

BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Objek dan Subjek Penelitian

Dalam penelitian ini yang menjadi objek penelitian adalah harga saham sebagai variabel terikat, dan inflasi, suku bunga, produk domestik bruto sebagai variabel bebas. Adapun subjek dalam penelitian ini adalah kumpulan harga saham perusahaan Tbk (industri) makanan dan minuman di Bursa Efek Indonesia periode 2006-2021.

3.2 Metode Penelitian

Metode penelitian adalah urutan cara ilmiah yang digunakan untuk memperoleh data penelitian dengan tujuan memahami, memecahkan dan memprediksi masalah (Sugiyono, 2017, hlm. 3). Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian kuantitatif dengan menggunakan metode survey.

3.3 Desain Penelitian

3.3.1 Definisi Operasional Variabel

Tabel 3.1 Definisi Operasional Variabel

Konsep	Variabel	Definisi Operasional	Sumber Data
Harga saham adalah harga yang ditetapkan oleh suatu perusahaan atau emiten terhadap surat kepemilikan saham di perusahaan mereka.	Harga Saham (Y)	Harga saham dilihat dari data harga saham perusahaan makanan dan minuman yang dirata-ratakan menjadi data harga saham bulanan industri makanan dan minuman dari tahun 2006-2021 dalam bentuk Rupiah (Rp).	Data diperoleh dari <i>website yahoo finance</i> mengenai harga saham perusahaan-tbk makanan dan minuman yang tercatat di Bursa Efek Indonesia dari tahun 2006-2021.
Inflasi merupakan proses naiknya harga-harga yang berlaku	Inflasi (X ₁)	Inflasi dilihat dari data bulanan Inflasi dari Bank Indonesia (BI) tahun	Data diperoleh dari <i>website Bank Indonesia</i> mengenai inflasi

secara umum dalam perekonomian.		2006-2021 dalam bentuk bulanan dari tahun 2006-2021.
Suku bunga merupakan bunga yang dikeluarkan oleh Bank Indonesia sebagai dasar perbankan dalam menentukan bunga-bunga tabungan, deposito, dan bunga kredit.	Suku Bunga (X_2)	Suku Bunga dilihat dari data bulanan suku bunga acuan yang dikeluarkan oleh Bank Indonesia (BI rate & BI-7 Day Reverse Repo Rate) dari tahun 2006-2021 dalam bentuk persentase (%). Data diperoleh dari <i>website</i> Bank (BI) mengenai tingkat suku bunga dari tahun 2006-2021.
PDB adalah jumlah nilai tambah yang dihasilkan oleh seluruh unit usaha dalam suatu negara tertentu, atau merupakan jumlah nilai barang dan jasa akhir yang dihasilkan oleh seluruh unit ekonomi.	Produk Domestik Bruto (X_3)	Produk domestik bruto dilihat dari data tahunan PDB harga tahun dasar 2010 yang dikeluarkan oleh BPS dalam bentuk Rupiah (Rp) dari tahun 2006-2021 yang kemudian dipecah menjadi data bulanan melalui metode interpolasi data. Data diperoleh dari <i>website</i> BPS mengenai produk domestik bruto harga tahun dasar 2010 dari tahun 2006-2021.

3.32 Populasi dan Sampel

Populasi dalam penelitian ini adalah data harga saham industri makanan dan minuman tbk yang terdaftar di Bursa Efek Indonesia. Sedangkan sampel dalam penelitian ini menggunakan pendekatan data berkala (*time series*) dengan skala bulanan. Sehingga yang menjadi sampel dalam penelitian ini adalah data harga saham bulanan industri makanan dan minuman tbk yang terdaftar di Bursa Efek Indonesia selama periode 2006-2021, dengan jumlah datanya sebanyak $n = 192$ (16 tahun x 12 bulan). Perusahaan-perusahaan dalam industri tersebut antara lain:

