

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

Berdasarkan hubungan antara variabel sebagaimana yang telah dirumuskan dalam hipotesis pada bab terdahulu, selanjutnya akan dilakukan analisis pengaruh dan hubungan berdasarkan data empirik yang mengacu pada model *Structural VAR* (SVAR) yang dikembangkan oleh Eric Parrado (2001). Penggunaan metodologi ini sangat baik dalam menganalisis bagaimana respon suatu variabel dan memperhitungkan besaran persentase variasi variabel endogen terhadap perubahan (guncangan) variabel yang lain dalam model, dapat memberikan suatu batasan atau restriksi yang bertujuan untuk memisahkan pergerakan variabel endogen ke dalam bagian-bagian dengan mengacu pada *underlying shock* serta relatif lebih mudah digunakan untuk melakukan estimasi.

Prosedur analitis yang disajikan akan dimulai dari identifikasi variabel penelitian, deskripsi data, uji stasioneritas, penentuan panjang lag, pembentukan model SVAR, uji stabilitas model serta *innovation accounting* (*impulse response function*) untuk mengetahui respon simultan dan dinamis dari variabel-variabel ekonomi makro terhadap guncangan dari variabel-variabel yang lainnya dan *forecast error variance decomposition* untuk mengetahui sumber-sumber fluktuasi pada variabel-variabel tertentu. Lebih lanjut, dalam melakukan estimasi dan analisis ekonometri di atas penulis menggunakan bantuan program komputer Eviews 6.

3.1. Identifikasi Variabel Penelitian, Data dan Sumber Data

Untuk menganalisis pengaruh guncangan luar negeri terhadap perekonomian domestik dalam konteks perekonomian terbuka kecil digunakan beberapa 7 (tujuh) variabel yang berpengaruh terhadap perekonomian Indonesia. Empat variabel diantaranya merupakan *nonpolicy variable* yaitu output (GDP) dan tingkat harga (CPI) yang menggambarkan kondisi ekonomi Indonesia serta harga minyak dunia (WOP) dan suku bunga dunia (FFR) yang menggambarkan faktor eksternal yang mempengaruhi kondisi makroekonomi domestik. Sedangkan tiga variabel lainnya merupakan *policy variable* yaitu suku bunga domestik (BI Rate), jumlah uang beredar (M1) dan nilai tukar riil efektif (REER).

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data *time series* bulanan selama kurun waktu 2004:12 – 2009:12. Pemilihan periode ini didasarkan pada pertimbangan bahwa dalam kurun waktu tersebut kondisi perekonomian dalam keadaan stabil (pasca krisis moneter 1997/1998) serta mulai diterapkannya kebijakan moneter dengan sasaran akhir kestabilan harga (*Inflation Targeting Framework*, ITF) oleh Bank Indonesia. Dengan diterapkannya ITF, Bank Indonesia hanya menempatkan sasaran inflasi sebagai tujuan utama (*overriding objective*) dan bukan bertujuan untuk mencapai *multiple goal* sebagaimana kondisi sebelum diterapkannya ITF. Deskripsi variabel-variabel yang dipergunakan dapat dijelaskan sebagai berikut:

- a. Variabel output riil domestik (GDP riil), penentuan GDP riil bulanan dilakukan dengan menggunakan metode interpolasi atas GDP triwulan. Hal ini dilakukan untuk mengakomodasikan ketidak tersediaan data GDP bulanan yang dipublikasi oleh Biro Pusat Statistik (BPS). Interpolasi dilakukan untuk memperkirakan nilai fungsi diantara point-point data yang sudah diketahui. Dalam melakukan interpolasi data penulis, menggunakan metode *quadratic match sum*¹, dimana metode ini sesuai dengan properties data yang relatif sedikit dan cukup stabil (Eviews 6 User Guide I, p. 109).
- b. Variabel tingkat harga domestik (CPI), dipergunakan sebagai indikator dalam menentukan besaran inflasi domestik yang menggambarkan tingkat daya beli masyarakat. Indeks harga konsumen disesuaikan dengan tahun dasar 2002.
- c. Variabel Harga minyak dunia (WOP) dinyatakan sebagai harga minyak dalam dollar-AS dan digunakan untuk mengakomodasi guncangan inflasi dunia atau dengan kata lain sebagai representasi inflasi dunia. Harga minyak dunia yang dipergunakan adalah WTI (*West Texas Intermediate*²). Variabel ini dimasukkan kedalam model penelitian untuk menghindari adanya *price puzzle*, dimana terjadinya kenaikan harga sebagai akibat dari inovasi dalam hal ini kenaikan suku bunga (Parrado, Eric (2001)).

