

BAB 3

METODOLOGI PENELITIAN

Pendekatan *vector autoregression* (VAR) non-restriktif yang dipilih dalam studi ini dikembangkan oleh Sims (1980). VAR dibangun untuk mengestimasi permasalahan analisis fungsi transfer dan intervensi. Sims (1980) menyiapkan VAR agar bisa digunakan sebagai kerangkakerja multivariabel dimana perubahan dalam sebuah variabel tertentu terkait erat dengan perubahan dalam *lag* variabel itu sendiri dan perubahan-perubahan dalam *lag* variabel-variabel lainnya. Istilah *autoregressive* dalam VAR didasarkan pada eksistensi nilai *lag* variabel dependen pada persamaan ruas-kanan; sedangkan istilah *vector* diambil karena model merupakan sebuah vektor dua variabel (atau lebih).

Menurut Sims (1980) jika benar terjadi kesimultanan antar-variabel dalam model, maka semua variabel tersebut semestinya diperlakukan sama; artinya, tidak perlu lagi ada perbedaan antara endogen dan eksogen. VAR memperlakukan semua variabel sebagai variabel endogen yang saling terhubung (*jointly endogeneous*) dan menekankan tidak ada restriksi apriori antarvariabel yang dianalisa. Karena VAR mengekspresikan variabel-variabel terikat hanya sebagai variabel *predetermined lag*, maka model VAR merupakan sebuah model bentuk susut. Sims (1980) mengklaim bahwa VAR non-restriktif bisa menjadi pendekatan yang lebih baik dalam memahami hubungan antarvariabel ekonomi makro dibandingkan dengan model-model struktural konvensional.

Bentuk VAR lain yang kerap diaplikasikan adalah VAR terkointegrasi, disebut VECM (*vector error correction model*), yang mengkombinasikan perilaku variabel dalam jangka-panjang dan relasi antarvariabel dalam jangka-pendek dan oleh sebab itu mampu merefleksikan hubungan antarvariabel dengan lebih baik. Namun, tidak ada jaminan menggunakan restriksi kointegrasi merupakan basis andal dalam inferensi struktural (lihat Faust & Leeper, 1997 dan Stock & Watson, 2001). Temuan-temuan yang ada sejauh ini masih belum tegas menyatakan bahwa VECM berkinerja lebih baik dibandingkan VAR non-restriktif pada semua horizon peramalan. Sims (1980) merupakan salah satu orang pertama yang

mengkritik model-model struktural karena dalam melakukan peramalan terhadap trend sebuah indikator ekonomi, yang penting dipertimbangkan sebagai objektif utamanya adalah tingkat keakuratan peramalan tersebut—yaitu mendapatkan *mean square errors* peramalan sekecil mungkin—dan bukan hanya mengikuti postulat teori ekonomi. Eliminasi atau penghilangan restriksi ini adalah faktor yang membuat pakar matematika dan ekonom mencari alternatif model struktural lainnya agar dapat melakukan peramalan yang lebih presisi pada sebuah indikator ekonomi dan menghindari dampak eliminasi restriksi terhadap hasil estimasi.

Pertanyaan yang muncul adalah kenapa menggunakan model VAR, kenapa misalnya bukan sebuah model (struktural) ekonometrik multi-persamaan? Atau kenapa bukan VECM? Pertanyaan tersebut tidak mudah dijawab dengan cara sederhana; kendati begitu, beberapa pertimbangan utama kenapa model VAR non-restriktif dipilih dalam studi ini adalah sebagai berikut.

Pertama, meskipun cukup banyak literatur menggagas penerapan VECM apabila variabel-variabel dalam VAR non-restriktif ternyata terkointegrasi, tetapi tidak sedikit pula kritikus yang mengargumentasikan bahwa dalam jangka pendek VAR non-restriktif berperforma lebih baik dibandingkan VAR terkointegrasi atau VECM. Kelemahan dari pendekatan ini adalah apabila proses yang sesungguhnya ternyata bukan merupakan sebuah VAR *in difference*. Beberapa *series* faktanya telah stasioner, atau mungkin beberapa kombinasi linier dari beberapa series tersebut bersifat stasioner, seperti dalam VAR kointegrasi. Menurut Hamilton (1994), apabila situasinya adalah seperti itu maka VAR *in difference* menjadi salah spesifikasi. Kasus hilangnya informasi berharga dengan melakukan pembedaan juga didukung oleh Sims (1980) dan Doan (1992). Menurut analisis mereka, sebuah sistem variabel terkointegrasi diestimasi sebagai sebuah VAR *in level* atau sebagai sebuah model VECM, dimana VECM ini adalah bentuk restriktif dari VAR. Jika tidak ada kointegrasi, penerapan restriksi ini akan membuahkan hasil estimasi yang lebih efisien. Namun demikian dalam jangka pendek estimasi VECM lebih tidak akurat dibandingkan VAR.

Kedua, pada umumnya pakar ekonomi mempunyai ketertarikan tertentu atas perubahan harga jangka-pendek (Cuvak & Kalinauskas, 2009). Dalam konteks ini

model-model *time-series* (dimana VAR merupakan bagian dari model tersebut) bisa lebih unggul dibandingkan model-model ekonometrik struktural karena model struktural lebih cocok untuk analisis teori-teori ekonometrik maupun ekonomi tetapi mempunyai kapasitas karakter peramalan yang lebih kecil.