Tabel 3.2 Perusahaan Makanan dan Minuman di BEI

No	Kode di BEI	Nama Perusahaan
1	ADES	PT. Akasha Wira International Tbk
2	AISA	PT. FKS Food Sejahtera Tbk
3	ALTO	PT. Tri Banyan Tirta Tbk
4	BTEK	PT. Bumi Teknokultura Unggul Tbk
5	BUDI	PT. Budi Starch & Sweetener Tbk
6	BOBA	PT Formosa Ingredient Factory Tbk
7	CAMP	PT. Campina Ice Cream Industry Tbk
8	CEKA	PT. Wilmar Cahaya Indonesia Tbk
9	CLEO	PT. Sariguna Primatirta Tbk
10	CMRY	PT Cisarua Mountain Dairy Tbk
11	COCO	PT Wahana Interfood Nusantara Tbk
12	DLTA	PT. Delta Djakarta Tbk
13	DMND	PT. Diamond Food Indonesia Tbk
14	ENZO	PT Morenzo Abadi Perkasa Tbk
15	FOOD	PT. Sentra Food Indonesia Tbk
16	GOOD	PT. Garudafood Putra Putri Jaya Tbk
17	HOKI	PT. Buyung Poetra Sembada Tbk
18	ICBP	PT. Indofood CBP Sukses Makmur Tbk
19	IIKP	PT. Inti Agri Resources Tbk
20	IKAN	PT. Era Mandiri Cemerlang Tbk
21	INDF	PT. Indofood Sukses Makmur Tbk
22	KEJU	PT. Mulia Boga Raya Tbk
23	MGNA	PT Magna Investama Mandiri Tbk
24	MLBI	PT. Multi Bintang Indonesia Tbk
25	MYOR	PT. Mayora Indah Tbk
26	PANI	PT. Pratama Abadi Nusa Industri Tbk
27	PCAR	PT. Prima Cakrawala Abadi Tbk
28	PMMP	PT Panca Mitra Multiperdana Tbk
29	PSDN	PT. Prasadha Aneka Niaga Tbk

30	PSGO	PT Palma Serasih Tbk
31	ROTI	PT. Nippon Indosari Corpindo Tbk
32	SKBM	PT. Sekar Bumi Tbk
33	SKLT	PT. Sekar Laut Tbk
34	STTP	PT. Siantar Top Tbk
35	TAYS	PT Jaya Swarasa Agung Tbk
36	TBLA	PT. Tunas Baru Lampung Tbk
37	ULTJ	PT. Ultrajaya Milk Industry & Trading Co Tbk

3.3.3 Teknik dan Alat Pengumpulan Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data sekunder dan mempunyai sifat berkala (*time series*). Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian adalah dengan menggunakan teknik dokumentasi. Menurut Sugiyono (2015, hlm. 329) dokumentasi adalah suatu cara yang digunakan untuk memperoleh data dan informasi dalam bentuk buku, arsip, dokumen, tulisan angka dan gambar yang berupa laporan serta keterangan yang dapat mendukung penelitian. Dokumentasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah dengan penelusuran arsip terkait dengan laporan data harga saham, laporan data inflasi, laporan data suku bunga BI rate dan laporan data produk domestik bruto.

Alat yang digunakan dalam penelusuran arsip ini adalah dengan menggunakan sistem pencarian elektronik. Data laporan data harga saham di dapatkan dari *website yahoo finance*, kemudian data laporan inflasi dan suku bunga BI rate di dapatkan dari *website* Bank Indonesia, sedangkan untuk data laporan produk domestik bruto di dapatkan dari *website* Badan Pusat Statistik.

