

III. METODE PENELITIAN

A. Jenis dan Sumber Data

Data yang digunakan dalam penulisan proposal ini adalah data sekunder yang diperoleh dari Laporan Bank Indonesia, Statistik Ekonomi dan Keuangan Indonesia, serta laporan rutin lainnya yang dipublikasikan secara resmi oleh Bank Indonesia selama periode penelitian ini (2002.03 – 2009.06) dan sumber lainnya yang relevan.

Data yang digunakan adalah jenis data runtun waktu yang disusun dalam bentuk data bulanan periode waktu tahun 2002.03- 2009.06.

B. Batasan Variabel

Variabel-variabel yang digunakan dalam penelitian ini antara lain :

1. Kurs, kurs yang dimaksud adalah kurs nominal rupiah terhadap dolar AS sebagai variabel terikat (*dependent variable*). Kurs diambil dari kurs rupiah terhadap dolar AS di Bank Indonesia yang telah diolah menjadi data bulanan dari tahun 2002.03 sampai dengan tahun 2009.06.
2. Tingkat bunga, tingkat suku bunga yang digunakan adalah tingkat suku bunga riil, yaitu SBI dan *the federal funds rate* setiap bulan sebagai variabel bebas

(*independent variable*) selama periode tahun 2002.03 sampai dengan tahun 2009.06. Pengolahan tingkat suku bunga riil dapat dilihat di lampiran.

3. Ekspektasi inflasi digunakan untuk menghitung suku bunga riil, data ekspektasi inflasi diperoleh dengan menghitung menggunakan *adaptive expectation*:

$$p_t^e = p_{t-1}^e + \lambda(p_{t-1} - p_{t-1}^e)$$
. Dimana p_t^e adalah pengharapan adaptif dari inflasi waktu t, dan λ adalah konstanta antara nilai 0 dan 1. Jenis inflasi yang digunakan adalah inflasi inti data bulanan dalam satuan persentase selama periode tahun 2002.03 sampai dengan tahun 2009.06. Pengolahan data ekspektasi inflasi dapat dilihat di lampiran.
4. Jumlah uang beredar yang digunakan adalah jumlah uang beredar nominal yaitu M1 Indonesia dan Amerika sebagai variabel bebas (*independent variable*). Data yang digunakan adalah data bulanan dari tahun 2002.03 sampai dengan tahun 2009.06.
5. Pendapatan riil yang digunakan adalah pendapatan riil Indonesia dan Amerika sebagai variabel bebas (*independent variable*). Data yang digunakan adalah GDP harga konstan tahun 2000 dari tahun 2002.03 sampai dengan tahun 2009.06. Data bulanan dari pendapatan riil diperoleh dengan melakukan metode *expand procedure*.

C. Modifikasi Model dan Alat Analisis

Model yang digunakan dalam penelitian ini merupakan adaptasi dari model Dornbusch (1976) dan Frankel (1979) yang disebut juga *Sticky Price Monetary Model* (SPMM). Persamaan yang digunakan dalam model SPMM adalah sebagai berikut :

$$S_t = \beta_1(m_t - m_t^*) + \beta_2(Y_t - Y_t^*) + \beta_3(i_t - i_t^*) + \beta_4(\pi_t^e - \pi_t^{e*})$$

Model di atas masih menggunakan tingkat suku bunga nominal. Tingkat suku bunga nominal dianggap masih belum dapat menggambarkan pergerakan kurs secara akurat karena masih terkandung inflasi di dalamnya.

Kemudian berdasarkan teori fisher effect, dimana :

$$i \text{ nominal } (i_t) = i \text{ riil } (r_t) + \text{ekspektasi inflasi } (\pi_t^e)$$

Sehingga model SPM dimodifikasi menjadi,

$$S_t = \beta_1(m_t - m_t^*) + \beta_2(Y_t - Y_t^*) + \beta_3(r_t - r_t^*)$$

Kemudian model ekonomi di atas diubah menjadi model ekonometrika:

$$ER_t = a + bm_t + cY_t + dr_t + \varepsilon_t$$

Yang mana :

ER = log kurs rupiah per dolar

m = log jumlah uang beredar ($\log M1_{\text{Indonesia}} - \log M1_{\text{US}}$)

Y = log pendapatan riil ($\log Y_{\text{riil}_{\text{Indonesia}}} - \log Y_{\text{riil}_{\text{US}}}$)

r = tingkat suku bunga riil, $r_{\text{Indonesia}} - r_{\text{US}}$

Dalam melakukan estimasi, parameter-parameter yang diestimasi harus linier, untuk melinierkan parameter-parameter tersebut maka digunakan fungsi log.

