

POLICY RULES UNTUK PENGENDALIAN INFLASI SECARA FORWARD LOOKING

Akhis R. Hutabarat, Reza Anglingkusumo,
Fadjar Majardi, Rizki E. Wimanda^{*)}

1. Pendahuluan

S elaras dengan pesan inti UU No.23/1999 tentang kewajiban Bank Indonesia untuk menjaga stabilitas internal dan eksternal nilai Rupiah, maka stabilisasi laju inflasi dalam jangka panjang merupakan agenda utama yang perlu diupayakan secara sungguh-sungguh pencapaiannya. Pesan implisit undang-undang agar Bank Indonesia melalui kebijakan moneternya mencapai sasaran laju inflasi yang rendah dan stabil, bertolak dari argumen mengenai pentingnya stabilisasi laju inflasi bagi perekonomian secara makro. Sebagaimana telah banyak dikemukakan oleh para akademisi dan praktisi, manfaat stabilisasi inflasi pada intinya berkisar pada biaya yang harus ditanggung oleh perekonomian jika laju inflasi berada pada level yang tinggi dan tidak stabil.

Namun demikian, pencapaian laju inflasi yang rendah dan stabil melalui kebijakan moneter bukanlah hal yang sederhana. Adanya ketidakpastian yang tinggi mengenai jenis dan besarnya *shocks* yang akan dihadapi di masa datang, serta ketidakpastian mengenai mekanisme transmisi dan parameter yang membentuknya, menjadi sumber permasalahan utama dalam perumusan kebijakan moneter¹. Untuk kasus Indonesia, tingkat ketidakpastian ini menjadi isu yang penting karena hubungan antara uang beredar dan sasaran akhir kebijakan moneter semakin melemah, sehingga efektifitas Bank Indonesia dalam mengendalikan jumlah uang beredar sebagai sasaran antara kebijakan moneter diyakini semakin berkurang². Isu lainnya yang mengurangi kemampuan kebijakan moneter adalah adanya efek tunda (*lag*) kebijakan moneter dan ketidakpastian pengukuran kesenjangan output yang sifatnya *unobservable*.

*) Akhis R Hutabarat : Peneliti Ekonomi Yuniior di Bagian Studi Sektor Rill, Direktorat Riset Ekonomi dan Kebijakan Moneter, Bank Indonesia

*) Reza Angling Kusumo, fadjar Majardi, Rizki E. Wimanda : Asisten Peneliti Ekonomi di Bagian Studi Sektor Rill, Direktorat Riset Ekonomi dan Kebijakan Moneter, Bank Indonesia

1 “... (the tasks of monetary policy are) long range weather forecasting in a stochastic world of time varying lags and coefficients” Eric Schaling (Bank of England, 1999)

2 “.....relationship between monetary aggregates and ultimate targets tend to be weaker and ‘blurry’”. Achjar Iljas, BIS Special Meeting (1997)

“.....seakan-akan terdapat arus kuat di balik perkembangan M0 yang tidak terjangkau oleh instrumen-instrumen OPT kita”, Boediono, (1998)

Merujuk pada permasalahan yang sama yang dihadapi oleh bank sentral negara lain, maka pengalaman BoE, BoC, RBNZ, RBA, dan Swedish Riksbank menunjukkan bahwa untuk mengatasi permasalahan-permasalahan tersebut diperlukan suatu *framework* kebijakan moneter yang *forward-looking* dalam mengendalikan inflasi.

Framework tersebut bercirikan (1) proyeksi inflasi dan tingkat kesenjangan output yang *sustainable* sebagai sasaran antara (*inflation forecast targeting*), dan (2) kebijakan moneter yang dilakukan secara "*constrained discretionary*" dengan bantuan *forward looking policy rule*, untuk meminimisasi gejolak kesenjangan output dan inflasi ke depan. *Constrained discretion* adalah perumusan kebijakan moneter dengan mempertimbangkan usulan-usulan dari hasil perhitungan mekanistik melalui *policy rule*, yaitu suatu mekanisme *feedback* yang menghubungkan suku bunga jangka pendek sebagai variabel kebijakan bank sentral dengan sasaran akhir kebijakan moneter, misalnya inflasi. Dengan adanya mekanisme *feedback* ini, maka variabel kebijakan akan ditentukan secara endogen dalam model ekonomi makro simultan, sehingga diperoleh rekomendasi *path* variabel kebijakan secara mekanistik. Selanjutnya hasil dari perhitungan mekanistik tersebut dijadikan *guidance* untuk *discretionary policy* oleh Dewan Gubernur.

Penelitian ini bertujuan mengetahui jenis *forward looking policy rule* yang sesuai untuk kondisi perekonomian Indonesia dan parameter *policy rule* yang akan digunakan dalam fungsi reaksi kebijakan moneter pada *small model macroeconomic* Bank Indonesia. Berdasarkan hasil penelitian mengenai *policy rule* tersebut, informasi utama yang ingin diperoleh adalah *path* optimal variabel kebijakan suku bunga jangka pendek, dalam hal ini suku bunga Sertifikat Bank Indonesia (SBI 1 bulan), yang harus diatur dalam rangka stabilisasi inflasi.

2. Konsep Dasar

Kebijakan bank sentral dalam mempengaruhi besaran-besaran moneter, termasuk di dalamnya laju inflasi, dapat dikategorikan dalam dua kelompok, yaitu *rule* dan *discretion*³. Sementara itu, oleh beberapa ekonom rezim *Inflation Targeting* dikategorikan sebagai *constrained discretion* karena dalam penentuan besaran instrument yang akan digunakan, bank sentral biasanya menggabungkan antara *policy rule* dengan *judgment* dari para pengambil kebijakan⁴.

3 Kebijakan yang dilakukan secara *discretion* adalah jika pembuat kebijakan dapat bebas untuk melakukan penyesuaian secara *case-by-case* dan memilih kebijakan yang sesuai. Sedangkan kebijakan yang dilakukan secara *rule* adalah jika pembuat kebijakan mengumumkan sebelumnya bagaimana suatu kebijakan akan merespon dari beberapa situasi yang terjadi dan komit untuk mengikuti aturan yang ditetapkan.

4 *Judgement* ini digunakan untuk menangkap informasi-informasi penting yang tidak dapat ditangkap oleh model.

Pembentukan *policy rule* dalam kerangka *Inflation Targeting* (IT) biasanya dibangun dengan 2 cara, yaitu *dynamic optimization* dan *stochastic simulation*. Dalam metode yang pertama, *policy rule* dihasilkan dari meminimisasi *Loss Function* dengan *constraint (subject to)* model makroekonomi.

Bentuk umum dari *Social Loss Function* bank sentral dimodelkan dengan fungsi kuadratik dari deviasi inflasi dari targetnya, kesenjangan output, dan perubahan suku bunga nominal jangka pendek.

$$L_t = \gamma(\pi_t - \pi^*)^2 + \lambda(y_t - y^*)^2 + v(i_t - i_{t-1})^2 \quad (1)$$

dimana π_t adalah inflasi pada periode t , π^* adalah target inflasi, y_t adalah output aktual, y^* adalah output potential, i_t adalah suku bunga nominal pada periode t , dan $\{\gamma, \lambda, v\}$ adalah bobot relatif dari variabilitas inflasi, variabilitas kesenjangan output, dan penghalusan pergerakan suku bunga (*interest rate smoothing*).

Pemilihan λ menentukan tingkat fleksibilitas (*degree of flexibility*) dalam penerapan IT dan berpengaruh pada stabilisasi output dan inflasi, dimana terdapat dalam *policy objective* (persamaan *loss function*). Kasus dimana $\lambda=0$ dikatakan *strict IT*, dimana tidak ada perhatian langsung pada variabilitas output. Sementara, kasus dimana kesenjangan output masuk ke dalam *loss function* ($\lambda>0$), dikatakan *flexible IT*. Dalam prakteknya, stabilisasi output memegang peranan penting dalam IT.