Seluruh data yang digunakan adalah data bulanan. Sedangkan untuk memenuhi konsistensi data yang digunakan maka variabel di dalam model yang datanya tidak tersedia dalam bentuk bulanan yaitu produk domestik bruto akan dirubah menjadi data bulanan dengan menggunakan metode interpolasi data. Dalam Insukindro (1990, hlm. 348) mengemukakan bahwa terkait dengan usaha untuk memenuhi kebutuhan akan data seperti yang diharapkan oleh pembuat model ekonomi, dikembangkan suatu pendekatan untuk menurunkan data bulanan dari data tahunan dengan menggunakan metode interpolasi data.

Oleh karena itu, karena dalam model penelitian ini terdapat satu variabel yang datanya tidak tersedia dalam bentuk bulanan yaitu data produk domestik bruto, maka akan digunakan data tahunan untuk variabel tersebut, kemudian selanjutnya dirubah menjadi data bulanan menggunakan metode interpolasi sebagaimana rujukan rumus dari Insukindro (1990, hlm. 349), sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 M_{1t} &= \frac{1}{12} \left(Y_t - \frac{5,5(Y_t - Y_{t-1})}{12} \right) & M_{7t} &= \frac{1}{12} \left(Y_t + \frac{0,5(Y_t - Y_{t-1})}{12} \right) \\
 M_{2t} &= \frac{1}{12} \left(Y_t - \frac{4,5(Y_t - Y_{t-1})}{12} \right) & M_{8t} &= \frac{1}{12} \left(Y_t + \frac{1,5(Y_t - Y_{t-1})}{12} \right) \\
 M_{3t} &= \frac{1}{12} \left(Y_t - \frac{3,5(Y_t - Y_{t-1})}{12} \right) & M_{9t} &= \frac{1}{12} \left(Y_t + \frac{2,5(Y_t - Y_{t-1})}{12} \right) \\
 M_{4t} &= \frac{1}{12} \left(Y_t - \frac{2,5(Y_t - Y_{t-1})}{12} \right) & M_{10t} &= \frac{1}{12} \left(Y_t + \frac{3,5(Y_t - Y_{t-1})}{12} \right) \\
 M_{5t} &= \frac{1}{12} \left(Y_t - \frac{1,5(Y_t - Y_{t-1})}{12} \right) & M_{11t} &= \frac{1}{12} \left(Y_t + \frac{4,5(Y_t - Y_{t-1})}{12} \right) \\
 M_{6t} &= \frac{1}{12} \left(Y_t - \frac{0,5(Y_t - Y_{t-1})}{12} \right) & M_{12t} &= \frac{1}{12} \left(Y_t + \frac{5,5(Y_t - Y_{t-1})}{12} \right)
 \end{aligned}$$

Dimana M_{it} menunjukkan data bulanan, Y_t adalah data tahunan dan Y_{t-1} adalah data tahun sebelumnya.

3.3.4 Teknik Analisis Data

3.3.4.1 VECM (*Vector Error Correction Model*)

Vector Error Correction Model (VECM) merupakan model VAR yang terestriksi digunakan untuk variabel yang nonstationer akan tetapi memiliki potensi untuk terkointegrasi (Firdaus, 2011, hlm. 147). Pada data *time series* mayoritas memiliki tingkat stationeritas pada perbedaan pertama (*first different*). Model VECM sering disebut sebagai desain VAR bagi series *nonstationer* yang memiliki hubungan kointegrasi (Firdaus, 2011, hlm. 148).

Proses analisis VECM dilakukan melalui beberapa tahap. Menurut Firdaus (Firdaus, 2011, hlm. 148) menjelaskan tahapan-tahapan yang digunakan dalam mengestimasi regresi *vector error corection model* (VECM) yaitu, pertama adalah uji akar unit (*unit root test*) yang bertujuan untuk mengetahui data stasioner atau tidak, jika tidak stasioner maka dilakukan pengujian akar unit tingkat pertama. Setelah data dinyatakan stasioner, langkah selanjutnya adalah pengujian untuk menentukan panjang lag, uji stabilitas model VAR, uji kointegrasi, estimasi model VECM, uji kelayakan model, analisis kausalitas Granger, analisis *impuls response fuction*, dan analisis *variance decomposite*. Dalam penelitian ini, penulis

menggunakan perangkat lunak “Eviews 10” untuk menganalisis data yang telah dihimpun.