Alat analisis yang digunakan dalam penelitian ini adalah ECM (*Error Correction Model*). ECM merupakan teknik untuk mengoreksi ketidakseimbangan jangka pendek menuju keseimbangan jangka panjang yang dikenalkan oleh Sargan dan dipopulerkan oleh Engle dan Granger.

Model umum dari ECM adalah sebagai berikut :

$$\Delta Y = \beta_0 + \beta_1 \Delta X_{t-i} + \beta_2 EC_{t-1} + \varepsilon_t$$

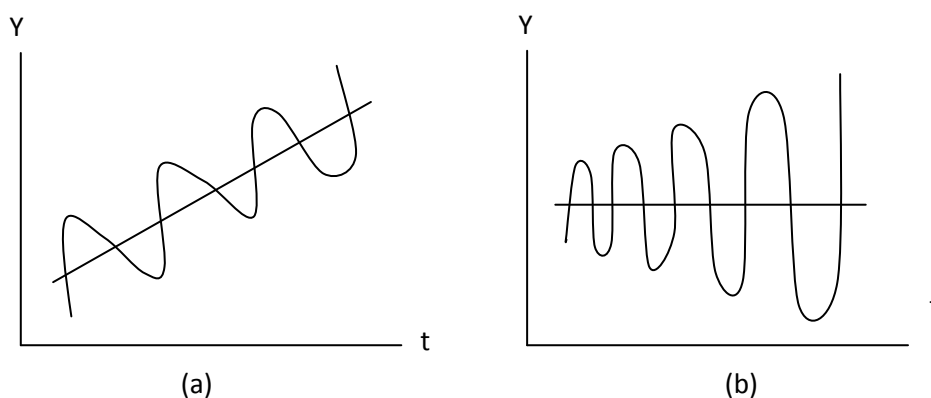
Model ECM dalam penelitian ini adalah:

$$ER_t = \beta_0 + \beta_1 \Delta JUB_Riil_{t-i} + \beta_2 \Delta Log_Y_{t-i} + \beta_3 \Delta IRDR_{t-i} + \beta_5 EC_{t-1} + \varepsilon_t$$

D. Metode Analisis

1. Uji *Stationary*

Sebelum melakukan analisa regresi dengan menggunakan data time-series, perlu dilakukan uji *stationary* terhadap seluruh variabel untuk mengetahui apakah variabel-variabel tersebut *stationary* atau tidak. Suatu series dikatakan *stationary* apabila rata-rata, varian dan *autocovariance* nilainya konstan dari waktu ke waktu.



Gambar 7. Data Yang Tidak *Stationary*

Gambar 7 (a) menunjukkan bahwa nilai Y semakin tinggi seiring dengan meningkatnya waktu. Nilai rata-ratanya juga mengalami peningkatan yang sistemik (tidak konstan) sedangkan variannya konstan. Sedangkan pada gambar 7 (b) terlihat adanya peningkatan rata-rata yang tidak sistemik atau konstan namun variannya menjadi semakin tinggi ketika terjadi penambahan waktu atau ada heteroskedastisitas. Kedua kondisi inilah yang menunjukkan bahwa data tidak *stationary*.

Dalam analisis time series, informasi apakah data bersifat *stationary* merupakan hal yang sangat penting. Variabel-variabel ekonomi yang terus menerus meningkat sepanjang waktu adalah contoh dari variabel yang tidak *stationary*. Dalam metode OLS, mengikutsertakan variabel yang non stationer dalam persamaan mengakibatkan *standard error* yang dihasilkan menjadi bias dan menghasilkan kesimpulan yang tidak benar. Banyak ditemukan bahwa koefisien estimasi signifikan tetapi sesungguhnya tidak ada hubungan sama sekali.

