

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1. Ruang Lingkup Penelitian

Ruang lingkup penelitian adalah melakukan indentifikasi terhadap pelaksanaan mekanisme transmisi kebijakan moneter (MTKM) yang telah dilaksanakan Bank Indonesia selama periode 2000:Q1-2014:Q3. Mekanisme transmisi kebijakan moneter yang diidentifikasi adalah MTKM melalui jalur *Monetarist* dan jalur *Keynesian*. Jalur *Monetarist* yang terdiri dari jalur kuantitas uang, jalur kuantitas kredit perbankan (kredit investasi dan kredit konsumsi). Jalur *Keynesian* yang terdiri dari jalur suku bunga (efek biaya modal dan efek konsumsi, jalur nilai tukar (nilai tukar langsung dan nilai tukar melalui ekspor) dan jalur harga aset (aset efek investasi dan efek kekayaan).

3.2. Jenis dan Sumber Data Penelitian

Data yang digunakan adalah data kuantitatif yaitu berupa data sekunder runtut waktu (*time series*) periode triwulan tahun 2000:Q1 sampai dengan tahun 2014:Q3. Sumber-sumber data diperoleh melalui lembaga-lembaga resmi pemerintah misalnya Badan Pusat Statistik (BPS), Statistik Ekonomi dan Keuangan Indonesia (SEKI) yang diterbitkan Bank Indonesia, dan Laporan Tahunan Bank Indonesia.

3.3. Variabel Operasi Penelitian

Pada bagian ini dijelaskan tentang operasional variabel yang digunakan dalam penelitian yang dirangkum dalam Tabel 3.1.

Tabel 3.1 Variabel Operasi Penelitian

NO	Variabel	Definisi variabel	Ukuran	Bentuk Data	Sumber
1	Suku Bunga Sertifikat Bank Indonesia (SBI)	Suku Bunga Sertifikat Bank Indonesia merupakan tingkat suku bunga surat berharga yang diterbitkan oleh Bank Indonesia atas penerbitan SBI	Persentase	Kuartal	SEKI Bank Indonesia
2	Suku Bunga Kredit Investasi (RKI)	Suku Bunga Kredit Investasi (RKI), merupakan tingkat suku bunga kredit perbankan pada bank umum yang diperuntukan bagi investasi	Persentase	Kuartal	SEKI BI
3	Produk Domestik Bruto Riil (LPDBR)	LPDBR merupakan Produk domestik bruto riil yang diukur dengan harga konstan tahun 2000 dalam bentuk log)	Milyar Rupiah	Kuartal	BPS
4	Inflasi (INF)	Inflasi merupakan meningkatnya harga secara umum dan terus menerus. Indikator inflasi diukur dari indeks harga konsumen (IHK)	Persentase	Kuartal	SEKI Bank Indonesia
5	Investasi Riil Sektor Swasta (LIRSS)	LIRSS merupakan investasi (pembentukan modal domestik bruto) diukur berdasarkan harga konstan tahun 2000, data dalam bentuk Log.	Dalam milyar Rupiah	Kuartal	BPS
6	Konsumsi Riil Sektor swasta (LKRSS)	LKRSS merupakan konsumsi sektor rumah tangga yang diperoleh dari PDB berdasarkan harga konstan dan data dalam bentuk Log	Dalam milyar Rupiah	Kuartal	BPS
7	Kredit Konsumsi di Bank Komersil (LKKBK)	Kredit konsumsi di bank komersil merupakan jumlah kredit konsumsi yang disalurkan bank komersil kepada debiturnya, data dalam bentuk Log	Dalam milyar Rupiah	Kuartal	SEKI BI

8	Kredit Investasi di Bank Komersil (LKIBK)	Kredit investasi di bank komersil merupakan jumlah kredit investasi yang disalurkan bank komersil kepada debiturnya (data dalam bentuk Log).	Dalam milyar Rupiah	Kuartal	SEKI Bank Indonesia
9	Net Foreign Asset (LNFA)	Net Foreign Asset, merupakan asset luar negeri/asing yang ada di Indonesia (data dalam bentuk Log)	Dalam milyar Rupiah	Kuartal	SEKI BI
10	Nilai Tukar (LNT)	Nilai tukar merupakan Nilai Tukar Rupiah terhadap Mata Uang Asing atau nilai tukar Rupiah terhadap dolar AS (Rp/US\$) atas (data dalam bentuk Log)	Rupiah	Kuartal	SEKI BI
11	Ekspor Riil (LXR)	Ekspor Riil merupakan Jumlah ekspor riil diukur berdasarkan harga konstan tahun 2000 (data dalam bentuk Log)	Dalam milyar Rupiah	Kuartal	BPS
12	Indeks Harga Saham Gabungan (LIHSG)	Merupakan indeks harga saham gabungan, merupakan indeks harga beberapa saham yang ada di Bursa Efek (data dalam bentuk Log)	Dalam Rupiah	Kuartal	SEKI BI
13	Suku bunga Deposito (RDEP)	Tingkat Bunga Deposito Berjangka 3 bulan (rDep), merupakan tingkat suku bunga deposito bank umum jangka waktu tiga bulanan	Persentase	Kuartal	SEKI BI
14	Paritas Suku Bunga (PSB)	Paritas Suku Bunga (PSB), variabel ini merupakan selisih suku bunga domestik, yaitu suku bunga deposito (RDEP) dengan tingkat suku bunga luar negeri (SIBOR).	Persentase	Kuartal	SEKI BI
15	Kuantitas Uang M0 (LM0)	M0 merupakan uang primer, data dalam bentuk Log	Dalam Milyar Rupiah	Kuartal	SEKI BI
16	Kuantitas Uang M1	M1 merupakan Jumlah uang beredar dalam arti sempit	Dalam	Kuartal	SEKI BI

	(LM1)	yang terdiri dari uang primer (M0) ditambah <i>demand deposit</i>), data dalam bentuk Log	Milyar Rupiah		
17	Kuantitas uang M2 (LM2)	M2 merupakan uang dalam arti luas terdiri dari M1 ditambah dengan simpanan perbankan dalam bentuk <i>saving deposit</i> dan time deposit, data dalam bentuk Log	Dalam Milyar Rupiah	Kuartal	SEKI BI

3.3.1. Variabel Jalur Transmisi Kebijakan Moneter

Selanjutnya variabel penelitian dikelompokkan berdasarkan jalur transmisi moneter. Penetapan variabel transmisi kebijakan moneter jalur *Monetarist* dan *Keynesian* merujuk pada mekanisme transmisi kebijakan moneter yang dikemukakan Mishkin (2001) dan Oh (1999). Selanjutnya variabel jalur transmisi kebijakan moneter disesuaikan dengan kerangka transmisi kebijakan moneter yang ditetapkan Bank Indonesia (Warjiyo, 2004). Penelitian ini meneliti sembilan (9) jalur transmisi moneter yaitu:

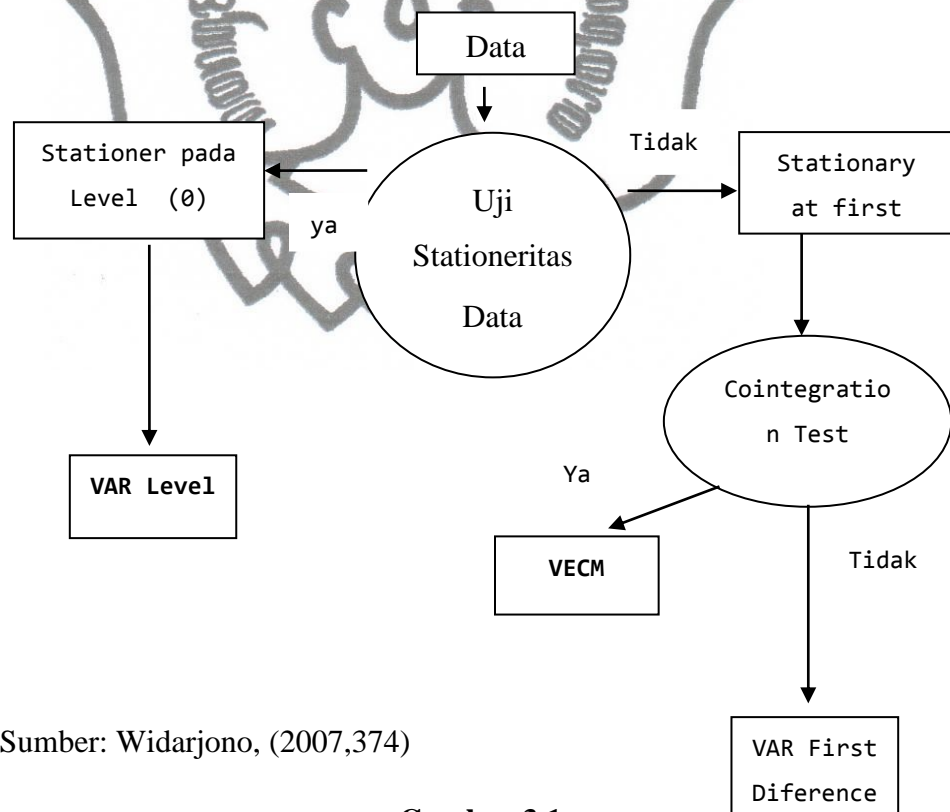
1. Jalur Kuantitas Uang terdiri dari variabel log kuantitas uang M0 (LM0), log kuantitas uang M1 (LM1), log kuantitas uang M2 (LM2) dan inflasi (INF).
2. Jalur Kuantitas Kredit Investasi terdiri dari variabel kuantitas uang M0 (LM0), log kredit investasi bank komersil (LKIBK), log investasi riil sektor swasta (LIRSS), log produk domestik bruto riil (LPDBR), dan inflasi (INF).

3. Jalur Kuantitas Kredit Konsumsi terdiri dari variabel LM0, Log kredit konsumsi bank komersil (LKKBK), log konsumsi riil sektor swasta (LKRSS), log produk domestik bruto riil (LPDBR) dan inflasi (INF)
4. Jalur Suku Bunga Efek Biaya Modal terdiri dari variabel suku bunga SBI, suku bunga deposito (RDEP) , suku bunga kredit investasi (RKI), log investasi riil sektor swasta (LIRSS), log produk domestik bruto riil (LPDBR) dan Inflasi (INF).
5. Jalur Suku Bunga Efek Substitusi dan Pendapatan terdiri dari suku bunga SBI, suku bunga deposito (RDEP), log konsumsi riil sektor swasta (LKRSS), log produk domestik bruto riil (LPDBR) dan Inflasi (INF).
6. Jalur Nilai Tukar Langsung (*direct pass-through*) terdiri dari variabel SBI, paritas suku bunga (PSB), *Log Net Foreign Asset* (LNFA), log nilai tukar (LNT) dan inflasi (INF).
7. Jalur Nilai Tukar Tidak Langsung (*indirect pass-through*) terdiri dari variabel SBI , paritas suku bunga (PSB), *Log Net Foreign Asset* (LNFA), log nilai tukar (LNT), log ekspor riil (LXR), log produk domestik bruto riil (LPDBR) dan inflasi (INF)
8. Jalur Harga Asset Investasi terdiri dari variabel SBI, log indeks harga saham gabungan (LIHSG), log investasi riil sektor swasta (LIRSS), log produk domestik bruto riil (LPDBR), dan inflasi (INF).
9. Jalur Harga Aset Kekayaan terdiri dari variabel SBI, log indeks harga saham gabungan (LIHSG), log konsumsi riil sektor swasta (LKRSS), log produk domestik bruto riil (LPDBR), dan inflasi (INF)

commut to user

3.4. Metoda Analisis Data

Teknik analisis data yang digunakan untuk pengolahan data dalam penelitian ini adalah model Vector Autoregressive (VAR) atau bisa juga model VECM. Sebelum estimasi VAR atau VECM, dilakukan pengujian terhadap data penelitian. Uji yang dilakukan adalah uji stationeritas data dan uji kointegrasi kemudian dilanjutkan dengan penentuan *lag* optimal, *impulse response function* (*IRF*), dekomposisi varian (*Varian Decomposition*). Untuk menganalisis data dengan metode VAR atau VECM dilakukan langkah-langkah seperti Gambar 3.1.



Sumber: Widarjono, (2007,374)

Gambar 3.1
Langkah-langkah Analisis VAR

Langkah pertama adalah pengujian stationeritas data. Pengujian stationeritas data sangat penting dalam menentukan alat analisis yang tepat apakah VAR atau

VECM. Data yang memiliki stationer pada level dapat digunakan analisis VAR pada tingkat level. Data tidak stationer pada level tetapi pada derajat pertama digunakan alat analisis VAR pada tingkat pertama (1st) dengan syarat tidak terdapat kointegrasi data. Jika terjadi kointegrasi data maka dilakukan estimasi *Vector Error Correction Model* (VECM).

3.4.1. Uji Stasioneritas Data

Model VAR mensyaratkan dilakukan uji stationeritas data. Suatu data *time series* dikatakan stasioner apabila data tersebut tidak mengandung akar-akar unit (*unit of root*) dimana nilai rata-rata (*mean*), varians (*variance*), dan kovarians (*covariance*) selalu konstan sepanjang waktu atau pengaruh waktu independen (Johnston dan Dinardo, 1997). Sebaliknya data *time series* dikatakan tidak stationer jika mengandung akar-akar unit menyebabkan data tidak dapat dianalisis pada setiap waktu, atau terdapat pengaruh waktu (waktu tidak independen) pada data *time series* tersebut. Data yang tidak stationer jika diregresi akan meningkatkan kemungkinan keberadaan hubungan kointegrasi antar variabel, dimana nilai koefisien yang dihasilkan dari hasil regresi akan tidak valid (*susperious regression*) akibat adanya *standard error* yang bias. Oleh karena itu *unit root test* perlu dilakukan untuk menguji apakah terdapat *unit root* dalam series data yang digunakan atau tidak. Untuk mengetahui ada atau tidaknya *unit of root* dapat digunakan *Augmented Dickey Fuller (ADF) test* atau metode lain yaitu *Phillips-Perron(PP)*.

Dalam penelitian ini stasioneritas data yang digunakan adalah uji stasioneritas atau uji akar-akar unit dengan *Dickey-Fuller test* (AD) dan

Augmented Dickey Fuller (ADF). Cara sederhana untuk menguji stasioneritas data (Dickey dan Fuller, 1979) dapat diilustrasikan dengan menggunakan model berikut:

$$Y_t = \lambda Y_{t-1} + \delta x_t + \varepsilon_t \quad (3.1)$$

Dimana x_t adalah *opsional variabel* eksogen berupa konstanta atau *trend*, λ dan δ adalah parameter yang diestimasi, dan ε_t adalah *stochastic error term* yang menggunakan asumsi klasik (*white noise*).

Dengan melakukan regresi nilai Y_t terhadap Y periode $t-1$ pada persamaan (3.1) maka didapatkan nilai λ . Jika nilai dari $|\lambda| \geq 1$ maka terdapat masalah *unit root*, yang berarti data tersebut tidak stasioner. Atau dengan kata lain, *variance* dari Y meningkat dengan berjalannya waktu dan mendekati nilai yang tidak terbatas.

Jika $|\lambda| < 1$, maka Y adalah data *time series* yang stasioner. Jadi hipotesis dari stasioneritas data dapat dievaluasi dengan melakukan tes apakah nilai absolut dari λ kurang dari satu atau tidak. *Unit root test* yang dihasilkan dari program *E-Views* pada umumnya bertujuan untuk menguji hipotesis nol $H_0: \lambda = 1$, sedangkan hipotesa alternatifnya adalah $H_1: \lambda < 1$.

Standar *Dickey-Fuller test* dilakukan dengan menggunakan persamaan (3.1) setelah menghilangkan faktor selang variabel dependen Y_{t-1} di kedua sisi, sehingga:

$$\Delta Y_t = a Y_{t-1} + \delta x_t + \varepsilon_t \quad (3.2)$$

Dimana $a = \lambda - 1$, sehingga hipotesa nol dan alternatif dapat ditulis

commit to user

sebagai $H_0: a = 0$ dan $H_1: a < 0$, evaluasi terhadap hipotesa dilakukan dengan menggunakan uji t biasa terhadap a , dimana $t_a = a/[se(a)]$, dimana $se(a)$ adalah standar error dari a .