¹ Interpolasi dapat pula dilakukan dengan metode constan (match average, match sum), quadratic (match average, match sum), linier match last dan cubic match last (Eviews 6 User Guide I, page 108-109).

² Penggunaan WTI (west texas intermediate) karena merupakan *benchmark* minyak mentah di Amerika Serikat yang dimana mempunyai API (American Petroleum Institute) gravity sekitar 40% dan mengandung sulfur sekitar 0,3% . Karena WTI adalah *light* dan *sweet* serta ideal untuk menghasilkan produk *low-sulfur gasoline* dan *low-sulfur diesel*, maka WTI menjadi *benchmark* minyak mentah internasional (Chernoff, 2004)

- d. Variabel suku bunga dunia direpresentasikan melalui suku bunga AS dalam hal ini *Federal Fund Rate* (FFR), digunakan sebagai pencerminan kondisi moneter dunia. FFR dipilih dengan alasan bahwa Indonesia sebagai perekonomian terbuka yang dengan tingkat suku bunga yang berhubungan atau tergantung pada suku bunga AS sebagai acuan. Selain itu, suku bunga ini digunakan dipergunakan untuk mengontrol komponen dari kebijakan moneter domestik sebagai akibat dari perubahan suku bunga dunia.
- e. Variabel suku bunga domestik, merupakan biaya penggunaan modal bagi investor atau keuntungan alternatif yang akan diterima oleh investor bila modal diinvestasikan dalam bentuk deposito di bank. Dalam penelitian ini yang digunakan suku bunga kebijakan (*BI rate*), dimana mencerminkan *stance* kebijakan moneter yang ditetapkan oleh Bank Indonesia dan diumumkan kepada publik. Selain itu, BI Rate merupakan suku bunga *signaling* dalam rangka mencapai sasaran inflasi jangka menengah panjang, yang diumumkan oleh Bank Indonesia secara periodik untuk jangka waktu tertentu (*operational target*).
- f. Variabel jumlah uang beredar domestik, merupakan jumlah uang beredar dalam artian sempit yaitu penjumlahan uang kartal dan uang giral atau M1.
- g. Variabel nilai tukar riil efektif (REER), merupakan indikator untuk menangkap daya saing (*competitiveness*) suatu negara dalam kerangka perdagangan luar negeri. REER diukur menggunakan nilai bobot rata-rata (*average weighted*) dari nilai tukar domestik terhadap beberapa mata uang utama (*major currencies*) yang dikonversi kedalam angka indeks mempergunakan suatu tahun dasar kemudian disesuaikan dengan tingkat harga/ inflasi. Berikut adalah tabel rincian data dimaksud :

Tabel. 3.1.
Data dan Sumbernya

No	Data yang digunakan	Notasi	Satuan	Sumber Data
1	Output riil domestik (2000=100)	GDP	Logaritma	Biro Pusat Statistik
2	Tingkat harga domestik (2002=100)	CPI	Indeks	Biro Pusat Statistik
3	Harga minyak dunia	WOP	Logaritma	<i>Energy Information Administration</i>
4	Suku bunga dunia	FFR	Persentase	<i>Federal Reserve</i>
5	Suku bunga domestik	BIR	Persentase	Bank Indonesia
6	Jumlah uang beredar domestik	M1	Logaritma	Bank Indonesia
7	Nilai tukar riil efektif	REER	Indeks	<i>Bank for International Settlements</i>

3.2. Pengujian Pra-Estimasi

Model yang dipergunakan dalam penelitian ini adalah Struktural VAR (SVAR) yang merupakan pengembangan dari model VAR. Asumsi penting dalam model VAR (SVAR) adalah semua variabel yang digunakan diperlakukan sebagai variabel endogen. Pengujian pra-estimasi dalam hal ini antara lain meliputi pengujian stasioneritas data penentuan panjang lag.

3.2.1. Uji Stasioneritas Data

Dalam penelitian ini digunakan data *time series* bulanan dari beberapa variabel moneter dan riil. Data *time series* yang dideskripsikan berkaitan erat dengan pengujian apakah *error term* dari data tersebut terdistribusi secara normal atau tidak. Pengujian ini dilakukan apabila data yang dipergunakan kurang dari 30 sampel data, karena jika sampel data lebih dari 30 maka *error term* akan terdistribusi secara normal (Gujarati, (2004)). Uji normalitas data dapat dilakukan menggunakan kriteria *Histogram of residuals, a graphical device (Normal Probability Plot (NPP))*, dan *Jaque-Bera test*. Selanjutnya pengujian normalitas atas *error term* dilakukan dengan hipotesis:

$H_0 = \text{error term terdistribusi normal}$

$H_1 = \text{error term tidak terdistribusi normal}$

Distribusi suatu data dikatakan terdistribusi secara normal apabila *Probability (P-Value)* dari *Jarque-Bera (J-B) > \alpha* (terima H_0). Selanjutnya pengujian normalitas data akan menggunakan kriteria *jaque-bera test* untuk menghindari subjektivitas penilaian.

