

BAB 3

METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Model Penelitian

Darat 1988, 1990 dan Wasserfallen 1989, melalui penelitian sebelumnya, telah menguji pengaruh informasi variabel-variabel makroekonomi masa lalu terhadap tingkat pengembalian (*Return*) saham dengan menggunakan metode *two step procedure*²⁸. Meskipun strategi dua tahap ini memberikan estimasi yang konsisten pada informasi sekarang dan *lag*-nya (Pagan 1984), tetapi *standar error* tidak bias (*Unbiased*) hanya pada berita-berita yang sifatnya temporer saja (Orphanides 1992). Karena terdapat masalah statistik ini, bentuk *Vector Autoregression* (VAR) lebih baik dibandingkan dengan model *two step procedure*.

Dalam Penelitian ini, metode yang akan diterapkan adalah metode yang mengikuti model penelitian yang digunakan oleh Jarvinen (2000). Jarvinen (2000) dalam melakukan penelitiannya, ingin membuktikan respon saham-saham sektor industri terhadap guncangan atau fluktuasi variabel-variabel makroekonomi di pasar saham. Metode yang digunakan adalah metode *Vector Autoregression* (VAR) dengan teknik analisis *impulse response function* dan *variance decomposition*. Data yang digunakan dalam penelitian tersebut adalah data bulanan *Helsinki Stock Exchange* dan variabel-variabel makroekonomi pada perekonomian Finlandia periode Januari 1987 sampai Desember 1996.

Penelitian ini menggunakan model yang sama, tentunya dengan melakukan beberapa modifikasi dan simplifikasi sampel, untuk meneliti respon tingkat pengembalian (*Return*) saham sektor perbankan di Indonesia terhadap fluktuasi / guncangan variabel-variabel makroekonomi. Model persamaan yang akan digunakan dalam skripsi ini seperti yang digunakan oleh Jarvinen (2000) berbentuk persamaan *linear* sebagai berikut :

$$R_{it} = a_i + X_t^u C_i + \sum_{p=1}^k X_{t-p} d_{ip} + U_{it} \dots \dots \dots (3.1)$$

Keterangan:

R_{it} = Return saham riil pada bank i dan pada bulan t

a_i = *Scalar*, yaitu adalah *average return* untuk bank i (Asumsi Konstan)

X_t^u = (1 x n) Vektor *shocks* pada variabel-variabel makroekonomi k sebelum bulan t

C_i, d_{ip} = (n x 1) Vektor koefisien yang mengukur pengaruh *shock* pada return

U_{it} = Spesifikasi *error* dengan asumsi *Ordinary Least Square (OLS)*

Secara garis besar, skripsi/penelitian ini akan melihat respon tingkat pengembalian saham (*Return*) sektor perbankan di Indonesia, terhadap fluktuasi variabel-variabel makroekonomi dalam konteks perilaku jangka pendek. Model ini akan membatasi tingkah laku jangka panjang dari variabel endogen, untuk menuju ke hubungan kointegrasi, sementara membiarkan jangkauan yang luas dari dinamika jangka pendeknya. Sedangkan untuk analisisnya menggunakan analisis *Impulse Response Function (IRF)* dan *Variance Decomposition* dari model VAR yang telah diperoleh sebelumnya.

3.2. Sampel, Sumber Data, dan Metode Pengumpulannya

Di dalam penelitian ini, sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah data tingkat pengembalian (*Return*) saham sektor perbankan di Indonesia yang terdaftar di Bursa Efek Indonesia (BEI) sebanyak delapan harga saham perbankan yaitu, Bank Arthagraha International (INPC), Bank CIMB Niaga (BNGA), Bank Mayapada International (MAYA), Bank Victoria International (BVIC), Bank OCBC NISP (NISP), Bank Danamon International (BDMN), Bank Century International (BCIC), dan Bank Negara Indonesia (BBNI). Sedangkan variabel-variabel makroekonominya yang digunakan dalam penelitian ini adalah nilai tukar rupiah terhadap USD, jumlah uang beredar (M1), tingkat suku bunga SBI, pertumbuhan ekonomi (*Growth*), dan tingkat inflasi.