Permasalahan bank sentral adalah memilih instrumen kebijakannya (suku bunga nominal), i_t , berdasarkan informasi-informasi yang ada pada periode t , yaitu dengan meminimasi (1) dengan *subject to* model makroekonomi.

Adapun struktur dasar dari model ekonomi terdiri dari beberapa persamaan inti, yaitu:

- *IS curve* atau persamaan *aggregate demand* yang menggambarkan hubungan dinamis antara output riil, suku bunga riil, dan nilai tukar riil.
- *LM Curve* atau persamaan *money demand* yang menggambarkan *demand for real money balance* sebagai fungsi dari ukuran transaksi (biasanya *real income*) dan variabel *opportunity cost* (yaitu suku bunga nominal). Namun, biasanya persamaan ini jarang dipakai karena variabel *real money balance* tidak masuk baik dalam persamaan *loss function* maupun persamaan *policy rule*.
- *Phillips curve* atau persamaan *aggregat supply* yang menggambarkan respon dinamis dari kesenjangan output terhadap inflasi.

- *Uncovered interest rate parity* (UIP) atau persamaan nilai tukar yang menggambarkan hubungan antara nilai tukar dengan *spread* antara suku bunga (nominal atau riil) dalam negeri dan luar negeri.

Merujuk pada Small Scale Economic Macroeconomics Model Bank of England, persamaan-persamaan di atas dapat digambarkan sebagai berikut:

$$\text{– Aggregat demand} \quad : \quad y_t = \beta_y B(L)(y_t) - \beta_r r_t + \beta_d \Delta q_t + \varepsilon_{y_t} \quad (2)$$

$$\text{– Philips curve} \quad : \quad \pi_t = \alpha_\pi B(L)\pi_t + \alpha_y B(L)(y_t - y_t^*) + \alpha_m P_t^m + \varepsilon_{\pi_t} \quad (3)$$

$$\text{– Import price} \quad : \quad P_t^m = \alpha_m B(L)P_t^m + \beta_q B(L)q_t + \beta_d B(L)\Delta q_t + \varepsilon_{m_t} \quad (4)$$

$$\text{– Exchange rate} \quad : \quad \Delta q_t = \Delta i_t^f - \Delta i_t^d + \beta_d B(L)\Delta q_t + RP_t + \varepsilon_{q_t} \quad (5)$$

$$\text{– Risk premium} \quad : \quad RP_t = \beta_d B(L)\Delta q_t + FL_t^* + \varepsilon_{r_t} \quad (6)$$

Dimana:

β, α = koefisien parameter

$B(L)$ = lag operator

y_t = PDB riil

y_t^* = PDB Potensial

r_t = suku bunga riil

q_t = nilai tukar rupiah

π_t = inflasi

P_t^m = harga impor

i_t^f = suku bunga nominal luar negeri

i_t^d = suku bunga nominal luar negeri

RP_t = risk premium

FL_t = hutang luar negeri

Karena *Loss Function* yang berbentuk kuadratik diminimasi dengan *subject to* model yang berbentuk linear, maka hasil solusinya adalah berupa *optimal policy rule* yang berbentuk linear.

Sementara itu pada metode yang kedua, simulasi *stochastic, policy rule* diperoleh dengan melakukan simulasi pada model makro ekonomi dengan membangkitkan bilangan random berulang kali. Bilangan random tersebut dapat dianggap sebagai *shock-shock* yang terjadi di suatu persamaan, misalnya *demand shocks, exchange rate shocks, dan supply shocks*, karena

karakteristik bilangan random tersebut (*mean* dan *variance*) dibuat sama/mirip dengan karakteristik *error-error* yang ada pada model. Dengan memberikan variasi pembobotan (*weight*) pada inflasi dan/atau kesenjangan output, maka parameter *policy rule* diperoleh dengan memperhitungkan variabilitas inflasi dan variabilitas kesenjangan output.

Pada metode simulasi ini, persamaan *loss function* tidak secara eksplisit dimasukkan ke dalam model, akan tetapi persamaan struktur dasar ditutup dengan persamaan *policy rule*. Persamaan *policy rule* ditentukan dengan memberikan koefisien yang dapat diubah-ubah besarnya.

Terdapat 3 (tiga) bentuk umum *policy rule* yang diteliti, yaitu :

$$i_t = \gamma i_{t-1} + \theta [\pi_t^e - \pi^*] + (1-\theta_i)[Y_t - Y^*] \tag{7}$$

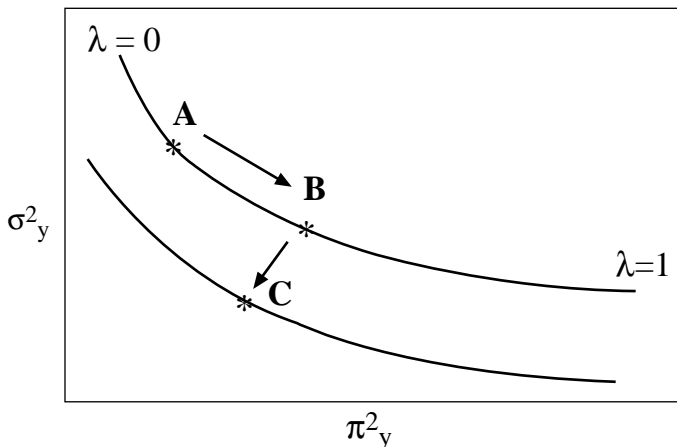
$$i_t = \gamma i_{t-1} + \theta [\pi_{t+i}^e - \pi^*] \tag{8}$$

$$i_t = \gamma i_{t-1} + \theta [\pi_{t+i}^e - \pi^*] + (1-\theta_i)[Y_t - Y^*] \tag{9}$$

dimana i adalah suku bunga nominal jangka pendek sebagai instrumen kebijakan, π^* adalah target inflasi, π^e adalah inflasi aktual atau proyeksi inflasi, Y adalah output riil aktual dan Y^* adalah output potensial. Jumlah *leads*, j , adalah *time horizon* untuk mencapai target, γ adalah parameter penghalusan suku bunga, dan θ adalah parameter umpan balik kebijakan. Persamaan (7) sering disebut *Taylor Rule*, persamaan (8) disebut *Inflation Forcaste Based Rule* (IFB Rule), sedangkan persamaan (9) disebut *Inflation Forecast Based Rule with Contemporaneous Output Gap* (IFB-OG).

Setelah dilakukan simulasi dengan menggunakan bobot yang berbeda-beda, maka akan diperoleh suatu grafik konveksitas *trade-off* antara variabilitas inflasi dengan variabilitas output (atau kesenjangan output) seperti yang terlihat pada gambar 1. Pada gambar tersebut

Gambar 1. Variabilitas Inflasi dan Output



terlihat bahwa semakin besar bobot pada stabilisasi output, maka semakin kecil variabilitas output, tetapi variabilitas inflasi akan semakin besar. Begitu pula sebaliknya. Bank Sentral harus memilih besaran l yang mengoptimalkan variabilitas inflasi dan variabilitas output.

Pemilihan variabilitas yang optimal pada frontier kurva akan berpengaruh pada kecepatan bank sentral dalam memperoleh kredibilitas. Pada saat variabilitas optimum ditentukan pada titik A, dimana bank sentral lebih concern dengan variabilitas inflasi yang rendah, bank sentral akan mendapatkan kredibilitas terlebih dahulu (lebih dini) dalam memerangi inflasi ketimbang mengurangi variabilitas output (titik B). Pada saat kredibilitas sudah terbentuk dan cenderung membaik, bank sentral dapat menerapkan kebijakan yang lebih fleksible pada titik B, atau secara potensial dapat berada pada titik C dimana frontier lebih dekat ke titik origin.

