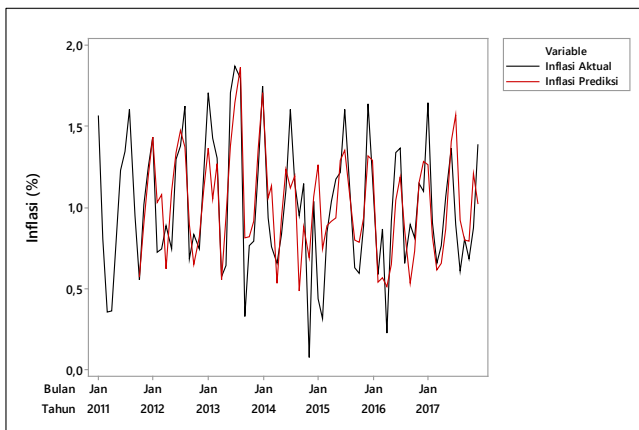
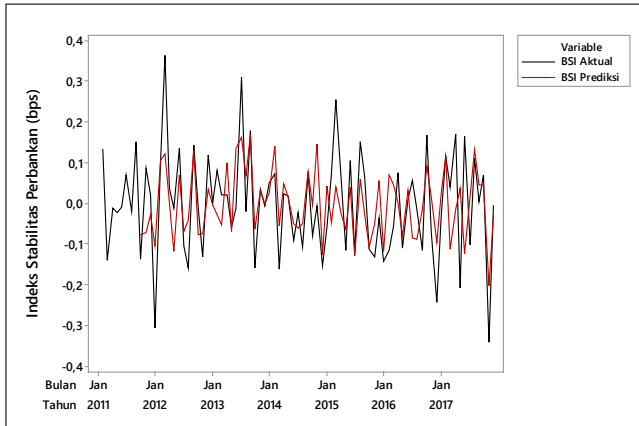


Lampiran 4. Perbandingan *Time Series Plot Data In Sample* Model Dengan *Intercept* dan Model Tanpa *Intercept* (Lanjutan)

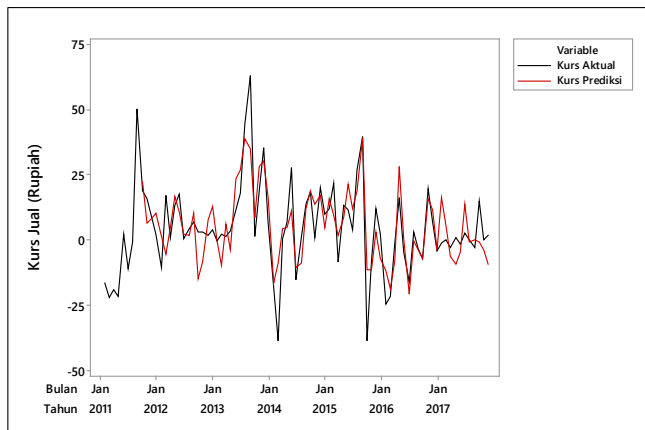
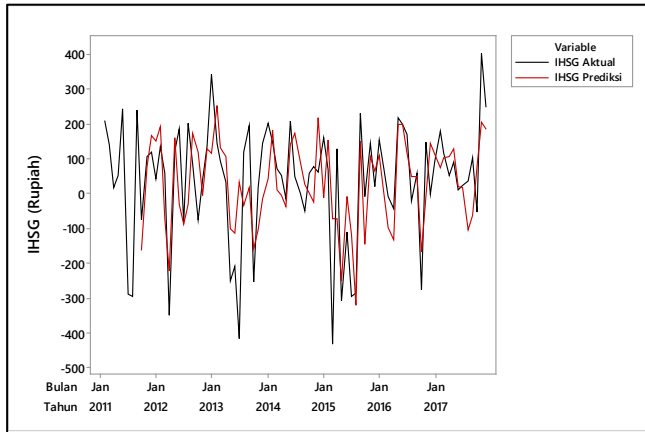


Lampiran 4. Perbandingan *Time Series Plot Data In Sample Model Dengan Intercept* dan *Model Tanpa Intercept* (Lanjutan)

- *Time Series Plot data in sample Model Deterministik Dengan Intercept*



Lampiran 4. Perbandingan *Time Series Plot Data In Sample* Model Dengan *Intercept* dan Model Tanpa *Intercept* (Lanjutan)