Lebih lanjut penggunaan data *time series* dalam penelitian memiliki beberapa karakteristik sebagai berikut (Gujarati (2004)):

1. Studi empiris dengan data *time series* mengasumsikan bahwa data yang digunakan/ yang mendasari bersifat stasioner.
2. Salah satu sebab timbulnya autokorelasi dalam penggunaan data *time series* adalah adanya ketidakstasioneran data tersebut.
3. Meregresikan suatu variabel *time series* terhadap variabel-variabel *time series* lainnya kadangkala menghasilkan R^2 yang tinggi meskipun tidak ada hubungan yang cukup berarti antar keduanya. Situasi ini biasa disebut dengan *spurious regression* atau *nonsense regression* (regresi palsu).

4. Beberapa data *time series* keuangan, kadangkala mengikuti fenomena *random walk*. Hal ini berarti prediksi terbaik bagi suatu variabel *time series* tersebut untuk waktu berikutnya adalah nilai variabel tersebut hari ini ditambah *error term/random shock*.
5. Regresi dengan menggunakan data *time series* biasanya digunakan untuk peramalan. Validitas peramalan ini akan sangat bergantung pada stasioneritas dari data *time series* yang digunakan.
6. Pengujian kausalitas Granger mengasumsikan bahwa data yang digunakan dalam pengujian tersebut bersifat stasioner. Maka dari itu sebelum melakukan pengujian kausalitas ini data *time series* yang digunakan harus bersifat stasioner.

Dari penjelasan enam poin tersebut di atas dapat disimpulkan bahwa stasioneritas data *time series* merupakan hal yang sangat penting. Bila data tidak stasioner maka akan kita peroleh regresi yang palsu (*spurious*) yaitu hasil regresi yang signifikan secara statistik dan nilai koefisien determinasi yang tinggi namun hubungan antara variabel di dalam model tidak saling berhubungan, atau dengan kata lain hasil regresi tidak memiliki arti ekonomi.

Suatu data *times series* dapat dikatakan stasioner bila rata-rata dan variansnya untuk berbagai lag yang berbeda adalah konstan sepanjang waktu. Untuk mengetahui apakah data stasioner atau tidak, dapat dilakukan dengan berbagai cara, baik informal maupun formal. Pengujian secara informal dapat dilakukan dengan *correlogram*, sedangkan formal dapat menggunakan *unit root test*. Pengujian dengan cara informal dengan *correlogram* dewasa ini sudah mulai ditinggalkan dan mulai berganti dengan metode formal. Jika suatu variabel Y_t pada data level mempunyai satu unit root, maka variabel tersebut nonstasioner, ilustrasinya sebagai berikut :

$$Y_t = \rho Y_{t-1} + u_t \quad (3.1)$$

Jika $\rho = 0$ maka model menjadi *random walk* tanpa trend dan akan menghadapi masalah dimana varian Y_t tidak stasioner, dan dapat dikatakan Y_t mempunyai unit root atau data tidak stasioner. Bila persamaan di atas dikurangi dengan Y_{t-1} sisi kanan dan kiri, maka persamaannya menjadi :

$$Y_t - Y_{t-1} = \rho Y_{t-1} - Y_{t-1} + u_t \quad (3.2)$$

$$\Delta Y_t = (\rho - 1)Y_{t-1} + u_t \quad (3.3)$$

Atau dapat ditulis dengan :

$$\Delta Y_t = \delta Y_{t-1} + u_t \quad (3.4)$$

Dari persamaan tersebut dapat dibuat hipotesis :

$$H_0: \delta = 0$$

$$H_1: \delta \neq 0$$

H_0 mengandung hipotesis bahwa terdapat akar-akar unit, H_1 mengandung hipotesis bahwa tidak terdapat akar-akar unit. Pengujian hipotesis statistik di atas dilakukan dengan membandingkan $ADF_{\text{test statistik}}$ hasil regresi dengan t statistik *Mackinnon critical value* 1%, 5%, 10%. Bila $ADF_{\text{test statistik}}$ hitung lebih kecil daripada *Mackinnon critical value*, maka H_0 diterima dan H_1 ditolak, tidak cukup bukti untuk menolak hipotesis bahwa di dalam persamaan mengandung akar-akar unit, artinya data tidak stasioner. Sebaliknya jika $ADF_{\text{test statistik}}$ hitung lebih besar daripada *Mackinnon critical value*, maka H_0 ditolak dan H_1 diterima, cukup bukti untuk menolak hipotesis nol bahwa di dalam persamaan mengandung akar-akar unit, artinya data stasioner.