Periode penelitian berkisar antara 1 januari 2000 sampai dengan 31 desember 2008 dengan total observasi sebanyak 108 observasi.

Untuk harga saham sektor perbankan, sumber datanya akan diambil dari *website* bursa efek indonesia (BEI), www.idx.co.id, serta *website* yahoofinance, www.yahoofinance.com, sedangkan untuk sumber data variable-variabel makroekonomi, sumbernya dapat dilihat pada ringkasan tabel di bawah ini:

Tabel 3.1 Variabel, Data, dan Sumbernya.

Variabel	Data	Sumber
Nilai Tukar	Kurs rupiah terhadap dollar	Statistik Ekonomi Indonesia
<i>Real Money Supply</i>	M1	Statistik Ekonomi Indonesia
<i>SBI rate</i>	Suku bunga dalam 1 bulan	Statistik Ekonomi Indonesia
Pertumbuhan PDB (<i>Growth</i>)	Pertumbuhan Ekonomi (PDB)	Statistik Ekonomi Indonesia
Tingkat Inflasi	Tingkat inflasi	Statistik Ekonomi Indonesia

Dalam melakukan pengumpulan data perbankan, metodenya ditentukan berdasarkan bank yang telah tercatat / *listing* di Bursa Efek Indonesia (BEI) dari tahun 2000 dan sebelumnya, sedangkan pemilihan variabel-variabel makroekonominya didasarkan pada ekspektasi variabel-variabel makroekonomi yang mungkin berpengaruh pada arus kas (*Cash Flow*) di masa depan, seperti penelitian yang dilakukan oleh Jarvinen (2000) kecuali pertumbuhan ekonomi.

Variabel yang berkaitan dengan kondisi riil adalah pertumbuhan ekonomi (*GDP Growth*), dan, nilai tukar (*Exchange Rate*).

Sedangkan variabel-variabel yang berkaitan dengan sisi keuangan adalah jumlah uang beredar (M1), inflasi, dan tingkat suku bunga SBI. Semua data diubah dalam bentuk *Log level* kecuali pertumbuhan ekonomi, inflasi, dan tingkat bunga SBI yang sudah berbentuk persentase pertumbuhan tiap bulannya.

3.3. Metode Penelitian

3.3.1. Analisis *Vector Autoregression* (VAR)

Seperti yang kita ketahui bahwa, Model ekonometrika yang telah kita pelajari baik yang berupa satu persamaan maupun yang multi persamaan, biasanya berbentuk model struktural. Artinya, model yang dibangun, hubungan antara variabelnya mengacu pada suatu teori. Demikian pula bentuk fungsionalnya. Pengestimasi model struktural ini dapat digunakan untuk mengetes suatu teori. Model dinamikanya juga mengacu pada teori yang baku. Akibatnya, dalam membangun model ekonometrika, pemodel harus yakin bahwa spesifikasi model yang ditawarkan, dipandu oleh suatu teori.

Namun, teori ekonomi kadang kala, tidak dapat secara cermat mengarahkan kepada spesifikasi model yang tepat. Sering terjadi, ada beberapa teori yang saling berbeda dalam menjelaskan suatu fenomena. Konsekuensinya, banyak pembuat model yang bergantung kepada data dalam menentukan struktur dinamika model yang dibangunnya. Model *Vector Autoregression* (VAR), adalah merupakan teknik yang dapat menjawab tantangan ini. Model VAR tidak bergantung pada teori.

Metode *Vector Autoregression* (VAR) adalah metode yang lebih lanjut dari sistem persamaan simultan yang mempunyai karakteristik antara lain, pada pemanfaatan beberapa variabel ke dalam model secara simultan. Jika dalam persamaan simultan terdapat variabel eksogen³⁰ dan endogen³¹, maka dalam metode VAR, setiap variabel dianggap simetris³², karena sulit untuk menentukan secara pasti apakah suatu variabel bersifat endogen atau eksogen, Sims (1986)³³.