Lampiran 5. Hasil Prediksi dan RMSE *Additive*

a. Indeks Stabilitas Perbankan

Tahap	Prediksi	RMSE
1	-0,0145	0,1148
2	-0,1214	0,1014
3	-0,0021	0,2266
4	-0,0107	0,0429
5	-0,0695	0,0280
6	-0,1487	0,0946
7	0,0697	0,0153
8	-0,0834	0,0522
9	-0,0301	0,0449
10	-0,0282	0,0012
11	-0,0307	0,0208
12	-0,1050	0,0110

b. Inflasi

Tahap	Prediksi	RMSE
1	1,0318	0,2671
2	0,6606	0,1332
3	0,4057	0,2732
4	0,6752	0,0518
5	0,8735	0,0069
6	1,3377	0,0281
7	0,8678	0,0345
8	0,6766	0,0169
9	0,5206	0,0072
10	0,7130	0,0778
11	0,9506	0,0005
12	1,1787	0,0347

Lampiran 5. Hasil Prediksi dan RMSE *Additive* (Lanjutan)

c. Indeks Harga Saham Gabungan

Tahap	Prediksi	RMSE
1	67,024	75,438
2	274,327	482,641
3	114,280	178,212
4	174,199	92,604
5	96,800	125,734
6	300,059	66,485
7	137,517	20,977
8	158,496	70,853
9	26,855	57,253
10	143,576	25,582
11	155,948	5,299
12	244,706	27,068

d. Kurs Jual

Tahap	Prediksi	RMSE
1	-23,264	11,560
2	-0,652	10,320
3	-20,124	18,010
4	-9,818	6,370
5	-6,740	10,467
6	4,928	2,633
7	-7,162	11,852
8	-6,504	5,545
9	-9,063	9,455
10	-0,947	6,345
11	2,511	9,750
12	-4,506	2,325

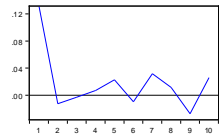
Lampiran 6. Hasil Peramalan 12 Periode menggunakan Model Terbaik

t	ISP	Inflasi	IHSG	Kurs Jual
1	-0,03448	1,0495	165,620	-9,9041
2	-0,02375	0,6528	175,199	-5,2345
3	-0,08083	0,5607	114,426	-7,0620
4	-0,03041	0,6898	107,618	-7,1837
5	-0,04034	0,9634	174,211	-2,8867
6	-0,07976	1,0917	205,993	-3,3611
7	-0,04602	0,9652	203,222	-7,0279
8	-0,01017	0,7138	149,378	-6,6808
9	-0,05888	0,5952	112,009	-6,4272
10	-0,06232	0,7204	123,262	-4,3276
11	-0,03316	0,9354	161,397	-3,0418
12	-0,06001	1,0596	189,271	-4,1883

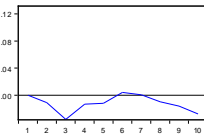
Lampiran 7. Analisis Impulse Response Function

Response to Cholesky One S.D. (d.f. adjusted) Innovations

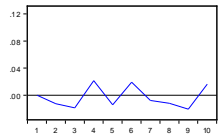
Response of BANK_STABILITY_INDEX to BANK_STABILITY_INDEX



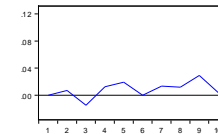
Response of BANK_STABILITY_INDEX to CLOSE_PRICE_IHSG



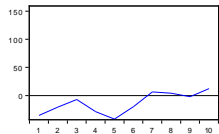
Response of BANK_STABILITY_INDEX to KURS_JUAL



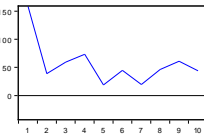
Response of BANK_STABILITY_INDEX to INFLASI_NEW



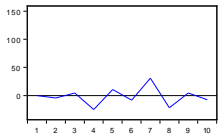
Response of CLOSE_PRICE_IHSG to BANK_STABILITY_INDEX



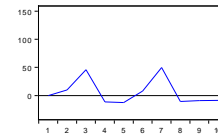
Response of CLOSE_PRICE_IHSG to CLOSE_PRICE_IHSG



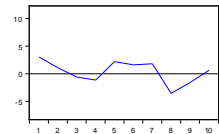
Response of CLOSE_PRICE_IHSG to KURS_JUAL



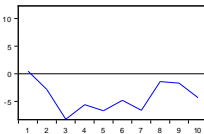
Response of CLOSE_PRICE_IHSG to INFLASI_NEW



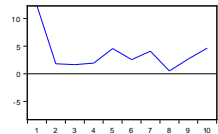
Response of KURS_JUAL to BANK_STABILITY_INDEX