Nilai kritis t ditabulasikan oleh *Dickey Fuller* dengan berdasarkan pada simulasi *Monte Carlo*. Penolakan atau penerimaan H_0 berdasarkan pada uji t. Jika H_0 ditolak, maka *time series* stasioner, dan sebaliknya jika H_0 diterima berarti *time series* tidak stasioner.

Karena *order lag* pada penelitian ini lebih dari satu, maka uji stasioneritas data yang digunakan adalah ADF test. Dengan menggunakan software *E-Views* maka nilai kritis *Dickey Fuller* dan *MacKinnon* serta *ADF statistic* dapat ditampilkan. Sehingga dapat dilakukan uji t. Jika nilai $|t|$ statistik $>$ nilai kritis *MacKinnon*, berarti data series bersifat stasioner. Bila data series tidak atau belum stasioner, maka perlu distasionerkan lebih dulu dengan melakukan *differencing* terhadap data series yang tidak stasioner tersebut dengan melakukan uji *unit root test* dengan menggunakan *Augmented Dickey Fuller (ADF) test* lagi (Pyndick and Rubenfeld:1998). Hal yang perlu diingat adalah bahwa *differencing* yang dilakukan harus dapat diinterpretasikan agar penelitian yang dilakukan tidak kehilangan makna.

3.4.2. Penentuan *Lag* Optimal

Konsekuensi dari penggunaan model dinamis dengan data *time series* terdapat efek perubahan unit dalam variabel penjelas dirasakan setelah periode waktu tertentu (Gujarati, 2004). Setelah periode tertentu dikenal dengan *time lag*. *Lag* (beda kala) dapat terjadi karena beberapa alasan pokok (Gujarati,2004) yaitu:

1. Alasan psikologis, dimana orang tidak langsung dapat mengubah kebiasaannya saat terjadi perubahan.
2. Alasan teknologi, mendorong orang untuk menunda atau menahan konsumsi saat ini, agar memperoleh barang dengan harga yang murah akibat munculnya teknologi baru.
3. Alasan institusional, menyangkut urusan administrasi dan perjanjian yang menyebabkan orang baru dapat mengambil keputusan setelah berakhirnya periode kontrak atau perjanjian.

Langkah penting yang harus dilakukan dalam analisis VAR adalah penentuan panjang lag optimum. Penentuan lag optimum bertujuan untuk menetapkan ordo optimal kointegrasi jangka panjang.

Penentuan panjang lag optimal pada model VAR dilakukan secara *trial and error*. Jika lag yang digunakan terlalu sedikit, maka residual dari regresi tidak akan menampilkan proses *white noise* sehingga model tidak dapat mengestimasi *actual error* secara tepat. Namun, bila model terlalu banyak memasukkan lag, dapat mengurangi kemampuan untuk menolak H_0 karena tambahan parameter yang terlalu banyak akan mengurangi derajat bebas.

Penentuan jumlah selang (*lag*) harus tepat agar perilaku model dapat diketahui secara optimum dan dapat melihat hubungan dari setiap variabel di dalam sistim. Penentuan lag yang optimal dapat ditentukan dengan menggunakan beberapa criteria (Thomas (1997) dan Greene (2000)), yaitu: LR (*Likelihood Ratio*), AIC (*Akaike Information Criterion*), SC (*Schwarz Information Criterion*), FPE (*Final Prediction Error*), dan HQ (*Hannan-Quinn Information Criterion*).

Pada mulanya AIC dan SC digunakan sebagai alternatif uji *goodness of fit* atau pengganti R^2 (*coefficient of determination*), sehingga R^2 bukan satu-satunya indikator validitas sebuah model ekonometri (Thomas (1997) dan Greene (2000). Perkembangan berikutnya AIC dan SC dapat digunakan untuk menetapkan tingkat kelambanan yang optimal. Greene (2000) memformulasikan sebagai berikut:

$$AIC = \log (\Sigma \hat{\epsilon}_i^2 / N) + 2k / N$$

Dimana: $\Sigma \hat{\epsilon}_i^2$ jumlah dari kuadrat residual, N adalah banyaknya observasi, dan k adalah jumlah parameter yang diestimasi persamaan VAR. Lag optimal akan diperoleh pada spesifikasi model yang memberikan nilai AIC paling kecil. *Schwarz Criteria* juga memberikan penalti atas penambahan variabel, namun dengan tingkat penalti yang lebih berat dari AIC. Sama halnya dengan AIC, metode pencarian *lag* optimal akan ditemukan pada spesifikasi model yang memberikan nilai SC terkecil.

$$SC = \log (\Sigma \hat{\epsilon}_i^2 / N) + k \log N / N$$

Penentuan jumlah *lag* yang digunakan dalam model VAR ditentukan dengan menggunakan *EViews* dengan melakukan tes *VAR Lag Order Selection Criteria*. Dalam VAR, *Lag Order Selection Criteria* tersebut tersedia berbagai kriteria yang dapat digunakan untuk menentukan jumlah *lag* yang paling optimal.

3.4.3. Uji Kointegrasi

Regresi yang menggunakan data time series yang tidak stationer kemungkinan akan menghasilkan regresi lancung. Dalam regresi lancung

(*spurious regression*) terjadi koefisien determinasi yang tinggi tetapi hubungan antara variabel dependen dan independen tidak bermakna, hal ini terjadi karena hubungan keduanya yang merupakan data *time series* hanya menunjukkan tren (Rosadi, 2012).

$$\text{Contoh : } Y_t = \beta_0 + \beta_1 X_t + e_t \quad (3.3)$$

Dimana Y_t dimisalkan neraca perdagangan atau variabel Y dan X_t dimisalkan nilai tukar. Jika berdasarkan uji stationer(ADF) menunjukkan data Y_t dan X_t tidak stationer (mengandung unit akar) pada level , dan pada *first difference* (diferensi 1) menjadi stationer. Jika data kedua variabel mengandung unit akar atau tidak stationer, namun kombinasi linier kedua variabel mungkin saja stationer. Persamaan (1) dapat ditulis menjadi

$$e_t = Y_t - \beta_0 - \beta_1 X_t \quad (3.4)$$

Dimana: e_t adalah variabel gangguan dalam hal ini merupakan kombinasi linier, jika e_t tidak mengandung unit akar (stationer pada level) maka variabel Y_t dan X_t adalah terkointegrasi atau memiliki hubungan jangka panjang.

Untuk dapat mengetahui apakah sekumpulan variabel yang diamati terkointegrasi atau mempunyai hubungan ekuilibrium dalam jangka panjang, maka perlu dilakukan test. Uji kointegrasi dapat dilakukan dengan menggunakan metode uji Engle-Granger dua langkah (*two step residual approach*) dan uji Johansen (Johansen,1988). Langkah-langkah uji kointegrasi Engle-Granger (Engle dan Granger, 1991) adalah sebagai berikut:

1. Lakukan pengujian *unit root* dalam variabel Y_t dan X_t (misalkan dengan uji ADF). Orde *unit of root* harus sama dan bernilai d . jika

hipotesis adanya unit root ditolak, maka hipotesis adanya kointegrasi antar variabel ditolak.

2. Selanjutnya estimasi persamaan regresi antara Y_t dan X_t (secara umum antara Y_t dengan $X_{t1}, X_{t2}, \dots, X_{tn}$), dan simpan residual (ϵ_t) dari regresi ini.
3. Lakukan uji *unit of root* terhadap residual (ϵ_t) yang diperoleh dari langkah 2. Jika hipotesis adanya unit root ditolak, maka dapat disimpulkan bahwa Y_t dan X_t berkointegrasi, dengan catatan pengujian residual jangan memasukkan komponen trend dalam uji statistik

Uji kointegrasi selanjutnya adalah uji Johansen yang berdasarkan Vector Autoregressive (VAR) maximum likelihood (Johansen (1988)). Bentuk umum Johansen test dikembangkan dari model VAR yang bentuk umumnya adalah:

$$Z_t = A_1 Z_{t-1} + \dots + A_k Z_{t-k} + \phi D_t + \epsilon_t \quad t = 1, 2, \dots, t \quad (3.5)$$

Dimana Z_t adalah vector matriks ($n \times 1$) yang terdiri atas sekumpulan variabel yang tidak stationer. A_t adalah ($n \times n$) matriks parameter/koeffisien. D_t adalah matrik untuk variabel deterministik/exogen dan ϵ_t dalah error $\sim \text{IID}(0, \Omega)$.

