

**PEMODELAN DAN PERAMALAN INDEKS HARGA SAHAM  
GABUNGAN (IHSG), *JAKARTA ISLAMIC INDEX (JII)*, DAN HARGA  
MINYAK DUNIA *BRENT CRUDE OIL* MENGGUNAKAN METODE  
*VECTOR AUTOREGRESSIVE EXOGENOUS (VARX)***



---

---

**SKRIPSI**

---

---

**Disusun Oleh:**

**NUNUNG HANUROWATI**

**NIM. 24010212120016**

**DEPARTEMEN STATISTIKA  
FAKULTAS SAINS DAN MATEMATIKA  
UNIVERSITAS DIPONEGORO  
SEMARANG**

**2016**

**PEMODELAN DAN PERAMALAN INDEKS HARGA SAHAM  
GABUNGAN (IHSG), *JAKARTA ISLAMIC INDEX (JII)*, DAN HARGA  
MINYAK DUNIA *BRENT CRUDE OIL* MENGGUNAKAN METODE  
*VECTOR AUTOREGRESSIVE EXOGENOUS (VARX)***

**Disusun Oleh :**

**NunungHanurowati**

**24010212120016**

Tugas Akhir sebagai salah satu syarat untuk memperoleh  
gelar Sarjana Sains pada Departemen Statistika

**DEPARTEMEN STATISTIKA  
FAKULTAS SAINS DAN MATEMATIKA  
UNIVERSITAS DIPONEGORO  
SEMARANG  
2016**

## HALAMAN PENGESAHAN I

Judul : Pemodelan dan Peramalan Indeks Harga Saham Gabungan (IHSG), *Jakarta Islamic Index* (JII), dan Harga Minyak Dunia *Brent Crude Oil* menggunakan Metode *Vector Autoregressive Exogenous* (VARX)

Nama : Nunung Hanurowati

NIM : 24010212120016

Departemen : Statistika

Telah diujikan pada sidang Tugas Akhir tanggal 6 September 2016 dan dinyatakan lulus pada tanggal 6 September 2016.

Semarang, September 2016

Mengetahui,

Ketua Departemen Statistika  
Fakultas Sains dan Matematika



Dra. Dwi Ispriyanti, M.Si  
NIP.195709141986032001

Panitia Penguji Ujian Tugas Akhir

Ketua,



Sugito, S.Si, M.Si  
NIP. 197610192005011001

## HALAMAN PENGESAHAN II

Judul : Pemodelan dan Peramalan Indeks Harga Saham Gabungan (IHSG), *Jakarta Islamic Index* (JII), dan Harga Minyak Dunia *Brent Crude Oil* menggunakan Metode *Vector Autoregressive Exogenous* (VARX)

Nama : Nunung Hanurowati

NIM : 24010212120016

Departemen : Statistika

Telah diujikan pada sidang Tugas Akhir tanggal 6 September 2016.

Semarang, September 2016

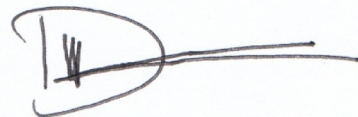
Dosen Pembimbing I



Moch. Abdul Mukid, S.Si, M.Si

NIP. 197808172005011001

Dosen Pembimbing II



Alan Prahutama, S.Si, M.Si.

NIP. 198804212014041002

## KATA PENGANTAR

Puji Syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan Tugas Akhir berikut dengan judul “**Pemodelan dan Peramalan Indeks Harga Saham Gabungan (IHSG), Jakarta Islamic Index (JII), dan Harga Minyak Dunia Brent Crude Oil menggunakan Metode Vector Autoregressive Exogenous (VARX)**”. Begitu banyak pihak yang telah membantu, oleh karena itu rasa hormat dan terimakasih penulis ingin sampaikan kepada:

1. Dra. Dwi Ispriyanti, M.Si. sebagai Ketua Departemen Statistika Fakultas Sains dan Matematika Universitas Diponegoro.
2. Moch. Abdul Mukid, S.Si, M.Si selaku dosen pembimbing I.
3. Alan Prahutama, S.Si, M.Si. selaku dosen pembimbing II.
4. Bapak dan Ibu Dosen Departemen Statistika Fakultas Sains dan Matematika Universitas Diponegoro yang telah memberikan ilmu selama proses belajar di Departemen Statistika Fakultas Sains dan Matematika Universitas Diponegoro.

