

BAB IV. METODOLOGI PENELITIAN

Analisis data dilakukan melalui serangkaian tahapan pengujian menggunakan analisis *Vector Auto Regression* (VAR). Pada tahap pertama dilakukan pengujian terhadap variabel yang digunakan dalam model fungsi inovasi sistem pembayaran dan model permintaan uang.

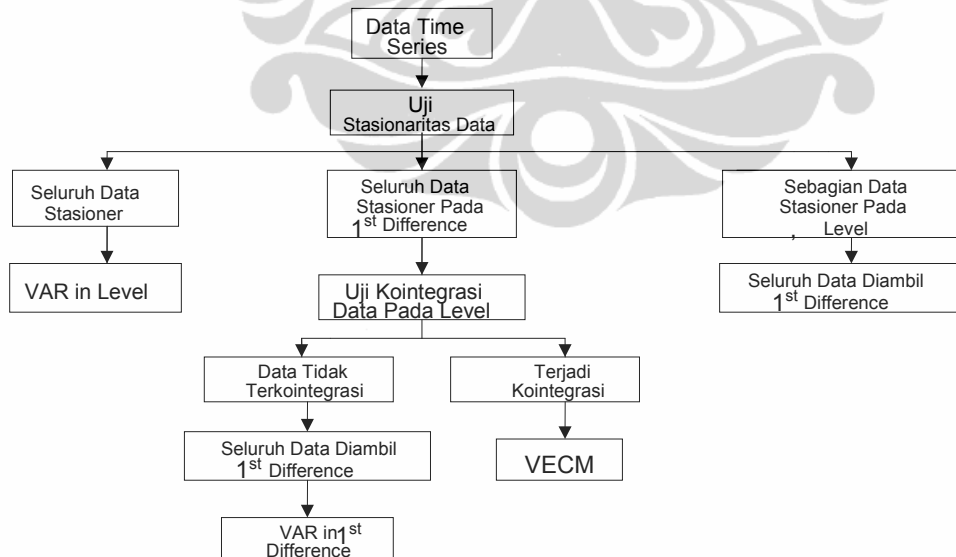
Vector Auto Regression (VAR) adalah salah satu bentuk model ekonometrika yang menjadikan suatu peubah sebagai fungsi linier dari konstanta dan log dari pengubah itu sendiri serta nilai lag dari pengubah lain yang terdapat dalam suatu sistem persamaan tertentu. Keunggulan metode VAR dibandingkan dengan metode ekonometrika konvensional (Hadi, 2003) adalah :

1. Mengembangkan model secara bersamaan didalam suatu sistem yang kompleks (multivariate) sehingga dapat menangkap hubungan secara keseluruhan variable di dalam persamaan.
2. Estimasi sederhana dimana metode OLS biasa dapat digunakan pada setiap persamaan secara terpisah
3. Uji VAR yang multivariate bisa menghindari parameter yang biasa akibat tidak dimasukkannya variabel yang relevan
4. Uji VAR dapat mendeteksi hubungan antar variabel didalam sistem persamaan dengan menjadikan seluruh variable sebagai variabel endogenous.
5. Karena bekerja berdasarkan data, metode VAR terbebas dari berbagai batasan teori ekonomi yang sering muncul termasuk gejala perbedaan palsu (*spurious variable endogenety and exogenety*) di dalam model ekonometrika konvensional terutama pada persamaan simultan, sehingga menghindari penafsiran yang salah.

4.1. Tahapan Pengujian

Pengujian pada model fungsi inovasi sistem pembayaran akan dilakukan untuk melihat hubungan antar variabel inovasi sistem pembayaran, GDPriil, suku bunga deposito, indeks harga saham gabungan dan uang beredar (M1). Selanjutnya pengujian model permintaan uang akan dilakukan uji kointegrasi dan estimasi hubungan jangka panjang antar variabel fungsi permintaan uang melalui VECM.