Ketiga, seperti yang tertulis dalam studi Cuvak & Kalinauskas (2009) maupun Farzanegan & Markwardt (2009), banyak periset masa kini, misalnya Enders (1995) dan Fildes & Stekler (2000), menyajikan model-model *time series* sebagai sebuah alternatif terhadap model-model struktural yang sangat besar dan variatif. Dalam banyak kasus, model-model *time series* tidak mampu mengkonfirmasi peramalan yang dikalkulasi berdasarkan model-model ekonometrik struktural. Hal ini disebabkan model struktural dirancang sesuai dengan teori-teori ekonomi, dimana estimasi terhadap parameter-parameternya membutuhkan aplikasi beragam restriksi. Restriksi utamanya disebut restriksi eliminasi (*elimination restriction*) yang berarti variabel-variabel yang dianggap tidak bisa menjelaskan perilaku variabel lainnya (tidak sesuai dengan teori ekonomi) harus dikeluarkan dari dalam model tersebut walaupun hasil estimasinya signifikan secara statistik.

Keempat, Lütkepohl (2001, 2003) dan banyak periset lainnya juga mengusulkan untuk mengaplikasikan model VAR dalam estimasi peramalan indikator-indikator perekonomian karena semua variabel dalam model VAR bersifat endogen. Dan oleh karenanya, tidak ada variabel tunggal tertentu yang dihilangkan ketika menjelaskan perilaku variabel-variabel lainnya yang tertera dalam model. Lebih lanjut diungkapkan bahwa dalam jangka-pendek VAR non-restriktif berperforma lebih baik dibandingkan dengan VAR terkointegrasi (sebagai contoh lihat Naka & Tufte, 1997). Hasil-hasil studi lainnya, seperti Engle & Yoo (1987), Clements & Hendry (1995), dan Hoffman & Rasche (1996), mampu memperlihatkan bahwa sebuah VAR non-restriktif lebih superior (dalam hal varian peramalan) dibandingkan VECM restriktif pada horizon pendek (dalam Maghyereh, 2004). Naka & Tufte (1997) juga membandingkan performa VECM dan VAR non-restriktif dalam menganalisa *impulse response function* jangka-pendek dan membuktikan bahwa kinerja kedua metode tersebut hampir identik. Hal ini menggagas bahwa VAR untuk horizon pendek sangat baik, khususnya jika

dispesifikasikan dengan tepat, dalam menganalisa hasil *variance decomposition* dan *impulse response function*.

Kelima, Stock & Watson (2001) menilai VAR sebagai instrumen yang cukup kuat dalam mendeskripsikan data dan membangun *benchmark* peramalan multivariabel yang andal. Apakah VAR telah menghasilkan sumbangan yang signifikan terhadap inferensi struktural dan analisis kebijakan adalah hal lain yang masih tetap diperdebatkan. Kendati demikian, Stock & Watson (2001) menyatakan bahwa perdebatan yang sama juga berlaku atas model-model alternatif selain VAR. Kalibrasi model-model ekonomimakro equilibrium umum stokastis dan dinamis memang bersifat eksplisit terhadap ekspektasi dan hubungan kausal dan menyediakan kerangka kerja koheren yang cerdas untuk analisis kebijakan. Namun, menurut Stock & Watson (2001) model-model yang ada belum cukup sesuai dengan data yang tersedia. Oleh karenanya, jika VAR digunakan secara bijak dan didasarkan pada justifikasi ekonomi yang baik dan rinci, maka Stock & Watson (2001) meyakini VAR tidak hanya sesuai dengan data tetapi juga bisa dijadikan perangkat estimasi beberapa hubungan kausal.

Sebagai tambahan, menurut Gujarati (2004), secara teknis pendekatan VAR non-restriktif mempunyai fitur-fitur khusus sebagai berikut: (a) VAR merupakan sebuah sistem simultan dimana semua variabel dianggap endogen, tetapi tidak seperti persamaan simultan, VAR bersifat a-teoritis karena tidak membutuhkan informasi apriori atau teori yang mapan; (b) Dalam sistem VAR, nilai sebuah variabel diekspresikan sebagai sebuah fungsi linier nilai-nilai variabel itu sendiri di waktu sebelumnya, atau *lag*, dan semua variabel lainnya dimasukkan ke dalam model; (c) Apabila setiap persamaan mengandung jumlah variabel *lag* yang sama, maka estimasi cukup dilakukan dengan OLS tanpa perlu merujuk pada metode estimasi tertentu.

Kendati begitu, Gujarati (2004) menyatakan bahwa penyederhanaan model VAR menyisakan beberapa kelemahan, seperti: (a) Mengingat terbatasnya jumlah observasi yang umumnya terdapat pada analisis-analisis ekonomi, maka tantangan terbesar dalam model VAR adalah menentukan panjang *lag*. Introduksi beberapa *lag* pada setiap variabel akan menghilangkan sejumlah *degrees of freedom*; (b)

Apabila setiap persamaan mengandung beberapa *lag*, maka tidak akan selalu mudah menginterpretasikan tiap-tiap koefisien, khususnya jika tanda koefisien-koefisien tersebut berbeda. Oleh sebab itu, metode IRF (*impulse response function*) dalam pemodelan VAR bisa digunakan untuk mencairitahu bagaimana variabel dependen memberikan respon terhadap goncangan (*shock*) yang terjadi pada satu atau lebih persamaan dalam sistem; (c) Metode peramalan (*forecasting*) VAR masih menyimpan perdebatan dan kontroversi, sehingga kurang sesuai untuk analisis kebijakan.