³⁰Perubahannya dipengaruhi oleh perubahan variabel lain

³¹Perubahannya tidak dipengaruhi oleh perubahan variabel lain atau hanya dipengaruhi oleh perubahannya sendiri

³²Setiap variabel saling mempengaruhi perubahan antar variabel baik secara langsung maupun tidak langsung

³³Menurut Sims, dalam VAR tidak ada dikotomi variabel eksogen dan endogen. Jika memang terdapat hubungan kausalitas simultan antar variabel yang diamati, maka variabel – variabel tersebut akan diperlakukan sama.

3.3.1.1 Model *Reduced Form*

Di bawah ini merupakan contoh model dengan dua variabel (*bivariate*), yaitu Y dan Z, yang memiliki hubungan kausalitas simultan seperti berikut :

$$\begin{aligned}y_t &= b_{10} - b_{12}Z_t + \gamma_{11}Y_{t-1} + \gamma_{12}Z_{t-1} + \varepsilon_{yt} \\z_t &= b_{20} - b_{21}Y_{t-1} + \gamma_{22}Z_{t-1} + \varepsilon_{zt} \dots \dots \dots (3.2)\end{aligned}$$

Melihat persamaan di atas, persamaan ini juga dikenal sebagai persamaan struktural *Vector Autoregression (VAR)* atau bentuk sistem primitif. Kedua variabel tersebut (Y dan Z), secara individual dipengaruhi secara langsung oleh variabel yang lain, dan secara tidak langsung oleh nilai selang dari setiap variabel di dalam sistem. Sistem persamaan tersebut bisa dibentuk / diubah ke dalam notasi matriks seperti di bawah ini :

$$\underbrace{\begin{bmatrix} 1 & b_{12} \\ b_{21} & 1 \end{bmatrix}}_B \underbrace{\begin{bmatrix} Y_t \\ Z_t \end{bmatrix}}_{X_t} = \underbrace{\begin{bmatrix} b_{10} \\ b_{20} \end{bmatrix}}_{\Gamma_0} + \underbrace{\begin{bmatrix} \gamma_{11} & \gamma_{12} \\ \gamma_{21} & \gamma_{22} \end{bmatrix}}_{\Gamma_1} \underbrace{\begin{bmatrix} Y_{t-1} \\ Z_{t-1} \end{bmatrix}}_{X_{t-1}} + \underbrace{\begin{bmatrix} \varepsilon_{yt} \\ \varepsilon_{zt} \end{bmatrix}}_{\varepsilon_t}$$

$$Bx_t = \Gamma_0 + \Gamma_1 X_{t-1} + \varepsilon_t \dots \dots \dots (3.3)$$

Dengan mengalikan *inverse* B pada notasi matriks persamaan 3.3 diatas, akan diperoleh :

$$x_t = B^{-1}\Gamma_0 + B^{-1}\Gamma_1 x_{t-1} + B^{-1}\varepsilon_t = A_0 + A_1 x_{t-1} + e_t \dots \dots \dots (3.4)$$

Atau dalam persamaan *bivariate* :

$$\begin{aligned}y_t &= b_{10} - b_{12}Z_t + \gamma_{11}Y_{t-1} + \gamma_{12}Z_{t-1} + \varepsilon_{yt} \\z_t &= b_{20} - b_{21}Y_{t-1} + \gamma_{22}Z_{t-1} + \varepsilon_{zt} \dots \dots \dots (3.5)\end{aligned}$$

Akhirnya, yang disebut sebagai Sistem VAR dalam bentuk standar atau *reduced form*, adalah seperti pada persamaan yang di atas. Sistem tersebut juga merepresentasikan sebuah bentuk *wold-moving average*. Karena ε_{yt} dan ε_{zt} adalah *White Noise*³⁴, maka e_t pun akan memiliki rata-rata nol, varians yang konstan, serta non-otokorelasi serial.

³⁴Residual yang memiliki rata-rata 0, varians yang konstan, serta non-otokorelasi serial

3.3.1.2 Spesifikasi dan identifikasi Model

Untuk melakukan Spesifikasi model *Vector Autoregression (VAR)*, langkah yang harus diikuti adalah meliputi pemilihan variabel-variabel dan banyaknya selang yang digunakan di dalam model VAR itu sendiri. Sesuai dengan metodologi yang dikemukakan oleh Sims (1980), variabel yang digunakan dalam persamaan VAR dipilih berdasarkan model ekonomi yang relevan. Dalam pemilihan variabel-variabel ini, teori ekonomi sangat berperan, oleh karena itu ekonom dunia seperti Ben Bernanke dan Blinder (1992) menyebutnya sebagai pendekatan semi struktural *Vector Autoregression (VAR)*.