Berdasarkan *Granger Representation Theorem*, sebuah regresi kointegrasi mempunyai *error correction representation* yang diperoleh dari reparameterisasi dari model VAR di atas sebagai berikut:

$$\Delta Z_t = T_1 \Delta Z_{t-1} + T_{k-1} \Delta Z_{t-k+1} + \Pi Z_{t-k} + \epsilon \quad (3.6)$$

Dimana semua variabel di atas dalam bentuk *first difference* (1st). *Vector Error Correction Model* (VECM) pada persamaan (3.6) di atas mengandung informasi mengenai perubahan jangka panjang dan jangka pendek. Matriks Π oleh Johansen didefinisikan sebagai $\Pi = \alpha \beta^T$. Matriks ini menentukan apakah komponen variabel yang terkandung pada *vector* Z terkointegrasi atau tidak melalui *trace test* Statistik. *Trace test* Statistik = $-T \sum_{i=r+1}^k \log(1-\lambda_i)$. Dalam penelitian ini penulis melakukan uji kointegrasi Johansen.

3.4.4. Metode Vector Autoregressive (VAR)

Metode Vector Autoregressive (VAR) ini mengasumsikan dan memperlakukan semua variabel sebagai variabel simetris yang artinya setiap variabel saling mempengaruhi variabel lain sehingga sulit untuk menentukan secara pasti apakah suatu variabel bersifat endogen atau eksogen. Oleh karena itu, dalam konteks ekonometrik VAR dianggap sebagai *multivariate time-series* yang membahas semua variabel endogen, karena tidak adanya kepastian bahwa variabel sebenarnya eksogen, dan VAR sepenuhnya bertumpu pada data untuk menceritakan apa yang sebenarnya terjadi. Sims (1980) berpendapat bahwa jika ada simultanitas yang benar antar sejumlah variabel, maka variabel-variabel itu harus diperlakukan berdasarkan pijakan yang sama dan tidak boleh ada perbedaan *a priori* antara variabel endogen dan eksogen.

Metode VAR dapat digunakan untuk peramalan variabel-variabel dalam runtun waktu tertentu dan menganalisis dampak dinamis dari sistem variabel tersebut. Beberapa variabel endogen dipertimbangkan secara bersama-sama dalam suatu model, karena pada dasarnya model VAR seperti model simultan.

Perbedaannya adalah masing-masing variabel endogen selain dijelaskan oleh nilainya pada masa lampau (*time lag*) juga dijelaskan oleh nilai masa lampau dari semua variabel endogen lainnya dalam model, dan tidak ada variabel eksogen di dalamnya (Gujarati, 2004). Secara umum persamaan matematis model VAR standar dapat dirumuskan sebagai berikut :

$$y_t = A_0 + A_1 y_{t-1} + A_2 y_{t-2} + \dots + A_p y_{t-p} + e_t \quad (3.7)$$

y_t = vektor berukuran $(n \times 1)$ berisikan n variabel yang terdapat di dalam model VAR

A_0 = vektor intersep berukuran $(n \times 1)$

A_i = matriks koefisien/ parameter berukuran $(n \times n)$ setiap $i = 1, 2, \dots, p$

e_t = vektor error berukuran $(n \times 1)$

Model VAR dalam bentuk standar di atas jika dituliskan dalam bentuk persamaan bivariat adalah (Enders, 2004)

$$y_t = a_{10} + a_{11} y_{t-1} + a_{12} z_{t-1} + e_{yt} \quad (3.8)$$

$$z_t = a_{20} + a_{21} y_{t-1} + a_{22} z_{t-1} + e_{zt} \quad (3.9)$$

Proses analisis VAR (diagram 3.1) dimulai dari menyiapkan data dasar, kemudian dilakukan pengujian unit root dengan tujuan untuk mengetahui apakah data yang diperoleh stationer atau tidak. Jika data stationer pada levelnya (tingkat 0), maka VAR dapat dilakukan pada level. VAR level dapat mengestimasi hubungan jangka panjang antar variabel. Jika data tidak stationer pada levelnya maka data harus diturunkan pada tingkat pertama (*first difference*) yang mencerminkan data selisih atau perubahan. Jika data stationer pada turunan pertama, maka data akan diuji untuk keberadaan kointegrasi antar variabel.

Apabila tidak ada kointegrasi antar variabel, maka VAR dapat dilakukan pada turunan pertama (*first difference*), dan hanya mengestimasi hubungan jangka pendek antar variabel. *Innovation Accounting* tidak akan bermakna untuk hubungan jangka panjang antar variabel. Jika ada kointegrasi antar variabel, maka model VAR dapat berkembang menjadi *Vector Error Corection Model* (VECM) yang dapat mengestimasi hubungan jangka pendek maupun hubungan jangka panjang antar variabel.

3.4.5. *Vector Error Correction Model* (VECM)

Setelah dilakukan uji kointegrasi diperoleh bahwa variabel saling berkointegrasi satu sama lain maka persamaan *Vector Auto Regression* (VAR) dapat berkembang menjadi persamaan *Vector Error Correction Model* (VECM). VAR merupakan sistem persamaan dengan sejumlah variabel endogen, dimana masing-masing variabel dijelaskan oleh lagnya sendiri, nilai-nilai masa kini dan masa lalu variabel endogen lainnya dalam model. Enders (2004) memformulasikan bentuk VAR *primitive* atau *first-order bivariate primitive* yang sederhana ditulis sebagai berikut:

$$y_t = b_{10} - b_{12}z_t + \gamma_{11}y_{t-1} + \varepsilon_{yt} \quad (3.10)$$

$$z_t = b_{20} - b_{21}y_t + \gamma_{21}y_{t-1} + \gamma_{22}z_{t-1} + \varepsilon_{zt} \quad (3.11)$$

Dengan asumsi bahwa Y_t dan Z_t adalah stationer, ε_{yt} dan ε_{zt} adalah *white noise disturbances* dengan standar deviasi σ_y dan σ_z , dan ε_{yt} dan ε_{zt} adalah *white noise disturbance* yang tidak terkorelasi.

Model VAR dalam bentuk *primitive* dapat dibuat VAR standar di atas (dalam bentuk persamaan bivariat) yang dirumuskan Enders (2004), telah dibahas di bagian sebelumnya yaitu persamaan 3.10 dan 3.11 ditulis lagi sebagai berikut:

$$y_t = a_{10} + a_{11}y_{t-1} + a_{12}z_{t-1} + e_{yt}$$

$$z_t = a_{20} + a_{21}y_{t-1} + a_{22}z_{t-1} + e_{zt}$$

Dimana e_{yt} dan e_{zt} gabungan dari ε_{yt} dan ε_{zt}

Bentuk yang *primitive* disebut VAR struktural dan bentuk standar disebut VAR. Perubahan rinci dari bentuk VAR primitif ke VAR standar dapat dilihat dari tulisan Enders (2004). Singkat kata menurut Achsani dkk (2005) model VAR yang umum secara matematis dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$x_t = \mu_t + \sum_{i=1}^k A_i X_{t-i} + \varepsilon_t \quad (3.12)$$