Terlepas dari kelemahan-kelemahan tersebut, model VAR merupakan bagian dari ekonometrika yang telah banyak diaplikasikan. Oleh sebab itu, dalam studi ini penulis memilih metode VAR karena mempunyai kemiripan dengan model persamaan-simultan struktural, dan merupakan alternatif model peramalan yang bisa menggantikan model-model persamaan simultan struktural.

3.1 Spesifikasi Model

Pada studi ini ada enam variabel endogen yang diestimasi: tingkat inflasi, PDB, pengeluaran pemerintah, jumlah uang beredar, nilai tukar riil, dan harga minyak mentah. Maka secara umum spesifikasi model untuk masing-masing persamaan dengan enam variabel tersebut diekspresikan sebagai persamaan (1) s.d. persamaan (6), yaitu:

Persamaan (1)

$$LP_t = \alpha_{10} + \sum_{j=1}^k \alpha_{1j} LP_{t-j} + \sum_{j=1}^k \beta_{1j} LY_{t-j} + \sum_{j=1}^k \gamma_{1j} LG_{t-j} + \sum_{j=1}^k \delta_{1j} LM_{t-j} \\ + \sum_{j=1}^k \varepsilon_{1j} LE_{t-j} + \sum_{j=1}^k \omega_{1j} LO_{t-j} + u_{1t}$$

Persamaan (2)

$$LY_t = \alpha_{20} + \sum_{j=1}^k \alpha_{2j} LP_{t-j} + \sum_{j=1}^k \beta_{2j} LY_{t-j} + \sum_{j=1}^k \gamma_{2j} LG_{t-j} + \sum_{j=1}^k \delta_{2j} LM_{t-j} \\ + \sum_{j=1}^k \varepsilon_{2j} LE_{t-j} + \sum_{j=1}^k \omega_{2j} LO_{t-j} + u_{2t}$$

Persamaan (3)

$$LG_t = \alpha_{30} + \sum_{j=1}^k \alpha_{3j} LP_{t-j} + \sum_{j=1}^k \beta_{3j} LY_{t-j} + \sum_{j=1}^k \gamma_{3j} LG_{t-j} + \sum_{j=1}^k \delta_{3j} LM_{t-j} \\ + \sum_{j=1}^k \varepsilon_{3j} LE_{t-j} + \sum_{j=1}^k \omega_{3j} LO_{t-j} + u_{3t}$$

Persamaan (4)

$$LM_t = \alpha_{40} + \sum_{j=1}^k \alpha_{4j} LP_{t-j} + \sum_{j=1}^k \beta_{4j} LY_{t-j} + \sum_{j=1}^k \gamma_{4j} LG_{t-j} + \sum_{j=1}^k \delta_{4j} LM_{t-j} \\ + \sum_{j=1}^k \varepsilon_{4j} LE_{t-j} + \sum_{j=1}^k \omega_{4j} LO_{t-j} + u_{4t}$$

Persamaan (4a)⁵

$$LP_t = \alpha_{40} + \sum_{j=1}^k \alpha_{4j} LP_{t-j} + \sum_{j=1}^k \beta_{4j} LY_{t-j} + \sum_{j=1}^k \gamma_{4j} LG_{t-j} + \sum_{j=1}^k \delta_{4j} LR_{t-j} \\ + \sum_{j=1}^k \varepsilon_{4j} LE_{t-j} + \sum_{j=1}^k \omega_{4j} LO_{t-j} + u_{4t}$$

Persamaan (5)

$$LE_t = \alpha_{50} + \sum_{j=1}^k \alpha_{5j} LP_{t-j} + \sum_{j=1}^k \beta_{5j} LY_{t-j} + \sum_{j=1}^k \gamma_{5j} LG_{t-j} + \sum_{j=1}^k \delta_{5j} LM_{t-j} \\ + \sum_{j=1}^k \varepsilon_{5j} LE_{t-j} + \sum_{j=1}^k \omega_{5j} LO_{t-j} + u_{5t}$$

Persamaan (6)

$$LO_t = \alpha_{60} + \sum_{j=1}^k \alpha_{6j} LP_{t-j} + \sum_{j=1}^k \beta_{6j} LY_{t-j} + \sum_{j=1}^k \gamma_{6j} LG_{t-j} + \sum_{j=1}^k \delta_{6j} LM_{t-j} \\ + \sum_{j=1}^k \varepsilon_{6j} LE_{t-j} + \sum_{j=1}^k \omega_{6j} LO_{t-j} + u_{6t}$$

dimana P = tingkat inflasi IHK, Y = PDB nominal; G = pengeluaran pemerintah; M = M1 (jumlah uang beredar dalam arti sempit), E = nilai tukar rupiah terhadap USD, O = harga minyak mentah; dan u_{1t} , u_{2t} , u_{3t} , u_{4t} , u_{5t} dan u_{6t} adalah *stochastic error terms*, yang dalam bahasa VAR disebut *impulses* atau *innovations*

⁵ Selain melakukan estimasi terhadap M1 dan terkait dengan kebijakan ITF pascakrisis, penulis melakukan estimasi terhadap suku bunga SBI 3-bulan (sebagai pengganti M1) guna melihat perbedaan dampak kedua variabel tersebut terhadap inflasi.