Pengujian awal variabel dilakukan dengan menggunakan uji akar unit (*unit root test*) menggunakan metode uji *Augmented Dickey-Fuller* (ADF) dan identifikasi jenis tren (*trend*). Jika data adalah stasioner pada tingkat level maka dilanjutkan dengan persamaan VAR biasa (*unrestricted VAR*) yang terdiri dari dua persamaan guna menentukan ordo VAR yang optimal dan dilanjutkan dengan uji kointegrasi menggunakan metode Johansen. Tahap terakhir adalah melakukan estimasi-estimasi yang menyertai metode VAR dan VECM, yaitu uji kausalitas, fungsi respon terhadap *shock* (*Impulse Response Function/IRF*), dan dekomposisi varian (*Forecast Error Variance Decomposition/FEVD*). Secara umum tahapan pengujian dengan metode VAR dapat digambarkan sebagai berikut :



Gambar 3. Proses Pembentukan VAR

4.1.1. Uji Stationer

Uji stationer sangat penting dalam analisis *time series*. Pengujian stasioneritas ini dilakukan dengan menguji akar-akar unit. Data yang tidak stationer akan mempunyai akar-akar unit, sebaliknya data yang stationer tidak ada akar-akar unit. Data yang tidak stationer akan menghasilkan regresi lancung yaitu regresi yang menggambarkan hubungan dua variabel atau lebih yang nampaknya signifikan secara statistik padahal kenyataannya tidak atau tidak sebesar regresi yang dihasilkan tersebut (Laksani, 2004).

Salah satu cara yang dapat digunakan untuk mengetahui kestasioneran data adalah pengujian akar-akar unit dengan metode Dickey Fuller (DF). Misalkan model persamaan *time series* sebagai $y_t = \rho y_{t-1} + e_t$. Dengan mengurangkan kedua sisi persamaan tersebut dengan y_{t-1} maka akan didapatkan persamaan :

$$\Delta y_{t-1} = \delta y_{t-1} + e_t \quad (4.1)$$

Dimana Δ merupakan perbedaan pertama dan $\delta = (\rho - 1)$ sehingga hipotesis yang diuji adalah $H_0 : \delta < 0$. Model pengujian *unit root* yang digunakan dalam banyak penelitian adalah model Augmented Dickey Fuller (ADF) test. Model umum dari ADF adalah sebagai berikut :

$$\Delta y_t = k + \alpha y_{t-1} + c_1 \Delta y_{t-1} + c_2 \Delta y_{t-2} + \dots + c_p \Delta y_{t-p} + e_t \quad (4.2)$$

Hipotesis yang diuji pada uji ADF adalah apakah $H_0 : \delta = 0$ dengan hipotesis alternatif $H_0 : \delta < 0$. Jika nilai ADF statistiknya lebih kecil dari Mac Kinnon Critical value maka hipotesis nol yang menyatakan bahwa data tidak stationer ditolak terhadap hipotesis alternatifnya dengan kata lain dengan menolak H_0 berarti data stationer. Solusi yang dapat dilakukan apabila data tidak stationer pada uji ADF adalah dengan melakukan *difference non stationery process*.

Test tersebut dilakukan untuk meningkatkan akurasi dari analisis apabila data yang di amati stationer. Test ini hanya merupakan pelengkap dari analisis VAR karena tujuan dari analisis VAR adalah untuk menilai adanya hubungan timbal balik diantara variabel yang diamati.

4.1.2. Penentuan Selang Optimal

Uji selang optimal dilakukan untuk mengetahui berapa jumlah selang yang sesuai untuk diamati. Pemilihan selang optimal akan memanfaatkan kriteria informasi yang diperoleh dari Akaike Information Criteria (AIC) dan Schwarz Criteria (SC). Akaike Information Criteria memberikan penalti atas tambahan variabel (termasuk variable selang), yang mengurangi derajat kebebasan. Oleh karena itu, selang optimal akan ditemukan pada spesifikasi model yang memberikan nilai AIC paling minimum. Seperti AIC, SC memberikan penalti atas penambahan variabel, namun dengan tingkat penalti yang lebih berat dari AIC. Seperti pada AIC selang optimal dengan metode ini akan ditemukan pada spesifikasi model yang memberikan nilai SC minimum.

4.1.3. Uji Kointegrasi

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

Metode kointegrasi dilakukan untuk melihat secara empirik hubungan anatara teori jangka panjang (*the long run theory*) dan dinamika jangka pendek (*the short run dynamics*) (Kennedy, 2003). Teknik kointegrasi ini telah berhasil dan banyak digunakan dalam melakukan estimasi permintaan uang jangka panjang di Amerika Serikat dan Inggris (Baba et al, (1992), Miller (1991), dan Cuthbertson (1991)).

4.1.4. *Vector Auto Regression (VAR)*

Metode VAR merupakan metode lebih lanjut sebuah sistem persamaan simultan yang bercirikan pada pemanfaatan beberapa variabel ke dalam model secara bersama-sama. Jika dalam persamaan simultan terdapat variabel endogen dan eksogen maka dalam VAR setiap variabel dianggap simetris karena sulit untuk menentukan secara pasti apakah suatu variabel bersifat endogen atau eksogen (Sims, 1986). Dalam pendekatan VAR masing-masing variabel endogen dijelaskan oleh nilai-nilai waktu tundanya sendiri atau nilai-nilai masa lalu dan nilai-nilai waktu tunda dari semua variabel-variabel endogen lainnya dalam model, biasanya tidak ada variabel-variabel eksogen dalam model.

