BAB IV

METODOLOGI PENELITIAN

Dalam menentukan kebijakan moneter untuk mendapatkan nilai suku bunga yang optimal, model yang digunakan umunya mengacu pada dua model ekspektasi. Model yang pertama adalah *backward looking framework,* yaitu menggunakan nilai dari periode sebelumnya untuk mengestimasi nilai ekspektasi dari variabel tersebut. Model yang kedua adalah *forward looking framework,* yaitu menggunakan nilai periode selanjutnya sebagai variabel ekspektasi untuk mengestimasi variabel optimal yang diinginkan. Dewasa ini, tulisan yang berkontribusi dalam literatur mengenai kebijakan moneter yang menggunakan kerangka kerja yang memandang kedepan (*forward-looking framework)* semakin berkembang misalnya oleh Staudinger (2002), Clarida (2001), dan Guender (2002)

Model yang digunakan dalam penelitian ini, mengacu sepenuhnya pada model Guender (2002). Model ini memberikan alat analisa alternatif dalam aturan pembuatan kebijakan moneter dengan menggunakan *simple stochastic macroeconomic model* dan menganalisa parameter kebijakan yang menghasilkan keputusan optimal dalam era *inflation targeting.*

Tentunya ada keunggulan dan keterbatasan dalam model ini. Keunggulan utama model ini dibandingkan model lainnya, misalnya *taylor rule,* terletak pada penggunaan variabel ekspektasi yang sifatnya *forward looking* untuk mengestimasi persamaan strukturalnya. Keterbatasan utama model ini, adalah pada asumsi bahwa perekonomian berada dalam keadaaan tertutup. Walaupun demikian, hasil yang diperoleh dari model ini diharapkan mampu mendapatkan suku bunga optimal untuk Indonesia

IV.1 Model

IV.1.1. Pembentukan Model

Model dalam perekonomian bisa disederhanakan ke dalam tiga persamaan struktural sebagai berikut:

$$y_t = -\beta r_t + E_t y_{t+1} + v_t \qquad (4.1a)$$

$$\pi_t = E_t \pi_{t+1} + a y_t + u_t \qquad (4.1b)$$

$$r_t = \bar{r} + \lambda(\pi_t - \pi^T) \qquad (4.1c)$$

$$a, \beta > 0 \quad v_{t \approx N(0,\sigma_v^2)} \quad u_t \approx N(0,\sigma_u^2)$$

Persamaan (4.1a) menggambarkan hubungan yang memandang kedepan (*forward looking)* dalam Kurva IS. Berdasarkan persamaan tersebut, *output gap* saat ini bergerak searah dengan ekspektasi saat ini mengenai *output gap* di periode selanjutnya dan memiliki respon negatif terhadap peningkatan suku bunga riil saat ini, dan v_t adalah gangguan pada persamaan IS yang bersifat *random*.

Persamaan (4.1b) menggambarkan hubungan yang memandang kedepan (*forward looking)* dalam Kurva Phillips. Tingkat inflasi pada saat ini berhubungan secara positif dengan ekspektasi tingkat inflasi antara periode *t* dan periode *t+1, output gap* saat ini, dan u_t adalah gangguan yang disebabkan tekanan biaya (*cost push)* pada persamaan kurva Phillips yang bersifat random.

Persamaan (4.1c) adalah aturan (*policy rule)* dalam menentukan instrumen yang digunakan pembuat kebijakan sebagai arah kebijakan moneternya. Penentuan instrumen ini memiliki respon terhadap deviasi dari variabel yang menjadi target kebijakan moneter. Lebih spesifik lagi, tingkat suku bunga riil adalah sama dengan tingkat suku bunga natural dan respond terhadap deviasi tingkat inflasi dari target tingkat inflasi yang diinginkan. Besaran parameter kebijakan, yaitu λ, diindikasikan sebagai kecepatan para pembuat kebijakan mengubah penyetelan kebijakan moneter dalam upaya membuat tingkat inflasi yang di observasi sama dengan target tingkat inflasi.

