BAB V

METODE PENELITIAN

5.1. Metode Pengumpulan Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data-data sekunder runtut waktu tahunan yang terdiri dari data produk domestik bruto dan jumlah uang beredar di Indonesia dari tahun1984 sampai tahun 2004, diperoleh dari Statistik Ekonomi dan Keuangan Indonesia yang diterbitkan oleh Bank Indonesia dalam beberapa nomor penerbitan dan dari data dari Biro Pusat Statistik (BPS).

5.2. Metode Analisa Data

Untuk menguji hipotesa diatas maka metode yang digunakan adalah uji kausalitas *Granger (Granger Causality Model)* dengan pemakaian *lag* optimal menggunakan tiga metode, yaitu metode *Akaike and Swarch Criterion, Final Prediction Error (FPE)* yang dikembangkan oleh *Akaike* (1996), dan *Final Prediction Error (FPE) yang dikembangkan oleh Hsiao (1979).Final*, Sebelum dilakukan uji kausalitas *Granger*, terlebih dahulu dilakukan pengujian akar-akar unit dan uji derajat integrasi melalui pengujian *Dickey-Fuller* (DF) *Augmented Dickey-Fuller* (ADF).

5.3. Uji Stasioneritas

5.3.1. Uji Akar-Akar Unit (*Unit Roots Test)*

Pengujian ini adalah yang paling sering digunakan dalam setiap pengamatan data runtut waktu terutama dalam menguji pemenuhan ketentuan stationaritas. Dalam uji yang dikembangkan oleh Dickey dan Fuller akan membentuk model yang menunjukkan apakah model otoregresif yang ditaksir mempunyai nilai satu atau tidak (*Insukindro,1992:3-4*).

Persamaan uji akar-akar unit untuk masing-masing variabel $LNPDBR_t$ dan $LNM2R_t$ dapat dituliskan sebagai berikut:

$$DLNPDBR_t = a_0 + a_1\ BLNPDBR_1 + \sum_{i=1}^{k} b_i\ B^i DLNPDBR_t \quad \ldots\ldots (5.1)$$

$$DLNPDBR_t = c_0 + c_1\ T + c_2\ BLNPDBR_1 + \sum_{i=1}^{k} d_i\ B^i DLNPDBR_t \quad \ldots\ldots (5.2)$$

Di mana $DLNPDBR_t = LNPDBR_t - LNPDBR_{t-1}$, $BLNPDBR = LNPDBR_{t-1}$, T = *trend* waktu, $LNPDBR_t$ adalah variabel yang diamati pada periode t, B merupakan operasi kelambanan waktu ke hulu (*backward lag operator*) dan k adalah nilai waktu kelambanan yang disebut *backward periode* yang ditentukan sebesar k = $\sqrt[3]{N}$. . Untuk variabel $LNM2R_t$ adalah :

$$DLNM2R_t = a_0 + a_1\ BLNM2R_1 + \sum_{i=1}^{3} b_i\ B^i DLNM2R_t \quad \ldots\ldots (5.3)$$

$$DLNM2R_t = c_0 + c_1\, T + c_2\; BLNM2R_1 + \sum_{i=1}^{3} d_i\, B^i DLNM2R_t \quad (5.4)$$

5.3.2. Uji Derajat Integrasi

Hasil Uji akar-akar unit menunjukkan bahwa masing-masing variabel produk domestik bruto riil ($LNPDBR_t$) dan jumlah uang beredar riil dalam bentuk M2 tidak stasioner. Variabel $LNPDBR_t$ dan $LNM2R_t$ di Indonesia memiliki ciri utama berupa variabel yang non stasioner jika dilakukan uji akar-akar unit (*Insukindro,1992:3-4*). Hal ini karena pola data yang dibentuk dalam variabel $LNPDBR_t$ dan $LNM2R_t$ di Indonesia memiliki varian yang berbeda terhadap garis liniernya. Implikasi pola semacam ini akan menyebabkan penaksiran terhadap parameternya menjadi tidak efisien dan dalam beberapa kasus tertentu akan muncul gejala regresi lancung (*spurious Regresion*).