Penulis menyadari bahwa penulisan Tugas Akhir ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun demi kesempurnaan penulisan selanjutnya.

Semarang, September 2016

Penulis

## ABSTRAK

Indeks saham yang tercatat di Bursa Efek Indonesia (BEI) ada yang bersifat konvensional yaitu salah satunya adalah Indeks Harga Saham Gabungan (IHSG) dan ada yang bersifat syariah yaitu *Jakarta Islamic Index* (JII). Dalam pergerakannya, nilai IHSG dan JII seringkali mengalami kenaikan dan penurunan yang dipengaruhi oleh beberapa faktor, salah satunya adalah harga minyak dunia *Brent Crude Oil*. Untuk melihat kondisi nilai IHSG dan JII pada periode beberapa bulan mendatang dibutuhkan model persamaan. Karena ketiga data tersebut termasuk dalam data runtun waktu, maka digunakan analisis runtun waktu dengan metode yang sesuai adalah *Vector Autoregressive Exogenous* (VARX). VARX( $p,q$ ) adalah model runtun waktu multivariat yang terdiri dari beberapa variabel endogen dari runtun waktu orde  $p$  dengan penambahan  $q$  variabel eksogen. Tujuan penelitian ini adalah untuk mendapatkan model VARX yang sesuai dan peramalannya pada data IHSG dan JII. Model yang diperoleh untuk meramalkan IHSG dan JII dengan pengaruh satu variabel eksogen yaitu harga minyak dunia *Brent Crude Oil* adalah VARX(1,1). Uji parameter untuk variabel eksogen dalam model VARX(1,1) tidak berpengaruh secara signifikan pada taraf signifikansi  $\alpha = 5\%$ , namun hasil ini bisa diabaikan dan berlanjut ke tahap pengujian asumsi residual. Residual dari model VARX(1,1) memenuhi asumsi *white noise* dan berdistribusi normal multivariat, sehingga diperoleh hasil ramalan yang tergolong sangat bagus yaitu dengan masing-masing nilai MAPE untuk ramalan IHSG dan JII sebesar 2,71% dan 3,63%.

**Kata Kunci :** IHSG, JII, *Brent Crude Oil*, VARX, MAPE.

## ABSTRACT

Index of stocks listed on the Indonesia Stock Exchange (IDX) there are conventional that one of them is the *Composite Stock Price Index* (CSPI) and the index of stocks that are sharia is the *Jakarta Islamic Index* (JII). In its movement, the value of CSPI and JII often increases and decreases that are influenced by several factors, one of which is the world oil price of *Brent Crude Oil*. To see the value of CSPI and JII conditions during the period of the next few months it takes the model equations. Because the third such data included in the time series data, we used time series analysis with the appropriate method is the *Vector Autoregressive Exogenous* (VARX). VARX( $p,q$ ) is a model of multivariate time series that consists of several endogenous variable of the time series order  $p$  with  $q$  adding exogenous variables. The purpose of this study is to obtain an appropriate VARX models and forecasting for data CSPI and JII. The model to predict CSPI and JII with exogenous variables that influence the world oil prices of *Brent Crude Oil* is VARX(1,1). Test parameters for exogenous variables in the model VARX(1,1) not significant at significance level  $\alpha = 5\%$ , but this result could be ignored and continues to testing residual assumptions. Residual model VARX(1,1) satisfies the assumption of white noise and multivariate normal distribution, in order to obtain results as very good forecast that with each MAPE value for CSPI and JII forecast of 2,71% and 3,63%.