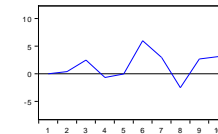
Response of KURS_JUAL to CLOSE_PRICE_IHSG



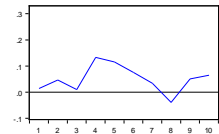
Response of KURS_JUAL to KURS_JUAL



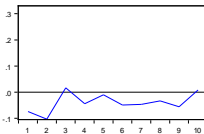
Response of KURS_JUAL to INFLASI_NEW



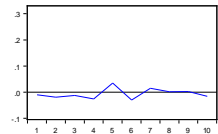
Response of INFLASI_NEW to BANK_STABILITY_INDEX



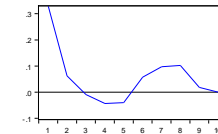
Response of INFLASI_NEW to CLOSE_PRICE_IHSG



Response of INFLASI_NEW to KURS_JUAL



Response of INFLASI_NEW to INFLASI_NEW



Lampiran 7. Analisis *Impulse Response Function* (Lanjutan)

Response of BSI:				
Period	BSI	IHSG	INF__BPS_	KURS
1	0,131115	0,000000	0,000000	0,000000
2	-0,012462	-0,010767	-0,012521	0,006988
3	-0,002779	-0,035395	-0,018494	-0,014629
4	0,006974	-0,012940	0,021560	0,012652
5	0,022989	-0,011837	-0,014061	0,019393
6	-0,009625	0,004359	0,019243	-9,30E-05
7	0,031875	0,000845	-0,007535	0,013378
8	0,011731	-0,009573	-0,011656	0,011787
9	-0,027148	-0,015863	-0,020545	0,029158
10	0,025985	-0,027653	0,016575	0,003876

Response of IHSG:				
Period	BSI	IHSG	INF__BPS_	KURS
1	-35,44100	158,7616	0,000000	0,000000
2	-20,64855	38,92120	-4,489992	9,987239
3	-6,948026	59,31790	4,381404	45,75384
4	-28,94385	73,56273	-25,06381	-11,35779
5	-42,14843	18,62823	10,62237	-12,52938
6	-19,99066	44,67114	-8,424828	8,019924
7	6,387192	19,55730	31,01096	49,86996
8	3,928969	46,14061	-21,72250	-10,69963
9	-1,889748	60,91266	4,561606	-9,009580
10	12,11617	44,10284	-7,449896	-8,516019

Lampiran 7. Analisis Impulse Response Function (Lanjutan)

Response of
INF__BPS_:

Period	BSI	IHSG	INF__BPS_	KURS
1	0,013870	-0,073629	-0,009461	0,329097
2	0,046856	-0,102598	-0,018715	0,062777
3	0,010439	0,016525	-0,012638	-0,008799
4	0,133022	-0,044064	-0,025819	-0,042726
5	0,115627	-0,009835	0,035293	-0,039533
6	0,075635	-0,048585	-0,029987	0,057417
7	0,033937	-0,046787	0,015249	0,097766
8	-0,039299	-0,033386	0,001839	0,102173
9	0,050693	-0,055967	0,002724	0,018200
10	0,065040	0,008419	-0,015936	-5,42E-05