Dalam memilih selang optimal, nantinya akan memanfaatkan kriteria informasi yang diperoleh dari *Akaike Information Criteria (AIC)* dan *Schwartz Information Criteria (SIC)*. AIC memberikan hukuman (*Penalty*) atas tambahan variabel (termasuk variabel selang), yang mengurangi derajat kebebasan (*Degree of Freedom*). Oleh sebab itu, maka selang optimal akan ditemukan jika pada spesifikasi model terdapat nilai *Akaike Information Criteria (AIC)* yang paling minimum. SIC juga memberikan penalti pada penambahan variabel, namun dengan tingkat penalti yang lebih berat dibandingkan AIC. Seperti juga pada AIC, selang optimal dengan metode ini, akan ditemukan pada spesifikasi model, yang memberikan nilai SIC paling kecil / minimal.

3.3.1.3 Restriksi Parameter

Penggunaan *recursive system* ke dalam suatu proses identifikasi model dengan melakukan restriksi (*Restriction*) pada satu atau lebih parameter yang dilandasi oleh argumen teori ekonomi yang sesuai, dianjurkan oleh banyak peneliti, salah satunya oleh Sims (1980). Kembali kepada sistem persamaan di atas, restriksi dilakukan dengan teori bahwa Z dapat secara langsung mempengaruhi Y, akan tetapi Y tidak dapat secara langsung mempengaruhi Z. Secara eksplisit nilai b_{21} akan diset sama dengan nol. Maka sistem persamaan di atas akan berbentuk :

$$\begin{aligned} Y_t &= b_{10} - b_{12}Z_t + \gamma_{11}Y_{t-1} + \gamma_{12}Z_{t-1} + \varepsilon_{yt} \\ Z_t &= b_{20} + \gamma_{21}Y_{t-1} + \gamma_{22}Z_{t-1} + \varepsilon_{zt} \dots \dots \dots (3.6) \end{aligned}$$

Seperti terlihat pada persamaan di atas, restriksi tersebut juga akan mengakibatkan perubahan nilai matriks B dan B^{-1} . Dalam bentuk matriks, persamaan VAR akan berubah menjadi seperti berikut :

$$\begin{bmatrix} Y_t \\ Z_t \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & -b_{12} \\ 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} b_{10} \\ b_{20} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 1 & -b_{12} \\ 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \gamma_{11} & \gamma_{12} \\ \gamma_{21} & \gamma_{22} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} Y_{t-1} \\ Z_{t-1} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 1 & -b_{12} \\ 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \varepsilon_{yt} \\ \varepsilon_{zt} \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} Y_t \\ Z_t \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} b_{10} - b_{12}b_{20} \\ b_{20} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \gamma_{11} - b_{12}\gamma_{21} & \gamma_{12} - b_{12}\gamma_{22} \\ \gamma_{21} & \gamma_{22} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} Y_{t-1} \\ Z_{t-1} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \varepsilon_{yt} - b_{12}\varepsilon_{zt} \\ \varepsilon_{zt} \end{bmatrix} \dots\dots(3.7)$$

Sesuai dengan spesifikasi dari sistem persamaan 3.5 akan diperoleh :

$$A_{10} = b_{10} - b_{12}b_{20}; \quad a_{11} = \gamma_{11} - b_{12}\gamma_{21}; \quad a_{12} = \gamma_{12} - b_{12}\gamma_{22};$$

$$a_{20} = b_{20}; \quad a_{21} = \gamma_{21}; \quad a_{22} = \gamma_{22}$$

Dari persamaan 3.7 dan spesifikasi persamaan 3.5 kita juga dapat memperoleh bahwa $e_{1t} = \varepsilon_{yt} - b_{12}\varepsilon_{zt}$ dan $e_{2t} = \varepsilon_{zt}$. Maka nilai varian dan kovarian dari residualnya akan berbentuk :

$$\text{Var}(e_1) = \sigma_y^2 + b_{12}^2\sigma_z^2; \quad \text{Var}(e_2) = \sigma_z^2; \quad \text{Cov}(e_1, e_2) = -b_{12}\sigma_z^2$$