**Keywords:** CPSI, JII, *Brent Crude Oil*, VARX, MAPE.

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	i
<b>HALAMAN PENGESAHAN I</b> .....	ii
<b>HALAMAN PENGESAHAN II</b> .....	iii
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	iv
<b>ABSTRAK</b> .....	v
<b>ABSTRACT</b> .....	vi
<b>DAFTAR ISI</b> .....	vii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	ix
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	x
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	4
1.3 Batasan Masalah .....	4
1.4 Tujuan Penelitian .....	5
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1 Analisis Runtun Waktu ( <i>Time Series</i> ) .....	6
2.2 Stasioneritas .....	8
2.2.1 <i>Matrix Autocorrelation Function</i> (MACF) .....	11
2.2.2 <i>Matrix Partial Autocorrelation Function</i> (MACF) .....	13
2.3 Model <i>Autoregressive</i> (AR) .....	14
2.4 <i>Vector Autoregressive</i> (VAR) .....	15
2.5 <i>Vector Autoregressive Exogenous</i> (VARX) .....	15
2.6 Identifikasi Model VARX .....	16
2.7 Pendugaan Parameter Model VARX .....	17

2.8	Pengujian Signifikansi Parameter Model VARX .....	19
2.9	Pengujian Asumsi Residual .....	20
2.9.1	Asumsi <i>White Noise</i> bagi Residual .....	20
2.9.2	Asumsi Normal Multivariat bagi Residual .....	21
2.10	Nilai Tengah Kesalahan Persentase Absolut ( <i>Mean Absolute Percentage Error</i> (MAPE)) .....	23
2.11	Indeks Harga Saham Gabungan (IHSG) .....	24
2.12	<i>Jakarta Islamic Index</i> (JII) .....	24
2.13	Harga Minyak Dunia <i>Brent Crude Oil</i> .....	26
2.14	Penelitian Terdahulu .....	26
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN</b>		
3.1	Sumber Data .....	29
3.2	Variabel Penelitian .....	29
3.3	Metode Pengolahan Data .....	30
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN</b>		
4.1	Statistika Deskriptif .....	33
4.2	Uji Stasioneritas .....	36
4.3	Identifikasi Model VARX .....	44
4.4	Pemodelan VARX .....	45
4.5	Pengujian Signifikansi Parameter .....	46
4.6	Pengujian Asumsi Residual .....	47
4.6.1	Asumsi <i>White Noise</i> bagi Residual .....	47
4.6.2	Asumsi Normal Multivariat bagi Residual .....	49
4.7	Peramalan .....	50
4.8	Perhitungan MAPE .....	51
<b>BAB V KESIMPULAN</b> .....		52
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....		53
<b>LAMPIRAN</b> .....		56

## DAFTAR TABEL

	Halaman
<b>Tabel 1.</b> Transformasi <i>Box-Cox</i> .....	9
<b>Tabel 2.</b> Pengujian Signifikansi Parameter Model VARX .....	19
<b>Tabel 3.</b> Tinjauan Penelitian Terdahulu .....	28
<b>Tabel 4.</b> Statistika Deskriptif Data .....	33
<b>Tabel 5.</b> Nilai Korelasi Data Indeks Saham dan Harga Minyak Dunia <i>Brent Crude Oil</i> .....	35
<b>Tabel 6.</b> MACF Data IHSG, JII, dan <i>Brent Crude Oil</i> .....	37
<b>Tabel 7.</b> MACF Data IHSG, JII, dan <i>Brent Crude Oil</i> Setelah <i>Differencing</i> Lag 1 .....	40
<b>Tabel 8.</b> MPACF Data IHSG, JII, dan <i>Brent Crude Oil</i> Setelah <i>Differencing</i> Lag 1 .....	44
<b>Tabel 9.</b> AIC Data IHSG, JII, dan <i>Brent Crude Oil</i> Setelah <i>Differencing</i> 1 ..	44
<b>Tabel 10.</b> Hipotesis Uji Signifikansi Parameter Model VARX(1,1) .....	46
<b>Tabel 11.</b> Nilai $t_{hitung}$ dan $p$ -value Penaksir Parameter Model VARX(1,1) ....	46
<b>Tabel 12.</b> Uji Asumsi <i>White Noise</i> bagi Residual sampai dengan lag 10 .....	48
<b>Tabel 13.</b> Hasil Ramalan Data Indeks Saham IHSG dan JII menggunakan Model VARX(1,1) .....	51
<b>Tabel 14.</b> Nilai <i>Mean Absolute Percentage Error</i> (MAPE) .....	51