Apabila dari hasil uji stasioneritas berdasarkan uji ADF diperoleh data seluruh variabel belum stasioner pada level, atau integrasi derajat nol $I(0)$, maka untuk memperoleh data yang stasioner dapat dilakukan dengan cara *differencing* data, yaitu dengan mengurangi data tersebut dengan data periode sebelumnya. Dengan demikian melalui *differencing* pertama (*first difference*) diperoleh data selisih. Prosedur uji ADF kemudian diaplikasikan kembali untuk menguji data *first difference*. Jika dari hasil uji ternyata data *first difference* telah stasioner, maka dikatakan data *time series* tersebut terintegrasi pada derajat pertama $I(1)$ untuk seluruh variabel. Tetapi jika data *first difference* tersebut belum stasioner maka perlu dilakukan *differencing* kedua pada data tersebut. Prosedur ini seterusnya dilakukan hingga diperoleh data yang stasioner.

3.2.2. Penentuan Panjang Lag

Penentuan lag merupakan suatu hal sangat penting dalam metode Struktural VAR. Karena model SVAR (pengembangan lanjutan dari model VAR) sangat peka terhadap panjang lag, maka penentuan lag yang optimal menjadi salah satu prosedur penting yang harus dilakukan dalam pembentukan model (Enders, 1995). Pemilihan lag optimal seringkali dilakukan *trial* dan *error*. Namun dalam pemilihan lag, selain mempertimbangkan optimalitas seharusnya juga mempertimbangkan adanya kemungkinan korelasi serial dan *degree of freedom*. Korelasi serial biasanya

disebabkan oleh pemilihan lag yang terlalu pendek sedangkan lag yang terlalu panjang akan menyebabkan penurunan *degree of freedom* dari persamaan yang dihasilkan dan jumlah parameter yang diestimasi menjadi semakin banyak sehingga menjadi tidak efisien.

Penentuan *lag* optimal dapat digunakan dengan menetapkan nilai *lag* yang diperoleh dari beberapa kriteria antara lain: LR (*sequential modified LR test statistisc*), FPE (*Final Prediction Error*), AIC (*Akaike Information Criterion*), SC (*Schwarz information criterion*), HQ (*Hannan-Quinn information criterion*). Dalam rangka menentukan *lag* yang optimal juga dapat dilakukan dengan membandingkan nilai *Adjusted R²* yang paling tinggi diantara kandidat yang ada (Enders, 2004).

3.3. Estimasi *Structural VAR* (SVAR)

Metode VAR dengan *cholenski decomposition* banyak menuai kritik terutama dari sisi esensi ekonomi yang terkandung dalam suatu sistem, kecuali terdapat landasan teoritis yang kuat untuk membenarkan restriksi tersebut. Bertolak dari hal tersebut muncul model *structural vector autoregression* (SVAR) atau lebih lanjut dikenal dengan model VAR yang teoritis. Model SVAR yang digunakan untuk memperoleh *ortogonalisasi non recursive* dari *error term* dalam kerangka analisis impulse respons. Untuk memperoleh *ortogonalisasi non recursive error term* maka harus dibentuk sejumlah restriksi yang mengidentifikasi komponen struktural dalam *error term*.

Sebagai contoh Y_t adalah vektor dari variabel endogen dengan k elemen dan $\Sigma \epsilon = E[\epsilon_t \epsilon_t']$ adalah matriks covariance dari residual. Maka model SVAR dapat diestimasi sebagai berikut:

$$Ae_t = B\mu_t \quad (3.5)$$

Dimana e_t dan μ_t adalah vektor k *observed residual* dan vektor k *unobserved* struktural inovasi. A dan B adalah k x k matrik yang akan diestimasi. Struktur inovasi μ_t diasumsikan orthonormal sehingga covarian matriknya adalah matriks identitas $E[\epsilon_t \epsilon_t'] = I$. Jadi matrik A adalah matriks lower-triangular sedangkan matrik B adalah matriks diagonal sebagaimana diilustrasikan pada persamaan (3.6) dan (3.7) berikut:

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ a_{21} & 1 & 0 \\ a_{n1} & a_{n2} & 1 \end{bmatrix} \quad (3.6)$$

$$B = \begin{bmatrix} b_{11} & 0 & 0 \\ 0 & b_{22} & 0 \\ 0 & 0 & b_{nn} \end{bmatrix} \quad (3.7)$$

Dalam penelitian ini, metode SVAR digunakan untuk menganalisis dampak guncangan ekonomi terhadap perekonomian Indonesia. Latar belakang penggunaan model SVAR didasarkan pada beberapa kelebihan SVAR yaitu:

1. SVAR hanya memerlukan sedikit restriksi untuk memisahkan pergerakan variabel endogen ke dalam bagian-bagian dengan mengacu pada *underlying shock*.
2. Vector Autoregression menyertai beberapa analisis yang berguna untuk menjawab pertanyaan yang berkaitan dengan efek suatu shock dan peran pentingnya dalam periode waktu tertentu yaitu *impulse respon function* dan *variance decomposition*.
3. Mudah digunakan untuk melakukan estimasi.