Batini & Haldane (1998) menganggap bahwa IFB *rules* sebagai *simple monetary rule* dan mempunyai beberapa keuntungan. Pertama, *rule* ini analog dengan spesifikasi *rule* lainnya, termasuk *Taylor Rule*. Kedua, model sederhana akan lebih baik jika terdapat ketidakpastian (*uncertainty*) dalam struktur *real* ekonomi. Ketiga, dengan *rule* yang sederhana akan membantu bank sentral dalam membangun kredibilitasnya dan dapat meningkatkan kemampuan monitoring oleh *stake-holders*.

Sementara itu Drew & Hunt (1999) berpendapat bahwa dengan memberikan bobot yang positif pada stabilisasi output dalam fungsi reaksi kebijakan bank sentral, maka inflasi akan lebih baik dibandingkan apabila hanya merespon inflasi, mengingat output pada saat ini menentukan inflasi mendatang.

3. Metodologi

Metodologi yang digunakan dalam makalah ini adalah dengan menggunakan metode simulasi *stochastic*. Dengan metode simulasi ini, *shocks* dibangkitkan secara random, lalu dimasukkan ke dalam model yang ditutup dengan persamaan *policy rule*. *Shock-shock* yang "ditembakkan" ke dalam model selanjutnya di-*run* ulang dengan berbagai kombinasi bobot inflasi dan bobot kesenjangan output, serta kombinasi *time horizon* perkiraan inflasi yang akan direspon.

Jenis *shocks* yang digunakan adalah:

1. *Shocks* nilai tukar (*exchange rate shocks*) yang mengikuti AR(1) process.
2. *Stochastic disturbance shocks* yang terdiri dari *demand shocks* dan *supply shocks*. Nilai awal dari *shock-shock* ini diperoleh dari residual model tersebut.
3. *Model uncertainty shocks* yang juga terdiri dari *demand* dan *supply shocks*. *Shocks-shocks*

tersebut diperoleh dari suatu *generic small scale macro model* yang selanjutnya ditambahkan ke dalam “*the true model*”.

Persamaan *policy rule* yang digunakan adalah sebanyak 3 bentuk, yaitu *Taylor Rule*, *IFB*, dan *IFB-OG* dimana hasil dari masing-masing *policy rule* tersebut diplot ke dalam grafik *trade-off* antara variabilitas inflasi dan variabilitas kesenjangan output. Setelah di-run untuk beberapa replikasi, maka akan terlihat *frontier* yang paling optimum (*close to the origin*) dan selanjutnya dipilih sebagai *policy rule*. Adapun alur metodologi secara lengkap dapat dilihat pada lampiran.

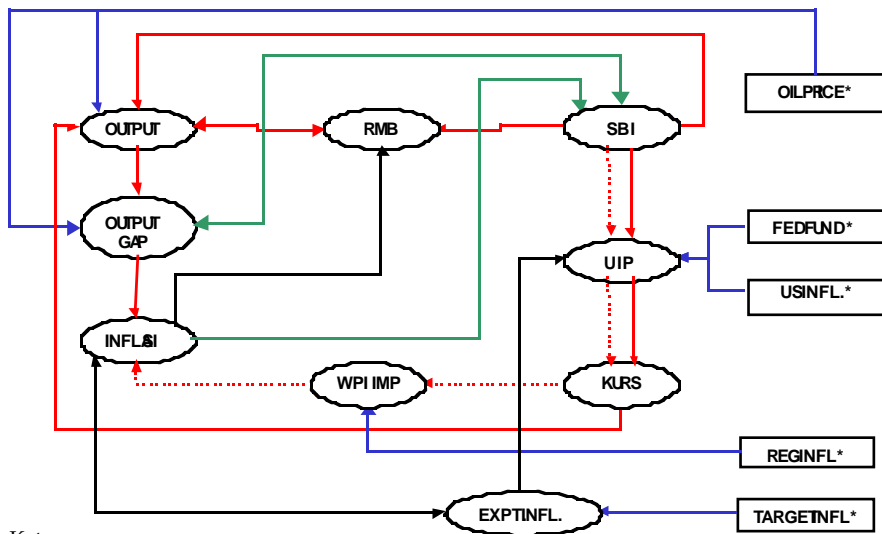
4. Model

Model *smallscale macroeconomic* (SSMM) Bank Indonesia beberapa persamaan inti seperti terlihat pada gambar 2.

Gambar 2. Mekanisme Kerja Model Simultan

Mekanisme Kerja Model Simultan

Dalam Rangka Penentuan Policy Rules



- Keterangan :
- * = Variabel Eksogen
 - Reg. Infl = Regional Country Inflation
 - US Infl = US Inflation
 - RMB = Real Money balance
 - WPI = Whole Price Index Import

Model yang digunakan adalah model kuartalan yang terdiri dari beberapa persamaan, yaitu (a) *output gap*, (b) *aggregate demand*, (c) *real money balance*, (d) *Phillips curve*, (e) *import*

price, dan (f) exchange rate. Sistem persamaan dinamis di atas selanjutnya ditutup dengan persamaan *policy rule*.

Persamaan kesenjangan output dibentuk sebagai fungsi dari pertumbuhan ekonomi, suku bunga jangka pendek, dan harga minyak.

$$Y-Y^* = \alpha 1 + \alpha 2 \Delta Y - \alpha 3 i_t + \alpha 4 o_{t,3} + \alpha 5 \text{seasonal_fac.} \quad (10)$$

Pada saat output riil melebihi potensialnya tekanan permintaan agregat akan meningkat, kesenjangan output menjadi positif. Tekanan permintaan juga dipengaruhi secara langsung oleh konsumsi yang tinggi dimana tercermin dari efek substitusi dalam suku bunga jangka pendek. Selanjutnya, perubahan pada harga minyak dunia mempengaruhi pendapatan pemerintah dalam negeri, terutama pada hasil ekspornya, yang pada gilirannya meningkatkan PDB.

Permintaan agregat mengikuti persamaan di bawah ini dengan suku bunga jangka pendek, nilai tukar, real money balance dan harga minyak sebagai *explanatory variables*:

$$\Delta Y = \alpha 5 + \alpha 6 \Delta Y_{t-1} - \alpha 7 i - \alpha 8 e + \alpha 9 \Delta(m_t - p_t) + \alpha 10 o_t \quad (11)$$

Efek yang negatif dari nilai tukar pada pertumbuhan GDP berkaitan erat dengan tingginya *import content* dari produksi dalam perekonomian Indonesia. Sebagai akibatnya, depresiasi nilai tukar rupiah akan mengurangi nilai tambah (*value added*) dari barang-barang yang diproduksi di dalam negeri, dan selanjutnya akan mengurangi pendapatan.

Persamaan *real money balance* merupakan fungsi dari *income level*, inflasi, dan *interest rates* (suku bunga jangka pendek SBI and suku bunga pinjaman investasi). *Real money balance* dipengaruhi secara negatif oleh suku bunga dan inflasi, dan dipengaruhi secara positif oleh *income level*.

$$m_t - p_t = \alpha 11 + \alpha 12 m_{t-1} - p_{t-1} + \alpha 13 Y_t - \alpha 14 \Delta p_t - \alpha 15 \Delta i_t \quad (12)$$

Sebagai gambaran dari adanya tekanan inflasi dalam suatu ekonomi yang tumbuh lebih tinggi, persamaan *Philips curve* berikut menggambarkan *trade off* antara output dan inflasi.

$$\Delta p = \alpha 17 + \alpha 18 \Delta p_{t-1} + (1 - \alpha 18) \Delta p^* + \alpha 19 Y_t - Y_t^* + \alpha 20 \Delta wpi \quad (13)$$

Selain pengaruh dari agregat demand pada harga-harga (inflasi), persamaan ini juga melibatkan adanya tekanan dari sisi penawaran pada inflasi yang diwakilkan oleh indeks harga perdagangan besar. Tekanan ini sangat dipengaruhi oleh depresiasi atau apresiasi nilai tukar rupiah dan laju inflasi di sejumlah negara penyumbang terbesar volume impor Indonesia.