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
<b>Gambar 1.</b> Pola Data Horizontal .....	7
<b>Gambar 2.</b> Pola Data Musiman .....	7
<b>Gambar 3.</b> Pola Data Siklik .....	7
<b>Gambar 4.</b> Pola Data Trend .....	7
<b>Gambar 5.</b> Diagram Alir Analisis Data .....	32
<b>Gambar 6.</b> Plot <i>time series</i> data (a) IHSG, (b) JII, dan (c) harga minyak dunia <i>Brent Crude Oil</i> periode Maret 2006 – Agustus 2015 .....	34
<b>Gambar 7.</b> Plot <i>Box-Cox</i> data (a) IHSG, (b) JII, dan (c) Harga Minyak dunia <i>Brent Crude Oil</i> .....	36
<b>Gambar 8.</b> Plot Distribusi Normal Multivariat Residual Model VARX(1,1) .....	49

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Investasi merupakan kegiatan menanamkan modal baik langsung maupun tidak langsung dengan harapan pada waktunya nanti pemilik modal mendapatkan sejumlah keuntungan dari hasil penanaman modal tersebut (Samsul, 2006). Dalam melakukan investasi, masyarakat pemodal atau investor perlu informasi mengenai perkembangan saham yang akan dihadapi kedepannya. Informasi tersebut dapat berupa pergerakan indeks saham, kinerja harga saham, laporan keuangan perusahaan, dan sebagainya, dimana data informasi tersebut dapat diperoleh melalui Bursa Efek Indonesia (BEI) (Lawrance, 2013).

Bursa Efek Indonesia (BEI) saat ini memiliki 11 jenis indeks harga saham yang secara terus menerus disebarluaskan melalui media cetak maupun elektronik. Indeks saham tersebut ada yang bersifat konvensional dan ada yang bersifat syariah. Indeks saham yang bersifat konvensional salah satunya adalah Indeks Harga Saham Gabungan (IHSG), dan indeks saham yang bersifat syariah adalah *Jakarta Islamic Index* (JII). Indeks Harga Saham Gabungan (IHSG) adalah suatu nilai yang menggambarkan suatu rangkaian informasi historis mengenai pergerakan harga saham gabungan seluruh saham sampai pada tanggal tertentu (Sunariyah, 2004). Sedangkan, *Jakarta Islamic Index* (JII) merupakan salah satu indeks saham yang ada di Indonesia dengan menghitung indeks rata-rata saham untuk jenis saham yang memenuhi kriteria syariah (Perdana, 2008). Dalam

pergerakannya, nilai Indeks Harga Saham Gabungan (IHSG) dan *Jakarta Islamic Index* (JII) seringkali mengalami kenaikan dan penurunan. Salah satu faktor yang mempengaruhi pergerakan kedua nilai indeks saham tersebut adalah harga minyak dunia *Brent Crude Oil* (Fitriany, 2015).

*Brent Crude Oil* merupakan salah satu jenis minyak mentah yang diperdagangkan di dunia dan sempat menjadi harga standar untuk seluruh jenis minyak mentah dunia. Harga minyak mentah dunia *Brent Crude Oil* yang berfluktuasi merupakan suatu indikasi yang mempengaruhi pasar modal suatu negara. Kenaikan harga minyak mentah dunia ini secara tidak langsung akan berimbas pada sektor ekspor dan impor suatu negara. Bagi negara pengekspor minyak, kenaikan harga minyak mentah dunia merupakan keuntungan tersendiri bagi perusahaan. Karena harga minyak yang melonjak tinggi membuat para investor cenderung menginvestasikan dananya ke berbagai sektor komoditi minyak dan pertambangannya. Namun jika harga minyak sedang turun para investor cenderung mencari keuntungan dengan cara menjual sahamnya (Rusbariandi, 2012).

Untuk melihat kondisi nilai Indeks Harga Saham Gabungan (IHSG) dan *Jakarta Islamic Index* (JII) pada periode mendatang, dibutuhkan suatu model persamaan yang terdiri dari beberapa indeks saham kemudian diramalkan sesuai persamaan yang didapat. Indeks saham dan harga minyak dunia *Brent Crude Oil* termasuk dalam jenis data runtun waktu (*time series*). Sehingga untuk melakukan prediksi suatu model persamaan dapat digunakan analisis runtun waktu.