atau *shocks* (goncangan). Untuk membedakan hasil estimasi antara sebelum dan sesudah krisis moneter, maka digunakan huruf **A** = sebelum krisis moneter, dan **B** = sesudah krisis moneter. Oleh karenanya, *LPA, LYA, LGA, LMA, LEA, dan LOA* berturut-turut adalah tingkat inflasi, PDB nominal; pengeluaran pemerintah, M1, nilai tukar rupiah terhadap USD, dan harga minyak mentah sebelum krisis moneter (1969Q1-1997Q4). Sedangkan *LPB, LYB, LGB, LMB, LRB, LEB, dan LOB* berturut-turut adalah tingkat inflasi, PDB nominal; pengeluaran pemerintah, M1, suku bunga SBI 3-bulan, nilai tukar rupiah terhadap USD, dan harga minyak mentah sesudah krisis moneter (1999Q1-2009Q4). Spesifikasi di atas sengaja menggunakan model *double log* agar lebih mudah diinterpretasikan, mengingat hasilnya sudah dalam bentuk elastisitas.

Secara garis besar, disain VAR dalam studi ini mencakup tahapan-tahapan berikut: (1) Melakukan uji stasioneritas data melalui uji akar unit untuk menentukan derajat integrasi, apakah VAR *in-level* $\sim I(0)$ atau VAR *in-first-difference* $\sim I(1)$, dst. (2) Menentukan ordo VAR atau menentukan panjang kelambanan (*lag*), apakah VAR(1), VAR(2), dst. (3) Menentukan dan melakukan estimasi model VAR berdasarkan panjang *lag* yang telah ditentukan sebelumnya. (4) Melakukan analisis ekonometrika melalui *innovation accounting*, yaitu, *impulse response function* (IRF) dan *variance decomposition* (VDC). Kemudian hasil analisis ekonometrik ini diikuti dengan analisis dan interpretasi hasil yang dibasiskan pada teori-teori ekonomi.

3.1.1 Uji Akar Unit (*Unit Root Test*)

Poin yang rentan didebat adalah penentuan model VAR pada level (*in level*) atau pada pembedaan pertama (*first difference*). Jika semua variabel yang digunakan mengikuti proses $I(0)$, spesifikasi *in level* menjadi sesuai. Namun apabila kebanyakan variabel *time-series* non-stasioner, maka akan timbul problem pembedaan. Menurut Hamilton (1994), satu opsi yang bisa ditempuh adalah mengabaikan fakta ketidakstasioneran ini dan mengestimasi VAR *in level*, dengan mengandalkan nilai *t-statistik* dan *F-distribusi* untuk menguji hipotesis yang diajukan. Opsi lainnya adalah melakukan pembedaan data *time-series* yang non-stasioner sebelum melakukan estimasi VAR. Apabila proses yang sebenarnya

adalah VAR *in-difference*, maka perbedaan atau *differencing* ini akan meningkatkan performa sampel yang kecil.

Stasioneritas data dalam analisis deret waktu merupakan asumsi yang penting untuk menjamin hasil estimasi yang efektif. Pandangan mayoritas, misalnya yang ditekankan oleh Granger & Newbold (1974) dan Phillips (1986), adalah bahwa data stasioner harus digunakan karena data non-stasioner bisa mengakibatkan hasil regresi yang lancung (*spurious*), dimana R^2 tinggi dan *t-statistik* signifikan, tetapi tidak memberikan hasil yang bermakna. Dengan demikian, estimasi menjadi tidak konsisten dan kesimpulannya tidak berlaku. Masalah ini muncul karena keduanya mengalami trend yang kuat, jadi R^2 yang tinggi itu disebabkan oleh keberadaan trend tersebut, bukan karena hubungan diantara keduanya.

Uji stasioneritas yang telah menjadi sedemikian populer adalah uji akar unit. Sangat jelas apabila variabel-variabelnya $I(0)$, maka hal ini bukan suatu masalah. Kesulitan muncul ketika harus dilakukan perbedaan terhadap variabel-variabel VAR agar mendapatkan proses yang stasioner. Oleh karenanya, langkah pertama yang harus dilakukan adalah melakukan uji ordo integrasi variabel. Uji akar unit dilandaskan pada uji yang digagas oleh Dickey & Fuller (1981), Phillips & Perron (1988), maupun Kwiatkowski et al. (1992) guna menginvestigasi derajat integrasi variabel-variabel yang dipakai dalam analisis empiris. Dalam studi ini digunakan uji akar unit ADF (*augmented Dickey-Fuller*) dan uji PP (*Phillips-Perron*).

Secara teoritis, titik awal proses akar unit (stokastik), dimulai dengan: $Y_t = \rho Y_{t-1} + u_t$, $-1 \leq \rho \leq 1$, dimana $u_t = \text{white noise error term}$. Apabila $\rho = 1$ (artinya ada akar unit), maka proses stokastik tersebut adalah non-stasioner. Oleh karena perlu dilakukan regresi Y_t terhadap Y_t lag-1 atau Y_t pada periode sebelumnya (Y_{t-1}). Prosedur aktual implementasi uji akar unit yang dipakai dalam studi ini, baik uji ADF maupun uji PP, dilakukan dengan tiga proses berbeda: tidak mempunyai *intercept* dan *trend*; mempunyai *intercept*; atau mungkin dengan *intercept* di sekitar *stochastic trend*. Secara umum ketiga bentuk persamaan uji ADF dan PP yang berbeda, dengan tiga hipotesis nol (H_0) yang berbeda adalah:

$$\Delta Y_t = \delta Y_{t-1} + \sum_{i=1}^m \alpha_i \Delta Y_{t-i} + \varepsilon_t \quad \text{tanpa } intercept, \text{ tanpa } trend;$$

$$\Delta Y_t = \beta_1 + \delta Y_{t-1} + \sum_{i=1}^m \alpha_i \Delta Y_{t-i} + \varepsilon_t \quad \text{dengan } intercept, \text{ tanpa } trend;$$

$$\Delta Y_t = \beta_1 + \beta_2 t + \delta Y_{t-1} + \sum_{i=1}^m \alpha_i \Delta Y_{t-i} + \varepsilon_t \quad \text{dengan } intercept \text{ dan } trend;$$

dimana $\varepsilon_t = \text{pure white noise error term}$ dan dimana $\Delta Y_{t-1} = (Y_{t-1} - Y_{t-2})$, $\Delta Y_{t-2} = (Y_{t-2} - Y_{t-3})$, dst. Jumlah *lag* yang dimasukkan dideterminasikan secara empiris dengan jumlah *lag* yang cukup agar *error term* menjadi *serially uncorrelated*. Atau dengan kata lain uji ADF bisa mengatasi kemungkinan adanya korelasi serial dalam *error terms* dengan menambahkan perbedaan lag dari regresi (variabel eksogen). Dalam uji ADF, masih harus dilakukan uji untuk mengetahui apakah $\delta=0$; dimana uji ADF mengikuti distribusi asimtotis seperti statistik DF, sehingga bisa digunakan nilai kritis yang sama.

Di lain pihak, uji akar unit Phillips–Perron (PP) mengusung suatu asumsi penting terhadap test DF yaitu *error term* u_t terdistribusi secara independen dan identik. Phillips dan Perron menggunakan metode statistik nonparametrik dalam menanggulangi korelasi serial dalam *error terms* tanpa perlu menambahkan perbedaan *lag*. Baik ADF maupun PP mempunyai distribusi asimtotik yang sama.

Eviews 4.1 juga telah mempunyai program tersendiri, sehingga proses uji ADF maupun PP ini dapat dilakukan dengan cara membandingkan nilai ADF statistik dan nilai PP statistik dengan nilai kritis MacKinnon pada level kepercayaan 10%, 5% maupun 1%. Apabila nilai ADF statistik dan nilai PP statistik lebih kecil (atau lebih negatif) dari nilai kritis, maka hipotesis $\delta = 0$ ditolak, yang artinya *time-series* stasioner. Begitu juga sebaliknya, apabila nilai ADF statistik dan PP statistik lebih besar (lebih tidak negatif) dari nilai kritisnya, maka H_0 tidak ditolak, yang artinya *time-series* non-stasioner.

3.1.2 Penentuan Ordo VAR

Isu praktis lain yang harus dipertimbangkan merujuk pada penentuan ordo VAR (panjang *lag*). Ini adalah pertanyaan empiris; terlalu banyak *lag* akan mengkonsumsi derajat kebebasan (*df*), belum lagi kemungkinan terjadinya

multikolinieritas. Di dalam model VAR(p), nilai p dapat ditentukan dengan menggunakan kriteria AIC (*Akaike Information Criterion*) atau SBC (*Schwarz Bayesian Criterion*) yang diformulasikan sebagai berikut:

$$AIC(p) = \ln \left[\det \Sigma_p + \frac{2M^2 p}{T} \right], \text{ dan}$$

$$SBC(p) = \ln \left[\det \Sigma_p + \frac{M^2 p \ln(T)}{T} \right],$$

dimana M = banyaknya variabel dalam sistem; p = banyaknya lag yang digunakan; T = banyaknya observasi; dan Σ_p = matriks varian-kovarian dari residual untuk model dengan lag p . Nilai p dipilih sedemikian rupa sehingga AIC atau SBC bernilai sekecil mungkin. Agar AIC dan SBC dapat dibandingkan untuk berbagai nilai p , maka banyaknya observasi yang digunakan harus sama. Mengikuti Widarjono (2009) akan dilihat dan dibandingkan nilai *adjusted R²* yang paling tinggi. Selain itu, untuk lebih memastikan hasil penentuan ordo VAR, akan dilakukan *running* pada *VAR Lag Order Selection Criteria* yang tersedia dalam program *Eviews 4.1*.

3.1.3 Identifikasi dan Estimasi Model VAR

Setelah diketahui ordonya, maka model dapat ditentukan untuk kemudian dilakukan estimasi terhadapnya. Model dasarnya adalah seperti yang tertera di atas, yaitu model pada persamaan (1), (2), (3), (4), (5) dan (6).

3.1.4 Analisis Ekonometrika dan Ekonomi

Untuk mengidentifikasi inovasi ortogonal pada tiap-tiap variabel dan respon dinamis terhadap inovasi seperti itu, matriks varian-kovarian dalam sistem VAR difaktorisasikan menggunakan metode dekomposisi Cholesky seperti yang disarankan oleh Doan (1992). Inovasi *error* peramalan satu-langkah ke depan pada waktu sebelumnya maupun sekarang dilakukan agar matriks yang dihasilkan bersifat diagonal. Hal ini mengasumsikan bahwa variabel pertama dalam urutan pra-spesifikasi mempunyai dampak seketika terhadap semua variabel dalam sistem, kecuali variabel pertama tersebut dan seterusnya. Pada kenyataannya, pengurutan pra-spesifikasi (*pre-specified ordering*) adalah satu hal penting karena

dapat merubah dinamika sebuah sistem VAR. Oleh karena itu, uji hipotesis secara ekonometrika dalam studi ini mencakup dua hal: (1) *Impulse response function* (IRF), dan (2) *Cholesky decomposition* atau biasa disebut *variance decomposition* (VDC).