$$\Delta wpi = \alpha 21 + \alpha 22 e + \alpha 23 \Delta p' \quad (14)$$

Persamaan nilai tukar sederhana di bawah ini menggambarkan dinamisasi nilai tukar yang dijelaskan oleh perbedaan suku bunga (interest rate differentials) dan *dummy variable* yang menjelaskan variable-variabel lain yang tidak dipengaruhi secara langsung oleh bank sentral.

$$e = \alpha28 + \alpha29 \text{ dummy} - \alpha30 \text{ id} \quad (15)$$

Sistem simultan di atas kemudian ditutup dengan persamaan *policy rule* IFB-OG (*inflation forecast based rule with contemporaneous output gap*) yang mana otoritas moneter dapat mengendalikan inflasi. Dengan memberikan beberapa alternatif bobot pada inflasi dan kesenjangan output, maka *policy rule* yang digunakan dapat berupa Taylor rule, IFB rule, dan IFB-OG rule.

$$i = \alpha24 + \alpha25 i_{t-1} + \alpha26 (\Delta p - \Delta p^*) + \alpha27 (Y - Y^*) \quad (16)$$

Solusi persamaan-persamaan di atas secara simultan menghasilkan besaran koefisien-koefisien sebagai berikut :

Sistem Persamaan Model Simultan

Behavioural Equation:

$$\begin{aligned} \text{GAP} &= -0.5408 - 0.0016 * \text{SBI} + 0.0019 * \text{OILPRC}(-3) + 0.5397 * \text{SEASONAL} + 0.2065 * (\text{LPDB} - \text{LPDB}(-4)) \\ \text{LPDB-LPDB}(-4) &= -0.0229 + 0.4552 * (\text{LPDB}(-1) - \text{LPDB}(-5)) - 0.0012 * \text{SBI}(-1) - 0.0580 * \text{LANEX} + 0.1825 * \text{LANRB} + 0.0030 * \text{OILPRICE17}(-4) \\ \text{LRB} &= -1.1534 + 0.9098 * \text{LRB}(-1) + 0.1642 * \text{LPDB} - 0.0038 * \text{SBI}(-2) + 0.0038 * \text{SBI}(-3) - 0.1629 * \text{D}(\text{LIHK}(-2)) \\ \text{IHKT} &= 0.3709 * \text{IHKT}(-1) + (1 - 0.3709) * \text{TARGET_IHKT1} + 19.1432 * \text{GAP}(-4) + 0.3331 * \text{WPI_IMPG} \\ \text{WPI_IMPG} &= 0.8205 * \text{INFL_REGf} + 0.5089 * \text{KURSG} + 0.0685 * \text{KURSG}(-1) \\ \text{SBI} &= 6.9575 + 0.4020 * \text{SBI}(-1) + 0.4900 * (\text{IHKG} - \text{TARGET_IHKT}^4) + (1 - 0.4900) * \text{GAP}^*100 \end{aligned}$$

Identity Equation:

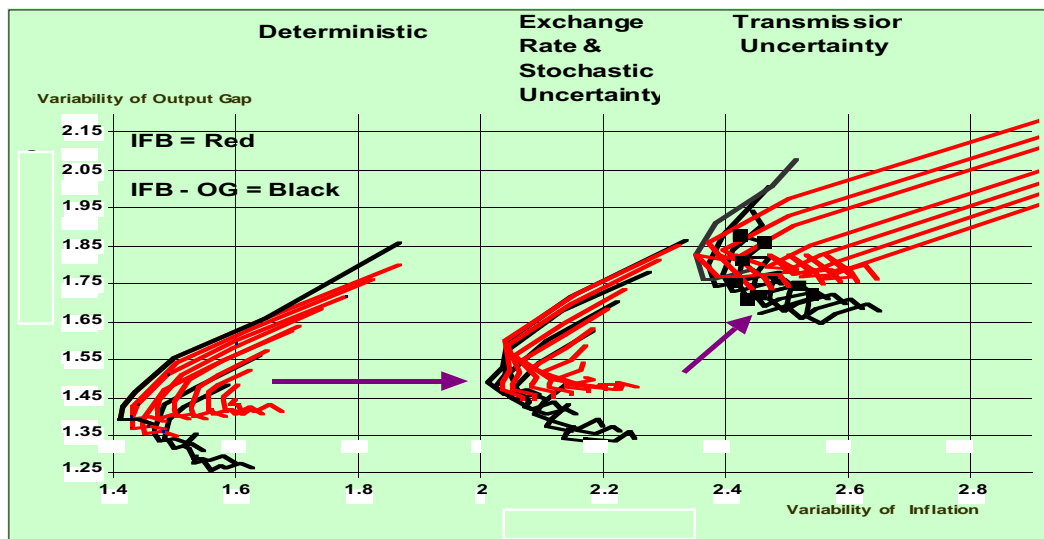
$$\begin{aligned} \text{ID} &= (\text{SBI} - (0.75 * \text{IHKT}^4 + (0.25 * \text{TARGET_IHKT1}(4)^4)) - (\text{US_FUS_INFL}(4))) \\ \text{D}(\text{LKURS}) &= 0.0107 + 0.8605 * \text{DUMMY_NT1} - 0.0009 * \text{ID} \\ \text{KURS_RP} &= 2.71828182845905 * \text{LKURS} \\ \text{KURSG} &= \text{KURS_RP} / \text{KURS_RP}(-1) * 100 - 100 \\ \text{LANEX} &= \text{LKURS} - \text{LKURS}(-4) \\ \text{LANRB} &= \text{LRB} - \text{LRB}(-4) \\ \text{LIHK} &= \text{LOG}(\text{IHK}) \\ \text{IHK} &= (100 + \text{IHKT}) / 100 * \text{IHK}(-1) \\ \text{IHKT} &= \text{IHK} / \text{IHK}(-1) * 100 - 100 \\ \text{IHKG} &= \text{IHK} / \text{IHK}(-4) * 100 - 100 \end{aligned}$$

5. Hasil Simulasi

Hasil simulasi, sebagaimana terlihat pada gambar 3, menunjukkan bahwa dengan menambahkan unsur ketidakpastian yang berasal dari adanya *shocks* stokastik nilai tukar, permintaan dan penawaran ke dalam model, akan diperoleh variabilitas inflasi yang lebih tinggi relatif terhadap variabilitas kesenjangan output. Hal itu ditunjukkan oleh pergeseran

kelompok kurva frontier dari kasus simulasi deterministik di dekat titik origin menuju kelompok kurva frontier untuk kondisi ketidakpastian nilai tukar yang jaraknya lebih jauh dari titik nol. Selanjutnya, penambahan *shocks* yang berasal dari model lain semakin menggeser kelompok kurva frontier ke sebelah kanan atas. Pergeseran kurva tersebut menggambarkan pengaruh ketidakpastian jalur transmisi kebijakan yang direpresentasikan oleh SSMM. Hal itu mengandung arti bahwa dengan adanya ketidakpastian transmisi kebijakan moneter, para pembuat kebijakan akan berada dalam perekonomian yang semakin *volatile*.