Fungsi tujuan yang dihadapi pembuat kebijakan terdiri dari dua batasan, yaitu varians dari *output gap* dan varians dari tingkat inflasi. Koefisien μ memberikan indikasi sebagai bobot untuk menentukan perhatian pembuat kebijakan antara variabel tingkat inflasi relatif terhadap deviasi variabel *real output* dari potensial.

$$L = V(y_t) + \mu V(\pi_t) \qquad (4.2)$$

IV.1.2 Pemecahan Model

Untuk mendapatkan varians dari output gap dan tingkat inflasi, maka, kita harus memecahkan model untuk y_t dan πt. Langkah pertama, kita mulai dengan mensubstitusi persamaan Phillips Curve (4.1b), ke dalam persamaan *policy rule* (4.1c), sebagai berikut:

$$r_t = \bar{r} + \lambda(\pi_t - \pi^T)$$

$$r_t = \bar{r} + \lambda(E_t\pi_{t+1} + ay_t + u_t - \pi^T)$$

Kemudian, dari persamaan yang dihasilkan di atas, substitusikan nilai r_t ke dalam persamaan IS (4.1a), maka akan didapatkan:

$$y_t = -\beta r_t + E_t y_{t+1} + v_t$$

$$y_t = -\beta[\bar{r} + \lambda(E_t\pi_{t+1} + ay_t + u_t - \pi^T)] + E_t y_{t+1} + v_t$$

$$y_t = E_t y_{t+1} - \beta[\bar{r} + \lambda(E_t\pi_{t+1} + u_t - \pi^T)] - \beta\lambda a y_t + v_t$$

$$y_t + \beta\lambda a y_t = E_t y_{t+1} - \beta[\bar{r} + \lambda(E_t\pi_{t+1} + u_t - \pi^T)] + v_t$$

$$y_t(1 + \beta\lambda a) = E_t y_{t+1} - \beta[\bar{r} + \lambda(E_t\pi_{t+1} + u_t - \pi^T)] + v_t \qquad (4.3)$$

Selanjutnya, kita buat dugaan hasil pemecahan untuk dua variabel endogen, sebagai berikut:

$$y_t = \phi_{10} + \phi_{11} v_t + \phi_{12} u_t \tag{4.4a}$$

$$\pi_t = \phi_{20} + \phi_{21} v_t + \phi_{22} u_t \tag{4.4b}$$

Dengan memperbarui persamaan (4.4a) dan (4.4b) dengan satu periode dan menggunakan *conditionals expectations,* menghasilkan:

$$E_t y_{t+1} = \phi_{10} \tag{4.5a}$$

$$E_t \pi_{t+1} = \phi_{20} \tag{4.5b}$$

Substitusikan persamaan (4.4a), (4.5a), dan (4.5b) kedalam persamaan (4.3), maka didapatkan:

$$y_t(1 + \beta\lambda a) = E_t y_{t+1} - \beta[\bar{r} + \lambda(E_t \pi_{t+1} + u_t - \pi^T)] + v_t$$

$$(\phi_{10} + \phi_{11} v_t + \phi_{12} u_t)(1 + \beta\lambda a) = \phi_{10} - \beta[\bar{r} + \lambda(\phi_{20} + u_t - \pi^T)] + v_t$$

$$(\phi_{10} + \phi_{10}\beta\lambda a + \phi_{11} v_t + \phi_{11} v_t \beta\lambda a + \phi_{12} u_t + \phi_{12} u_t \beta\lambda a) = \phi_{10} - \beta[\bar{r} + \lambda(\phi_{20} + u_t - \pi^T)] + v_t$$

Dengan menggunakan hasil dari persamaan di atas , cocokkan koefisien di sebelah kiri dengan sebelah kanan persamaan untuk mendapatkan ϕ_{10}, ϕ_{11}, dan ϕ_{12}, sebagai berikut:

$$\phi_{10} + \phi_{10}\beta\lambda a = \phi_{10}$$

$$\phi_{10}\beta\lambda a = \phi_{10} - \phi_{10}$$

$$\phi_{10} = \frac{0}{\beta\lambda a}$$

$$\phi_{10} = 0$$

$$\phi_{11} v_t + \phi_{11} v_t \beta\lambda a = v_t$$

$$\phi_{11} v_t (1 + \beta\lambda a) = v_t$$

$$\phi_{11} = \frac{v_t}{(1+\beta\lambda a) v_t}$$

$$\phi_{11} = \frac{1}{(1+\beta\lambda a)}$$

$\phi_{12}u_t + \phi_{12}u_t\beta\lambda a = -\beta\lambda u_t$

$\phi_{12}u_t(1 + \beta\lambda a) = -\beta\lambda u_t$

$\phi_{12} = \frac{-\beta\lambda u_t}{u_t(1+\beta\lambda a)}$

$\phi_{12} = \frac{-\beta\lambda}{(1+\beta\lambda a)}$

Dari turunan di atas, kita dapat menyimpulkan nilai dari ϕ_{10}, ϕ_{11}, dan ϕ_{12}, yaitu:

$$\phi_{10} = 0 \tag{4.6a}$$

$$\phi_{11} = \frac{1}{(1+\beta\lambda a)} \tag{4.6b}$$

$$\phi_{12} = \frac{-\beta\lambda}{(1+\beta\lambda a)} \tag{4.6c}$$

Dengan cara yang sama, kita bisa mencari nilai ϕ_{20}, ϕ_{21}, dan ϕ_{22}. Namun sebelumnya, karena persamaan (4.3) tidak mengandung variabel tingkat inflasi (π_t), kita harus melakukan transformasi persamaan Kurva Phillips (4.1b), sehingga didapat:

$\pi_t = E_t\pi_{t+1} + ay_t + u_t$

$ay_t = \pi_t - E_t\pi_{t+1} - u_t$

$y_t = (\pi_t - E_t\pi_{t+1} - u_t)/a$

Selanjutnya, substitusikan nilai y_t dari hasil persamaan di atas, persamaan (4.4a), (4.5a), dan (4.5b) ke dalam persamaan (4.3), sehingga didapatkan:

$y_t(1 + \beta\lambda a) = E_t y_{t+1} - \beta[\bar{r} + \lambda(E_t\pi_{t+1} + u_t - \pi^T)] + v_t$

$(1 + \beta\lambda a)(\pi_t - E_t\pi_{t+1} - u_t)/a = E_t y_{t+1} - \beta[\bar{r} + \lambda(E_t\pi_{t+1} + u_t - \pi^T)] + v_t$

$(1 + \beta\lambda a)[(\phi_{20} + \phi_{21}v_t + \phi_{22}u_t) - \phi_{20} - u_t] = a\phi_{10} - a\beta[\bar{r} + \lambda(\phi_{20} + u_t - \pi^T)] + av_t$

Kemudian, cocokkan koefisien di sebelah kiri dengan sebelah kanan persamaan untuk mendapatkan ϕ_{20}, ϕ_{21}, dan ϕ_{22}, sebagai berikut:

$(1 + \beta\lambda a)(\phi_{20} - \phi_{20)} = -a\beta[\bar{r} + \lambda(\phi_{20} - \pi^T)]$

$(1 + \beta\lambda a)x0 = -a\beta\bar{r} - a\beta\lambda\phi_{20} + a\beta\lambda\pi^T$

$$a\beta\lambda\phi_{20} = -a\beta\bar{r} + a\beta\lambda\pi^T$$

$$\phi_{20} = \frac{a\beta\lambda\pi^T - a\beta\bar{r}}{a\beta\lambda}$$

$$\phi_{20} = \pi^T - \frac{\bar{r}}{\lambda}$$

$$\phi_{21}v_t(1+\beta\lambda a) = \; av_t$$

$$\phi_{21} = \; \frac{av_t}{v_t(1+\beta\lambda a)}$$

$$\phi_{21} = \; \frac{a}{(1+\beta\lambda a)}$$

$$(\phi_{22}u_t - u_t)(1+\beta\lambda a) = -a\beta\lambda u_t$$

$$u_t(\phi_{22} - 1) = \frac{-a\beta\lambda u_t}{(1+\beta\lambda a)}$$

$$(\phi_{22} - 1) = \frac{-a\beta\lambda}{(1+\beta\lambda a)}$$

$$\phi_{22} = \frac{-a\beta\lambda}{(1+\beta\lambda a)} + 1$$

$$\phi_{22} = \frac{-a\beta\lambda}{(1+\beta\lambda a)} + \frac{(1+\beta\lambda a)}{(1+\beta\lambda a)}$$