Spesifikasi model VAR meliputi pemilihan variabel dan banyaknya selang yang digunakan di dalam model. Sesuai dengan metodologi Sims (1986), variabel yang digunakan di dalam persamaan VAR dipilih berdasarkan model ekonomi yang relevan. Teori ekonomi jelas berperan di dalam pemilihan variabel ini karena itu Bernanke dan Blinder (1992) menyebutnya sebagai pendekatan *semi-structural VAR*. Secara umum VAR dengan ordo p dan n buah variabel endogen pada waktu ke- t dapat dimodelkan sebagai berikut :

$$y_t = A_0 + A_1 y_{t-1} + A_2 y_{t-2} + \dots + A_p y_{t-p} + \varepsilon_t \quad (4.3)$$

dimana :

y_t = vector variabel endogen (y_{1t}, y_{2t}, y_{nt}) berukuran $n \times 1$

A_0 = vector intersep berukuran $n \times 1$

A_1 = matrik parameter berukuran $n \times 1$

ε_t = vector sisaan ($\varepsilon_{1t}, \varepsilon_{2t}, \dots, \varepsilon_{nt}$) berukuran $n \times 1$

Persamaan VAR secara umum menurut Thomas (1999) sebagai berikut :

$$y_t = \sum_{i=1}^k y_{t-i} + \varepsilon_t \quad (4.4)$$

Dimana :

y_t = Vektor kolom dari pengamatan pada waktu t semua variable dalam model

A_t = Matrik parameter

k = Ordo dari model VAR

VAR biasanya digunakan untuk peramalan suatu sistem yang paling terkait secara runtun waktu dan untuk menganalisis dampak dinamik variabel *random error* dalam sistem variabel, serta untuk melakukan uji kausalitas. Hal ini mengartikan bahwa VAR tidak mementingkan estimasi persamaan struktural. Pendekatan VAR merupakan permodelan setiap variabel endogen dalam sistem sebagai fungsi dari *lag* semua variabel endogen dalam sistem.

Pyndick dan Rubinfeld (1998) menyatakan bahwa dalam melakukan pemodelan VAR, hanya diperlukan dua hal yang perlu dispesifikasikan, yaitu:

1. Variabel endogen (dan eksogen) yang diyakini berinteraksi dalam suatu sistem sehingga dimasukkan sebagai bagian dari sistem yang ingin dimodelkan.
2. Jumlah *lag* optimum yang diperlukan untuk menangkap pengaruh-pengaruh yang dimiliki masing-masing variabel terhadap variabel lainnya.

4.2. Spesifikasi Model

4.2.1. Model Inovasi Pembayaran

Berdasarkan teori VAR yang telah dibahas sebelumnya, maka permodelan VAR untuk inovasi pembayaran berikut dengan urutan variabel (*variable ordering in VAR system*) yang digunakan dalam penelitian ini sebagai berikut:

Model Inovasi Pembayaran..... (4.5)

$$M1_t = a_{20} + \sum_{i=1}^p a_{21j} M1_{t-i} + \sum_{i=1}^p a_{22j} GDP_{t-i} + \sum_{i=1}^p a_{23j} SBDep_{t-i} + \sum_{i=1}^r a_{21j} Ncash_{t-i} + \sum_{i=1}^r a_{22j} IHSG_{t-i}$$

$$GDP_t = a_{20} + \sum_{i=1}^p a_{21j} Ncash_{t-i} + \sum_{i=1}^p a_{22j} M1_{t-i} + \sum_{i=1}^p a_{23j} SBDep_{t-i} + \sum_{i=1}^r a_{21j} GDP_{t-i} + \sum_{i=1}^r a_{22j} IHSG_{t-i}$$

$$SBDep_t = a_{20} + \sum_{i=1}^p a_{21j} SBDep_{t-i} + \sum_{i=1}^p a_{22j} GDP_{t-i} + \sum_{i=1}^p a_{23j} M1_{t-i} + \sum_{i=1}^r a_{21j} Ncash_{t-i} + \sum_{i=1}^r a_{22j} IHSG_{t-i}$$