Model SVAR yang dipergunakan dalam penelitian ini merupakan model yang diadopsi dari model Eric Parrado (2001). Model didasarkan dari penelitian yang dilakukan oleh Chusman dan Zha (1997) serta penelitian oleh Kim dan Roubini (2000). Pemilihan model Eric Parrado (2001) dilakukan oleh karena terdapat kesamaan karakteristik dari objek penelitian, dimana negara Chili memiliki kesamaan dengan Indonesia yang menganut prinsip perekonomian terbuka kecil dan sistem nilai tukar yang mengambang bebas.

Dengan tujuh variabel sebagaimana dijelaskan di awal, maka model SVAR dalam penelitian ini dapat dinotasikan sebagai berikut:

$$A_0 X_t = A(L)X_{t-1} + B\varepsilon_t \quad (3.8)$$

Dimana X_t = vektor dengan 7 variabel yang dipergunakan

A_0 = *contemporaneous relations* antara variabel

$A(L)$ = *finite-order matrix polynomial* dengan operator lag L

ε_t = vektor *structural disturbance*

B = matriks dengan diagonal bukan nol

Restriksi dalam model SVAR yang digunakan dalam penelitian ini dibentuk berdasarkan asumsi yang terdapat dalam model Eric Parrado (2001). Dengan

demikian maka kerangka model dalam SVAR dalam penelitian ini dapat dinyatakan sebagai berikut:

$$\begin{bmatrix} e_{wop} \\ e_y \\ e_p \\ e_{is} \\ e_i \\ e_m \\ e_{er} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ a_{21} & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ a_{31} & a_{32} & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ a_{41} & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ a_{51} & 0 & 0 & a_{54} & 1 & 0 & 0 \\ 0 & a_{62} & a_{63} & 0 & a_{65} & 1 & 0 \\ a_{71} & a_{72} & a_{73} & a_{74} & a_{75} & a_{76} & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} u_{wop} \\ u_y \\ u_p \\ u_{is} \\ u_i \\ u_m \\ u_{er} \end{bmatrix} \quad (3.9)$$

Dimana e_{wop} , e_y , e_p , e_{is} , e_i , e_m , dan e_{er} masing-masing adalah gangguan struktural (*structural disturbance*) yaitu gangguan harga minyak, gangguan output domestik, gangguan tingkat harga, gangguan suku bunga dunia, gangguan suku bunga domestik, gangguan jumlah uang beredar, dan gangguan nilai tukar riil efektif. Sedangkan u_{wop} , u_y , u_p , u_{is} , u_i , u_m , dan u_{er} adalah gangguan residual (*residual shock*) dari masing-masing variabel tersebut.

Pada model di atas, urutan persamaan menunjukkan tingkat endogenitas variabel. Persamaan pada baris pertama menunjukkan pengaruh *shock* harga minyak dunia terhadap harga minyak itu sendiri. Persamaan baris kedua menunjukkan *shock* output domestik yang diasumsikan dipengaruhi oleh *shock* harga minyak dunia dan *shock* output domestik itu sendiri. Persamaan baris ketiga menunjukkan bahwa *shock* tingkat harga dipengaruhi oleh *shock* harga minyak dunia, output domestik dan *shock* tingkat harga itu sendiri. Persamaan baris keempat menunjukkan *shock* suku bunga dunia dipengaruhi oleh *shock* harga minyak dunia dan *shock* suku bunga dunia itu sendiri. Persamaan baris kelima menunjukkan *shock* suku bunga domestik dipengaruhi oleh *shock* harga minyak dunia, *shock* suku bunga dunia dan *shock* suku bunga domestik itu sendiri. Persamaan baris keenam menunjukkan *shock* jumlah uang beredar dipengaruhi oleh *shock* output domestik, *shock* tingkat harga, *shock* suku bunga domestik dan *shock* jumlah uang beredar itu sendiri. Terakhir, persamaan baris ketujuh menunjukkan bahwa *shock* nilai tukar riil efektif dipengaruhi oleh *shock* harga minyak dunia, *shock* output domestik, *shock* tingkat harga, *shock* suku bunga dunia, *shock* suku bunga domestik, *shock* jumlah uang beredar, *shock* nilai tukar riil efektif

itu sendiri. Sedangkan penjelasan lebih lanjut dari restriksi yang dipergunakan adalah sebagai berikut:

- a. Variabel harga minyak (WOP) dan *Federal Fund Rate* (FFR) merupakan variabel eksternal yang tidak dipengaruhi oleh perubahan simultan dari variabel domestik.
- b. Output domestik (GDP) diasumsikan hanya merespon perubahan harga minyak. Diasumsikan variabel suku bunga, jumlah uang beredar dan nilai tukar tidak berpengaruh secara langsung terhadap output. Hal yang mendasari pemikiran ini adalah perusahaan tidak dengan segera mengubah atau menambah produksinya sebagai akibat dari perubahan kebijakan moneter dikarenakan adanya biaya penyesuaian (*adjustment cost*).
- c. Variabel tingkat harga dipengaruhi secara simultan oleh harga minyak dunia dan output domestik
- d. *Federal fund rate* (FFR) tergantung secara simultan hanya terhadap variabel harga minyak (WOP), yang merefleksikan peranan variabel tersebut sebagai proksi dari ukuran antisipasi inflasi. Dengan kata lain, US. Federal Reserve akan meningkatkan suku bunga sebagai respon dari shock inflasi yang ditimbulkan oleh kenaikan harga minyak.
- e. Persamaan suku bunga domestik diartikan sebagai fungsi reaksi kebijakan bagi bank sentral. Fungsi reaksi kebijakan bank sentral secara simultan tergantung pada variabel harga minyak dunia, dan suku bunga dunia. Justifikasi mengeluarkan output dan tingkat harga dari model didasarkan pada penentuan informasi waktu (*timing of information*); yaitu, pengukuran variabel tersebut tidak tersedia pada saat kebijakan dibuat. Untuk tingkat harga, hal ini dapat diterima karena dalam model telah dimasukkan variabel yang berfungsi sebagai ukuran antisipasi inflasi (dalam hal ini variabel harga minyak).
- f. Jumlah uang beredar merupakan spesifikasi standar dari persamaan permintaan uang yang bergantung pada output, tingkat harga dan suku bunga.
- g. Nilai tukar riil efektif dipengaruhi oleh perubahan simultan dari seluruh variabel yaitu harga minyak dunia, output domestik, tingkat harga, suku bunga dunia, suku bunga domestik, jumlah uang beredar, dan nilai tukar riil efektif .

Berdasarkan matriks (3.9) tersebut di atas, maka kedalam model VAR harus dimasukkan restriksi dalam bentuk 7 persamaan residual. Dengan menggunakan Eviews

6 maka pembentukan restriksi tersebut dapat dilakukan dengan memasukan 7 persamaan residual kedalam model VAR secara berurutan sebagai berikut³:

$$e_1 = c(1) * u_1$$

$$e_2 = c(2) * e_1 + c(3) * u_2$$

$$e_3 = c(4) * e_1 + c(5) * e_2 + c(6) * u_3$$

$$e_4 = c(7) * e_1 + c(8) * u_4$$

$$e_5 = c(9) * e_1 + c(10) * e_4 + c(11) * u_5$$

$$e_6 = c(12) * e_2 + c(13) * e_3 + c(14) * e_5 + c(15) * u_6$$

$$e_7 = c(16) * e_1 + c(17) * e_2 + c(18) * e_3 + c(19) * e_4 + c(20) * e_5 + c(21) * e_6 + c(22) * u_7$$

Dengan proses iterasi maka semua koefisien matirck (3.9) dapat diketahui sehingga estimasi structural VAR dapat diperoleh. Hasil estimasi ini akan dipergunakan sebagai dasar analisis *impulse respon function* dan *variance decomposition*.

3.4. Uji Stabilitas

Sebelum hasil estimasi SVAR dianalisis, terlebih dahulu dilakukan pengujian stabilitas model. Hal ini penting dikarenakan hasil analisis *impulse respon function* dan *variance decomposition* yang tidak valid akan dihasilkan apabila model SVAR yang diestimasi tidak stabil.

Pengujian stabilitas model SVAR dapat dilakukan dengan menghitung akar-akar dari fungsi polynomial atau dikenal dengan *roots of characteristic polynomial* dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Det} (I - A_1 z - A_2 z^2 - A_3 z^3 - \dots - A_p z^p) \quad (3.10)$$

Dimana I adalah matriks identitas dengan ukuran M x M. Jika semua akar dari fungsi polynomial tersebut berada di dalam *unit circle* atau jika nilai absolutnya lebih kecil dari satu maka model SVAR tersebut bersifat stabil sehingga *impulse respon function* dan *variance decomposition* yang dihasilkan dianggap valid.