Dimana: X_t merupakan vector variabel endogen dengan dimensi $(n \times 1)$,

μ_t adalah vektor variabel eksogen termasuk konstanta dan trend

A_i adalah matriks koefisien dengan dimensi $(n \times n)$

ε_t adalah vector residu

Dalam sistem *bivariate* yang sederhana nilai y_t dipengaruhi oleh z_t sekarang dan masa lalu. Sementara z_t dipengaruhi nilai y_t sekarang dan masa lalu. Untuk mengatasi kekurangan first-difference VAR dan untuk memperoleh kembali hubungan jangka panjang antar variabel, *Vector Error Correction model* (VECM) dapat digunakan selama ada kointegrasi antar variabel. Caranya adalah

dengan memasukan persamaan original dalam level ke dalam persamaan baru sebagai berikut:

$$\Delta y_t = b_{10} + b_{11}\Delta y_{t-1} + b_{12}\Delta z_{t-1} - \lambda (y_{t-1} - a_{10} - a_{11}y_{t-2} + a_{12}z_{t-1} + \varepsilon_{yt}) \quad (3.13)$$

$$\Delta z_t = b_{20} + b_{21}\Delta y_{t-1} + b_{22}\Delta z_{t-1} - \lambda (z_{t-1} - a_{20} - a_{21}y_{t-1} + a_{22}z_{t-2}) + \varepsilon_{zt} \quad (3.14)$$

Dimana a adalah kofisien regresi jangka panjang, b adalah koefisien regresi jangka pendek, dan λ adalah parameter koreksi *error*, dan frase dalam kurung menunjukan kointegrasi antara variabel y dan z . Model VECM secara umum dapat digambarkan sebagai berikut: (Achsan dkk, 2005)

$$\Delta x_{t-1} = \mu_t + \Pi x_{t-1} + \sum_{i=1}^{k-1} \Gamma_i \Delta x_{t-i} + \varepsilon_t \quad (3.15)$$

Dimana Π dan T adalah fungsi dari A . Maktriiks Π dapat diuraikan menjadi 2 maktriiks λ dan β dengan dimensi $(n \times n)$. $\Pi = \lambda \beta^T$, dimana λ adalah adjustment matrix dan β adalah vector kointegrasi. Sedangkan r adalah *cointegrasi rank*

3.4.6. Impulse Response Function (IRF)

Impulse Response Function (IRF) merupakan salah satu analisis pada VAR yang digunakan untuk melihat respon variabel endogen terhadap adanya pengaruh inovasi *shock*) variabel endogen yang lain (Pindycks dan Rubinfeld; 1998). Inovasi diinterpretasikan sebagai “goncangan kebijakan” (*policy shock*), dalam Bernanke dan Blinder (1992) atau juga sering disebut aksi. Secara statistik responsi terhadap adanya aksi dirumuskan dalam persamaan Sims (1980). Jika

kita mempunyai sebuah model linier vektor stokastik x yang diformulasikan sebagai berikut:

$$x_t = \sum_{s=0}^{\infty} A_s e_{t-s} \quad (3.14)$$

Dimana $e_t = x_t - E(x_t | x_{t-1}, x_{t-2}, \dots)$, kemudian memilih matrik trangular B , sehingga menghasilkan $B e_t$ yakni sebuah kovarian diagonal matriks dan B juga mempunyai diagonalnya sendiri, oleh karena itu A perlu dipindah menjadi $C = AB$ dan e menjadi $f = Be$, sehingga menjadi :

$$x_t = \sum_{s=0}^{\infty} C_s f_{t-s} \quad (3.15)$$

Dari formula di atas koefisien C adalah respon terhadap adanya aksi atau inovasi (*responses to innovations*). Inovasi positif pada respons variabel yang teridentifikasi oleh *shocks* indikator kebijakan moneter menunjukkan pengetatan kebijakan moneter, sedangkan nilai negatif menunjukkan episode-episode pelonggaran kebijakan moneter.

3.4.7. Variance Decomposition (VD)

Variance decomposition (VD) merupakan metode lain untuk melihat dinamika sistem. Dalam fungsi *impulse response* digunakan untuk mengetahui efek suatu kejutan (*shock*) dari suatu variabel endogen terhadap variabel-variabel dalam VAR. Sedangkan dalam *variance decomposition* merupakan dekomposisi variasi suatu variabel endogen ke dalam komponen kejutan (*shock*) variabel

commit to user

endogen dalam VAR. *Variance decomposition* memberikan informasi mengenai relatif pentingnya setiap inovasi acak dari variabel-variabel dalam VAR.

3.5. Model Estimasi

Penelitian ini fokus pada perbandingan mekanisme transmisi kebijakan moneter pada sembilan jalur transmisi yaitu jalur suku bunga dua jalur yaitu jalur suku bunga melalui jalur investasi dan jalur suku bunga melalui jalur konsumsi, jalur kredit (terdiri dua jalur yakni jalur kredit investasi dan jalur melalui kredit konsumsi, jalur nilai tukar terdapat dua jalur yakni jalur nilai tukar melewati jalur ekspor dan jalur nilai tukar langsung), jalur aset dua jalur yakni jalur aset investasi dan aset melewati jalur konsumsi dan jalur uang.

3.5.1. Model Jalur Kuantitas Uang

Model jalur kuantitas uang), MTKM uang beredar terdiri dari 4 (empat) variabel yakni LM0, LM1, LM2, dan tingkat inflasi (INF). Model VAR jalur uang beredar adalah:

$$LM0_t = C_1 + a_{1i} \sum LM0_{t-k} + a_{1i} \sum LM1_{t-k} + a_{1i} \sum LM2_{t-k} + a_{1i} \sum INF_{t-k} + \varepsilon_i$$

$$LM1_t = C_2 + a_{2i} \sum LM0_{t-k} + a_{2i} \sum LM1_{t-k} + a_{2i} \sum LM2_{t-k} + a_{2i} \sum INF_{t-k} + \varepsilon_i$$

$$LM2_t = C_3 + a_{3i} \sum LM0_{t-k} + a_{3i} \sum LM1_{t-k} + a_{3i} \sum LM2_{t-k} + a_{3i} \sum INF_{t-k} + \varepsilon_i$$

$$INF_t = C_4 + a_{4i} \sum LM0_{t-k} + a_{4i} \sum LM1_{t-k} + a_{4i} \sum LM2_{t-k} + a_{4i} \sum INF_{t-k} + \varepsilon_i$$

Persamaan VECM transmisi kebijakan moneter pada jalur kuantitas uang dirumuskan sebagai berikut:

$$\Delta X_t = a_0 + A_1 \Delta X_{t-k} + a_2 \text{ ect} + \varepsilon_t$$

Dimana: X_t = Vektor 4 x1 dari masing-masing variabel yaitu M0, M1, M2 dan INF

commit to user

$\mathbf{a_0}$ = Vektor 4 x 1 dari intersep (konstanta),

$\mathbf{A_1}$ = Maktriaks 4 x1 dari koefisien

$\mathbf{a_2}$ = vector 4 x1 dari *error correction model*,

$\boldsymbol{\varepsilon_t}$ = vector 4 x1 dari *error term*

Δ = data dalam bentuk turunan pertama (*first difference*),

t = waktu (kuartal)

k = kelambanan optimal berdasarkan AIC dan SC

3.5.2. Model Jalur Kuantitas Kredit Investasi

Model Jalur investasi terdiri dari 5 (lima) variabel yakni LM0, log kredit investasi bank komersil (LKIBK), log investasi riil sektor swasta (LIRSS), LPDBR, dan tingkat inflasi (INF). Model VAR jalur kredit investasi adalah:

$$\begin{aligned} LM0_t = & C_1 + a_{1i} \sum LM0_{t-k} + a_{1i} \sum LKIBK_{t-k} + a_{1i} \sum LIRSS_{t-k} + a_{1i} \sum LPDBR_{t-k} \\ & + a_{1i} \sum INF_{t-k} + \varepsilon_i \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} LKIBK_t = & C_2 + a_{2i} \sum LM0_{t-k} + a_{2i} \sum LKIBK_{t-k} + a_{2i} \sum LIRSS_{t-k} \\ & + a_{2i} \sum LPDBR_{t-k} + a_{2i} \sum INF_{t-k} + \varepsilon_i \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} LIRSS_t = & C_3 + a_{3i} \sum LM0_{t-k} + a_{3i} \sum LKIBK_{t-k} + a_{3i} \sum LIRSS_{t-k} + a_{3i} \sum LPDBR_{t-k} \\ & + a_{3i} \sum INF_{t-k} + \varepsilon_i \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} LPDBR_t = & C_4 + a_{4i} \sum LM0_{t-k} + a_{4i} \sum LKIBK_{t-k} + a_{4i} \sum LIRSS_{t-k} \\ & + a_{4i} \sum LPDBR_{t-k} + a_{4i} \sum INF_{t-k} + \varepsilon_i \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} INF_t = & C_5 + a_{5i} \sum LM0_{t-k} + a_{5i} \sum LKIBK_{t-k} + a_{5i} \sum LIRSS_{t-k} + a_{5i} \sum LPDBR_{t-k} \\ & + a_{5i} \sum INF_{t-k} + \varepsilon_i \end{aligned}$$

commit to user

Persamaan VECM transmisi kebijakan moneter pada jalur kuantitas kredit perbankan (kredit investasi) dirumuskan sebagai berikut:

$$\Delta \mathbf{X}_t = \mathbf{a}_0 + \mathbf{A}_1 \Delta \mathbf{X}_{t-k} + \mathbf{a}_2 \mathbf{ect} + \boldsymbol{\varepsilon}_t$$

