

BAB IV METODOLOGI PENELITIAN

Berdasarkan penelitian yang pernah dilakukan sebelumnya, ada beberapa alternatif spesifikasi model dan metodologi yang dapat digunakan untuk menggambarkan hubungan kinerja sistem keuangan dan pertumbuhan ekonomi. *King dan Levine* (1993) mengkaji hubungan antara perkembangan sistem keuangan terhadap pertumbuhan ekonomi jangka panjang, akumulasi modal dan produktivitas. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan data *cross section* dari 80 negara dengan rentang waktu 1960-1989.

Sementara itu, *Rousseau dan Wachtel* (1998) menggunakan pendekatan *Vector Auto Regression* (VAR) dan *Vector Error Correction Model* (VECM) untuk meneliti hubungan intermediasi sistem keuangan dan kinerja ekonomi di lima negara industri (Amerika Serikat, Inggris, Kanada, Norwegia dan Swedia). Mereka menggunakan model VAR dan VECM karena menurut pengalaman mereka metode *time series* dapat lebih konklusif dalam menyimpulkan hubungan kausalitas dibandingkan metode *cross section*.

Kajian untuk *single country* yang dilakukan oleh *Rousseau dan Xiao* (2007) dalam meneliti peran sektor keuangan terhadap sektor riil di China juga menggunakan metode VAR dan VECM dengan menggunakan data *time series* periode 1995 sampai dengan 2005. Secara spesifik, VAR digunakan untuk melakukan uji kausalitas antara variabel output dengan variabel sistem keuangan dan untuk melihat hubungan jangka panjangnya. Sementara VECM digunakan untuk melihat intensitas dan *speed of adjustment* atau respon dari masing-masing variabel.

Berdasarkan kajian literatur tersebut, penelitian ini akan menggunakan metodologi *time series* dengan pendekatan VAR atau VECM, sebagaimana yang pernah digunakan oleh *Rousseau dan Xiao* (2007).

4.1. Identifikasi Variabel dan Data yang Digunakan

Sebagaimana dijelaskan sebelumnya, penelitian ini akan menggunakan analisa *time series* untuk melihat secara statistik keterkaitan antara perkembangan sektor perbankan, pasar modal dan pertumbuhan ekonomi di Indonesia. Adapun variabel yang akan digunakan adalah sebagai berikut:

- 1) Pertumbuhan Ekonomi
Produk Domestik Bruto (PDB) digunakan sebagai *proxy* pertumbuhan ekonomi. Data PDB yang digunakan adalah PDB riil dengan harga konstan tahun 2000.
- 2) Perkembangan Perbankan
Total kredit domestik (CR) yang disalurkan oleh bank digunakan sebagai indikator perkembangan sektor perbankan. Dalam hal ini data yang digunakan adalah data volume kredit yaitu posisi kredit rupiah dan valas yang disalurkan bank umum kepada sektor swasta.
Pemilihan variabel ini didasarkan pada asumsi bahwa peningkatan volume kredit mencerminkan adanya peningkatan investasi yang memiliki hubungan positif terhadap pertumbuhan ekonomi.
- 3) Perkembangan Pasar Modal
Untuk indikator perkembangan pasar modal akan digunakan indikator Kapitalisasi Pasar Saham (KAP). Kapitalisasi pasar merupakan akumulasi dari perkalian jumlah lembar saham beredar dengan harga saham di pasar dari seluruh perusahaan-perusahaan yang tercatat di Bursa Efek Indonesia (BEI);
Pemilihan variabel ini didasarkan pada asumsi bahwa kapitalisasi pasar saham dapat mengindikasikan adanya peningkatan jumlah saham maupun jumlah emiten yang berarti adanya aliran dana segar bagi investasi pada emiten-emiten tersebut yang secara agregat dapat mempengaruhi terhadap pertumbuhan ekonomi. Selain itu, pemilihan kapitalisasi pasar saham juga didukung oleh hasil penelitian yang dilakukan oleh Gilman Pradana Nugraha, yang meneliti mengenai

pengaruh perkembangan pasar modal terhadap pertumbuhan ekonomi Indonesia¹². Dari hasil penelitian tersebut, diperoleh kesimpulan bahwa secara statistik kapitalisasi pasar saham memiliki peran yang paling besar dalam mempengaruhi pertumbuhan ekonomi dibanding indikator pasar modal lainnya.