Berikut ini adalah spesifikasi model VECM secara umum (Firdaus, 2011, hlm. 148):

$$\Delta y_t = \mu_{0x} + \mu_{1x}t + \Pi_x Y_{t-1} + \sum_{i=1}^{k-1} \Gamma_{ic} \Delta Y_{t-1} + \varepsilon_t$$

Dimana:

Y_t : vektor yang berisi variabel yang dianalisis dalam penelitian

μ_{0x} : vektor *intercept*

μ_{1x} : vektor koefisien regresi

t : *time trend*

Π_x : $\alpha \times \beta'$ dimana β' mengandung persamaan kointegrasi jangka panjang

Y_{t-1} : variabel in-level

$k-1$: ordo VECM dari VAR

ε_t : *error term*

Adapun bentuk persamaan yang digunakan dalam penelitian ini dapat dirumuskan sebagai berikut:

Model VECM dalam jangka panjang:

$$(Hs)_t = \alpha_0 + \alpha_1 (\text{inf})_t + \alpha_2 (\text{birate})_t + \alpha_3 (\text{pdb})_t + \mu_t$$

Model VECM dalam jangka pendek:

$$\Delta(Hs)_t = \alpha_0 + \lambda ec_{t-1} + \sum_{j=1}^k \alpha_1 (\text{inf})_{t-1} + \sum_{j=1}^k \alpha_2 (\text{birate})_{t-1} + \sum_{j=1}^k \alpha_3 (\text{pdb})_{t-1} + \mu_t$$

Keterangan:

Hs : Harga Saham

Inf : Inflasi

Birate : Suku Bunga BI Rate

PDB : Produk Domestik Bruto

t : Periode ke- t

ec_{t-1} : *error correction term*

$\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3$: Koefisien variabel

α_0 : Konstanta

μ_t : Variabel error

j : Jangka lag dalam model

Arif Hidayat, 2023

PENGARUH FAKTOR MAKRO EKONOMI TERHADAP HARGA SAHAM PADA INDUSTRI MAKANAN DAN MINUMAN YANG TERDAFTAR DI BEI TAHUN 2006-2021 (DENGAN PENDEKATAN VECM)

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

λ : koefisien kecepatan penyesuaian

3.3.4.2 Uji Akar Unit (*Unit Root Test*)

Uji akar unit merupakan syarat penting bagi analisis *data time series* untuk menghindari regresi lancung (*spurious regression*). *Data time series* merupakan sekumpulan nilai suatu variabel yang diambil pada waktu yang berbeda dan dikumpulkan secara berkala pada interval waktu tertentu, bisa harian, bulanan, triwulanan, tahunan, dan sebagainya. *Data time series* menyimpan banyak permasalahan, salah satunya adalah autokorelasi. Autokorelasi ini merupakan penyebab yang mengakibatkan data menjadi tidak stasioner. Tidak stasionernya data akan mengakibatkan kurang baiknya model yang diestimasi.

Sekumpulan data dinyatakan stasioner jika nilai rata-rata dan varian dari data *time series* adalah konstan atau tidak mengalami perubahan secara sistematis sepanjang waktu. Maka dari itu, tahap awal sebelum melakukan analisis data perlu dilakukan pengujian stasioneritas data yaitu dengan uji akar unit.