Dengan mensubstitusikan 9 parameter dari estimasi sistem VAR $a_{10}, a_{20}, a_{11}, a_{12}, a_{21}, a_{22}$, $\text{Var}(e_1)$, $\text{Var}(e_2)$, serta $\text{Cov}(e_1, e_2)$, ke dalam sembilan persamaan di atas secara simultan, maka akan diperoleh nilai parameter $b_{10}, b_{20}, b_{12}, \gamma_{11}, \gamma_{12}, \gamma_{21}, \gamma_{22}, \sigma_y^2$, dan σ_z^2 .

Seperti terlihat pada persamaan 3.7 di atas, keberadaan restriksi $b_{21} = 0$ mengakibatkan Y_t secara langsung dan serentak dipengaruhi oleh perubahan residual ε_{yt} dan ε_{zt} . Sementara Z_t secara langsung dan serentak hanya dipengaruhi oleh perubahan residual ε_{zt} . Penguraian bentuk residual segi empat melalui restriksi parameter ke dalam bentuk segi tiga ini dikenal sebagai *Choleski decomposition*.

3.3.1.4 Implementasi VAR

Dari banyak sumber-sumber yang membahas mengenai teori *Vector Autoregression (VAR)*, analisa mengenai VAR lebih banyak ditekankan kepada dua hal, yaitu analisa pembahasan mengenai *Impulse Response Function (IRF)* dan analisa pembahasan mengenai *Variance Decomposition (VED)*.

Impulse Response Function (IRF)

Impulse Response Function (IRF) dapat mendeteksi respon saat ini dan masa depan setiap variabel sebagai akibat dari perubahan atau *shock* suatu variabel atau pun deviasi-deviasi tertentu. Dengan kata lain, *Impulse Response Function (IRF)* dapat serta melacak dampak perubahan satu standar deviasi dari sebuah variabel terhadap perubahan saat ini dan masa depan variabel lain, di dalam sistem persamaan VAR.

Sistem persamaan VAR 3.5 dapat diubah kedalam bentuk matriks seperti di bawah berikut ini :

$$\begin{bmatrix} Y_t \\ Z_t \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} a_{10} \\ a_{20} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} Y_{t-1} \\ Z_{t-1} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} e_{1t} \\ e_{2t} \end{bmatrix} \dots\dots\dots(3.8)$$

Dengan melihat persamaan 3.8, kita dapat mengetahui bahwa baik nilai Y dan Z bergantung nantinya akan bergantung pada, nilai selangnya masing-masing serta pada nilai *residual*-nya. Dengan memfokuskan pada pengaruh *shock residual* e_{1t} dan e_{2t} , kepada nilai Y dan Z, persamaan 3.8 dapat dibentuk menjadi :

$$\begin{bmatrix} Y_t \\ Z_t \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \bar{Y} \\ \bar{Z} \end{bmatrix} + \sum_{i=0}^{\infty} \begin{bmatrix} \varphi_{11}(i) & \varphi_{12}(i) \\ \varphi_{21}(i) & \varphi_{22}(i) \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \varepsilon_{yt-1} \\ \varepsilon_{zt-1} \end{bmatrix} \dots\dots\dots(3.9)$$

Empat set koefisien $\varphi_{11}(i)$, $\varphi_{12}(i)$, $\varphi_{21}(i)$, $\varphi_{22}(i)$ disebut sebagai *Impulse Response Function (IRF)*.

Koefisien inilah yang digunakan untuk mengetahui dampak perubahan *shock* residual ε_{yt} dan ε_{zt} , kepada nilai Y dan Z baik di saat ini maupun di masa datang. Dengan menetapkan $i = 0$, keempat koefisien tersebut akan menggambarkan pengaruh efek pengganda (*Impact Multiplier*). Misalkan koefisien $\varphi_{22(0)}$ akan menggambarkan dampak perubahan ε_{zt} secara langsung (instan) kepada Z_t .