Terdapat beberapa metode pengujian *unit root*, dua diantaranya yang saat ini secara luas dipergunakan adalah (augmented) Dickey-Fuller (1981) dan Phillips-Perron (1988) *unit root test*. Prosedur pengujian *stationary* data adalah sebagai berikut :

- a. Melakukan uji terhadap level series. Jika hasil uji *unit root* menunjukkan terdapat *unit root*, berarti data tidak *stationary*.
- b. Selanjutnya adalah melakukan uji *unit root* terhadap *first difference* dari series.
- c. Jika hasilnya tidak ada *unit root*, berarti pada tingkat *first difference*, series sudah *stationary* atau semua series terintegrasi pada orde I(1).
- d. Jika setelah di-*first difference*-kan series belum *stationary* maka perlu dilakukan *second difference*.

2. Uji Kointegrasi

Keberadaan variabel *non-stationary* menyebabkan kemungkinan besar adanya hubungan jangka panjang antara variabel di dalam sistem ECM. Berkaitan dengan hal ini, maka langkah selanjutnya di dalam estimasi ECM adalah uji kointegrasi untuk mengetahui keberadaan hubungan antar variabel.

Konsep kointegrasi adalah hubungan linier antar variabel yang tidak stasioner. Salah satu catatan penting mengenai kointegrasi adalah seluruh variabel harus terintegrasi pada orde yang sama. Jika ada dua variabel yang terintegrasi pada orde yang berbeda, maka kedua variabel ini tidak mungkin berkointegrasi (Enders, 1995: 358-360). Jadi sebelum melakukan uji kointegrasi, seluruh variabel harus terintegrasi pada orde yang sama.

Uji kointegrasi dilakukan dengan menggunakan metode Engle dan Granger. Dari hasil estimasi regresi akan diperoleh residual. Kemudian residual tersebut diuji *stationary*-nya, jika *stationary* pada orde level maka data dikatakan terkointegrasi.

3. Estimasi ECM

a. Penentuan Panjang *Lag* Optimal

Dampak sebuah kebijakan ekonomi seperti kebijakan moneter biasanya tidak secara langsung berdampak pada aktivitas ekonomi tetapi memerlukan waktu (*lag*).

Penentuan panjang *lag* optimal merupakan hal yang sangat penting dalam ECM, yang berguna untuk menangkap semua pengaruh dari variabel-variabel bebas. Penentuan panjang *lag* optimal digunakan untuk mengetahui seberapa banyak *lag* yang digunakan dalam estimasi ECM.

Kriteria yang umum digunakan dalam menentukan panjang *lag* optimal adalah Akaike Information Criteria (AIC) dan Schwarz Information Criteria (SIC). Akaike's information criterion, dikembangkan oleh Hirotugu Akaike pada

1971 dan dikemukakan dalam Akaike (1974), yang menghitung ukuran terbaik dari sebuah estimasi model statistik.

Metodologi AIC mencoba mencari model yang mampu menjelaskan data dengan parameter bebas yang minimum. AIC memutuskan sebuah model dengan seberapa dekat nilai model tersebut terhadap nilai kebenarannya dalam istilah nilai pendugaan tertentu. Tetapi sangat penting untuk disadari bahwa nilai AIC menandai sebuah model yang hanya menunjukkan peringkat kompetisi model dan memberitahukan yang manakah yang terbaik diantara alternatif yang diberikan.

Penentuan panjang *lag* optimal dapat dilakukan dengan mengestimasi masing-masing lag, kemudian dilihat masing-masing nilai kriteria AIC. *Lag* optimal terjadi ketika nilai kriteria turun kemudian naik pada *lag* berikutnya.