Uji akar unit yang sangat populer dikenalkan oleh David Dickey dan Wayne Fuller. Maka dalam penelitian ini uji akar unit yang digunakan adalah dengan prosedur *Augmentes Dickey Fuller (ADF) Test*. Gujarati (2003) memformulasikan bentuk pengujian stasioneritas uji akar unit dengan model sebagai berikut:

$$Y_t = Y_{t-1} + \mu_t$$

Persamaan tersebut menunjukkan bahwa μ_t adalah *stochastics error term* yang mempunyai rata-rata sama dengan nol, varian (σ^2) konstan sehingga tidak ada autokorelasi. Jika koefisien $Y_{t-1} = 1$, maka timbul masalah yang disebut masalah akar unit. Selanjutnya, estimasi regresi dinyatakan sebagai berikut:

$$Y_t = \rho Y_{t-1} + \mu_t$$

Jika $\rho = 1$, maka dapat dinyatakan varian variabel Y_t tidak stasioner. Maka variabel Y_t mempunyai *unit roots*, yang dalam ekonometrika disebut *random walk*. Dalam ekonometrika *random walk* merupakan salah satu bentuk data runtut waktu yang tidak stasioner. Persamaan di atas, sisi kiri dan kanannya dikurangi dengan Y_{t-1} maka persamaannya menjadi:

$$Y_t - Y_{t-1} = \rho Y_{t-1} - Y_{t-1} + \mu_t$$

$$\Delta Y_t = (\rho - 1)Y_{t-1} + \mu_t$$

Persamaan ini dapat ditulis sebagai berikut:

$$\Delta Y_t = \delta Y_{t-1} + \mu_t$$

Simbol Δ dan δ merupakan bentuk *first difference*, dimana $\Delta Y_t = Y_t - Y_{t-1}$, jika $\delta = 0$ maka $\rho = 1$ maka persamaan di atas dapat ditulis sebagai berikut:

$$\Delta Y_t = (Y_t - Y_{t-1}) = \mu_t$$

Persamaan di atas dapat dinyatakan bahwa perbedaan pertama dari suatu *random walk* runtut waktu (μ_t) adalah sebuah runtut waktu *stationary* dengan asumsi bahwa (μ_t) adalah benar-benar *random*.

Jika suatu data runtut waktu tidak stasioner mempunyai series (*random*) aslinya saling berintegrasi, maka dapat dinyatakan bahwa data-data tersebut berintegrasi pada orde satu. Untuk hal yang sama jika turunan pertama diturunkan lagi dan data tidak stasioner, maka *series* tersebut berintegrasi pada orde dua.

Dalam pengujian hipotesis nol, dimana $\rho = 1$ umumnya menggunakan *t* statistic, akan tetapi jika nilai *t* untuk pengujian $\rho = 1$ tidak mempunyai distribusi walaupun menggunakan sampel dalam jumlah besar. Dalam hal ini, *t* statistic dalam pengujian ini dikenal dengan Dickey Fuller Test.

Pengujian menggunakan Dickey Fuller Test mengasumsikan μ_t atau *stochastics error* term tidak berkorelasi. Untuk mengantisipasi adanya korelasi tersebut, Dickey-Fuller mengembangkan pengujian di atas dengan nama *Augmented Dickey-Fuller* (ADF) Test.

$$\Delta Y_t = \beta_1 + \beta_2 t + \delta Y_{t-1} + \alpha_1 \Delta Y_{t-1} + \alpha_2 \Delta Y_{t-2} + \dots + \alpha_m \Delta Y_{t-m} + \mu_t$$

$$\Delta Y_t = \beta_1 + \beta_2 t + \delta Y_{t-1} + \alpha_i \sum_{i=1}^m \Delta Y_{t-i} + \mu_t$$

Simbol *t* adalah variabel waktu atau trend. Untuk setiap kasus nol hipotesis $\delta = 0$ artinya ada akar unit. Misal $\Delta Y_{t-1} = Y_{t-1} - Y_{t-2}$ dan $\Delta Y_{t-2} = Y_{t-2} - Y_{t-3}$, dan seterusnya. Jumlah turunan lagi yang dimasukkan selalu ditentukan secara empiris dan μ_t diasumsikan bebas secara series. Nol hipotesis masih tetap $\delta = 0$ atau $\rho = 1$, ini berarti bahwa variabel Y_t mempunyai akar unit (Y_t adalah tidak stasioner).