$$\phi_{22} = \frac{1}{(1+\beta\lambda a)}$$

Dari turunan di atas, kita dapat menyimpulkan nilai dari ϕ_{20}, ϕ_{21}, dan ϕ_{22}, yaitu:

$$\phi_{20} = \pi^T - \frac{\bar{r}}{\lambda} \tag{4.7a}$$

$$\phi_{21} = \; \frac{a}{(1+\beta\lambda a)} \tag{4.7b}$$

$$\phi_{22} = \frac{1}{(1+\beta\lambda a)} \tag{4.7c}$$

Setelah mensubstitusi hasil dari persamaan (4.6) dan (4.7)ke persamaan (4.4), kita bisa melanjutkan menghitung varian dari dua veriabel endogen, yaitu:

$$y_t = 0 + \frac{1}{(1+\beta\lambda a)}v_t + \frac{-\beta\lambda}{(1+\beta\lambda a)}u_t$$

$$V(Y_t) = E(Y_t - E(Y_t)^2$$

$$V(Y_t) = E\left[\left(\frac{1}{(1+\beta\lambda)}v_t\right)^2 + \left(\frac{-\beta\lambda}{(1+\beta\lambda)}u_t\right)^2\right]$$

$$V(Y_t) = \left(\frac{1}{(1+\beta\lambda a)^2}\right) E(v_t^2) + \left(\frac{-\beta^2\lambda^2}{(1+\beta\lambda a)^2}\right) E(v_t^2)$$

$$V(y_t) = \frac{1}{(1+\beta\lambda a)^2} (\sigma_v^2 + (\beta\lambda)^2 \sigma_u^2) \quad (4.8a)$$

$$\pi_t = \pi^T - \frac{\bar{r}}{\lambda} + \frac{a}{(1+\beta\lambda a)} v_t + \frac{1}{(1+\beta\lambda a)} u_t$$

$$V(\pi_t) = E(\pi_t - E(\pi_t)^2$$

$$V(\pi_t) = \left(\frac{a^2}{(1+\beta\lambda a)^2}\right) E(v_t^2) + \left(\frac{1}{(1+\beta\lambda a)^2}\right) E(v_t^2)$$

$$V(\pi_t) = \frac{1}{(1+\beta\lambda a)^2} (a^2\sigma_v^2 + \sigma_u^2) \quad (4.8b)$$

Perhatikan pada penurunan persamaan (4.8b), nilai $E\left(\pi^T - \frac{\bar{r}}{\lambda}\right) = 0.$ Hal ini dikarenakan secara intuitif pembuat kebijakan moneter mengekspektasikan bahwa tingkat suku bunga yang diterapkannya dan kecepatan kemampuan bank sentral dalam menyesuaikan nilai suku bunganya dapat secara sempurna membentuk nilai inflasi yang ditargetkan. Dengan kata lain, tidak ada penyimpangan dari inflasi yang ditargetkan dengan suku bunga yang diterapkan sekarang akibat kemampuan bank sentral melakukan penyesuaian.

Dengan demikian, tujuan dari pembuat kebijakan bisa dinyatakan ke dalam cara berikut:

$$Min\ L = \frac{1}{\left(\frac{1}{(1+\beta\lambda a)}\right)^2} [\sigma_v^2 + (\beta\lambda)^2 \sigma_u^2 + \mu(a^2\sigma_v^2 + \sigma_u^2)] \quad (4.9)$$

Para pembuat kebijakan memilih nilai dari λ untuk meminimumkan kerugian. Maka kita bisa mendapatkan nilai optimal dari parameter di dalam *instrument rule* dengan cara menurunkan persamaan (4.9) terhadap λ, sehingga didapat persamaan *first order condition* sebagai berikut:

$$\frac{\partial L}{\partial \lambda} = \frac{h(\lambda).g'(\lambda) - h'(\lambda)g(\lambda)}{[h(\lambda)]^2} = 0 \quad (4.10)$$