Jika menetapkan $i = 1$, maka akan diperoleh pengaruh perubahan residual yang lalu terhadap nilai Y dan Z satu periode ke depan. Maka $\varphi_{12(1)}$ menggambarkan perubahan ε_{zt-1} terhadap Y saat ini.

Sistem persamaan *Vector Autoregression (VAR)* di atas, seperti yang telah jelaskan dan diuraikan sebelumnya, adalah *underidentified*, sehingga estimasi dari IRF pun tidak dapat dilakukan. Supaya dapat dilakukan estimasi diperlukan restriksi identifikasi sehingga kondisi *justidentified* dapat tercapai. Salah satu caranya adalah dengan *choleski decomposition*. Seperti sebelumnya dengan keberadaan restriksi $b_{21} = 0$, akan diperoleh residual $e_{1t} = \varepsilon_{yt} - b_{12}\varepsilon_{zt}$.

Choleski Decomposition membatasi sistem persamaan VAR sehingga *shock* ε_{yt} tidak dapat secara langsung mempengaruhi nilai Z_t , sebaliknya ε_{zt} dapat secara langsung mempengaruhi ε_{yt} dan ε_{zt} . Hal ini tentu berimplikasi pada kebutuhan akan keberadaan urutan kausalitas (*Ordering*) di dalam sebuah sistem persamaan VAR. Pada contoh di atas, *ordering*-nya berbentuk $Z \rightarrow Y$.

Dalam menentukan bentuk *ordering* yang tepat, tentunya adalah yang sesuai dengan dasar teori yang digunakan. Karenanya dalam pembentukan sistem persamaan VAR perlu diketahui sebelumnya dari dasar teori, apakah perubahan suatu variabel memiliki dampak langsung terhadap variabel yang lainnya atau tidak.

Akan tetapi ketepatan bentuk *ordering* itu sendiri sangat bergantung kepada seberapa besar korelasi antar residualnya. Sebagai acuan sederhana (*Rule of Thumb*) digunakan patokan nilai korelasi 0.2 sebagai signifikansi keberadaan korelasi antar residualnya.

Secara mutlak, nilai korelasi antar residual yang berada di bawah nilai 0.2, mengindikasikan tidak terlalu berpengaruhnya bentuk *ordering* yang digunakan. Sebaliknya jika nilai mutlak korelasi antar residualnya berada di atas 0.2, berarti mengindikasikan kebutuhan penggunaan *ordering* yang tepat.

Forecast Error Variance Decomposition (FVEDs)

Forecast error variance decomposition (FVED) berfungsi untuk memprediksi presentase kontribusi varians setiap variabel terhadap perubahan suatu variabel tertentu. FVEDs juga dapat menjelaskan proporsi pergerakan suatu variabel akibat *shock* dari variabel itu sendiri relatif terhadap dampaknya terhadap pergerakan variabel lain, secara berurutan. Dengan kata lain, sebenarnya FVEDs dapat memberikan informasi tentang seberapa penting perubahan setiap inovasi *random*, secara relatif, terhadap perubahan variabel di dalam model VAR itu sendiri.

Masalah *underidentification* pun tidak bisa lepas dari FVEDs, karena keberadaannya sebagai bagian dari analisis VAR. Dan seperti pada kasus-kasus sebelumnya, *Choleski Decomposition* juga dapat diterapkan pada FVEDs dengan memperhatikan kebutuhannya sesuai dengan nilai korelasi residual antar variabel yang digunakan.

3.4. Macam-macam Bentuk VAR

1. VAR (*Unrestricted VAR*)

Dari pembahasan-pembahasan sebelumnya, Bentuk VAR yang dibahas adalah bentuk *Vector Autoregression (VAR)* biasa, yang mana bebas dari restriksi. Bentuk restriksi ini terkait erat dengan permasalahan kointegrasi dan hubungan teoritis. Jika data yang digunakan dalam pembentukan VAR, stasioner di tingkat level, maka bentuk VAR yang digunakan adalah VAR biasa atau VAR tanpa restriksi.