3.5. Innovation Accounting

Innovation Accounting terdiri dari *Impulse Reponse Function* (IRF) dan *Forecast Error Variance Decomposition* (FEVD), diartikan sebagai penguraian gejala (*shock*). Analisis IRF dan FEVD digunakan untuk memperoleh informasi interaksi antara variabel, dimana bentuk dari IRF dan hasil dari FEVD dapat

³ Quantitative Micro Software, (2007) dalam Eviews 6 User's II p. 359.

mengindikasikan apakah dinamika dari variabel-variabel yang digunakan telah mendekati teori.

3.5.1. *Impulse Response Function (IRF)*

Impulse Response Function menelusuri pengaruh dari satu *standard deviation shock* dari perubahan terhadap nilai-nilai variabel endogenous saat ini atau nilai mendatang. Suatu shock dari variabel endogenous langsung berpengaruh terhadap variabel itu sendiri, dan diteruskan terhadap variabel-variabel endogen lainnya melalui model struktural VAR.

Secara sederhana *impulse response function* dapat diilustrasikan sebagai berikut:

$$y_{1t} = a_{11}y_{1t-1} + a_{12}y_{2t-1} + \varepsilon_{1t} \quad (3.11)$$

$$y_{2t} = a_{21}y_{1t-1} + a_{22}y_{2t-1} + \varepsilon_{2t} \quad (3.12)$$

Pada periode t , shock ε_{1t} mempunyai efek langsung dan penuh terhadap y_{1t} tetapi tidak mempunyai pengaruh terhadap y_{2t} . Sedangkan pada periode $t+1$, shock pada y_{1t} tersebut akan berpengaruh terhadap variabel $y_{1,t+1}$ melalui persamaan 3.11 dan berpengaruh terhadap variabel $y_{2,t+1}$ melalui persamaan 3.12. Efek dari shock ε_{1t} tersebut akan terus bekerja pada periode $t+2$, $t+3$ dan seterusnya. Jadi efek suatu shock dalam model SVAR akan membentuk rantai reaksi sepanjang waktu terhadap semua variabel yang dipergunakan. Perhitungan rantai reaksi ini yang kemudian dinamakan *impulse response function*. Selanjutnya dalam penelitian ini dipergunakan *impulse response function* dengan jenis *structural decomposition* sehingga proses yang dibentuk telah mengikuti restriksi yang ada.

3.5.2. *Forecast Error Variance Decomposition (FEVD)*

Forecast Error Variance Decomposition memberikan metode yang berbeda dalam menggambarkan suatu sistem yang dinamis. Metode ini mengurai variasi dalam satu variabel endogenous ke dalam komponen *shock* dari variabel-variabel endogen didalam SVAR. *Forecast error variance decomposition* memberikan informasi mengenai pentingnya setiap perubahan yang secara acak (*random innovation*) terhadap variabel-variabel didalam SVAR. Hasil *variance decomposition* menunjukkan kekuatan hubungan *Granger Causality* yang mungkin ada diantara

variabel. Dengan kata lain, jika suatu variabel menjelaskan porsi yang besar mengenai *forecast error variance* dari variabel yang lain, maka hal tersebut mengindikasikan adanya hubungan *Granger Causality* yang kuat.

Analisis FEVD dalam hal ini juga sangat penting untuk menjelaskan dan menganalisis permasalahan seberapa besar dampak guncangan harga minyak dunia dan siklus kebijakan moneter dunia (*Fed Fund Rate*) serta guncangan indikator makroekonomi domestik dalam menjelaskan perkembangan indikator utama makroekonomi domestik (inflasi, GDP, suku bunga domestik dan nilai tukar riil efektif) sebagaimana yang telah dirumuskan pada bab sebelumnya.

3.6. Indeks Kondisi Moneter (*Monetary Condition Index*)

Untuk melakukan analisis terhadap efektifitas kebijakan moneter yang dijalankan oleh bank sentral dapat dipergunakan indeks kondisi moneter (*monetary condition index* atau disingkat MCI). Penggunaan MCI sebagai “tools” dalam menginterpretasikan *stance* suatu kebijakan moneter dewasa ini telah lazim dipergunakan, diawali oleh The Bank of Canada tahun 1990, kemudian diikuti oleh Bank Sentral Swedia, Norwegia pada tahun 1994 dan Bank Sentral New Zealand tahun 1996 (Freedman (1994); Hansson and Lindberg (1994)). Pada Bank Sentral Canada dan New Zealand, MCI dipergunakan sebagai target operasional dalam kebijakan moneter sedangkan Bank Sentral Swedia dan Norwegia mempergunakan MCI sebagai indikator dalam memformulasikan kebijakan moneter.