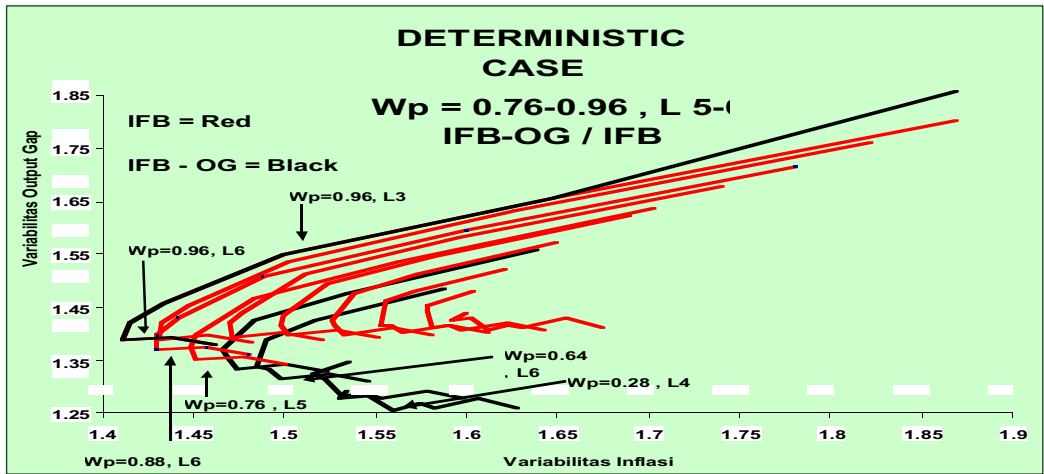
Gambar 3. Pergerakan kurva frontier pada berbagai jenis simulasi



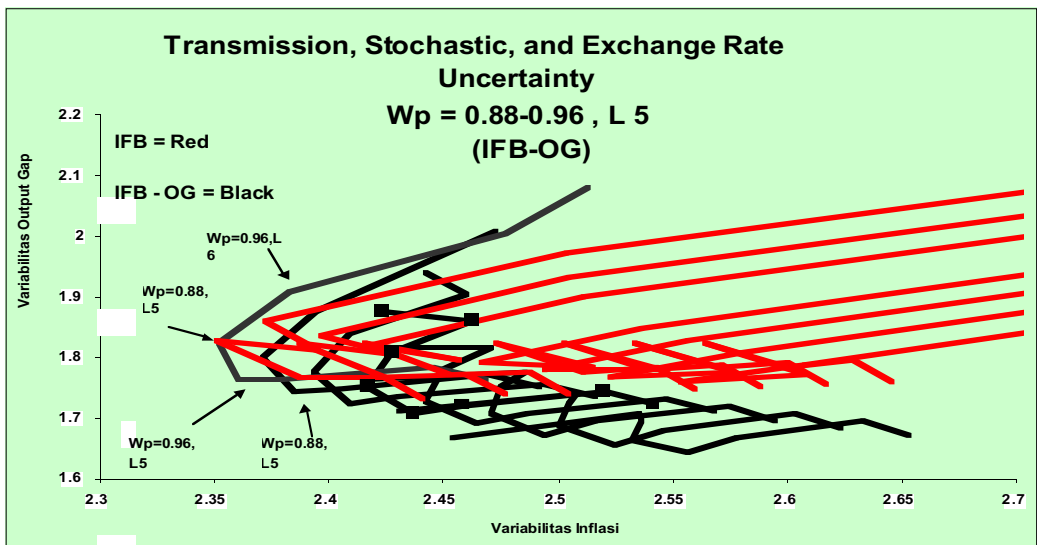
Gambar 3 tersebut mengindikasikan bahwa IFB-OG rule lebih *robust* dibandingkan IFB rule sederhana. Pada ketiga kasus, baik kasus deterministik, ketidakpastian nilai tukar, permintaan dan penawaran, serta ketidakpastian transmisi kebijakan, IFB-OG rule memungkinkan penurunan variabilitas kesenjangan output dengan variabilitas inflasi yang lebih rendah dibandingkan jika menggunakan IFB rule.

Secara lebih khusus, simulasi deterministik dan stokastik keluar dengan perkiraan bobot optimal sebesar 0,88 yang harus diberikan terhadap deviasi perkiraan inflasi dari targetnya (Gambar 4 dan 5). Bobot ini merupakan parameter umpan balik bagi kebijakan moneter untuk menstabilkan pergerakan laju inflasi menuju target yang diinginkan. Dengan demikian, simulasi tersebut merekomendasikan penggunaan bobot yang lebih rendah, yaitu 0,12, bagi stabilisasi kesenjangan output. Sementara itu, hasil simulasi sebagaimana tersaji pada gambar tersebut mengindikasikan bahwa kebijakan yang *robust* dicapai dalam horison

Gambar 4. Hasil simulasi deterministik IFB dan IFB-OG rule



Gambar 5. Hasil Simulasi Stokastik

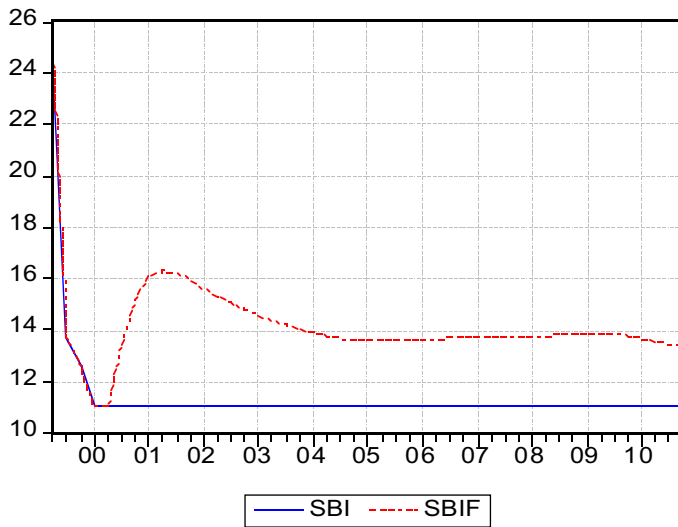


5 triwulan ke depan. Bobot untuk variabilitas output dan horizon kebijakan tersebut menggambarkan derajat fleksibilitas yang optimal dalam penerapan *policy rule* di Indonesia. Oleh karena itu, penerapan kombinasi bobot dan horizon kebijakan dalam model SSSM Bank Indonesia, akan menghasilkan *path* suku bunga yang *robust* yang akan mengarahkan pergerakan inflasi berada dalam rentang sasaran yang diinginkan.

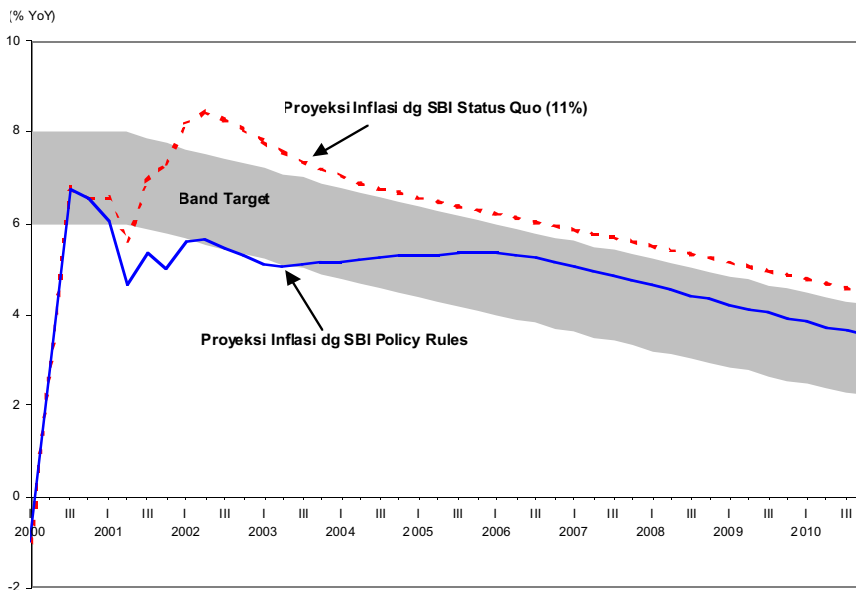
6. Implikasi Kebijakan

Berdasarkan hasil simulasi, IFB-OG rule digunakan sebagai fungsi reaksi kebijakan dalam model SSMM Bank Indonesia dimana parameter *feedback* dan horizon kebijakan dikalibrasi berdasarkan hasil simulasi stokastik. Selanjutnya, dilakukan simulasi kebijakan untuk menghasilkan path suku bunga yang akan mengendalikan pergerakan inflasi menuju