IRF digunakan untuk melihat efek gejolak atau guncangan (*shock*) suatu standar deviasi dari variabel inovasi terhadap nilai sekarang dan nilai yang akan datang dari variabel-variabel endogen yang terdapat dalam model. IRF merupakan alat analisis dinamika variabel-variabel tersebut dalam jangka pendek. Tujuan dari investigasi ini adalah untuk mengkaji sejauh mana masing-masing variabel mempengaruhi inflasi. Metode ini menekankan suatu penyusunan variabel dalam sistem VAR dan mengatributkan semua efek guncangan satu-waktu (*one-time shock*) dari semua komponen terhadap variabel pertama di dalam sistem VAR untuk mengetahui satu inovasi nilai sekarang maupun nilai-nilai yang akan datang dari variabel-variabel endogen.

Sedangkan VDC untuk memberikan informasi mengenai variabel inovasi yang relatif lebih penting dalam VAR. Pada dasarnya telaahan VDC ini merupakan metode lain untuk menggambarkan sistem dinamis yang terdapat dalam VAR dan untuk menyusun perkiraan *error variance* suatu variabel, yaitu seberapa besar perbedaan antara varian sebelum dan sesudah guncangan, baik guncangan yang berasal dari diri sendiri maupun guncangan dari variabel lain. VDC memisahkan pengaruh masing-masing variabel inovasi secara individual terhadap respon yang diterima suatu variabel termasuk inovasi dari variabel itu sendiri. Pembahasan dekomposisi varian dalam hal ini dapat diketahui dari kemampuan suatu variabel dalam menjelaskan variabel lainnya. Dasar yang digunakan adalah besarnya proporsi relatif suatu variabel dalam menjelaskan variabel lain dan dirinya sendiri. Peramalan kesalahan (*forecast error*) dari analisis VDC menguak informasi tentang proporsi pergerakan inflasi yang disebabkan oleh guncangan inflasi itu sendiri maupun guncangan dari variabel-variabel lainnya yang berada dalam model VAR.

Hasil-hasil analisis ekonometrika tersebut akan disandingkan dan dibandingkan, kemudian diinterpretasikan secara ekonomi.

3.2 Definisi Operasional Variabel

CPI atau Indeks Harga Konsumen (IHK) merupakan indikator yang umum digunakan untuk menggambarkan pergerakan harga. Perubahan IHK dari waktu ke waktu menunjukkan pergerakan harga dari paket barang dan jasa yang dikonsumsi masyarakat. Perhitungan IHK dilakukan atas dasar survei bulanan di 45 kota,⁶ di pasar tradisional dan modern terhadap 283-397 jenis barang/jasa di setiap kota dan yang secara keseluruhan terdiri dari 744 komoditas.⁷ Data yang digunakan berasal dari *Laporan Tahunan* (berbagai edisi) dan *Laporan Perekonomian Indonesia* (berbagai edisi) publikasi BI serta *Indikator Ekonomi* (berbagai edisi) publikasi BPS. Variabel ini diberi label P dan logaritmanya LP .

Mengikuti Mohanty & Klau (2001), data untuk variabel PDB yang digunakan dalam studi ini adalah PDB nominal. Pendapatan nominal atau PDB nominal mempunyai pengaruh negatif dengan asumsi inflasi yang terjadi di Indonesia, yaitu jika pendapatan nasional meningkat dan jumlah barang dan jasa meningkat, maka tingkat inflasi akan menurun. PDB diasumsikan sebagai salah satu faktor yang mempengaruhi inflasi dari sisi permintaan. Data PDB diekstrak dari *IFS CD ROM* (edisi Maret 2010).⁸ Tetapi data PDB triwulanan yang tersedia hanya sejak 1990Q1, maka dilakukan interpolasi dari data tahunan untuk mendapatkan data triwulanan periode 1969Q1-1989Q4 dengan menggunakan *Eviews version 6*. Tanda koefisien yang diharapkan adalah negatif. Variabel ini diberi label Y dan logaritmanya LY .

Pengeluaran pemerintah bisa mengubah pergerakan harga secara langsung melalui kebijakan anggaran sektor publik (Leitemo, 2004). Pendapat ini didukung Kia (2006) yang menyatakan kebijakan fiskal cukup efektif dalam memerangi inflasi karena kenaikan pengeluaran pemerintah mampu menaikkan pendapatan nasional riil; namun perlu kehati-hatian mengingat faktor ini jika tidak dapat diantisipasi dengan baik akan membawa efek yang bertolak belakang. Secara

⁶ Mulai bulan Juni 2008, IHK dihitung di 66 kota (BI, 2009).