Dimana, $g(\lambda) = \sigma_v^2 + (\beta\lambda)^2\sigma_u^2 + \mu(a^2\sigma_v^2 + \sigma_u^2)$, dan $h(\lambda) = (1 + \beta\lambda a)^2$, sehingga kita bisa mengetahui bahwa $g'(\lambda) = 2\beta^2\lambda\sigma_u^2$, dan $h'(\lambda) = 2\beta a(1 + \beta\lambda a)$. Substitusikan nilai-nilai tersebut ke persamaan *first order condition*, sehingga:

$$\frac{\partial L}{\partial \lambda} = \frac{(2\beta^2\lambda\sigma_u^2)(1 + \beta\lambda a)^2 - 2\beta a(1 + \beta\lambda a)[\sigma_v^2 + (\beta\lambda)^2\sigma_u^2 + \mu(a^2\sigma_v^2 + \sigma_u^2)]}{(1 + \beta\lambda a)^4} = 0$$

$$(2\beta^2\lambda\sigma_u^2)(1 + \beta\lambda a)^2 - 2\beta a(1 + \beta\lambda a)[\sigma_v^2 + (\beta\lambda)^2\sigma_u^2 + \mu(a^2\sigma_v^2 + \sigma_u^2)] = 0$$

$$(2\beta^2\lambda\sigma_u^2)(1 + \beta\lambda a)^2 = 2\beta a(1 + \beta\lambda a)[\sigma_v^2 + (\beta\lambda)^2\sigma_u^2 + \mu(a^2\sigma_v^2 + \sigma_u^2)] \qquad (4.11)$$

Kedua ruas persamaan di atas dibagi dengan $2\beta(1 + \beta\lambda a)$, sehingga menghasilkan:

$$\beta\lambda\sigma_u^2(1 + \beta\lambda a) = a[\sigma_v^2 + (\beta\lambda)^2\sigma_u^2 + \mu(a^2\sigma_v^2 + \sigma_u^2)] \qquad (4.12)$$

Bagi kedua ruas persamaan dengan σ_u^2, kemudian karena kita ingin mencari λ, kumpulkan notasi yang mengandung λ ke ruas kiri persamaan, sehingga didapat:

$$\beta\lambda(1 + \beta\lambda a) = \frac{a[\sigma_v^2 + (\beta\lambda)^2\sigma_u^2 + \mu(a^2\sigma_v^2 + \sigma_u^2)]}{\sigma_u^2}$$

$$\beta\lambda(1 + \beta\lambda a) = a\frac{\sigma_v^2}{\sigma_u^2} + a(\beta\lambda)^2 + a\mu a^2\frac{\sigma_v^2}{\sigma_u^2} + a\mu$$

$$\beta\lambda(1 + \beta\lambda a) - a(\beta\lambda)^2 = a\left(\mu + \mu a^2\frac{\sigma_v^2}{\sigma_u^2} + \frac{\sigma_v^2}{\sigma_u^2}\right)$$

$$\beta\lambda + \beta^2\lambda^2 a - a\beta^2\lambda^2 = a\left[\mu + (1 + \mu a^2)\frac{\sigma_v^2}{\sigma_u^2}\right]$$

$$\beta\lambda = a\left[\mu + (1 + \mu a^2)\frac{\sigma_v^2}{\sigma_u^2}\right]$$

$$\lambda^* = \frac{a}{\beta}\left[\mu + (1 + \mu a^2)\frac{\sigma_v^2}{\sigma_u^2}\right] \qquad (4.13)$$

Dengan demikian, nilai optimal dari λ tergantung dari parameter yang ada di model, sumber dari ketidakpastian (*uncertainty)*, dan preferensi dari pembuat kebijakan. Besaran λ bernilai positif terhadap a tapi negatif terhadap β. Pembentukan parameter kebijakan juga bergantung kepada varians dari dua kejutan (*shocks*). Yang pertama, semakin besar varians *IS shocks* relatif terhadap *cost push shocks,* semakin kuat respon dari instrumen kebijakan untuk terjadi penyimpangan tingkat inflasi dari target yang diharapkan. Kedua, semakin besar ketidaksukaan pembuat kebijakan untuk variabel tingkat inflasi relatif terhadap output, semakin besar respon dari tingkat suku bunga riil utnuk terjadinya penyimpangan tingkat inflasi dari target yang diharapkan.