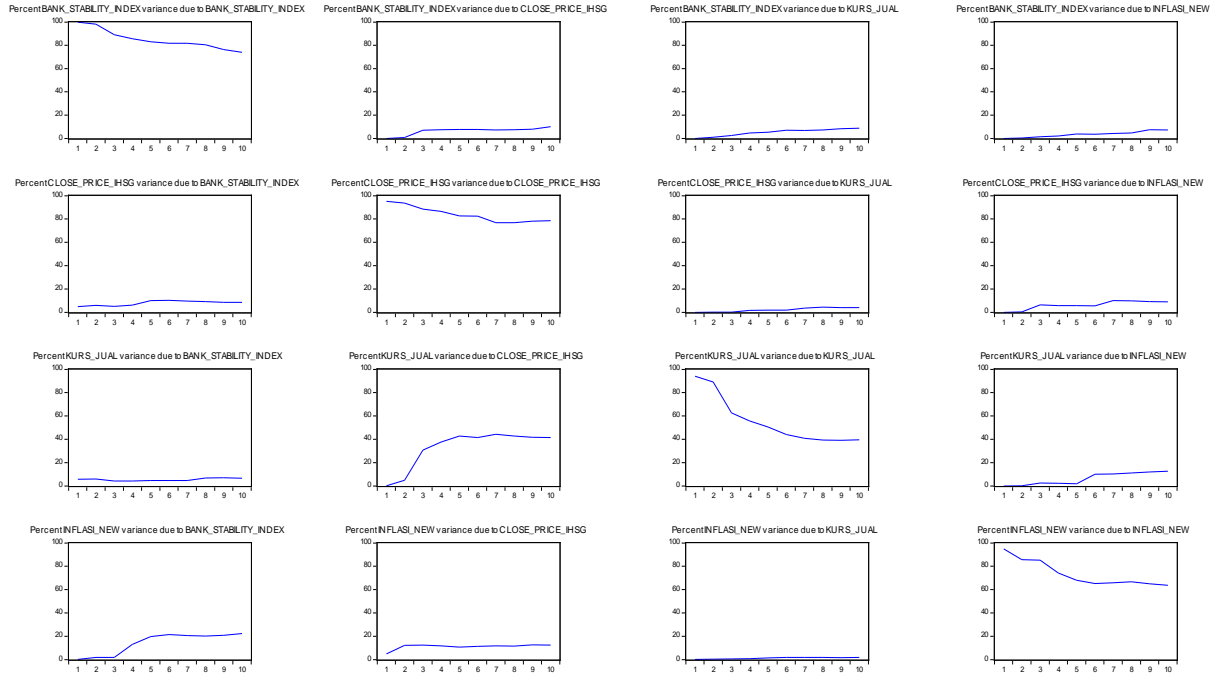
Response of
KURS:

Period	BSI	IHSG	INF__BPS_	KURS
1	3,006650	0,460730	12,22872	0,000000
2	1,093737	-2,846570	1,784993	0,378669
3	-0,585831	-8,231525	1,630672	2,470097
4	-1,136796	-5,602316	1,928443	-0,671058
5	2,200764	-6,707367	4,541747	-0,045320
6	1,618364	-4,811645	2,566326	5,984474
7	1,782484	-6,632606	4,107064	2,938411
8	-3,571649	-1,417858	0,518189	-2,523516
9	-1,578196	-1,705375	2,653068	2,687119
10	0,623995	-4,334855	4,632763	3,096674

Cholesky Ordering: BSI IHSG INF__BPS_ KURS

Lampiran 8. Analisis *Forecast Error Variance Decomposition*

Variance Decomposition using Cholesky (d.f. adjusted) Factors



Lampiran 8. Analisis Forecast Error Variance Decomposition (Lanjutan)

Variance Decomposition of BSI:					
Period	S.E.	BSI	IHSG	KURS_JUAL	INFLASI
1	0,131115	100,0000	0,000000	0,000000	0,000000
2	0,132921	98,18009	0,656204	0,887337	0,276372
3	0,139587	89,06630	7,024882	2,559923	1,348890
4	0,142567	85,62038	7,557993	4,741002	2,080629
5	0,146860	83,13864	7,772233	5,384633	3,704493
6	0,148492	81,74161	7,688509	6,946314	3,623562
7	0,152651	81,70826	7,278324	6,816604	4,196812
8	0,154293	80,55630	7,509174	7,242997	4,691532
9	0,161454	76,39667	7,823176	8,234014	7,546136
10	0,166724	74,07204	10,08732	8,710030	7,130614

Variance Decomposition of IHSG:					
Period	S.E.	BSI	IHSG	KURS_JUAL	INFLASI
1	162,6694	4,746795	95,25321	0,000000	0,000000
2	168,8859	5,898607	93,68100	0,070681	0,349707
3	184,9377	5,060245	88,41230	0,115072	6,412380
4	202,9984	6,232834	86,51206	1,619941	5,635163
5	208,8102	9,965071	82,55923	1,789807	5,685889
6	214,7839	10,28473	82,35635	1,845490	5,513431
7	223,6160	9,569939	76,74414	3,625790	10,06013
8	229,6407	9,103656	76,80724	4,332830	9,756278
9	237,8040	8,495679	78,18558	4,077257	9,241488
10	242,4265	8,424567	78,54193	4,017687	9,015818

Lampiran 8. Analisis *Forecast Error Variance Decomposition*
(Lanjutan)

Variance Decomposition of INF__BPS :					
Period	S.E.	BSI	IHSG	KURS_JUAL	INFLASI
1	0,337651	0,168736	4,755162	0,078521	94,99758
2	0,361968	1,822469	12,17173	0,335644	85,67016
3	0,362823	1,896679	12,32193	0,455392	85,32600
4	0,392134	13,13115	11,81138	0,823392	74,23408
5	0,412364	19,73680	10,73781	1,477119	68,04827
6	0,426990	21,54545	11,30945	1,870872	65,27422
7	0,442100	20,68717	11,66961	1,864154	65,77907
8	0,456677	20,12810	11,47096	1,748667	66,65227
9	0,463244	20,75900	12,60769	1,702900	64,93041
10	0,468134	22,25780	12,37798	1,783389	63,58083
11	0,337651	0,168736	4,755162	0,078521	94,99758
12	0,361968	1,822469	12,17173	0,335644	85,67016