⁷ Menurut tujuan pengeluaran sesuai COICOP (*Classification Of Individual Consumption by Purpose*), 744 komoditas IHK dikelompokkan oleh BPS ke dalam 7 kelompok barang dan jasa yaitu: (1) bahan makanan, (2) makanan jadi, minuman, rokok, dan tembakau, (3) perumahan, listrik, air, gas, dan bahan bakar, (4) sandang, (5) kesehatan, (6) pendidikan, rekreasi, dan olahraga, serta (7) transpor, komunikasi, dan jasa keuangan (BI, 2009)

⁸ *Series Code 53699B..ZF... Gross Domestic Product (GDP)*.

teoritis, pengeluaran pemerintah mempunyai kapasitas mempengaruhi permintaan agregat jangka pendek, dan tentunya juga mempengaruhi harga. Data pengeluaran pemerintah diunduh dari *IFS CD ROM* (edisi Maret 2010).⁹ Data triwulanan yang tersedia hanya untuk periode 1990Q1 s.d. 2009Q3, maka dilakukan interpolasi dari data tahunan untuk mendapatkan data triwulanan periode 1969Q1-1989Q4 dengan menggunakan *Eviews version 6*. Variabel ini selanjutnya disebut *G* dan logaritmanya *LG*.

Jumlah uang beredar dalam studi ini dirumuskan dalam arti sempit (M1), yang meliputi uang kartal dan uang giral. Teori kuantitas uang beredar berpendapat bahwa naik turunnya tingkat harga disebabkan naik turunnya jumlah uang beredar. Hasil-hasil penelitian sebelumnya secara empiris memperlihatkan bahwa ekspansi moneter memainkan peran yang sangat penting dalam proses terjadinya inflasi dari sisi permintaan. Domac & Elbirt (1998) menemukan bahwa uang cair (M1) lebih baik dalam memprediksi IHK dibandingkan uang dalam arti yang lebih luas. Oleh karenanya, M1 digunakan pada studi ini. Data yang digunakan berasal dari *Laporan Tahunan* (berbagai edisi) dan *Laporan Perekonomian Indonesia* (berbagai edisi) publikasi BI serta *Indikator Ekonomi* (berbagai edisi) publikasi BPS. Tanda yang diharapkan adalah positif. Variabel ini selanjutnya disebut *M* dan logaritmanya *LM*.

Terkait dengan kebijakan ITF¹⁰ pascakrisis, penulis juga mencoba melakukan perbandingan dengan memasukkan tingkat suku bunga sebagai pengganti variabel M1 karena target operasional yang digunakan dalam ITF adalah suku bunga. Artinya selain estimasi terhadap variabel M1, penulis melakukan estimasi lainnya menggunakan variabel suku bunga SBI 3-bulan sebagai pengganti M1 pascakrisis. Menurut BI (2003) pertimbangan pragmatis dari digunakannya suku bunga sebagai instrumen utama kebijakan moneter adalah karena masyarakat lebih mudah menangkap sinyal kebijakan moneter melalui suku bunga, dibandingkan melalui uang primer. Untuk respon kebijakannya BI

⁹ *Series Code 53691F..ZF... Government Consumption Expenditure.*

¹⁰ ITF (*Inflation Targeting Framework*) merupakan kerangka kebijakan moneter dimana BI dan pemerintah mengumumkan kepada publik mengenai target inflasi yang hendak dicapai dalam beberapa periode ke depan. Secara eksplisit dinyatakan bahwa inflasi yang rendah dan stabil merupakan tujuan utama dari kebijakan moneter (BI, 2009).

menggunakan *Taylor-type rule*.¹¹ Pada intinya, suku bunga yang dijadikan instrumen kebijakan moneter secara langsung merespon deviasi antara proyeksi inflasi dan targetnya (*inflation gap*) dan output gap. *Rule* itu tidak digunakan secara mekanistik, namun hanya digunakan sebagai *benchmark. Judgement* sangat diperlukan mengingat bahwa adanya ketidakpastian transmisi yang terjadi antara perubahan suku bunga dan inflasi, dan intensi dari bank sentral agar sinyal kebijakan moneter dapat efektif mempengaruhi suku bunga secara bertahap dan konsisten. Oleh sebab itu, perubahan suku bunga dengan menggunakan *Taylor-type rule* tersebut tentunya tetap mempertimbangkan pentingnya menjaga agar suku bunga tidak bergejolak. Data suku bunga SBI 3-bulan (disebut juga SBI 90-hari) yang digunakan berasal dari *Laporan Tahunan* (berbagai edisi) dan *Laporan Perekonomian Indonesia* (berbagai edisi) publikasi BI. Sebagian data juga diekstrak dari data SEKI (Statistik Ekonomi dan Keuangan Indonesia) yang dipublikasikan secara *on-line* di www.bi.go.id. Variabel ini selanjutnya disebut *R* dan logaritmanya *LR*.

Nilai tukar nominal dalam studi ini adalah nilai tukar Rupiah per Dolar Amerika (USD). Krisis ekonomi yang dipicu oleh volatilitas nilai tukar di tahun 1997-1998 membuat pertumbuhan ekonomi mengalami penurunan. Hal ini menunjukkan bahwa *nominal shock* mempunyai pengaruh yang sangat besar pada sektor riil dan laju pertumbuhan ekonomi. Studi yang dilakukan oleh Levy-Yeyati & Sturzenegger (2003) menunjukkan bahwa di negara berkembang, semakin tidak fleksibel sistem nilai tukarnya, semakin rendah pula tingkat pertumbuhan ekonominya. Sementara itu, studi Chong (2008) menunjukkan bahwa volatilitas nilai tukar memiliki pengaruh yang kompleks tergantung dari karakteristik masing-masing negara. Di Indonesia, volatilitas nilai tukar berpengaruh terhadap pertumbuhan ekonomi melalui jalur ekspor dan investasi. Dengan demikian, nilai tukar adalah salah satu yang mempengaruhi inflasi dari sisi penawaran. Data nilai

¹¹ Aturan ini memasukkan tiga variabel utama: tingkat inflasi, suku bunga dan pertumbuhan PDB (Ftiti, 2010). Sedangkan Tanuwidjaja & Choy (2006) menyatakan *Taylor's Rule* ini mempostulatkan reaksi bank sentral terhadap perubahan nilai tukar nominal. Dalam aturan Taylor depresiasi nilai tukar akan direspon Bank Indonesia dengan menaikkan tingkat suku bunga pada periode berikutnya.

tukar diunduh dari *IFS CD ROM* (edisi Maret 2010).¹² Tanda yang diharapkan adalah positif. Variabel ini selanjutnya disebut *E* dan logaritmanya *LE*.