3.3.4.3 Penentuan Lag Optimum

Salah satu permasalahan yang terjadi dalam uji stasioneritas adalah lag optimal. Harris (1995) menjelaskan bahwa jika lag yang digunakan dalam uji stasioneritas terlalu sedikit, maka residual dari regresi tidak akan menampilkan proses *white noise* sehingga model tidak dapat mengestimasi *actual error* secara tepat. Akibatnya standar kesalahan tidak diestimasi dengan baik. Namun jika

memasukkan terlalu banyak lag maka mengurangi kemampuan untuk menolak H_0 karena tambahan parameter yang terlalu banyak akan mengurangi *degrees of freedom*. Salah satu metode yang paling umum digunakan untuk menentukan panjang lag adalah dengan Akaike Information Criterion (AIC). Dimana rumusnya adalah (Gujarati, 2004):

$$AIC = T \text{ Log } |\Sigma| + 2N$$

Dimana $|\Sigma|$ adalah determinan dari matrik residual varians atau kovarian sedangkan N adalah jumlah total dari parameter yang diestimasi dalam semua persamaan. Gujarati memberikan pedoman dalam melihat nilai AIC, dimana nilai AIC terendah yang didapatkan dari hasil estimasi VAR dengan berbagai lag menunjukkan bahwa panjang lag tersebut yang paling baik digunakan.

3.3.4.4 Uji Stabilitas VAR

Model VAR terdiri dari variabel yang dipengaruhi oleh variabel sendiri pada masa lalu. Pengaruh ini terus terjadi sampai pada waktu yang ditentukan peneliti. Jika variabel dipengaruhi oleh masa lalunya tergantung pada nilai parameter, maka akan membuat konvergen menuju keseimbangan (*stable*) atau divergen menuju ketidakseimbangan (*unstable*) (Ekananda, 2014, hlm. 139).

Dengan konstruksi model persamaan VAR dapat dipandang memiliki proses AR. Pada model dengan proses AR(1) $Y_t = a_0 + a_1 y_{t-1} + \epsilon_t$ kondisi stabilitas ditentukan dengan nilai absolut a_1 lebih kecil dari 1. Dalam kasus VAR, ada hubungannya analogi dalam hal stabilitas. Pada VAR orde satu, kondisi stabilitas ditentukan oleh matriks A_1 . Jika proses AR(1) pada VAR (Ekananda, 2014, hlm. 139):

$$x_t = A_0 + A_1 x_{t-1} + e_t$$

Jika kita lakukan iterasi, maka akan diperoleh:

$$x_t = A_0 + A_1(A_0 + A_1(A_0 + A_1 x_{t-3} + e_{t-2}) + e_{t-1}) + e_t$$

$$x_t = (I + A_1 + A_1 A_1) A_0 + A_1 A_1 A_1 x_{t-3} + A_1 A_1 e_{t-2} + A_1 e_{t-1} + e_t$$

Persamaan dikelompokkan menurut A_0 dan A_1

$$x_t = (I + A_1 + \dots + A_1^n) A_0 + A_1^{n+1} x_{t-n-1} + \sum_{i=0}^n A_1^{n+1-i} e_{t-i}$$

Jika kita lakukan iterasi ke arah belakang kita dapat melihat bahwa konvergensi ditentukan oleh bentuk A_1^n jika n mendekati tak hingga. Untuk mengetahui sifat konvergensi dilihat dari akar unit matriks A_1 . Penentuan akar unit

dari sistem VAR dilihat dari matriks parameter variabel *lag*, yaitu A_1 . Jika matriks A_1 adalah:

$$A_1 = \begin{bmatrix} a_1 & a_2 \\ a_2 & a_2 \end{bmatrix}$$

Maka akar unit ditentukan dengan determinan matriks:

$$A_1 = \begin{bmatrix} a_1 - L & a_2 \\ a_2 & a_2 - L \end{bmatrix}$$

Maka stabilitas pada matriks 2x2 memerlukan akar dari bentuk $(1-a_{11}L)(1-a_{22}L) - (a_{12}a_{21}L^2)$ berada di luar unit *circle*, dengan kata lain $(1-a_{11}L)(1-a_{22}L) - (a_{12}a_{21}L^2) > 1$.