Menurut Alfred V. Guender, *monetary condition index* (MCI) adalah suatu “alat” sederhana yang mengkombinasikan pergerakan variabel-variabel keuangan yang berbeda, khususnya suku bunga dan nilai tukar, kedalam suatu nilai. Tujuannya sebagai satu referensi atau variabel informasi kepada pasar keuangan dan masyarakat (publik) pada suatu waktu yang tepat berdasarkan beberapa poin di masa lalu. Sebagai tambahan, suatu MCI dapat juga bertindak sebagai suatu target operasi jangka pendek di dalam menjalankan kebijakan moneter, terutama dalam konteks perekonomian terbuka kecil.

Dengan menggunakan MCI dapat diketahui informasi secara kuantitatif dari *stance* kebijakan moneter (Kesriyeli and Kocaker (1999)). MCI diukur dengan menjumlahkan suatu bobot dari perubahan jangka pendek suku bunga dan nilai tukar secara relatif terhadap nilainya dalam suatu tahun dasar, dimana bobot tersebut mencerminkan “target” variabel dalam jangka panjang seperti output dan inflasi.

Dasar pemikiran MCI yaitu bahwa nilai tukar mempengaruhi permintaan agregat, khususnya pada perekonomian terbuka dengan skala yang kecil. Dengan memfokuskan pada nilai tukar dan suku bunga diharapkan perilaku perekonomian dapat diprediksikan, sehingga kebijakan ekonomi yang tepat dapat dilakukan. Perubahan di MCI dapat ditafsirkan sebagai “suatu derajat atau tingkat kebijakan moneter ditetapkan yang dalam hal ini dapat berupa *tightening* (kontraktif) atau *easing* (ekspansif). Secara matematis MCI dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$MCI_t = (r_t - r_0) + \frac{a_2}{a_1} (e_t - e_0) + 100 \quad (4.1)$$

Dimana:

r_t = real interest rate at time t

r_0 = real interest rate base period

e_t = real exchange rate at time t

e_0 = real exchange rate base period

a_1, a_2 = relative effect of real interest rate and exchange rate channel on aggregate demand or prices

Untuk mengetahui nilai MCI dalam hal ini perlu dilakukan pengukuran nilai bobot dari masing-masing variabel nilai tukar riil dan suku bunga riil tersebut. Terdapat beberapa pendekatan dalam memperhitungkan bobot dalam mengukur MCI (Freedman (1994)), diantaranya bobot yang diperoleh dari estimasi persamaan permintaan agregat (*agregat demand equation*) dan persamaan harga (*price equation*). Lebih lanjut, pengukuran nilai MCI akan baik apabila model yang menghasilkan estimasi bobot baik. Eika et al (1996), menunjukkan bahwa MCI dapat digunakan sebagai suatu alat kebijakan operasional yang bermanfaat jika beberapa asumsi dicukupi oleh model empiris dimana koefisien-koefisien dari MCI diperoleh. Selain itu, “bobot” untuk satu MCI adalah tidak secara langsung tampak, tetapi berasal dari satu model empiris. Keduanya secara analitis dan empiris membuat asumsi-asumsi yang kuat atas *constancy*, *cointegration*, *dynamics*, *exogeneity*, dan pilihan dari variabel-variabel. Oleh karena itu, sebelum model diestimasi, terlebih dahulu dilakukan pengujian atas stasioneritas data (nilai tukar riil, suku bunga riil, dan inflasi) serta pengujian kointegrasi untuk mengetahui hubungan jangka panjang antara variabel.

Dalam melakukan pengukuran atas bobot tersebut, penelitian ini didasarkan pada persamaan harga (Qayyum Abdul (2002)) dengan asumsi nilai tukar menjadi sumber proses penyesuaian harga (*price adjustment process*) dan *overall objective* dari *stance* kebijakan moneter yang ditempuh adalah inflasi. Dengan menggunakan

data suku bunga dan nilai tukar riil kurun waktu 2005:7 – 2009:12 dengan pertimbangan bahwa dalam periode ini merupakan awal diterapkannya ITF (*inflation targeting framework*). Pengujian diawali dengan pengujian stasioneritas data terhadap variabel suku bunga (BI Rate) dan variabel nilai tukar riil. Selanjutnya, untuk mengkonstruksi indeks kondisi moneter berdasarkan persamaan 4.1 akan didasarkan pada hasil estimasi persamaan tingkat harga, dimana akan diperoleh koefisien dari masing-masing variabel (signifikan) yang merupakan rasio kondisi moneter (*monetary condition ratio*).