$$\begin{aligned}
ISHG_t &= \alpha_{20} + \sum_{i=1}^p \alpha_{21j} IHS G_{t-i} + \sum_{i=1}^p \alpha_{22j} GDP_{t-i} + \sum_{i=1}^p \alpha_{23j} M1_{t-i} + \sum_{i=1}^r \alpha_{24j} Ncash_{t-i} + \sum_{i=1}^r \alpha_{25j} SBDep_{t-i} \\
NCashG_t &= \alpha_{10} + \sum_{i=1}^p \alpha_{11j} NCashG_{t-i} + \sum_{i=1}^p \alpha_{12j} GDP_{t-i} + \sum_{i=1}^p \alpha_{13j} M1P_{t-i} + \sum_{i=1}^r \alpha_{14j} SBDep_{t-i} \\
&\quad + \sum_{i=1}^r \alpha_{15j} IHS G_{t-i}
\end{aligned}$$

Dimana M1 adalah uang beredar dalam arti sempit (*narrow money*). GDP riil adalah produk domestik bruto riil harga konstan tahun dasar 2000 di Indonesia. SB Dep adalah suku bunga desposito 3 bulan perbankan. IHS G adalah Indeks harga saham gabungan dan Ncash atau selanjutnya disebut Invsp adalah transaksi sistem pembayaran mulai dari kartu Debet/ATM, kartu kredit, kliring dan RTGS.

4.2.2. Model Permintaan Uang

Analisis hubungan inovasi sistem pembayaran terhadap permintaan uang dilakukan dengan menggunakan model permintaan uang yang sudah banyak diaplikasikan dalam berbagai studi. Model permintaan uang yang mengakomodasi perkembangan alat pembayaran elektronis dibangun dari *shopping time model*. Model ini pada awalnya diperkenalkan oleh Saving (1971) yang kemudian aplikasikan dalam studi permintaan uang oleh oleh McCallum dan Goodfriend (1987).

Asumsi dasar yang digunakan dalam permintaan uang adalah *closed economy* seperti yang dikemukakan oleh Hueng (1998). Model ini memungkinkan kita untuk melakukan analisis empirik perkembangan dampak pembayaran elektronis yang identik dengan perkembangan penggunaan teknologi. Penggunaan teknologi diakomodasi ke dalam persamaan dengan mengadopsi metode yang digunakan oleh Dias (2001).

Dalam model ini permintaan terhadap uang diasumsikan merupakan fungsi dari faktor-faktor berikut:

$$x_i = \{d(\ln GDP_{Riil}), d(\ln SBDep), d(\ln IHS G), d(\ln DebCard), d(\ln CredCard), d(\ln Kliring), \text{ dan } d(\ln RTGS)\}. \quad (4.6)$$

Dimana GDP (produk domestik bruto) merupakan proxy terhadap pendapatan masyarakat, SBDEP adalah deposito 1 bulan dan IHSG adalah Indeks Harga Saham Gabungan. Variabel inovasi sistem pembayaran digambarkan dengan transaksi dengan menggunakan alat pembayaran berbasis kartu seperti variabel DebCard untuk ATM, kartu debit dan variabel CredCard untuk kartu kredit serta variabel Kliring untuk nilai transaksi kliring, RTGS adalah variabel nilai transaksi RTGS.

4.3. Data dan Pengukuran Variabel

Secara statistik, pengumpulan data inovasi sistem pembayaran di Indonesia baru dimulai tahun 1999. Untuk menyikapi keterbatasan data, pengujian empiris pada studi ini dilakukan dengan menggunakan data bulanan periode 2000 - 2008. Sebagian besar data yang digunakan dalam estimasi berbentuk logaritma natural.

Variabel uang (M1) yang digunakan pada studi ini terdiri atas dua jenis data yakni M1 dan uang kartal yang masing-masing dideflasikan terhadap Indeks Harga Konsumen (IHK) dengan tahun dasar 2000. Produk Domestik Bruto yang digunakan adalah PDB riil. Sebagai proksi *opportunity cost* menyimpan uang digunakan variabel suku bunga yang menggunakan suku bunga deposito 1 bulan dan variable Indeks Harga Saham Gabungan.

Sementara itu, mengingat sampai saat ini di Indonesia belum diperoleh variabel yang dapat secara baik dijadikan sebagai indikator perkembangan inovasi sistem pembayaran, studi ini mengacu pada berbagai studi yang dilakukan di manca negara yaitu nilai transaksi sistem pembayaran berbasis kartu seperti ATM, kartu debit, kartu kredit dan Transaksi Transfer Elektronik yaitu Kliring dan RTGS.