Estimasi VAR dikatakan stabil apabila seluruh *roots*-nya memiliki angka modulus kurang dari satu atau terletak di dalam *unit circle*-nya (Firdaus, 2011, hlm. 162). Apabila sistem VARnya tidak stabil maka hasil yang diperoleh dari *implus response fuction*, dan *variance decomposite* menjadi tidak valid.

Hipotesis pada pengujian stabilitas VAR yaitu :

H_0 : Sistem VAR tidak stabil

H_a : Sistem VAR stabil

3.3.4.5 Uji Kointegrasi

Kointegrasi merupakan kombinasi hubungan linear dari variabel-variabel yang tidak stasioner dan semua variabel tersebut harus terintegrasi pada orde derajat yang sama. Widarjono (2007) menjelaskan bahwa salah satu pendekatan yang dapat digunakan dalam uji kointegrasi adalah dengan Uji Johansen. Uji yang dikembangkan oleh Johansen dapat digunakan untuk menentukan kointegrasi sejumlah variabel (vektor). Pada uji kointegrasi ini akan terlihat banyaknya hubungan kointegrasi, syarat kointegrasi adalah seluruh variabelnya terintegrasi pada derajat yang sama dimana hasil dari pengujian ini dilakukan untuk melihat hubungan jangka pendek dan jangka panjang antara variabel dependen dan independen.

Tes kointegrasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah uji kointegrasi Johansen. Terdapat beberapa keunggulan menggunakan pengujian kointegrasi dengan teknik Johansen. Pertama, menguji kointegrasi antar variabel dengan *multivariate model*. Kedua, mengidentifikasi apakah terdapat trend pada data kemudian menganalisa variabel apakah harus masuk ke dalam kointegrasi atau

tidak. Ketiga, menguji variabel eksogen yang lemah. Keempat, menguji hipotesis linier pada hubungan kointegrasi (Harris, 1995).

Untuk menjelaskan uji dari Johansen kita perhatikan model autoregresif dengan order p berikut ini (Rohmana, 2013, hlm.305):

$$Y_t = A_1 Y_{t-1} + \dots + A_p Y_{t-p} + B X_t + \varepsilon_t$$

Simbol Y_t adalah vector k dari non-stasioner, $I(1)$ variabel, X_t adalah vector d dari variabel deterministic dan ε_t merupakan vektor inovasi. Persamaan diatas dapat ditulis kembali menjadi:

$$DY_t = \sum_{i=1}^{p-1} \Gamma_i DY_{t-i} + \Pi Y_{t-k} + B X_t + \varepsilon_t$$

Dimana $\Pi = \sum_{i=1}^p A_i - I$ dan $\Gamma = - \sum_{j=i+1}^p A_j$

Adanya hubungan kointegrasi (jangka panjang) dijelaskan di dalam matrik dari sejumlah p variabel. Ketika $0 < \text{rank} = r < (\Pi) = r < p$ maka Π terdiri dari matrik Q dan R dengan dimensi $p \times r$ sehingga $\Pi = QR$.

Matrik R terdiri dari r, $0 < r < p$ vektor kointegrasi sedangkan Q estimator *maximum likelihood* untuk Q dan R dan uji statistic untuk menentukan vektor kointegrasi r.