Untuk mendapatkan nilai parameter a dan β, kita harus melakukan regresi dari persamaan IS dan Phillips curve dari persamaan strukturalnya. Nilai parameter a bisa didapatkan dengan pengujian sederhana dengan metode OLS untuk persamaan IS. Sedangkan parameter β bisa didapat dengan cara yang sama untuk persamaan kurva Phillip.

Sedangkan preferensi dari pembuat kebijakan (nilai μ), bisa diuji dengan memberikan bobot yang berbeda tergantung dari keinginan pembuat kebijakan. Misalnya untuk preferensi yang lebih berat ke output maka diberi bobot 0,5, apabila preferensi lebih berat ke inflasi (*inflation oriented)* maka nilai μ diberi bobot 2, sedangkan apabila preferensi untuk inflasi dan output adalah sama maka bobot dari nilai μ adalah 1.

Setelah nilai dari parameter a, β, dan μ diketahui, maka langkah selanjutnya adalah memasukkan nilainya ke persamaan struktural tingkat suku bunga (persamaan 4.1c). Dengan demikian, kita bisa menentukan tingkat suku bunga optimal yang terbaik menurut model *forward looking* ini dan membandingkannya dengan kondisi sebenarnya yang terjadi di perekonomian Indonesia.

IV.2 Data

Data yang digunakan dalam penelitian estimasi parameter model Guender adalah data *time series quarterly* dari tahun 1990 hingga 2007. Jumlah sample yang digunakan adalah sebanyak masing-masing 72 buah. Pemilihan rentang waktu *time series* yang cukup panjang ini bertujuan agar data sampel yang digunakan terdistribusi secara normal, dapat memperoleh hasil estimasi yang lebih baik (efisien), serta meningkatkan *degree of freedom* dengan menggunakan jumlah sampel yang banyak (Gujarati, 2003).

Jenis-jenis variabel dan sumber data yang digunakan dalam penelitian ini dapat dilihat di tabel IV-1.

Tabel IV-1. Jenis Variabel dan Sumber Data

No	Variabel	Keterangan	Sumber
1.	CPI	*Consumer Price Index*	www.imfstatistics.org
2.	GDP	*Gross Domestic Product*	www.imfstatistics.org
3.	SBI	Suku bunga Sertifikat Bank Indonesia (SBI) dengan tenor 1 bulan.	www.bi.go.id dan Statistik Ekonomi dan Keuangan Indonesia (SEKI)
4.	SBC	Suku bunga kredit modal kerja bank umum	www.bi.go.id dan www.imfstatistics.org
5.	YGAP	Output gap, nilai absolut dari selisih antara GDP dengan GDP potensial	Diolah dengan menggunakan *Hodrick-Prescot Filter* untuk mendapatkan variabel GDP potensial *r*[7]

Sedangkan untuk melakukan simulasi dari hasil estimasi model Guender, digunakan dua interval data. Pertama adalah interval data kuartalan dari kuartal pertama tahun 2001 hingga kuartal empat tahun 2007 yang digunakan untuk melakukan simulasi penetapan suku bunga optimal. Variabel data yang digunakan adalah suku bunga SBI dan Inflasi (dalam persen). Kedua adalah interval data bulanan dari bulan agustus 2005 hingga bulan Mei 2008 yang digunakan untuk melakukan simulasi penetapan suku bunga optimal. Variabel data yang digunakan adalah BI rate dan Inflasi (dalam persen). Dalam bagian simulasi, data yang digunakan seluruhnya bersumber dari situs resmi Bank Indonesia dengan alamat www.bi.go.id.

[7] *Hodrick-Prescot Filter* adalah metode untuk mendapatkan variabel *trend* dari suatu vaiabel timeseries. Variabel *Trend* yang diperoleh, dijadikan proksi dari GDP potensial.