Data yang digunakan untuk ketiga variabel tersebut adalah **data time series bulanan periode Januari 1999 sampai dengan Desember 2008**. Sumber data untuk ketiga variabel tersebut diperoleh dari Statistik Ekonomi dan Keuangan Indonesia (SEKI) yang dikeluarkan oleh Bank Indonesia. Mengingat data PDB yang tersedia adalah dalam periode triwulan, maka untuk memperoleh data bulanan PDB dilakukan interpolasi terhadap data PDB triwulanan dengan menggunakan program E-views versi 4.1. Selain itu, data untuk variabel perbankan dan pasar modal adalah data *stock* (akumulasi), sementara data PDB merupakan data *flow*, maka untuk menghindari kesalahan dalam melakukan interpretasi, semua data dinyatakan dalam bentuk logaritma (data log).

4.2. Metode Pengolahan dan Analisis Data

Penelitian ini akan menggunakan metodologi *time series* dengan pendekatan *Vector Autoregression* (VAR) jika data yang digunakan adalah stasioner dan tidak terkointegrasi, atau dilanjutkan dengan *Vector Error Correction Model* (VECM) jika data yang digunakan adalah stasioner namun terdapat kointegrasi. Alat bantu analisis yang digunakan adalah program *e-views* versi 4.1 dan program excel.

Konsep VAR sendiri diperkenalkan oleh *Christopher Sims* dalam membuat model untuk persamaan simultan. Sims berpendapat, dalam persamaan simultan, jika terdapat hubungan yang simultan antar variabel yang diamati, maka variabel-variabel tersebut harus diperlakukan sama, sehingga tidak ada lagi variabel endogen dan eksogen. Berdasarkan pemikiran inilah Sims

¹² Nugraha, Gilman Pradana. 2007. "Analisis Pengaruh Perkembangan Pasar Modal Terhadap Pertumbuhan Ekonomi Indonesia". Skripsi. Insititut Pertanian Bogor.

memperkenalkan konsep yang disebut *Vektor Autoregression*. Model VAR dapat menjawab tantangan kesulitan yang ditemui akibat model struktural yang harus mengacu pada teori. Dengan kata lain, model VAR tidak banyak tergantung pada teori, melainkan hanya perlu menentukan:

- Variabel yang saling berinteraksi (menyebabkan) yang perlu dimasukkan dalam sistem.
- Banyaknya variabel jeda (*lag*) yang perlu diikutsertakan dalam model yang diharapkan dapat menangkap keterkaitan antar variabel dalam sistem.

Keunggulan dari analisis VAR antara lain adalah: (1) metode ini sederhana dan tidak perlu membedakan mana variabel endogen dan mana variabel eksogen; (2) estimasinya sederhana, dimana metode OLS biasa dapat diaplikasikan pada setiap persamaan secara terpisah; (3) hasil perkiraan (*forecast*) yang diperoleh dengan menggunakan metode ini dalam banyak kasus lebih bagus dibandingkan dengan hasil yang didapat dengan menggunakan model persamaan simultan yang kompleks sekalipun. Selain itu, VAR analysis juga merupakan alat analisis yang sangat berguna, baik di dalam memahami adanya hubungan timbal balik antara variabel-variabel ekonomi, maupun di dalam pembentukan model ekonomi berstruktur.

Sekalipun banyak kelebihan, model VAR juga memiliki beberapa kelemahan. Menurut Gujarati (2003), beberapa kelemahan VAR, antara lain:

1. Model VAR lebih bersifat “a teoritik” karena tidak memanfaatkan informasi atau teori terdahulu. Oleh karenanya, model tersebut sering disebut sebagai model yang tidak struktural.
2. Karena lebih menitikberatkan pada peramalan (*forecasting*), maka model VAR dianggap kurang sesuai untuk analisis kebijakan.
3. Pemilihan banyaknya *lag* yang digunakan dalam persamaan juga dapat menimbulkan permasalahan. Misal kita mempunyai 3 variabel bebas dengan masing-masing *lag* sebanyak 8. Hal ini berarti kita harus mengestimasi paling sedikit 24 parameter. Untuk kepentingan tersebut, kita harus mempunyai data atau pengamatan yang relatif banyak.