Ada tidaknya kointegrasi didasarkan pada uji *likelihood Ratio* (LR), dengan ketentuan:

- 1) Jika nilai hitung LR lebih besar dari nilai kritis LR maka berarti menerima adanya kointegrasi sejumlah variabel.
- 2) Jika nilai hitung LR lebih kecil dari nilai kritisnya maka berarti tidak ada kointegrasi.

Nilai kritis LR ini diperoleh dari tabel yang dikembangkan oleh Johansen dan Juselius. Johansen juga menyediakan uji statistic LR alternative yang dikenal dengan nama *Maximum Eigenvalue Statistic*.

Hipotesis pada pengujian kointegrasi yaitu :

Ho : Tidak terjadi kointegrasi

Ha : Terjadi kointegrasi

3.3.4.6 Analisis Kausalitas Granger

Analisis kausalitas Granger bertujuan untuk menentukan variabel mana yang terjadi lebih dahulu, atau dengan kata lain uji ini dimaksudkan untuk mengetahui bahwa dari dua variabel yang berhubungan, maka variabel mana yang

menyebabkan variabel lain berubah. Di antara beberapa uji yang ada, uji kausalitas Granger merupakan metode yang paling populer (Kuncoro, 2003). Uji ini dapat mengindikasikan apakah suatu variabel mempunyai hubungan dua arah atau hanya satu arah saja (Nachrowi & Hardius, 2006).

Uji kausalitas Granger didasarkan atas statistik uji Wald yang berdistribusi chi square atau uji F sebagai alternatif. Hipotesis yang digunakan adalah:

Ho : tidak ada hubungan kausalitas Granger apabila $F_{hitung} < F_{tabel}$ pada taraf signifikansi 5%, yang mana nilai probabilitas $> \alpha$

Ha : ada hubungan kausalitas Granger apabila $F_{hitung} > F_{tabel}$ pada taraf signifikansi 5%, yang mana nilai probabilitas $< \alpha$

3.3.4.7 Model Empiris VECM

Jika suatu data *time series* telah terbukti terdapat hubungan kointegrasi, maka VECM dapat digunakan untuk mengetahui pengaruh jangka pendek dari suatu variabel terhadap nilai jangka panjangnya. VECM juga digunakan untuk menghitung hubungan jangka pendek antar variabel melalui koefisien standar dan mengestimasi hubungan jangka panjang dengan menggunakan lag residual dari regresi yang terkointegrasi (Firdaus, 2011, hlm. 163-164).

Dalam penelitian ini, tingkat signifikansi suatu variabel terhadap variabel lainnya adalah pada taraf 5%.

3.3.4.8 Impulse Response Function (IRF)

Menurut Tanjung dan Devi (2013, hlm. 274) Analisis IRF (*Impulse Response Function*) bertujuan untuk mengetahui berapa lama waktu yang dibutuhkan bagi suatu variabel dalam memberikan respon atas perubahan yang terjadi pada variabel lainnya. Jadi uji *Impulse Response Function* (IRF) menggambarkan tingkat laju dari shock suatu variabel terhadap variabel lainnya pada suatu periode tertentu. Fungsi *Impulse Response Function* (IRF) yaitu dapat melihat lamanya pengaruh dari shock suatu variabel terhadap variabel lain sampai pengaruhnya hilang atau kembali ke titik keseimbangan.

3.3.4.9 Variance Decomposition (VD)

Variance Decomposition (VD) berfungsi untuk menjelaskan kontribusi dari masing-masing variabel terhadap shock yang ditimbulkan terhadap variabel endogen utama yang diamati. *Variance Decomposition* (VD) menjelaskan proporsi

variabel lain dalam menjelaskan variabilitas variabel endogen utama penelitian (Firdaus, 2011, hlm. 179). Dimana dengan menganalisa hasil Variance Decomposition (VD) maka dapat diketahui sebesapa besar perbedaan antara sebelum dan sesudah terjadinya shock atau guncangan yang bersal dari variabel itu sendiri maupun dari variabel lain.