Variance Decomposition of KURS:					
Period	S.E.	BSI	IHSG	KURS_JUAL	INFLASI
1	12,60134	5,692878	0,133678	94,17344	0,000000
2	13,09285	5,971323	4,850719	89,09431	0,083647
3	15,75704	4,261001	30,63956	62,58427	2,515169
4	16,88585	4,163585	37,68755	55,80080	2,348068
5	18,85719	4,700611	42,87142	50,54460	1,883371
6	20,58554	4,562480	41,43809	43,96767	10,03177
7	22,28083	4,534611	44,23362	40,92926	10,30252
8	22,75608	6,810628	42,79354	39,28940	11,10644
9	23,18399	7,024926	41,76950	39,16197	12,04361
10	24,24314	6,490768	41,39674	39,46663	12,64586

Cholesky Ordering: BSI IHSG INF__BPS_ KURS

Lampiran 9. Surat Keterangan Pengambilan Data

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini, mahasiswa Departemen Statistika FMKSD ITS,

Nama : Moch. Trianto Utomo

NRP : 062115 4000 0036

menyatakan bahwa data yang digunakan dalam Tugas Akhir ini merupakan data sekunder yang diambil dari ~~penelitian / buku / Tugas Akhir / Thesis / Publikasi / lainnya~~ yaitu :

Sumber : Data dari Lembaga Penjamin Simpanan
Data dari *Website*

1. <https://www.bps.go.id/>
2. <https://finance.yahoo.com/quote/%5EJKSE/>
3. <https://www.bi.go.id/id/moneter/informasi-kurs/transaksi-bi/>

Keterangan :

1. Data Indeks Stabilitas Perbankan, *Credit Pressure*, *Market Pressure*, dan *Interbank Pressure* periode Januari 2009 hingga Desember 2018.
2. Data inflasi periode Januari 2009 hingga Desember 2018.
3. Data Indeks Harga Saham Gabungan periode Januari 2009 hingga Desember 2018.
4. Data Kurs Jual periode Januari 2009 hingga Desember 2018.



Surat pernyataan ini dibuat dengan sebenarnya. Apabila terdapat pemalsuan data maka saya siap menerima sanksi sesuai aturan yang berlaku.

Surabaya, Mei 2019

Mengetahui,
Pembimbing Tugas Akhir

Mahasiswa



Dr. Ir. Setiawan, M.S.
NIP. 19601030 198701 1 001



Moch. Trianto Utomo
NRP. 062115 4000 0036

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

BIODATA PENULIS



Penulis dilahirkan di Surabaya, 01 Oktober 1997 dengan nama lengkap Moch. Trianto Utomo, biasa dipanggil Antok. Penulis menempuh pendidikan formal di SDN Gading VII/554 Surabaya selama 6 tahun, SMP Negeri 9 Surabaya selama 3 tahun, dan SMA Negeri 2 Surabaya selama 3 tahun. Kemudian penulis diterima sebagai mahasiswa Departemen Statistika ITS pada tahun 2015. Selama masa perkuliahan, penulis aktif dalam organisasi antara lain di Tim Ahli

HIMASTA-ITS sebagai Ketua *Statistics Competition* 2017 dan staff periode 2016-2017, serta menjadi Ketua Departemen Dalam Negeri HIMASTA-ITS periode 2017-2018. Selain itu, penulis juga aktif sebagai tim konseptor *Great Event of FMIPA* serta menjadi Staff Dewan Perwakilan Mahasiswa ITS periode 2016-2017. Selain dalam bidang non-akademik, penulis juga aktif di bidang akademik antara lain menjadi semifinalis lomba STC LOGIKA 2018 yang diadakan oleh Universitas Indonesia dan mengikuti beberapa lomba karya tulis ilmiah. Penulis pernah berkesempatan mengikuti beberapa survei yaitu oleh MPM Motor Honda, serta Sarung Wadimor. Bagi pembaca yang ingin berdiskusi, memberikan saran, dan kritik mengenai Tugas Akhir ini dapat disampaikan melalui email antoksmada@gmail.com atau melalui nomor 085938383235.