Untuk menghindari terjadinya regresi lancung, maka variabel-variabel yang digunakan akan ditransformasikan kedalam bentuk persamaan diferensiasi derajat pertama atau *first difference squation transformation* (*Insukindro,1990:4*. sehingga menjadi persamaan (5.5) dan (5.6) untuk variabel $LNM2R_t$ seperti yang ditunjukkan berikut ini :

$$D^2LNPDBR_t = g_0 + g_1 BDLNPDBR_t + \sum_{i=1}^{k} h_i B^i D^2LNPDBR_t \quad (5.5)$$

$$D^2LNPDBR_t = g_0 + g_1\, T + g_2\, BDLNPDBR_t + \sum_{i=1}^{k} h_i B^i D^2LNPDBR_t \quad (5.6)$$

Sedangkan untuk

$$D^2LNM2R_t = j_0 + j_1 BDLNM2R_t + \sum_{i=1}^{k} k_i B^i D^2 LNM2R_t \text{......................} (5.7)$$

$$D^2LNM2R_t = j_0 + j_1 T + j_2\ BDLNM2R_t + \sum_{i=1}^{k} k_i B^i D^2 LNM2R_t \text{..............} (5.8)$$

Dimana :

$D^2LNPDBR_t$ = $DLNPDBR_t$ - $DLNPDBR_{t-1}$

D^2LNM2R_t = D^2LNM2R_t - D^2LNM2R_{t-1}

$BDLNPDBR_t$ = $DLNPDBR_{t-1}$

$BDLNM2R_t$ = $DLNM2R_{t-1}$

T = time trend

Seperti pada prosedur uji akar-akar unit, nilai t-statistik dari masing-masing variabel $BDLNPDBR_t$ dan $BDLNM2R_t$ pada persamaan (5.5) dan (5.7) menyatakan nilai statistik DF. Sedangkan pada persamaan (5.6) dan (5.8) menyatakan nilai statistik ADF

5.4. Metode Penentuan Lag

Dalam penelitian ini, menggunakan 3 metode untuk dapat menentukan *time lag* yang optimal, metode tersebut adalah sebagai berikut :

5.4.1. Final Prediction Error of Hsiao

Hsiao (1979) mengemukakan metode Vector Autoregresif Technique (VAR Technique) untuk menentukan panjangnya lag yang optimal. Untuk dapat menerapkan metode ini, pertama-tama harus dibuat vector autoregresif terlebih dahulu yang secara umum dapat dirumuskan sebagai berikut :

$$z_t = \sum_{i=1}^{m} \psi_1 y_{t-1} + U_t \quad \text{.....(5.9)}$$

: Dimana Z_t adalah vektor kolom dari observasi pada waktu t pada semua observasi dalam model, dan U_t adalah vektor kolom dari *white noise innovation term (random disturbance value).*

Dari persamaan (5.2), dapat ditentukan langkah-langkah sebagai berikut :

.1. Jumlah *time lag* yang optimal ditentukan dengan menngunakan kriteria FPE yang minimum dengan melakukan perhitungan coba-coba untuk regresi dari *time lag* 1 sampai M, dengan rumus :

$$FPE_{Y(m,0)} = \frac{T+S+1}{T-S-1} \times \frac{SSR}{T} \quad \text{.....(5.10)}$$

dimana : S = *time lag* dari 1 sampai M

T = jumlah observasi atau data.

SSR = sum of squared residual.

2. Menentukan *time lag* yang optimal untuk x dengan menggunakan kriteria Fpe yang minimum dengan melakukan perhitungan coba-coba seperti pada langkah pertama, dengan rumus :

$$\text{FPE}_y(m,n) = \frac{T+m+n+1}{T-m-n-1} \text{ x } \frac{SSR}{T} \quad \text{.....(5.11)}$$

dimana : m = time lag yang optimal untuk y yang telah diperoleh pada langkah pertama .

n = *time lag* optimal untuk x.

3. Membandingkan FPE_y (m,o) dengan FPE_y (m,n) dengan pedoman berikut :

- apabila FPE_y (m,0) < FPE_y (m,n) maka model yang tepat adalah model tanpa keberadaan variabel x sebagai variabel bebas (penjelas) y, yang berarti bahwa x tidak mempengarihi y.
- apabila FPE_y (m,0) > FPE_y (m,n), maka x mempengaruhi y dan model yang tepat untuk memprediksi y adalah model dengan variabel bebas y dengan *time lag* yang optimal sebanyak m dan variabel bebas x dengan *time lag* optimal sebanyak n.