Gambar 6. Path Suku Bunga SBI 1 Bulan



Gambar 7. Path Sasaran Inflasi dengan dan tanpa Policy Rule



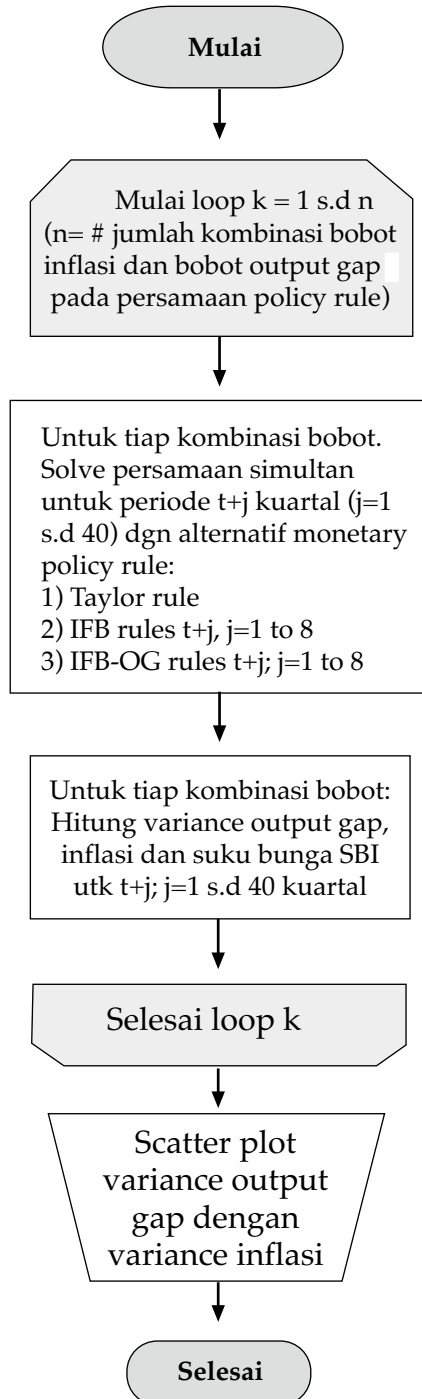
path sasaran yang optimal. Hasilnya, sebagaimana tersaji pada gambar 6, suku bunga SBI 1 bulan perlu dinaikkan ke tingkat 16% hingga triwulan pertama tahun 2001 untuk selanjutnya turun dan stabil pada kisaran 13,5% hingga 14%. Dengan *path* seperti itu, inflasi diharapkan dapat berada dalam kisaran *path* sarasannya hingga menuju sasaran akhir 3-5% dalam sepuluh tahun ke depan (Gambar 7). Namun demikian, penetapan *rule* di atas, seperti yang disarankan oleh Armour & Cote (1999), tidak dapat dan seharusnya tidak diikuti secara mekanistik oleh pembuat kebijakan.

Referensi

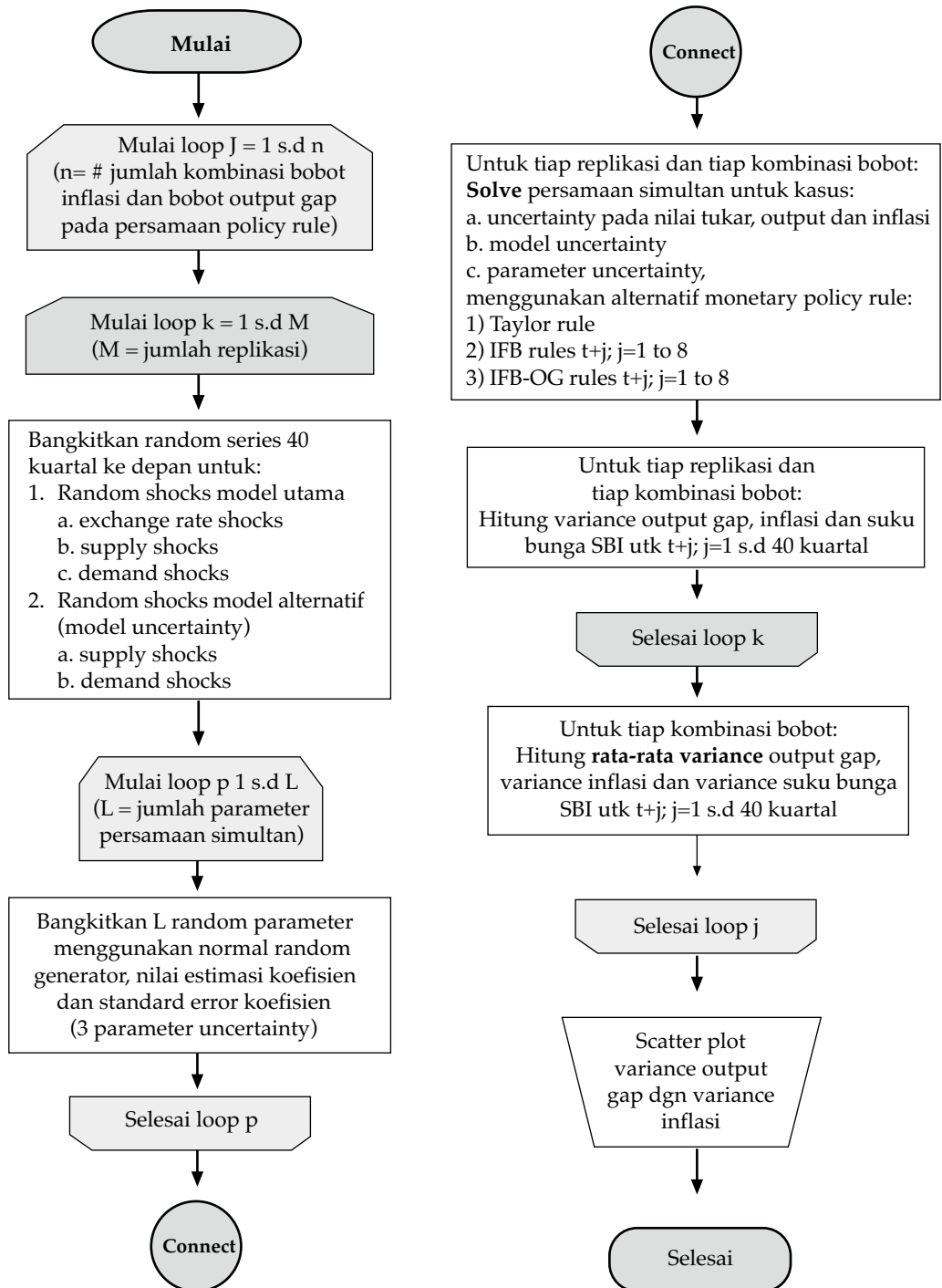
- Amano, Robert, Don Coletti, and Tiff Maclem, "Monetary Rules When Economic Behaviour Changes", Bank of Canada, April 1999.
- Armour, Jamie, and Agathe Cote, "Feedback Rules for Inflation Control: An Overview of Recent Literature", Bank of Canada Review, Winter 1999-2000.
- Bank of England, "Economic Models at Bank of England", Chapter 4, Small Scale Macroeconomic Models", 1999
- Barucha, Nargis and Cristopher Kent, " Inflation Targeting in a Small Open Economy", Reserve Bank of Australia, 1998.
- Batini, N., and A.G. Haldane, "Forward Looking Rules for Monetary Policy", Bank of England Working Paper no. 91, 1999.
- Boediono, "Merenungkan Kembali Mekanisme Transmisi Moneter di Indonesia", Buletin Ekonomi Moneter dan Perbankan, Vol. 1 No.1, Bank Indonesia, Juli 1998.
- Bogdanski, Joel, Alexandre Antonio Tombini, and Sergio Riberio da Costa Werlang, "Implementing Inflation Targeting in Brazil", Draft Version, 2000.
- Drew, Aaron, and Benjamin Hunt, "Efficient Simple Policy Rules and The Implications of Potential Output Uncertainty", Reserve bank of New Zealand, August 1999.
- Ilgas, Achjar, "Transmission Mechanism of Monetary Policy in Indonesia", BIS Special Meeting (1997)