Pasar minyak mentah (*crude oil*) merupakan pasar komoditas terbesar di dunia, dimana tiga tipe harga minyak mentah yang menjadi *benchmark* adalah: Brent, West Texas Intermediate dan Dubai (Maghyereh, 2004). Harga minyak yang dipakai dalam studi ini adalah harga minyak West Texas Intermediate yang berasal dari Dow Jones & Company, Wall Street Journal (<http://forecasts.org/data/OILPRICE.html>). Pertimbangannya adalah data sangat lengkap, sementara data-data dari sumber lain sangat sulit didapat (yang dipublikasikan *on-line* paling tua adalah tahun 1978). Harga minyak resmi dunia (USD/barrel) walau dikeluarkan oleh berbagai organisasi, pada dasarnya tidak jauh berbeda dan cenderung mempunyai fluktuasi yang seirama dan bergerak saling berdekatan satu sama lain (Maghyereh, 2004)¹³. Temuan empiris berbagai studi tentang hubungan harga minyak dan variabel ekonomi makro mengaggas bahwa goncangan harga minyak positif meningkatkan nilai tukar efektif riil dan mengapresiasi mata uang domestik, yang merupakan salah satu sindrom penyakit Dutch (Farzanegan & Markwardt, 2009). Hal ini kemudian akan meningkatkan inflasi. Oleh karena itu, tanda yang diharapkan dari pengaruh harga minyak—sebagai salah satu faktor yang mempengaruhi inflasi dari sisi penawaran—adalah positif. Variabel ini selanjutnya disebut *O* dan logaritmanya *LO*.

3.3 Sumber dan Koleksi Data

Data yang dipakai adalah data triwulanan 1969Q1-2009Q4, dimana periode 1969Q1-1997Q4 adalah masa sebelum krisis moneter 1997. Pemilihan periode sebelum krisis moneter dalam studi dimulai pada periode 1969Q1, dan bukan tahun-tahun sebelumnya, karena didasarkan pada tiga alasan: (1) Inflasi Indonesia lebih stabil mulai tahun 1969 (dengan tingkat inflasi 9,89%). Perlu dicatat bahwa antara tahun 1961 (inflasi 76,7%) dan 1968 (inflasi 85,1%), tingkat inflasi rata-rata di Indonesia sebesar 240,2%; (2) Strategi pembangunan jangka panjang mulai terarah dan terencana sejak 1969; dan (3) Terjadi krisis moneter 1997 yang

¹² *Series Code 536..AA.ZF... Market Rate, End of Period.*

¹³ Maghyereh (2004) dalam studinya melakukan estimasi menggunakan harga minyak Arab light, Arab Medium, Dubai dan West Texas Intermediate sebagai alternatif untuk variabel harga minyak dunia dan ternyata hasil-hasil yang diperoleh tidak berbeda secara substansial.

telah merubah arah kebijakan perekonomian makro Indonesia dan diduga menyebabkan terjadinya perubahan pengaruh variabel-variabel ekonomi makro terhadap inflasi.

Sedangkan periode 1999Q1-2009Q4 merupakan masa sesudah krisis moneter. Tahun 1998 tidak dimasukkan sebagai periode pascakrisis dalam studi ini mengingat pada tahun tersebut variabel-variabel penelitian berada pada tingkat yang tidak normal, sehingga dikhawatirkan hasilnya akan menjadi bias. Kondisi perekonomian baru kembali stabil sejak periode 1999Q1. Perlu dicatat bahwa data tahun 2008 merupakan data sementara, sedangkan tahun 2009 masih merupakan data sangat sementara. Jenis data, satuan (unit) data, maupun sumber datanya bisa dilihat pada Tabel 3.1 berikut:

Tabel 3.1
Jenis Data, Satuan Data dan Sumber Data

No	Jenis Data	Satuan	Sumber Data
1	Inflasi IHK	%	BPS, BI
2	PDB nominal	Milyar (Rp)	IMF CD ROM (March 2010)
3	Pengeluaran pemerintah	Milyar (Rp)	IMF CD ROM (March 2010)
4	Jumlah uang beredar (M1)	Milyar (Rp)	BPS, BI
5	Suku bunga SBI 3-bulan (SBI 90-hari)	%	BI, www.bi.go.id
6	Nilai tukar riil (kurs rupiah/dolar AS)	Rp/USD	IMF CD ROM (March 2010)
7	Harga minyak internasional	USD/barrel	http://forecasts.org/data/OILPRICE.html

3.4 Hipotesis Penelitian

Hipotesis yang diajukan adalah: "ada perubahan pengaruh PDB, pengeluaran pemerintah, jumlah uang beredar, nilai tukar, harga minyak dan inflasi itu sendiri terhadap proses inflasi berjalan pada masa sebelum krisis dan sesudah krisis moneter 1997".