4. Semua variabel dalam VAR harus stasioner, jika tidak maka harus ditransformasi terlebih dahulu.
5. Koefisien dalam estimasi VAR sulit untuk di-interpretasikan.

4.3. Model Umum VAR dan VECM

Sebagaimana telah disebutkan bahwa model VAR menganggap semua variabel ekonomi adalah saling ketergantungan satu sama lain (*endogen*). Model umum VAR dapat digambarkan sebagai berikut:

$$Y_{1t} = \beta_{01} + \beta_{11} Y_{1t-1} + \dots + \beta_{n1} Y_{1t-p} + \alpha_{11} Y_{2t-1} + \dots + \alpha_{n1} Y_{2t-p} + \chi_{11} Y_{3t-1} + \dots + \chi_{n1} Y_{3t-p} + e_{1t}$$

$$Y_{2t} = \beta_{02} + \beta_{12} Y_{2t-1} + \dots + \beta_{n2} Y_{2t-p} + \alpha_{12} Y_{1t-1} + \dots + \alpha_{n2} Y_{1t-p} + \chi_{12} Y_{3t-1} + \dots + \chi_{n2} Y_{3t-p} + e_{2t}$$

$$Y_{3t} = \beta_{03} + \beta_{13} Y_{3t-1} + \dots + \beta_{n3} Y_{3t-p} + \alpha_{13} Y_{1t-1} + \dots + \alpha_{n3} Y_{1t-p} + \chi_{13} Y_{2t-1} + \dots + \chi_{n3} Y_{2t-p} + e_{3t}$$

Dimana Y_1 , Y_2 dan Y_3 adalah tiga variabel ekonomi yang diamati. Ketiga persamaan di atas dapat ditulis dalam bentuk yang lebih ringkas sebagai berikut:

$$Y_{1t} = \beta_{01} + \sum_{i=1}^p \beta_{i1} Y_{1t-i} + \sum_{i=1}^p \alpha_{i1} Y_{2t-i} + \sum_{i=1}^p \chi_{i1} Y_{3t-i} + e_{1t}$$

$$Y_{2t} = \beta_{02} + \sum_{i=1}^p \beta_{i2} Y_{2t-i} + \sum_{i=1}^p \alpha_{i2} Y_{1t-i} + \sum_{i=1}^p \chi_{i2} Y_{3t-i} + e_{2t}$$

$$Y_{3t} = \beta_{03} + \sum_{i=1}^p \beta_{i3} Y_{3t-i} + \sum_{i=1}^p \alpha_{i3} Y_{1t-i} + \sum_{i=1}^p \chi_{i3} Y_{2t-i} + e_{3t}$$

Penamaan model VAR karena di sisi kanan persamaan hanya terdiri dari kelambanan variabel di sebelah kiri, sehingga disebut dengan *autoregressive*. Sedangkan kata vector karena berkaitan dengan dua atau lebih variabel dalam suatu model. Secara umum, model VAR dengan n variabel endogen bisa ditulis sebagai berikut:

$$Y_{1t} = \beta_{01} + \sum_{i=1}^p \beta_{i1} Y_{1t-i} + \sum_{i=1}^p \alpha_{i1} Y_{2t-i} + \dots + \sum_{i=1}^p \eta_{i1} Y_{nt-i} + e_{1t}$$

$$Y_{nt} = \beta_{0n} + \sum_{i=1}^p \beta_{in} Y_{nt-i} + \sum_{i=1}^p \alpha_{in} Y_{1t-i} + \dots + \sum_{i=1}^p \eta_{in} Y_{nt-i} + e_{nt}$$

Model VAR adalah model persamaan regresi yang menggunakan data time series yang berkaitan dengan masalah stasioneritas dan kointegrasi antar variabel di dalamnya. Langkah pertama pembentukan model VAR adalah melakukan uji stasioneritas data. Jika data variabel stasioner pada tingkat level maka kita mempunyai model VAR biasa (*unrestricted VAR*). Sebaliknya jika data tidak stasioner pada level tetapi stasioner pada proses diferensiasi yang sama, maka harus diuji apakah data tersebut mempunyai hubungan dalam jangka panjang atau tidak dengan melakukan uji kointegrasi.