4. Pengujian Asumsi Klasik

a. Uji Multikolinearitas

Asumsi multikolinearitas terjadi ketika terdapat hubungan linear yang tepat diantara variabel-variabel bebas. Dengan adanya multikolinearitas maka standar kesalahan masing-masing koefisien yang diduga akan sangat besar sehingga pengaruh masing-masing variabel bebas tidak dapat dideteksi. Untuk mengetahui ada tidaknya gejala multikolinearitas dalam model regresi dapat dilakukan dengan menggunakan nilai VIF (*Variance Inflation Factor*). Jika nilai $VIF > 1$, maka hal itu mengindikasikan adanya masalah multikolinearitas dalam model regresi.

b. Uji Heterokedastisitas

Heterokedastisitas memiliki arti bahwa varians *error term* tidak sama untuk setiap pengamatan. Jika varians dari residual dari satu pengamatan ke pengamatan lain tetap, maka disebut Homoskedastisitas. Jika variansnya berbeda, disebut Heterokedastisitas. Heterokedastisitas akan mengakibatkan penaksiran koefisien-koefisien regresi menjadi tidak efisien. Hasil penaksiran menjadi kurang dari semestinya. Untuk mendeteksi gejala heterokedastisitas digunakan uji White.

Hal White mengembangkan sebuah metode yang tidak memerlukan asumsi tentang adanya normalitas pada variabel gangguan. Hipotesis nol dalam uji ini adalah tidak ada heteroskedastisitas. Uji White didasarkan pada jumlah sampel (n) dikalikan dengan R^2 yang akan mengikuti distribusi *chi-squares* dengan *degree of freedom* sebanyak variabel independen tidak termasuk konstanta dalam regresi auxiliary. Jika nilai *chi-squares* hitung ($n \cdot R^2$) lebih besar dari nilai *chi-squares* table dengan derajat kepercayaan tertentu (α) maka ada heteroskedastisitas dan sebaliknya.

c. Uji Autokorelasi

Asumsi autokorelasi didefinisikan sebagai terjadinya korelasi *error term* pada satu pengamatan dengan *error term* pada pengamatan yang lain (sebelumnya). Untuk mengetahui ada tidaknya gejala autokorelasi dapat dideteksi dengan menggunakan uji *Lagrange Multiplier* (LM test) yang dikembangkan oleh Breusch-Godfrey. Langkah-langkah dalam uji *Lagrange Multiplier* (LM test) adalah :

1. Estimasi model dengan metode OLS sehingga kita mendapatkan residualnya.
2. Melakukan regresi residual \hat{e} dengan variabel bebas (misalnya X_t) dan *lag* dari residual $e_{t-1}, e_{t-2}, \dots, e_{t-p}$. kemudian dapatkan R^2 nya.
3. Jika sampel besar, maka menurut Breusch-Godfrey model akan mengikuti distribusi chi-squares dengan *df* sebanyak p . Nilai hitung statistic *chi-quares* dapat dihitung dengan menggunakan formula :

$$Chi-squares = (n-p)R^2$$

Jika *Chi-Squares* hitung lebih kecil daripada nilai kritis Chi-Squares maka dapat disimpulkan tidak ada masalah autokorelasi.

5. Uji Hipotesis

a. Uji F (F Test)

Uji F (Gujarati, 2009) digunakan untuk mengetahui apakah perubahan jumlah uang beredar, pendapatan riil, *interest rate differential* dan tingkat ekspektasi inflasi secara bersama-sama berpengaruh signifikan terhadap perubahan kurs rupiah per USD, yaitu dengan membandingkan antara F_{hitung} dengan F_{tabel} .

$H_0 : \beta_1 = \beta_2 = \beta_3 = \beta_4 = 0$ perubahan jumlah uang beredar, pendapatan riil, *interest rate differential* dan tingkat ekspektasi inflasi secara bersama-sama tidak berpengaruh secara signifikan terhadap perubahan kurs rupiah per USD.

$H_a : \beta_1 \neq \beta_2 \neq \beta_3 \neq \beta_4 \neq 0$ perubahan jumlah uang beredar, pendapatan riil, *interest rate differential* dan tingkat ekspektasi

inflasi secara bersama-sama berpengaruh secara signifikan terhadap perubahan kurs rupiah per USD.

Kriteria pengujian :

H_0 diterima jika $F_{hitung} \leq F_{tabel}$ dan H_0 ditolak jika $F_{hitung} \geq F_{tabel}$

b. Uji t (t-test)

Uji t (Gujarati, 2009) digunakan untuk menguji apakah masing-masing variabel bebas secara parsial berpengaruh signifikan terhadap kurs Rp per USD, yaitu dengan membandingkan antara t_{hitung} dengan t_{tabel} .