Variasi VAR (biasa) yang bebas dari restriksi, biasanya terjadi akibat adanya perbedaan derajat integrasi data variabelnya dan lebih dikenal sebagai *VAR in level*, dan *VAR in difference*. *VAR in level* digunakan ketika data yang digunakan memiliki bentuk stasioner dalam level, namun tidak memiliki (secara teoritis tidak memerlukan keberadaan) hubungan kointegrasi, maka estimasi VAR dapat dilakukan dalam bentuk *difference*.

Dalam perkembangannya, Sims (1980) dan Doan (1992) kemudian menentang penggunaan variabel *differens*, walaupun jika variabel tersebut memiliki *unit root*³⁵ (tidak stasioner dalam level). Mereka berargumen bahwa *differencing*, akan membuang informasi berharga yang terkait dengan pergerakan searah data (seperti terdapat kemungkinan hubungan kointegrasi). Hingga saat ini, penggunaan metode VAR yang tepat bagi data yang nonstasioner yang tidak terkointegrasi pun masih tetap menjadi perdebatan yang serius.

2.VECM (*Restricted VAR*)

Vector Error Correction Model (VECM) adalah bentuk *Vector Autoregression (VAR)* yang terestriksi. Restriksi tambahan ini harus diberikan karena keberadaan data yang tidak stasioner namun terkointegrasi. VECM, kemudian memanfaatkan informasi restriksi kointegrasi tersebut dalam spesifikasinya. Karena itulah VECM sering disebut sebagai desain VAR bagi series *non stasioner* dan terkointegrasi. Spesifikasi VECM merestriksi hubungan jangka panjang variabel-variabel endogen agar konvergen kedalam hubungan kointegrasinya, namun tetap membiarkan dinamika jangka pendek. Istilah kointegrasi dikenal juga sebagai istilah *error*, karena deviasi terhadap equilibrium jangka panjang dikoreksi secara bertahap melalui *series parsial* jangka pendek.

3.Structural VAR

Seperti VECM, SVAR juga merupakan VAR yang terestriksi. Akan tetapi terdapat perbedaan dalam restriksi. SVAR merestriksi berdasarkan hubungan teoritis yang kuat akan skema (peta hubungan) bentuk urutan (*ordering*) variabel-variabel yang digunakan dalam sistem VAR yang teoritis (*Theoretical VAR*).

³⁵Bebas dari unit root berarti (1) memiliki rerata jangka panjang yang konstan (2) memiliki varians yang terbatas dan tidak terpengaruh waktu (3) bentuk koreologram perlahan lahan mengecil. Kondisi ini biasanya diikuti oleh nilai residual yang terdistribusi normal dengan rerata di titik nol dan standar deviasi tertentu (Whitre Noise)

3.5. Strategi Pembentukan Model

Diperlukan sebuah strategi dalam pembentukan model VAR agar tidak terjadi misspesifikasi di dalam pembentukannya. Karenanya estimasi model VAR akan dilakukan dengan tahapan-tahapan berikut secara berurutan.

Pertama, akan dilakukan pengujian stasioneritas dari setiap *series* yang digunakan di dalam model. Hasil series stasioner akan berujung pada penggunaan VAR dengan metode standar. Sementara series nonstasioner akan berimplikasi pada dua pilihan SVAR, VAR dalam bentuk *difference* atau VECM.

Keberadaan variabel nonstasioner meningkatkan kemungkinan keberadaan hubungan kointegrasi antara variabel. Maka pengujian kointegrasi diperlukan untuk mengetahui keberadaan hubungan tersebut. Pengujian kointegrasi sebaiknya tetap dilakukan pada data stasioner, mengingat terdapatnya kemungkinan kesalahan pengambilan kesimpulan pengujian *unit root* terkait dengan *the power of the test*³⁶.

Jika tidak terdapat hubungan kointegrasi, estimasi VAR dapat dilakukan dalam bentuk *difference*. Namun Sims (1980) dan Doan (1992), menentang penggunaan variabel *difference*, walaupun jika variabel tersebut memiliki *unit root*.

Mereka berargumen bahwa *differencing* akan membuang informasi berharga yang terkait dengan pergerakan searah data (seperti kemungkinannya terdapat hubungan kointegrasi). Maka penggunaan metode VAR yang sesuai dengan data non stasioner yang tidak terkointegrasi-pun masih menjadi perdebatan serius hingga saat ini.