Apabila data stasioner pada proses diferensiasi namun variabel tidak terkointegrasi, maka disebut model VAR dengan data diferensiasi (*VAR in difference*). Namun, apabila terdapat kointegrasi maka model VAR tersebut disebut model *Vector Error Correction Model* (VECM). Model VECM ini merupakan model VAR yang terestriksi (*restricted VAR*) karena adanya kointegrasi yang menunjukkan adanya hubungan jangka panjang antar variabel di dalam sistem VAR.

Spesifikasi VECM merestriksi hubungan perilaku jangka panjang antar variabel yang ada agar konvergen ke dalam hubungan kointegrasi namun tetap membiarkan perubahan-perubahan dinamis di dalam jangka pendek. Terminologi kointegrasi ini dikenal sebagai koreksi kesalahan (*error correction*) karena bila terjadi deviasi terhadap keseimbangan jangka panjang akan dikoreksi secara bertahap melalui penyesuaian parsial jangka pendek secara bertahap.

4.4. Tahapan dalam Analisis VAR

Di dalam melakukan analisis VAR, perlu dilakukan beberapa uji tahapan. Adapun tahapan dalam melakukan analisis VAR adalah sebagai berikut:

4.4.1. Uji Stasioneritas

Sebelum melakukan regresi dengan model VAR, pertama-tama perlu dilakukan terlebih dahulu uji stasioneritas terhadap data *time series* yang digunakan. Uji *stationer* dilakukan untuk memastikan data yang digunakan adalah data yang *stationer* sehingga hasil regresi yang dihasilkan tidak *spurious*,

yaitu regresi yang menggambarkan hubungan dua variabel atau lebih yang nampaknya signifikan secara statistik namun pada kenyataannya tidak.

Setiap data time series merupakan suatu data dari proses random (stokastik). Suatu data time series yang merupakan hasil proses random dikatakan stasioner jika memenuhi tiga kriteria yaitu : rata-rata dan variannya konstan sepanjang waktu dan kovarian antara dua data runtut waktu hanya tergantung dari lag (kelambanan) antara dua periode waktu tersebut. Secara statistik dinyatakan sebagai berikut :

- Rata-rata : $E(Y_t) = \mu$
- Varian : $\text{Var}(Y_t) = E(Y_t - \mu)^2 = \sigma^2$
- Kovarian : $\gamma_k = E[(Y_t - \mu)(Y_{t+k} - \mu)]$

Dimana γ_k adalah covarians pada lag k yaitu covarians antara nilai Y_t dan Y_{t+k} yakni antara nilai Y pada jarak k periode.

Pengujian stasioneritas dapat dilakukan dengan menguji akar-akar unit atau *unit root test*. Data yang tidak stasioner akan mempunyai akar-akar unit, sebaliknya data yang stasioner tidak memiliki akar-akar unit. Ide dasar dari uji stasioneritas data dengan pengujian akar unit dapat dijelaskan melalui model sebagai berikut:

$$Y_t = \rho Y_{t-1} + e_t \dots\dots\dots 4.1)$$

dimana $-1 \leq \rho \leq 1$ dan e_t adalah variabel gangguan yang bersifat random atau stokastik dengan rata-rata nol, varian yang konstan dan tidak saling berhubungan, sebagaimana asumsi pada metode OLS. Variabel gangguan yang mempunyai sifat tersebut disebut variabel gangguan yang *white noise*.

Jika nilai $\rho=1$ maka dikatakan variabel random (stokastik) Y mempunyai akar unit (*unit root*). Jika data *time series* memiliki akar unit, maka dikatakan data tersebut bergerak secara random (*random walk*) dan data yang mempunyai sifat *random walk* dikatakan tidak stasioner¹³. Oleh karena itu untuk menguji ada

¹³ Damodar, N.Gujarati, pp. 798-801

tidaknya *unit root* cukup dengan melakukan regresi Y_t terhadap Y_{t-1} dan mencari tahu apakah nilai estimasi ρ secara statistik sama dengan 1.