Rumusan hipotesis :

$H_0 : \beta_1 = 0$ variabel bebas tidak berpengaruh terhadap kurs Rp per USD

$H_a : \beta_2 \neq 0$ variabel bebas berpengaruh terhadap kurs Rp per USD

Kriteria pengujian :

H_0 ditolak jika $t_{hitung} > t_{tabel}$ atau $t_{hitung} < -t_{tabel}$

6. *Expand Procedure*

Tim Penyusun SAS 9.2 (2010) Prosedur *Expand* mengubah data runtun waktu dari suatu contoh interval atau frekuensi dan sebagainya. Prosedur *Expand* dapat melipat data dari interval yang lebih tinggi ke frekuensi interval yang lebih rendah dan sebaliknya. Sebagai contoh data secara kuartalan dibangun kembali menjadi tahunan, atau nilai aggregate secara kuartalan dirubah kedalam bentuk

data runtun tahunan. Ada beberapa metode dalam prosedur ini yakni SPLINE, JOIN, STEPAR, AGGREGATE.

Metode Aggregate melakukan pengumpulan data runtun waktu sederhana tanpa menambah nilai yang hilang. Jika adalah total atau rata-rata, hasil penjumlahan atau rata-rata nilai input observasi yang cocok terhadap output observasi. Jika input merupakan titik nilai pada waktu, nilai hasil masing-masing output observasi sama dengan nilai input untuk memilih input observasi yang sesuai terhadap OBSEVE=attribute.

Metode ini dapat digunakan hanya ketika FROM= interval yang dicadangkan dengan TO= interval. Sebagai contoh anda dapat menggunakan METHOD= AGGREGATE ketika FROM = MONTH dan TO= QTR karena bulanan dapat dicadangkan dengan kuartalan. Anda tidak dapat menggunakan metode ini ketika FROM= QTR dan TO=WEEK sebab mingguan tidak dapat dicadangkan dengan kuartalan.

7. Metode Perhitungan Ekspektasi Inflasi

Dalam penelitian ini data ekspektasi inflasi diolah dengan menggunakan *adaptive expectation*. Dalam ekonomi, *adaptive expectations* berarti bahwa orang membentuk ekspektasi mereka tentang apa yang akan terjadi di masa depan berdasarkan apa yang telah terjadi di masa lalu. Sebagai contoh, jika inflasi lebih tinggi dari pada yang diekspektasikan di masa lalu, orang-orang akan merevisi ekspektasi mereka di masa depan.

Satu contoh sederhana dari *adaptive expectations* adalah dinyatakan dalam persamaan berikut ini,

$$p^e = p_{-1}^e + \lambda(p_{-1} - p_{-1}^e)$$

Dimana,

- p^e = tingkat inflasi tahun depan yang saat ini diekspektasikan;
- p_{-1}^e = inflasi tahun sekarang yang diekspektasikan tahun kemarin;
- P = tingkat inflasi aktual tahun sekarang.

λ adalah antara 0 dan 1, hal ini mengindikasikan bahwa ekspektasi sekarang dari inflasi di masa depan mencerminkan ekspektasi masa lalu dan hubungan “*error-adjustment*”, dimana ekspektasi sekarang dinaikan (atau diturunkan) menurut selisih (*gap*) antara inflasi aktual dan ekspektasi sebelumnya. *Error-adjustment* ini juga disebut “*partial adjustment*”.

Teori *adaptive expectations* dapat diaplikasikan kepada semua periode sebelumnya jadi ekspektasi *inflationary* sekarang adalah :

$$p^e = (1 - \lambda) \sum_{j=0}^{\infty} (\lambda^j p_j)$$

Dimana,

p_j = aktual inflasi tahun j di masa lalu.

Jadi, ekspektasi inflasi sekarang mencerminkan rata-rata tertimbang dari semua inflasi masa lalu, dimana timbangan tersebut menjadi lebih kecil jika kita menggunakan data lebih jauh di masa lalu.