LAMPIRAN

**Diagram Alir Simulasi Deterministik
Monetary Policy Rule**



**Diagram Alir Simulasi Stokastik
Monetary Policy Rule**



Source Code Simulasi Policy Rule dengan IFB-OG Rule

```

'
' MONETARY POLICY RULE SIMULATION
' =====
' Bank Indonesia
' Directorate of Economic Research and Monetary Policy
' Real Sector Studies Division
'
' Jakarta, July 2000

load ifbogfile
include ifbogmodd
include ifbogmods
include ifbogmodfs
' _____
' initialisation
' _____

smpl 2000:1 2010:4
scalar n = 10
scalar m_ey = 0.005502
scalar m_ep = 0.017382
scalar m_eer = 0.006431
scalar m_ds = 0.007183
scalar m_ss = -0.002655
scalar m_ips = 0
scalar m_ies = 0
scalar m_bqss = 0.000165
scalar m_bqds = 0.001155
scalar s_ey = 0.028004
scalar s_ep = 1.63947
scalar s_eer = 0.024522
scalar s_ds = 0.038444
scalar s_ss = 0.045025
scalar s_ips = 0
scalar s_ies = 0
scalar s_bqss = 0.029117
scalar s_bqds = 0.051314
scalar lamda = 0.5
scalar discfactor = 0.99
vector(36) cm
vector(36) cf
vector(26) wp
vector(26) wy
matrix(26,3) varia
for !j=1 to 26
    wp(!j)=-0.04+0.04*!j
    wy(!j)=1-wp(!j)
next
for !q=1 to n
    vector(36) cm{!q}

```

```

next
%u = " _ "
for !hz=4 to 8
    for !j=1 to 26
        vector(10) totloss{!hz}{%u}{!j}
    next
next
next
for !tg=1 to 10
    for !hz=4 to 8
        for !j=1 to 26
            matrix(n,3) sd{!tg}{%u}{!hz}{%u}{!j}
            series loss{!tg}{%u}{!hz}{%u}{!j}
        next
    next
next
next
' _____
' (1). without error (deterministic simulation)
' _____

series ey=0
series ep=0
series eer=0
for !k=1 to 36
    cm(!k)=cf(!k)
next
for !tg=1 to 10
    !tg4=!tg/4
    for !hz=4 to 8
        smpl 2000:1 2010:4-!hz
        call truemod
        matrix vard{!tg}{%u}{!hz}=varia
    next
next
smpl 2000:1 2010:4
for !tg=1 to 10
    for !hz=4 to 8
        for !j=1 to 26
            stom(loss{!tg}{%u}{!hz}{%u}{!j},ploss{!tg}{%u}{!hz}{%u}{!j})
        next
    next
next
for !tg=1 to 10
    for !hz=4 to 8
        !lhz = 40 - !hz
        for !j=1 to 26
            !totalloss = 0
            for !t=1 to !lhz
                vector totloss{!hz}{%u}{!j}(!tg) = !totalloss + discfactor^!t * ploss{!tg}{%u}{!hz}{%u}{!j}(!t)
            next
        next
    next
next
next
next

```

' (2). Stochastic simulation : (1) plus exchange rate shocks

```

for !k=1 to 36
  cm(!k)=cf(!k)
next
for !i=1 to n
  series ey{!i}=0
  series ep{!i}=0
  series eer{!i}=nrnd*s_eer/sqr(40)+m_eer
  for !k=1 to 36
    cm{!i}(!k)=cf(!k)
  next
next

for !tg=1 to 10
  !tg4=!tg/4
  for !hz=4 to 8
    smpl 2000:1 2010:4-!hz
    for !j=1 to 26
      call truemod1
      matrix sder{!tg}{%u}{!hz}{%u}{!j} = sd{!tg}{%u}{!hz}{%u}{!j}
    next
  next
next

```

' (3). Stochastic simulation: (2) with generated residual shocks

```

for !i=1 to n
  series ey{!i}=nrnd*s_ey/sqr(40)+m_ey
  series ep{!i}=nrnd*s_ep/sqr(40)+m_ep
  series eer{!i}=nrnd*s_eer/sqr(40)+m_eer
  for !k=1 to 36
    cm{!i}(!k)=cf(!k)
  next
next

for !tg=1 to 10
  !tg4=!tg/4
  for !hz=4 to 8
    smpl 2000:1 2010:4-!hz
    for !j=1 to 26
      call truemod1
      matrix sds{!tg}{%u}{!hz}{%u}{!j} = sd{!tg}{%u}{!hz}{%u}{!j}
    next
  next
next

```

' (4). Stochastic simulation : (3) plus generated shocks from alternative model

```

for !i=1 to n
  series ey{!i}=(nrnd*s_ey/sqr(40)+m_ey)+(m_ips+s_ips/sqr(40)*nrnd)+(m_ds+s_ds/sqr(40)*nrnd)
  series ep{!i} = (nrnd*s_ep/sqr(40)+m_ep)+(m_ips+s_ips/sqr(40)*nrnd)+(m_ss+s_ss/
sqr(40)*nrnd)+(m_ies+s_ies/sqr(40)*nrnd)
  series eer{!i}=(m_eer+s_eer/sqr(40)*nrnd)
  for !k=1 to 36
    cm{!i}(!k)=cf(!k)
  next
next

for !tg=1 to 10
  !tg4=!tg/4
  for !hz=4 to 8
    smpl 2000:1 2010:4-!hz
    for !j=1 to 26
      call truemod1
      matrix sdalt{!tg}{%u}{!hz}{%u}{!j} = sd{!tg}{%u}{!hz}{%u}{!j}
    next
  next
next

' _____
' (6). Fully-stochastic simulation : (5) plus parameter uncertainty
' _____

for !i=1 to n
  series ey{!i}=(m_ey+s_ey/sqr(40)*nrnd)+(m_ds+s_ds/sqr(40)*nrnd)+(m_bqds+s_bqds/sqr(40)*nrnd)
  series ep{!i} =(m_ep+s_ep/sqr(40)*nrnd)+(m_ss+s_ss/sqr(40)*nrnd)+(m_bqss+s_bqss/sqr(40)*nrnd)
  series eer{!i}=(m_eer+s_eer/sqr(40)*nrnd)
next
for !i=1 to n
  for !k=1 to 36
    if !k=6 then
      cm{!i}(!k)=cf(!k)+0.175*@nrnd*sef(!k)
    else
      if !k=18 then
        cm{!i}(!k)=cf(!k)+0.025*@nrnd*sef(!k)
      else
        cm{!i}(!k)=cf(!k)+0.25*@nrnd*sef(!k)
      endif
    endif
  next
next

for !tg=1 to 10
  !tg4=!tg/4
  for !hz=4 to 8
    smpl 2000:1 2010:4-!hz
    for !j=1 to 26
      call truemod2
      matrix sdfs{!tg}{%u}{!hz}{%u}{!j} = sd{!tg}{%u}{!hz}{%u}{!j}
    next
  next
next