Jika persamaan 4.1) di atas dikurangi dengan Y_{t-1} pada kedua sisinya, maka akan diperoleh persamaan sebagai berikut:

$$Y_t - Y_{t-1} = \rho Y_{t-1} - Y_{t-1} + e_t \dots\dots\dots 4.2)$$

$$Y_t - Y_{t-1} = (\rho - 1)Y_{t-1} + e_t \dots\dots\dots 4.3)$$

$$\text{Atau dapat diulis dalam bentuk : } \Delta Y_t = \delta Y_{t-1} + e_t \dots\dots\dots 4.4)$$

dimana $\delta = (\rho - 1)$ dan Δ adalah *first-difference operator*. Dalam praktek, pengujian *unit root* dilakukan terhadap persamaan: $\Delta Y_t = \delta Y_{t-1} + e_t$, yaitu melakukan regresi *first-diffence* dari Y_t terhadap Y_{t-1} dengan hipotesa nol (H_0): $\delta = 0$:

- Jika $\delta = 0$ berarti $\rho = 1$ yang berarti terdapat *unit root* atau data *time series* yang diuji tidak stasioner.
- Jika δ negatif ($\delta < 0$) berarti Y_t adalah stasioner

Untuk menguji *unit root*, dilakukan uji formal yang dapat dilakukan dengan menggunakan *Augmented Dicky Fuller Test* (tes ADF). ADF mengasumsikan bahwa *error term* e_t berkorelasi. ADF *test* mengestimasi regresi sebagai berikut:

$$\Delta Y_t = \gamma Y_{t-1} + \sum_{i=2}^p \beta_i \Delta Y_{t-i+1} + e_t \dots\dots\dots 4.5)$$

$$\Delta Y_t = a_0 + \gamma Y_{t-1} + \sum_{i=2}^p \beta_i \Delta Y_{t-i+1} + e_t \dots\dots\dots 4.6)$$

$$\Delta Y_t = a_0 + a_1 T + \gamma Y_{t-1} + \sum_{i=2}^p \beta_i \Delta Y_{t-i+1} + e_t \dots\dots\dots 4.7)$$

dimana :

Y = variable yang diamati

$\Delta Y_t = Y_t - Y_{t-1}$

T = Trend waktu

Prosedur untuk menentukan apakah data stasioner atau tidak dengan cara membandingkan antara nilai statistik ADF dengan nilai kritisnya distribusi statistik *Mackinnon*. Nilai statistic ADF ditunjukkan oleh nilai t statistik koefisien γY_{t-1} pada ketiga persamaan di atas. **Jika nilai absolut statistik ADF lebih besar dari nilai kritisnya, maka H_0 ditolak yang berarti data yang diamati menunjukkan stasioner** dan jika sebaliknya, nilai absolut statistik ADF lebih kecil dari nilai kritisnya maka H_0 diterima yang berarti data tidak stasioner. Selanjutnya, apabila hasil pengujian menunjukkan data tidak *stationer*, maka perlu dilakukan tranformasi agar data menjadi *stationer*.

4.4.2. Uji Kausalitas

Analisis lainnya yang berkaitan dengan model sistem VAR non struktural adalah mencari hubungan sebab akibat atau uji kausalitas antar variabel endogen di dalam sistem VAR. Metode yang akan digunakan untuk melihat hubungan kausalitas ini adalah Uji Kausalitas Granger (*Granger Causality Test*). Dengan menggunakan Uji Kausalitas Granger ini dapat diindikasikan apakah suatu variabel mempunyai hubungan dua arah atau hanya satu arah saja. Pada uji Granger ini yang dilihat adalah pengaruh masa lalu terhadap kondisi sekarang, sehingga uji ini memang dimaksudkan untuk data time series.

Menurut konsep Granger, kausalitas dimana X menyebabkan Y jika nilai masa lalu X memperbaiki prediksi nilai Y. Namun demikian, untuk mengoperasionalkan konsep ini, perlu untuk mencari cara yang tepat untuk menghasilkan prediksi, dan cara untuk mengukur keakuratannya.