Dimana: \mathbf{X}_t = Vektor 5 x1 dari masing-masing variabel yaitu LM0, LKIBK, LIRSS, LPDBR, dan INF

\mathbf{a}_0 = Vektor 5 x 1 dari intersep (konstanta),

\mathbf{A}_1 = Maktris 5 x1 dari koefisien

\mathbf{a}_2 = vector 5 x1 dari *error correction model*,

$\boldsymbol{\varepsilon}_t$ = vector 5x1 dari *error term*

Δ = data dalam bentuk turunan pertama (*first difference*),

t = waktu (kuartal)

k = kelambanan optimal berdasarkan AIC dan SC

3.5.3. Model Jalur Kuantitas Kredit Konsumsi

Model Jalur Kuantitas Kredit untuk konsumsi terdiri dari 5 (lima) variabel yakni LM0, log kredit konsumsi bank komersil (LKKBK), Log Konsumsi riil sektor swasta (LKRSS), LPDBR, dan tingkat inflasi (INF). Model VAR Jalur kuantitas Kredit Konsumsi adalah:

$$\begin{aligned} LM0_t = & C_1 + a_{1i} \sum LM0_{t-k} + a_{1i} \sum LKKBK_{t-k} + a_{1i} \sum LKRSS_{t-k} + a_{1i} \sum LPDBR_{t-k} \\ & + a_{1i} \sum INF_{t-k} + \varepsilon_i \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} LKKBK_t = & C_2 + a_{2i} \sum LM0_{t-k} + a_{2i} \sum LKKBK_{t-k} + a_{2i} \sum LKRSS_{t-k} \\ & + a_{2i} \sum PDBR_{t-k} \\ & + a_{2i} \sum INF_{t-k} + \varepsilon_i \end{aligned}$$

commit to user

$$\begin{aligned} \text{LKRSS}_t = & C_3 + a_{3i} \sum \text{LM0}_{t-k} + a_{3i} \sum \text{LKKBK}_{t-k} + a_{3i} \sum \text{LKRSS}_{t-k} \\ & + a_{3i} \sum \text{LPDBR}_{t-k} + a_{3i} \sum \text{INF}_{t-k} + \varepsilon_i \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{LPDBR}_t = & C_4 + a_{4i} \sum \text{LM0}_{t-k} + a_{4i} \sum \text{LKKBK}_{t-k} + a_{4i} \sum \text{LKRSS}_{t-k} \\ & + a_{4i} \sum \text{PDBR}_{t-k} + a_{4i} \sum \text{LINF}_{t-k} + \varepsilon_i \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{INF}_t = & C_5 + a_{5i} \sum \text{LM0}_{t-k} + a_{5i} \sum \text{LKKBK}_{t-k} + a_{5i} \sum \text{LKRSS}_{t-k} + a_{5i} \sum \text{LPDBR}_{t-k} \\ & + a_{5i} \sum \text{INF}_{t-k} + \varepsilon_i \end{aligned}$$

Persamaan VECM transmisi kebijakan moneter pada jalur kredit perbankan (kredit investasi) dirumuskan sebagai berikut:

$$\Delta \mathbf{X}_t = \mathbf{a}_0 + \mathbf{A}_1 \Delta \mathbf{X}_{t-k} + \mathbf{a}_2 \text{ect} + \varepsilon_t$$

Dimana: \mathbf{X}_t = Vektor 5x1 dari masing-masing variabel yaitu LKKBK, LKRSS, LPDBR, dan INF

\mathbf{a}_0 = Vektor 5 x 1 dari intersep (konstanta),

\mathbf{A}_1 = Maktris 5 x 1 dari koefisien

\mathbf{a}_2 = vector 5 x 1 dari *error correction model*,

ε_t = vector 5x1 dari *error term*

Δ = data dalam bentuk turunan pertama (*first difference*),

t = waktu (kuartal)

k = kelambanan optimal berdasarkan AIC dan SC

3.5.4. Model Jalur Suku Bunga Efek Biaya Modal

Transmisi Kebijakan Moneter melalui Jalur efek biaya modal (*cost of capital*) dengan variabel sebagai berikut : SBI, RDEP, RKI, LIRSS, LPDBR dan INF. Persamaan VAR jalur suku bunga adalah:

$$\begin{aligned} SBI_t = & C_1 + a_{1i} \sum SBI_{t-k} + a_{1i} \sum RDEP_{t-k} + a_{1i} \sum RKI_{t-k} + a_{1i} \sum LIRSS_{t-k} \\ & + a_{1i} \sum LPDBR_{t-k} + a_{1i} \sum INF_{t-k} + \varepsilon_i \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} RDEP_t = & C_2 + a_{2i} \sum SBI_{t-k} + a_{2i} \sum RDEP_{t-k} + a_{2i} \sum RKI_{t-k} \\ & + a_{2i} \sum LIRSS_{t-k} + a_{2i} \sum LPDBR_{t-k} + a_{2i} \sum INF_{t-k} + \varepsilon_i \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} RKI_t = & C_3 + a_{3i} \sum SBI_{t-k} + a_{3i} \sum RDEP_{t-k} + a_{3i} \sum RKI_{t-k} \\ & + a_{3i} \sum LIRSS_{t-k} + a_{3i} \sum LPDBR_{t-k} + a_{3i} \sum INF_{t-k} + \varepsilon_i \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} INF_t = & C_6 + a_{6i} \sum SBI_{t-k} + a_{6i} \sum RDEP_{t-k} + a_{6i} \sum RKI_{t-k} \\ & + a_{6i} \sum LIRSS_{t-k} + a_{6i} \sum LPDBR_{t-k} + a_{6i} \sum INF_{t-k} + \varepsilon_i \end{aligned}$$

Persamaan VECM model estimasi jalur suku bunga efek biaya modal dapat juga ditulis sebagai berikut: $\Delta X_t = a_0 + A_1 \Delta X_{t-k} + a_2 \text{ect} + \varepsilon_t$

Dimana: X_t = Vektor 6 x 1 dari masing-masing variabel yaitu SBI, RDEP, RKI, LIRSS, LPDBR, dan INF

a_0 = Vektor 6 x 1 dari *intersep* (konstanta),

A_1 = Matriks 6 x 1 dari koefisien

a_2 = vector 6 x 1 dari *error correction model*,

ε_t = vector 6 x 1 dari *error term*

Δ = data dalam bentuk turunan pertama (*first difference*),

t = waktu (kuartal)

k = kelambanan optimal berdasarkan AIC dan SC

3.5.5. Model Jalur Suku Bunga Efek Substitusi dan Pendapatan

Model jalur suku bunga efek substitusi dan pendapatan terdiri dari 5 (lima) variabel yakni SBI (suku bunga SBI), Suku bunga deposito (RDEP), log

konsumsi riil sektor swasta (LKRSS), LPDBR, dan tingkat inflasi (INF). Model

VAR jalur suku bunga efek substitusi dan pendapatan adalah:

$$\begin{aligned} SBI_t = & C_1 + a_{1i} \sum SBI_{t-k} + a_{1i} \sum RDEP_{t-k} + a_{1i} \sum LKRSS_{t-k} \\ & + a_{1i} \sum LPDBR_{t-k} + a_{1i} \sum INF_{t-k} + \varepsilon_i \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} RDEP_t = & C_2 + a_{2i} \sum SBI_{t-k} + a_{2i} \sum RDEP_{t-k} + a_{2i} \sum LKRSS_{t-k} \\ & + a_{2i} \sum LPDBR_{t-k} + a_{2i} \sum INF_{t-k} + \varepsilon_i \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} LKRSS_t = & C_3 + a_{3i} \sum SBI_{t-k} + a_{3i} \sum RDEP_{t-k} + a_{3i} \sum LKRSS_{t-k} \\ & + a_{3i} \sum LPDBR_{t-k} + a_{3i} \sum INF_{t-k} + \varepsilon_i \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} LPDBR_t = & C_4 + a_{4i} \sum SBI_{t-k} + a_{4i} \sum RDEP_{t-k} + a_{4i} \sum LKRSS_{t-k} \\ & + a_{4i} \sum LPDBR_{t-k} + a_{4i} \sum INF_{t-k} + \varepsilon_i \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} INF_t = & C_5 + a_{5i} \sum SBI_{t-k} + a_{5i} \sum RDEP_{t-k} + a_{5i} \sum LKRSS_{t-k} \\ & + a_{5i} \sum LPDBR_{t-k} + a_{5i} \sum INF_{t-k} + \varepsilon_i \end{aligned}$$

Persamaan VECM transmisi kebijakan moneter pada jalur suku bunga efek substitusi dan pendapatan sebagai berikut:

$$\Delta \mathbf{X}_t = \mathbf{a}_0 + \mathbf{A}_1 \Delta \mathbf{X}_{t-k} + \mathbf{a}_2 \text{ect} + \varepsilon_t$$

Dimana: \mathbf{X}_t = Vektor 5 x1 dari masing-masing variabel yaitu

SBI, RDEP, LKRSS, LPDBR, dan INF

\mathbf{a}_0 = Vektor 5 x 1 dari intersep (konstanta),

\mathbf{A}_1 = Matriks 5x1 dari koefisien

\mathbf{a}_2 = vector 5 x1 dari *error correction model*,

ε_t = vector 5 x1 dari *error term*

Δ = data dalam bentuk turunan pertama (*first difference*),

t = waktu (kuartal)

k = kelambanan optimal berdasarkan AIC dan SC

3.5.6. Model Jalur Nilai Tukar Langsung (Direct Pass-Through)

Model nilai tukar jalur langsung terdiri dari 5 (lima) variabel yakni SBI (suku bunga SBI), paritas suku bunga (PSB), *Log Net Foreign Asset* (LNFA), nilai tukar mata uang asing (LNT), dan tingkat inflasi (INF). Model VAR jalur nilai tukar langsung adalah:

$$\begin{aligned} \text{SBIt} = & C_1 + a_{1i} \sum \text{rSBI}_{t-k} + a_{1i} \sum \text{PSB}_{t-k} + a_{1i} \sum \text{LNFA}_{t-k} + a_{1i} \sum \text{LNT}_{t-k} \\ & + a_{1i} \sum \text{INF}_{t-k} + \varepsilon_i \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{PSBt} = & C_2 + a_{2i} \sum \text{SBI}_{t-k} + a_{2i} \sum \text{PSB}_{t-k} + a_{2i} \sum \text{LNFA}_{t-k} + a_{2i} \sum \text{LNT}_{t-k} \\ & + a_{2i} \sum \text{INF}_{t-k} + \varepsilon_i \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{LNFA}_{t-k} = & C_3 + a_{3i} \sum \text{SBIt}_{t-k} + a_{3i} \sum \text{PSB}_{t-k} + a_{3i} \sum \text{LNFA}_{t-k} + a_{3i} \sum \text{LNT}_{t-k} \\ & + a_{3i} \sum \text{INF}_{t-k} + \varepsilon_i \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{LNT}_{t-k} = & C_4 + a_{4i} \sum \text{SBIt}_{t-k} + a_{4i} \sum \text{PSB}_{t-k} + a_{4i} \sum \text{LNFA}_{t-k} + a_{4i} \sum \text{LNT}_{t-k} \\ & + a_{4i} \sum \text{INF}_{t-k} + \varepsilon_i \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{INF}_{t-k} = & C_5 + a_{5i} \sum \text{SBIt}_{t-k} + a_{5i} \sum \text{PSB}_{t-k} + a_{5i} \sum \text{LNFA}_{t-k} + a_{5i} \sum \text{LNT}_{t-k} \\ & + a_{5i} \sum \text{INF}_{t-k} + \varepsilon_i \end{aligned}$$

Persamaan VECM transmisi kebijakan moneter pada jalur nilai tukar langsung dirumuskan sebagai berikut:

$$\Delta \mathbf{X}_t = \mathbf{a}_0 + \mathbf{A}_1 \Delta \mathbf{X}_{t-k} + \mathbf{a}_2 \mathbf{ect} + \varepsilon_t$$

Dimana: \mathbf{X}_t = Vektor 5x1 dari masing-masing variabel yaitu SBI, PSB,

LNT, LNFA dan INF *commit to user*

$\mathbf{a_0}$ = Vektor 5 x 1 dari intersep (konstanta),

$\mathbf{A_1}$ = Maktris 5 x1 dari koefisien

$\mathbf{a_2}$ = vector 5 x1 dari *error correction model*,

$\boldsymbol{\varepsilon_t}$ = vector 5 x1 dari *error term*

Δ = data dalam bentuk turunan pertama (*first difference*),

t = waktu (kuartal)

k = kelambanan optimal berdasarkan AIC dan SC

3.5.7. Model Jalur Nilai Tukar Tidak Langsung

Model Jalur Nilai Tukar Tidak Langsung (*indirect pass-through*) atau Jalur Nilai Tukar melalui ekspor terdiri dari 7 (tujuh) variabel yakni SBI (suku bunga SBI), paritas suku bunga (PSB), *Net Foreign Asset* (LNFA), nilai tukar (LNT), nilai ekspor riil (LXR), LPDBR, dan tingkat inflasi (INF). Model VAR Jalur nilai tukar 2 adalah:

$$SBI_t = C_1 + a_{1i} \sum rSBI_{t-k} + a_{1i} \sum PSB_{t-k} + a_{1i} \sum LNFA_{t-k} + a_{1i} \sum LNT_{t-k}$$

$$+ a_{1i} \sum LXR_{t-k} + a_{1i} \sum LPDBR_{t-k} + a_{1i} \sum INF_{t-k} + \varepsilon_i$$

$$PSB_t = C_2 + a_{2i} \sum SBI_{t-k} + a_{2i} \sum PSB_{t-k} + a_{2i} \sum LNFA_{t-k} + a_{2i} \sum LNT_{t-k}$$

$$+ a_{2i} \sum LXR_{t-k} + a_{2i} \sum LPDBR_{t-k} + a_{2i} \sum INF_{t-k} + \varepsilon_i$$

$$NFA_t = C_3 + a_{3i} \sum SBI_{t-k} + a_{3i} \sum PSB_{t-k} + a_{3i} \sum LNFA_{t-k} + a_{3i} \sum LNT_{t-k}$$

$$+ a_{3i} \sum LXR_{t-k} + a_{3i} \sum LPDBR_{t-k} + a_{3i} \sum INF_{t-k} + \varepsilon_i$$

$$LNT_t = C_4 + a_{4i} \sum SBI_{t-k} + a_{4i} \sum PSB_{t-k} + a_{4i} \sum LNFA_{t-k} + a_{4i} \sum LNT_{t-k}$$

$$+ a_{4i} \sum LXR_{t-k} + a_{4i} \sum LPDBR_{t-k} + a_{4i} \sum INF_{t-k} + \varepsilon_i$$

$$LXR_t = C_5 + a_{5i} \sum SBI_{t-k} + a_{5i} \sum PSB_{t-k} + a_{5i} \sum LNFA_{t-k} + a_{5i} \sum LNT_{t-k}$$

$$+ a_{5i} \sum LXR_{t-k} + a_{5i} \sum LPDBR_{t-k} + a_{5i} \sum INF_{t-k} + \varepsilon_i$$

$$LPDBR_t = C_6 + a_{6i} \sum SBI_{t-k} + a_{6i} \sum PSB_{t-k} + a_{6i} \sum LNFA_{t-k} + a_{6i} \sum LNT_{t-k}$$

$$+ a_{6i} \sum LXR_{t-k} + a_{6i} \sum LPDBR_{t-k} + a_{6i} \sum INF_{t-k} + \varepsilon_i$$

$$INF_t = C_7 + a_{7i} \sum SBI_{t-k} + a_{7i} \sum PSB_{t-k} + a_{7i} \sum LNFA_{t-k} + a_{7i} \sum LNT_{t-k}$$

$$+ a_{7i} \sum LXR_{t-k} + a_{7i} \sum LPDBR_{t-k} + a_{7i} \sum INF_{t-k} + \varepsilon_i$$