```

```

delete eer*
delete ep*
delete ey*
save ifbogfile
close ifbogfile

```

```

subroutine truemod
for !j=1 to 26
  model true
  true.add assign @all _F2
  true.append gap=cm(1)+cm(2)*sbi+cm(3)*oilprc(-3)+cm(4)*seasonal+cm(5)*(lpdb-lpdb(-4))+ey
  true.append lpdb-lpdb(-4)=cm(6)+cm(7)*(lgov(-1)-lgov(-5))+cm(8)*sbi(-1)+cm(9)*lanex+cm(10)*lanrb(-
1)+cm(11)*oilprice17(-3)
  true.append lrb=cm(12)+cm(13)*lrb(-1)+cm(14)*lpdb(-1)+cm(15)*d(lihk(-2))+cm(16)*sbi(-1)+cm(17)*sbi(-2)
  true.append linv=cm(18)+cm(19)*linv(-1)+cm(20)*lpdb+cm(21)*lt_r(-2)
  true.append ihkt=cm(22)*ihkt(-1)+(1-cm(22))*!tg4+cm(23)*gap(-4)*100+cm(24)*wpi_imp+egp
  true.append wpi_imp=cm(25)+cm(26)*kursg+cm(27)*kursg(-1)
  true.append lt_r=cm(28)+cm(29)*lt_r(-1)+cm(30)*sbi
  true.append sbi=cm(31)+cm(32)*sbi(-1)+wp(!j)*(ihkgf(!hz)-!tg)+wy(!j)*gapf*100
  true.append d(lkurs)=cm(34)+cm(35)*dummy_nt1+cm(36)*id+eer
  true.append kurs_rp=2.71828182845905^lkurs
  true.append kursg=kurs_rp/kurs_rp(-1)*100-100
  true.append lanex=lkurs-lkurs(-4)
  true.append id=(sbi-(0.75*ihkt^4+0.25*!tg4)-(us_i-us_infl(4)))
  true.append lanrb=lrb-lrb(-4)
  true.append rb=2.71828182845905^Lrb
  true.append rbg=rb/rb(-4)*100-100
  true.append lihk=log(ihk)
  true.append ihk=(100+ihkt)/100*ihk(-1)
  true.append ihkt=ihk/ihk(-1)*100-100
  true.append ihkg=ihk/ihk(-4)*100-100
  true.append pdb=2.71828182845905^lpdb
  true.append pdbg=pdb/pdb(-4)*100-100
  true.append lcap=log(capital)
  true.append capital=capital(-1)*0.98+inv
  true.append inv=2.71828182845905^linv
  true.solve
  varia(!j,1)=100*@stdev(gap_f2)
  varia(!j,2)=@stdev(ihkt_f2)
  varia(!j,3)=@stdev(sbi_f2)
  series loss{!tg}{%u}{!hz}{%u}{!j}=(ihkgf-!tg)^2+lamda*gapf^2
  delete true
next
endsub

```

```

subroutine truemod1
for !i=1 to n
  model truth
  truth.add assign @all _F2
  truth.append gap=cm(1)+cm(2)*sbi+cm(3)*oilprc(-3)+cm(4)*seasonal+cm(5)*(lpdb-lpdb(-4))+ey{!i}

```

```

truth.append lpdb-lpdb(-4)=cm(6)+cm(7)*(lgov(-1)-lgov(-5))+cm(8)*sbi(-1)+cm(9)*lanex+cm(10)*lanrb(-
1)+cm(11)*oilprice17(-3)
truth.append lrb=cm(12)+cm(13)*lrb(-1)+cm(14)*lpdb(-1)+cm(15)*d(lihk(-2))+cm(16)*sbi(-1)+cm(17)*sbi(-2)
truth.append linv=cm(18)+cm(19)*linv(-1)+cm(20)*lpdb+cm(21)*lt_r(-2)
truth.append ihkt=cm(22)*ihkt(-1)+(1-cm(22))*tg4+cm(23)*gap(-4)*100+cm(24)*wpi_imp+ep{!i}
truth.append wpi_imp=cm(25)+cm(26)*kursg+cm(27)*kursg(-1)
truth.append lt_r= cm(28)+cm(29)*lt_r(-1)+cm(30)*sbi
truth.append sbi=cm(31)+cm(32)*sbi(-1)+wp{!j}*(ihkgf{!hz}-!tg)+wy{!j}*gapf*100
truth.append d(lkurs)=cm(34)+cm(35)*dummy_nt1+cm(36)*id+eer{!i}
truth.append kurs_rp=2.71828182845905^lkurs
truth.append kursg=kurs_rp / kurs_rp(-1)*100-100
truth.append lanex=lkurs-lkurs(-4)
truth.append id=(sbi-(0.75*ihkt*4+0.25*!tg4)-(us_i-us_infl(4)))
truth.append lanrb=lrb-lrb(-4)
truth.append rb=2.71828182845905^Lrb
truth.append rbg=rb / rb(-4)*100-100
truth.append lihk=log(ihk)
truth.append ihk=(100+ihkt) / 100*ihk(-1)
truth.append ihkt=ihk / ihk(-1)*100-100
truth.append ihkg=ihk / ihk(-4)*100-100
truth.append pdb=2.71828182845905^lpdb
truth.append pdbg=pdb / pdb(-4)*100-100
truth.append lcap=log(capital)
truth.append capital=capital(-1)*0.98+inv
truth.append inv=2.71828182845905^linv
truth.solve
sd{!tg}{%u}{!hz}{%u}{!j}(li,1) = 100*@stdev(gap_f2)
sd{!tg}{%u}{!hz}{%u}{!j}(li,2) = @stdev(ihkt_f2)
sd{!tg}{%u}{!hz}{%u}{!j}(li,3) = @stdev(sbi_f2)
delete truth
next
endsub

```

subroutine truemod2

```

for !i=1 to n
  model trust
  trust.add assign @all_F2
  trust.append gap=cm{!i}(1)+cm{!i}(2)*sbi+cm{!i}(3)*oilprc(-3)+cm{!i}(4)*seasonal+cm{!i}(5)*(lpdb-lpdb(-
4))+ey{!i}
  trust.append lpdb-lpdb(-4)=cm{!i}(6)+cm{!i}(7)*(lgov(-1)-lgov(-5))+cm{!i}(8)*sbi(-
1)+cm{!i}(9)*lanex+cm{!i}(10)*lanrb(-1)+cm{!i}(11)*oilprice17(-3)
  trust.append lrb=cm{!i}(12)+cm{!i}(13)*lrb(-1)+cm{!i}(14)*lpdb(-1)+cm{!i}(15)*d(lihk(-2))+cm{!i}(16)*sbi(-
1)+cm{!i}(17)*sbi(-2)
  trust.append linv=cm{!i}(18)+cm{!i}(19)*linv(-1)+cm{!i}(20)*lpdb+cm{!i}(21)*lt_r(-2)
  trust.append ihkt=cm{!i}(22)*ihkt(-1)+(1-cm{!i}(22))*tg4+cm{!i}(23)*gap(-4)*100+cm{!i}(24)*wpi_imp+ep{!i}
  trust.append wpi_imp=cm{!i}(25)+cm{!i}(26)*kursg+cm{!i}(27)*kursg(-1)
  trust.append lt_r= cm{!i}(28)+cm{!i}(29)*lt_r(-1)+cm{!i}(30)*sbi
  trust.append sbi=cm{!i}(31)+cm{!i}(32)*sbi(-1)+wp{!j}*(ihkgf{!hz}-!tg)+wy{!j}*gapf*100
  trust.append d(lkurs)=cm{!i}(34)+cm{!i}(35)*dummy_nt1+cm{!i}(36)*id+eer{!i}
  trust.append kurs_rp=2.71828182845905^lkurs
  trust.append kursg=kurs_rp / kurs_rp(-1)*100-100
  trust.append lanex=lkurs-lkurs(-4)

```

```

trust.append id=(sbi-(0.75*ihkt*4+0.25*!tg4)-(us_i-us_infl(4)))
trust.append lanrb=lrb-lrb(-4)
trust.append rb=2.71828182845905^lrb
trust.append rbg=rb/rb(-4)*100-100
trust.append lihk=log(ihk)
trust.append ihk=(100+ihkt)/100*ihk(-1)
trust.append ihkt=ihk/ihk(-1)*100-100
trust.append ihkg=ihk/ihk(-4)*100-100
trust.append pdb=2.71828182845905^lpdb
trust.append pdbg=pdb/pdb(-4)*100-100
trust.append lcap=log(capital)
trust.append capital=capital(-1)*0.98+inv
trust.append inv=2.71828182845905^linv
trust.solve
sd{!tg}{%u}{!hz}{%u}{!j}(!i,1) = 100*@stdev(gap_f2)
sd{!tg}{%u}{!hz}{%u}{!j}(!i,2) = @stdev(ihkt_f2)
sd{!tg}{%u}{!hz}{%u}{!j}(!i,3) = @stdev(sbi_f2)
delete trust
next
endsub

```