Secara matematis, untuk melihat apakah X menyebabkan Y atau tidak, dapat dilakukan dengan beberapa tahapan:

- 1) H_0 : X tidak menyebabkan Y

Dalam regresi, hal ini berarti bahwa semua koefisien regresi bernilai nol, sehingga hipotesa dapat dituliskan sebagai berikut:

$$H_0: \beta_1 = \beta_2 = \beta_3 \dots = \beta_m = 0$$

- 2) Buat regresi penuh dan dapatkan *Sum Square of Error* (SSE)

$$Y_t = \sum \alpha_i Y_{t-i} + \sum \beta_i X_{t-i} + \varepsilon_t$$

- 3) Buat regresi terbatas dan dapatkan *Sum Square of Error* (SSE)

$$Y_t = \sum \alpha_i Y_{t-i} + \varepsilon_t$$

- 4) Lakukan Uji F berdasarkan SSE yang diperoleh dengan formula:

$$F = \left(\frac{N - k}{q} \right) \left(\frac{SSE_{\text{terbatas}} - SSE_{\text{penuh}}}{SSE_{\text{penuh}}} \right)$$

dimana:

N = banyaknya pengamatan

k = banyaknya parameter model penuh

q = banyaknya parameter model terbatas

- 5) Bila H_0 ditolak, berarti X memengaruhi Y. Dengan cara yang sama juga dapat dilakukan untuk melihat apakah Y mempunyai pengaruh terhadap X.

4.4.3. Penentuan Lag (Kelambanan) yang Optimal

Hal yang juga penting di dalam estimasi VAR adalah masalah penentuan panjang lag (kelambanan) di dalam sistem VAR. Panjangnya kelambanan variabel yang optimal diperlukan untuk menangkap pengaruh dari setiap variabel terhadap variabel yang lain di dalam sistem VAR. Penentuan panjangnya lag yang optimal ini bisa menggunakan beberapa kriteria seperti *Akaike Information Criteria* (AIC), *Schwartz Information Criteria* (SIC), *Hannan-Quin Criteria* (HQ), *Likelihood Ratio* (LR) maupun *Final Prediction Error* (FPE). Bila menggunakan salah satu kriteria di dalam menentukan panjangnya lag, maka panjang lag yang optimal terjadi jika nilai-nilai kriteria di atas mempunyai nilai absolut yang terkecil. Sedangkan bila menggunakan beberapa kriteria untuk menentukan panjangnya lag yang optimal maka digunakan kriteria tambahan yaitu *adjusted R²* sistem VAR. Panjang lag yang optimal terjadi jika nilai *adjusted R²* adalah paling tinggi.

Di dalam penelitian ini menggunakan Schwarz Information Criterion (SIC) untuk menentukan lag yang optimal. Dalam hal ini, model VAR diestimasi dengan tingkat lag berbeda-beda kemudian dibandingkan nilai SIC-nya. Nilai SIC terkecil dipakai sebagai patokan nilai lag yang optimal.

4.4.4. Uji Kointegrasi

Sebagaimana dinyatakan *Engle-Granger* (1987) bahwa kombinasi linier dari dua atau lebih variabel *time series* yang non-stasioner bisa jadi adalah stasioner. Jika kombinasi dari variabel-variabel non-stasioner tersebut menghasilkan residual yang stasioner maka variabel-variabel tersebut dikatakan terkointegrasi, yang berarti adanya hubungan jangka panjang antar variabel di dalam sistem VAR.

Berkaitan dengan hal tersebut, maka langkah selanjutnya di dalam estimasi VAR adalah uji kointegrasi untuk mengetahui keberadaan hubungan jangka panjang antar variabel. Pada langkah ini akan diketahui apakah model yang akan digunakan adalah merupakan model VAR tingkat diferensi (jika tidak terdapat kointegrasi) atau model VECM (jika terdapat kointegrasi).

Metode kointegrasi yang dapat digunakan antara lain adalah metode kointegrasi *Engle-Granger* dan metode kointegrasi *Johansen*. Dalam penelitian ini digunakan metode kointegrasi *Johansen* untuk memperoleh hubungan jangka panjang antara variabel-variabel dalam model. Metode kointegrasi *Johansen* digunakan karena dalam penelitian ini menggunakan pendekatan VAR. Metode kointegrasi ini berbeda dengan metode *Engle-Granger* yang biasanya digunakan untuk satu persamaan saja.