Persamaan VECM transmisi kebijakan moneter pada jalur nilai tukar tidak langsung dirumuskan sebagai berikut:

$$\Delta X_t = a_0 + A_1 \Delta X_{t-k} + a_2 \text{ect} + \varepsilon_t$$

Dimana: X_t = Vektor 7 x 1 dari masing-masing variabel yaitu SBI, PSB, LNFA, LXR, LPDBR, dan INF

a_0 = Vektor 7 x 1 dari intersep (konstanta),

A_1 = Matriks 7x1 dari koefisien

a_2 = vector 7 x 1 dari *error correction model*,

ε_t = vector 7x1 dari error term

Δ = data dalam bentuk turunan pertama (*first difference*),

t = waktu (kuartal)

k = kelambanan optimal berdasarkan AIC dan SC

3.5.8. Model Jalur Harga Aset Investasi

Model Jalur Harga Aset Investasi terdiri dari 5 (lima variabel yakni SBI (suku bunga SBI), log indeks harga saham gabungan (LIHSG), Log Investasi

commit to user

riil sektor swasta (LIRSS), LPDBR, dan tingkat inflasi (INF). Model VAR jalur harga aset investasi adalah:

$$\text{SBI}_t = C_1 + a_{1i} \sum \text{rSBI}_{t-k} + a_{1i} \sum \text{LIHSG}_{t-k} + a_{1i} \sum \text{LIRSS}_{t-k} + a_{1i} \sum \text{LPDBR}_{t-k} + a_{1i} \sum \text{INF}_{t-k} + \varepsilon_i$$

$$\text{LIHSG}_t = C_2 + a_{2i} \sum \text{rSBI}_{t-k} + a_{2i} \sum \text{LIHSG}_{t-k} + a_{2i} \sum \text{LIRSS}_{t-k} + a_{2i} \sum \text{LPDBR}_{t-k} + a_{2i} \sum \text{INF}_{t-k} + \varepsilon_i$$

$$\text{LIRSS}_t = C_3 + a_{3i} \sum \text{rSBI}_{t-k} + a_{3i} \sum \text{LIHSG}_{t-k} + a_{3i} \sum \text{LIRSS}_{t-k} + a_{3i} \sum \text{LPDBR}_{t-k} + a_{3i} \sum \text{INF}_{t-k} + \varepsilon_i$$

$$\text{LPDBR}_t = C_4 + a_{4i} \sum \text{rSBI}_{t-k} + a_{4i} \sum \text{LIHSG}_{t-k} + a_{4i} \sum \text{LIRSS}_{t-k} + a_{4i} \sum \text{LPDBR}_{t-k} + a_{4i} \sum \text{INF}_{t-k} + \varepsilon_i$$

$$\text{INF}_t = C_5 + a_{5i} \sum \text{rSBI}_{t-k} + a_{5i} \sum \text{LIHSG}_{t-k} + a_{5i} \sum \text{LIRSS}_{t-k} + a_{5i} \sum \text{LPDBR}_{t-k} + a_{5i} \sum \text{INF}_{t-k} + \varepsilon_i$$

Persamaan VECM transmisi kebijakan moneter pada jalur harga aset 1 dirumuskan sebagai berikut:

$$\Delta \mathbf{X}_t = \mathbf{a}_0 + \mathbf{A}_1 \Delta \mathbf{X}_{t-k} + \mathbf{a}_2 \mathbf{ect} + \varepsilon_t$$

Dimana: \mathbf{X}_t = Vektor 5 x1 dari masing-masing variabel yaitu SBI, LIHSG, LIRSS, , LPDBR, dan INF

\mathbf{a}_0 = Vektor 5 x 1 dari intersep (konstanta),

\mathbf{A}_1 = Maktris 5x1 dari koefisien

\mathbf{a}_2 = vector 5 x1 dari *error correction model*,

ε_t = vector 5x1 dari *error term*

Δ = data dalam bentuk turunan pertama (*first difference*),

t = waktu (kuartal)

k = kelambanan optimal berdasarkan AIC dan SC

3.5.9. Model Jalur Harga Aset Kekayaan

Model Jalur Harga Aset Kekayaan (*wealth effect*) terdiri dari 5 (lima) variabel yakni SBI (suku bunga SBI), log indeks harga saham gabungan (LIHSG), log konsumsi riil sektor swasta (LKRSS), LPDBR, dan tingkat inflasi (INF). Model VAR jalur harga aset kekayaan adalah:

$$\begin{aligned} \text{SBI}_t = & C_1 + a_{1i} \sum \text{rSBI}_{t-k} + a_{1i} \sum \text{LIHSG}_{t-k} + a_{1i} \sum \text{LKRSS}_{t-k} + a_{1i} \sum \text{LPDBR}_{t-k} \\ & + a_{1i} \sum \text{INF}_{t-k} + \varepsilon_i \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{LIHSG}_t = & C_2 + a_{2i} \sum \text{rSBI}_{t-k} + a_{2i} \sum \text{LIHSG}_{t-k} + a_{2i} \sum \text{LKRSS}_{t-k} + a_{2i} \sum \text{LPDBR}_{t-k} \\ & + a_{2i} \sum \text{INF}_{t-k} + \varepsilon_i \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{LKRSS}_t = & C_3 + a_{3i} \sum \text{rSBI}_{t-k} + a_{3i} \sum \text{LIHSG}_{t-k} + a_{3i} \sum \text{LKRSS}_{t-k} + a_{3i} \sum \text{LPDBR}_{t-k} \\ & + a_{3i} \sum \text{INF}_{t-k} + \varepsilon_i \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{LPDBR}_t = & C_4 + a_{4i} \sum \text{rSBI}_{t-k} + a_{4i} \sum \text{LIHSG}_{t-k} + a_{4i} \sum \text{LKRSS}_{t-k} + a_{4i} \sum \text{LPDBR}_{t-k} \\ & + a_{4i} \sum \text{INF}_{t-k} + \varepsilon_i \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{INF}_t = & C_5 + a_{5i} \sum \text{rSBI}_{t-k} + a_{5i} \sum \text{LIHSG}_{t-k} + a_{5i} \sum \text{LKRSS}_{t-k} + a_{5i} \sum \text{LPDBR}_{t-k} \\ & + a_{5i} \sum \text{INF}_{t-k} + \varepsilon_i \end{aligned}$$

Persamaan VECM transmisi kebijakan moneter pada jalur harga aset 2 dirumuskan sebagai berikut:

$$\Delta \mathbf{X}_t = \mathbf{a}_0 + \mathbf{A}_1 \Delta \mathbf{X}_{t-k} + \mathbf{a}_2 \text{ect} + \varepsilon_t$$

Dimana: \mathbf{X}_t = Vektor 5 x1 dari masing-masing variabel yaitu SBI,

IHSG, IRSS, , PDBR, dan INF

$\mathbf{a_0}$ = Vektor 5 x 1 dari intersep (konstanta),

$\mathbf{A_1}$ = Maktris 5 x1 dari koefisien

$\mathbf{a_2}$ = vector 5 x1 dari *error correction model*,

$\boldsymbol{\varepsilon_t}$ = vector 5 x1 dari *error term*

Δ = data dalam bentuk turunan pertama (*first difference*),

t = waktu (kuartal)

k = kelambanan optimal berdasarkan AIC dan SC