Analisis runtun waktu (*time series analysis*) merupakan salah satu prosedur statistika yang diterapkan untuk meramalkan probabilitas keadaan yang akan datang dalam rangka pengambilan keputusan. Dasar pemikiran runtun waktu adalah pengamatan sekarang ( $Z_t$ ) dipengaruhi oleh satu atau beberapa pengamatan sebelumnya ( $Z_{t-k}$ ). Dengan kata lain, model runtun waktu dibuat karena secara statistik ada korelasi antar deret pengamatan. Tujuan analisis runtun waktu antara lain memahami dan menjelaskan mekanisme tertentu, meramalkan suatu nilai di masa depan, dan mengoptimalkan sistem kendali (Makridakis, *et al.*, 1999).

Model runtun waktu dikalsifikasikan menjadi dua jenis yaitu model runtun waktu univariat dan model runtun waktu multivariat. Model runtun waktu univariat hanya mengamati satu variabel endogen, sedangkan model runtun waktu multivariat mengamati lebih dari satu variabel endogen. Salah satu model runtun waktu multivariat yang relatif populer digunakan untuk penelitian adalah model *Vector Autoregressive* (VAR). *Vector Autoregressive* dengan orde  $p$  (VAR( $p$ )) merupakan model runtun waktu multivariat yang terdiri dari beberapa variabel endogen yang dapat digunakan untuk menjelaskan perubahan data serta hubungan interdependensi (timbal balik) antar variabel-variabel endogen yang dipengaruhi oleh  $p$  waktu sebelumnya. Sedangkan, VAR( $p$ ) yang dipengaruhi oleh variabel eksogen disebut *Vector Autoregressive Exogenous* orde  $p,q$  (VARX( $p,q$ )). VARX( $p,q$ ) merupakan model runtun waktu multivariat yang terdiri dari beberapa variabel endogen dari runtun waktu orde  $p$  dengan penambahan  $q$  variabel eksogen. Variabel eksogen dalam model tersebut memiliki pengaruh terhadap variabel yang lain, tetapi tidak dipengaruhi oleh variabel lain dalam model (Nurfajri, 2014).

Berdasarkan ulasan tersebut, dalam penelitian tugas akhir ini peneliti bermaksud melakukan pemodelan terhadap data Indeks Harga Saham Gabungan (IHSG), *Jakarta Islamic Index* (JII) dan harga minyak dunia *Brent Crude Oil*, serta peramalannya pada data Indeks Harga Saham Gabungan (IHSG) dan *Jakarta Islamic Index* (JII). Dimana Indeks Harga Saham Gabungan (IHSG) dan *Jakarta Islamic Index* (JII) sebagai variabel endogen dan harga minyak dunia *Brent Crude Oil* sebagai variabel eksogen dengan metode penelitian yang digunakan adalah metode *Vector Autoregressive Exogenous* (VARX).

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang telah dikemukakan, maka permasalahan dalam penelitian tugas akhir ini dirumuskan sebagai berikut:

1. Bagaimana memodelkan VARX pada data Indeks Harga Saham Gabungan (IHSG) dan *Jakarta Islamic Index* (JII) sebagai variabel endogen, dan harga minyak dunia *Brent Crude Oil* sebagai variabel eksogen?
2. Bagaimana menerapkan model VARX untuk meramalkan Indeks Harga Saham Gabungan (IHSG) dan *Jakarta Islamic Index* (JII)?

## **1.3 Batasan Masalah**

Pada penelitian tugas akhir ini, peneliti hanya membahas mengenai pembentukan model VARX pada Indeks Harga Saham Gabungan (IHSG), *Jakarta Islamic Index* (JII), dan harga minyak dunia *Brent Crude Oil*, serta peramalannya pada data Indeks Harga Saham Gabungan (IHSG) dan *Jakarta*

*Islamic Index (JII)*. Data yang digunakan merupakan data bulanan dari periode Maret 2006 sampai dengan Agustus 2015.

#### **1.4 Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Mendapatkan model VARX yang baik dan dapat mempresentasikan keadaan Indeks Harga Saham Gabungan (IHSG) dan *Jakarta Islamic Index (JII)*, serta harga minyak dunia *Brent Crude Oil*.
2. Menerapkan model VARX yang didapat untuk meramalkan Indeks Harga Saham Gabungan (IHSG) dan *Jakarta Islamic Index (JII)*.