4.4.5. Analisa VAR – *Innovation Accounting*

Hasil estimasi VAR seringkali tidak memuaskan dilihat dari uji t. Kelambanan variabel endogen di dalam sistem VAR kemungkinan tidak signifikan secara statistik. Selain itu, secara individual, koefisien di dalam model VAR sulit diinterpretasikan. Umumnya model VAR digunakan untuk analisis dinamis data time series. Dalam hal ini beberapa analisis penting yang bisa

dihasilkan di dalam model VAR adalah *Impulse Response Function* dan *Variance Decomposition*. Pada dasarnya kedua test ini digunakan untuk menguji struktur dinamis dari sistem variabel dalam model yang diamati yang dicerminkan oleh variabel inovasi (*innovation variable*).

4.4.5.1. *Impulse Response Function (IRF)*

Karena secara individual koefisien di dalam model VAR sulit diinterpretasikan maka para ahli ekonometrika menggunakan analisa IRF. Analisa IRF ini merupakan salah satu analisis penting di dalam model VAR. Analisis IRF melacak respon dari variabel endogen di dalam sistem VAR karena adanya goncangan (*shocks*) atau perubahan di dalam variabel gangguan (e). Adanya *shock* variabel gangguan (e_{1t}) pada persamaan variabel endogen ke-1 di dalam suatu sistem VAR (misalnya, e_{1t} mengalami kenaikan sebesar satu standard deviasi), maka akan mempengaruhi variabel endogen ke-1 itu sendiri untuk saat ini maupun di masa yang akan datang. Karena variabel endogen tersebut juga muncul di dalam persamaan variabel endogen yang lain, maka *shock* variabel gangguan e_{1t} tersebut juga akan menjalar ke variabel-variabel endogen yang lainnya melalui struktur dinamis VAR. Demikian juga halnya jika terjadi *shock* variabel gangguan pada persamaan variabel endogen yang lainnya.

IRF memberikan arah hubungan besarnya pengaruh antar variabel endogen. Dengan demikian, *shock* atas suatu variabel dengan adanya informasi baru akan mempengaruhi variabel itu sendiri dan variabel-variabel lainnya di dalam sistem VAR. Dengan menggunakan analisa IRF juga bisa dilacak *shock* untuk beberapa periode ke depan.