³⁶Richard Harris. 'Cointegration Analysis in Economic Modelling

3.5.1 Tahapan Pembentukan Sistem Persamaan

Baik sistem VAR maupun VEC yang digunakan akan dibentuk dalam tahapan berikut secara berurutan.

1. Uji Stasioneritas Data

Dalam melakukan pengujian stasioneritas terhadap data, akan dilakukan dengan menggunakan metode *Augmented Dickey Fuller (ADF)* dan *Phillip Perron (PP)* sesuai dengan bentuk tren deterministik yang dimiliki oleh setiap variabel.

2. Penentuan Selang Optimal

Untuk mendapatkan panjang selang yang optimal dan tepat, maka akan dilakukan tiga bentuk pengujian secara bertahap. Pada tahap pertama, akan dilihat panjang selang maksimum sistem VAR yang stabil. Stabilitas sistem VAR dilihat dari nilai *inverse root* karakteristik AR polinomial-nya. Suatu sistem VAR dikatakan stabil (stasioner) jika seluruh *roots*-nya memiliki modulus lebih kecil dari satu dan semuanya terletak di dalam *unit circle*, Lutkepohl (1991). Pada tahap kedua, panjang selang optimal akan dicari dengan menggunakan kriteria informasi yang tersedia. Kandidat selang adalah panjang selang menurut kriteria *likelihood ratio (LR)*, *final prediction error (FPE)*, *Akaike information criteria (AIC)*, *schwartz information criteria (SIC)*, dan *Hannan-quin criterion (HQ)*. Jika kriteria informasi hanya merujuk pada sebuah kandidat selang, maka kandidat tersebutlah yang optimal. Jika diperoleh lebih dari satu kandidat, maka pemilihan dilanjutkan pada tahap ketiga.

Pada tahap terakhir ini, nilai *adjusted R²* variabel VAR dari masing-masing kandidat selang akan diperbandingkan, dengan penekanan pada variabel-variabel terpenting dari sistem VAR tersebut. Selang optimal akan dipilih dari sistem *Vector Autoregression (VAR)* dengan selang tertentu yang menghasilkan nilai *adjusted R²* terbesar pada variabel-variabel penting di dalam sistem.

3. Pengujian Hubungan Kointegrasi

Dalam menguji hubungan kointegrasi antar variabel, dapat dilakukan dengan menggunakan selang optimal sesuai dengan pengujian yang sebelumnya. Sementara itu, penentuan asumsi deterministik yang melandasi pembentukan persamaan kointegrasi didasarkan pada nilai kriteria informasi *Akaike Information Criteria (AIC)* dan *Schwartz Information Criteria (SIC)*. Berdasarkan asumsi deterministik tersebut, akan diperoleh informasi mengenai banyaknya hubungan kointegrasi antar variabel sesuai dengan metode *trace & max*.

4. Uji Stabilitas Model VAR dan VEC

Untuk masalah stabilitas sistem *Vector Autoregression (VAR)* dan *Vector Errorcorrection (VEC)*, hal ini akan dilihat dari nilai *inverse root* karakteristik AR *polynomial* masing-masing model. Kemudian juga dapat dilihat dari nilai modulus di tabel AR *roots*-nya, jika seluruh nilai AR *roots*-nya di bawah 1, maka sistem tersebut stabil.

5. Bentuk Urutan Variable (*ordering*)

Keperluan format urutan variabel yang sesuai dengan uji kausalitas hanya akan terjadi, jika *residual correlation value* antar variabel di dalam sistem sebagian besar (lebih dari 50%) melebihi 0,2. Jika sebagian besar nilai korelasi bernilai melebihi 0,2 maka konfigurasi urutan variabel sesuai dengan teori ekonomi atau uji kausalitas perlu dilakukan. Namun jika ditemukan hasil yang sebaliknya, maka bentuk urutan yang sesuai dengan teori ekonomi atau uji kausalitas tidak perlu dipersoalkan.

3.6. Alur Penelitian

Secara garis besar, penelitian dalam skripsi ini, mempunyai alur yang tergambar seperti di bawah ini :

Gambar 3.1 Garis Besar Alur Penelitian