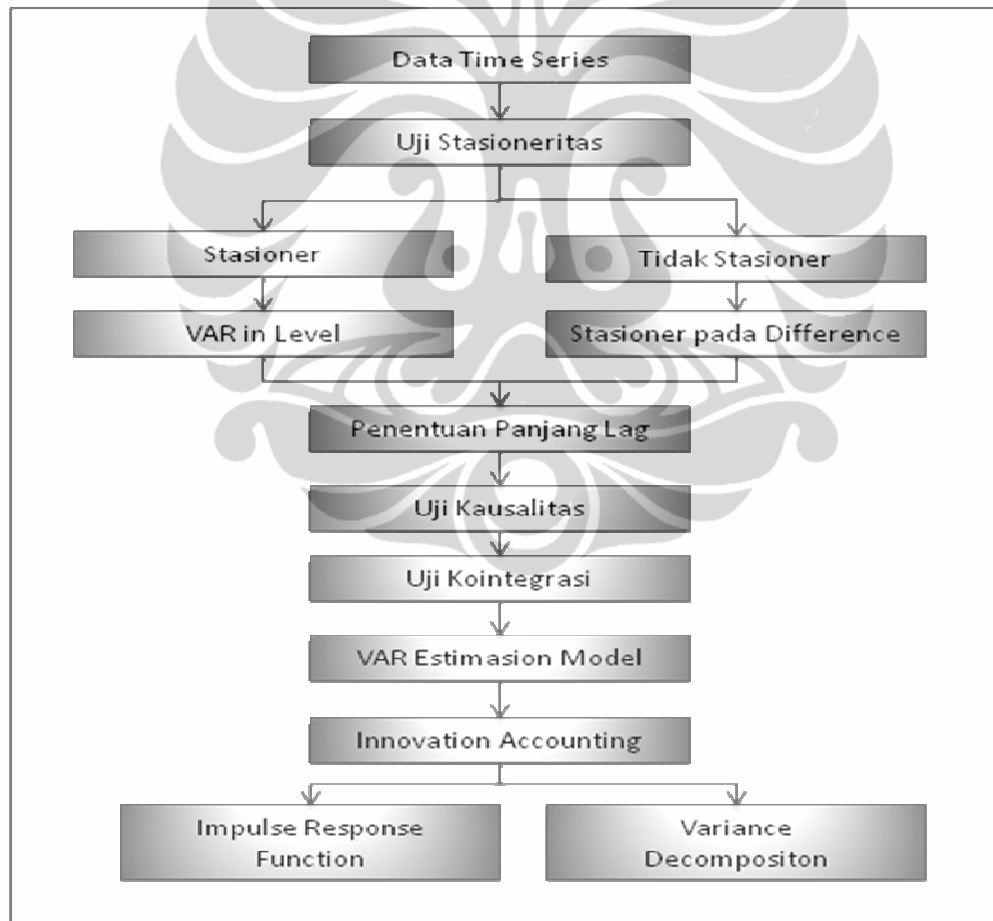
4.4.5.2. *Variance Decomposition*

Selain IRF, model VAR juga menyediakan *The Cholesky Decomposition* atau sering disebut *Variance Decomposition*. *Variance Decomposition* ini memberikan metode yang berbeda di dalam menggambarkan sistem dinamis VAR dibandingkan dengan analisis IRF. Analisis IRF digunakan untuk melacak dampak *shock* dari variabel endogen terhadap variabel lainnya di dalam sistem

VAR. Sedangkan analisis *Variance Decomposition* ini menggambarkan relatif pentingnya setiap variabel di dalam sistem VAR karena adanya *shock* atau seberapa kuat komposisi dari peranan variabel tertentu terhadap lainnya. *Variance Decomposition* berguna untuk memprediksi kontribusi persentase varian setiap variabel karena adanya perubahan variabel tertentu di dalam sistem VAR.

4.4.6. Bagan Analisa VAR

Secara menyeluruh, urutan penggunaan alat ekonometri dalam penelitian ini dapat diilustrasikan pada diagram berikut.



Gambar 4.1. Bagan Analisa VAR

4.5. Spesifikasi Model

Secara teoritis, variabel PDB, volume kredit dan perkembangan pasar modal mempunyai hubungan timbal balik langsung ataupun tidak langsung sehingga ketiga variabel tersebut merupakan variabel endogen. Dengan demikian hubungan antara ketiga variabel tersebut dapat dianalisis dengan menggunakan metode *Vector Autoregressive* (VAR).

Adapun model yang akan digunakan dalam menganalisa hubungan kausalitas antara PDB, perbankan dan pasar modal ini adalah mengikuti model yang pernah dikembangkan oleh *Rousseau* dan *Wachtel* (1998) dan *Rousseau* dan *Xiao* (2007) sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 1) \quad X_{1,t} &= a_{1,0} + \sum_{i=1}^k a_{1,i} X_{1,t-i} + \sum_{i=1}^k b_{1,i} X_{2,t-i} + \sum_{i=1}^k c_{1,i} X_{3,t-i} + \mu_{1,t} \\
 2) \quad X_{2,t} &= a_{2,0} + \sum_{i=1}^k a_{2,i} X_{1,t-i} + \sum_{i=1}^k b_{2,i} X_{2,t-i} + \sum_{i=1}^k c_{2,i} X_{3,t-i} + \mu_{2,t} \\
 3) \quad X_{3,t} &= a_{3,0} + \sum_{i=1}^k a_{3,i} X_{1,t-i} + \sum_{i=1}^k b_{3,i} X_{2,t-i} + \sum_{i=1}^k c_{3,i} X_{3,t-i} + \mu_{3,t}
 \end{aligned}$$

Dimana :

- X_1 adalah Produk Domestik Bruto
- X_2 adalah Kredit kepada sektor swasta dan
- X_3 adalah Kapitalisasi Pasar Saham

Seluruh variable yang digunakan dalam penelitian ini dinyatakan dalam bentuk logaritma.