3. Langkah yang sama dapat pula dilakukan untuk menguji apakah y mempengaruhi x berdasarkan persamaan diatas.

5.4.2. Final Prediction Error yang dikembangkan oleh Akaike.

Metode ini pada hakekatnya didasarkan pada pemilihan model dengan menggunakan kriteria FPE minimum. Misalkan ingin mengetahui kausalitas variabel Y dan X metode ini secara praktis bisa dijelaskan dengan langkah-langkah sebagai berikut (Indira dan Murtiningsih,2003):

1. Regres Y dengan nilai masa lalu Y dengan berbagai waktu kelambanan

maksimum (m) yang berbeda-beda:

$$Yt = \sum_{i=1}^{m} \alpha_i Y_{t-1} \qquad (5.12)$$

2. Hitung nilai FPE untuk masing-masing nilai m dengan rumus:

$$FPE_{Y(m)} = \frac{N+m+1}{N-m-1} \bullet \frac{SSE}{N} \qquad (5.13)$$

Pada saat FPE y (m) minimum berarti m ini adalah waktu kelambanan maksimum optimal untuk variabel y, sebut saja sebagai FPE y (m,0).

3. Regres kembali Y terhadap nilai masa lalu Y dengan waktu kelambanan maksimum optimal (m,0) dan nilai masa lalu x dengan berbagai waktu kelambanan maksimum (n) yang berbeda-beda:

$$Y_t = \sum_{i=1}^{(m,0)} \alpha i Y_{t-i} + \sum_{j=1}^{n} \beta j X_{t-j} \qquad (5.14)$$

4. Hitung nilai FPE untuk masing-masing nilai n dengan rumus:

$$FPE_{Y(m,n)} = \frac{N+(m,0)+n+1}{N-(m,0)-n-1} \bullet \frac{SSE}{N} \qquad (5.15)$$

Pada saat FPE y(mn) minimum ini berarti n adalah waktu kelambanan maksimum optimal untuk variabel X, kita sebut sebagai FPE y(mn,0).

1. 2. Bandingkan FPE y(m,0) dengan FPE y(mn,0).Apabila FPE y(m,0) < FPE y(mn,0) berarti model yang tepat adalah model tanpa keberadaan variabel X, artinya X tidak menyebabkan Y. Apabila FPE y(mn,0) < FPE y(m,0) berarti model yang tepat adalah model dengan keberadaan variabel X, artinya X

menyebabkan Y.

5.4.3. Akaike Information Criterion (AIC) dan Swharz Criterion (Widarjono, 2005, 245)

$$AIC = Log\left(\frac{\sum e_i^2}{n}\right) + \frac{2k}{n} \quad \ldots\ldots (5.16)$$

$$SC = Log\left(\frac{\sum e_i^2}{n}\right) + \frac{k}{n}\log n \quad \ldots\ldots (5.17)$$

Dimana

$\sum e_i^2$ = residual kuadrat

k = Jumlah Variabel Independen

n = Jumlah Observasi

5.5. Uji Kausalitas Granger

Konsep kausalitas Granger dikenal pula sebagai konsep kausalitas sejati yang menyatakan hubungan sebab akibat atau konsep prediktabilitas, dimana nilai masa lalu dapat mempengaruhi nilai masa kini atau masa datang, akan tetapi masa kini tidak dapat mempengaruhi masa lalu. Model kausalitas *Ganger* termasuk model dinamis karena berkaitan dengan unsur waktu. Dengan demikian data yang digunakan adalah data runtut waktu (*time series*).

Pengujian kausalitas *Granger* dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$Y_t = \sum_{j=1}^{n} a_j B^j Y_t + \sum_{j=1}^{n} b_j B^j M_t + \epsilon_t \quad \text{.........} (5.18)$$

$$M_t = \sum_{j=1}^{n} c_j B^j M_t + \sum_{j=1}^{n} d_j B^j Y_t + \eta_t \quad \text{.........} (5.19)$$

Dimana:

Y = pendapatan nasional riil (nilai dari PDB atas harga konstan)

M = jumlah uang beredar riil

B = operasi kelambanan ke udik atau *lag*

t = waktu

ε_t dan η_t diasumsikan tidak saling berkorelasi atau mempunyai suara resik (*white noise*).

Persamaan (5.18) menyatakan nilai variabel produk domestic bruto sekarang (Yt) dihubungkan dengan nilai masa lalu pendapatan nasional (B^jY_t) dan nilai masa lalu jumlah uang beredar (B^jM_t), persamaan (5.19) juga menyatakan hal yang sama untuk variabel jumlah uang beredar (M_t).

Dari hasil regresi persamaan (5.18) dan (5.19), dapat dibedakan empat pola kausalitas dari Grenger (1969), yaitu (Aliman, 1998, hal 37) :

1. Kausalitas satu arah dari jumlah uang beredar ke produk domestik bruto terjadi jika koefisien yang diestimasi pada masa lalu jumlah uang beredar (dalam persamaan 5.19) adalah signifikan secara statistik tidak sama dengan nol $(\sum d_j \neq 0)$ dan jika koefisien yang diestimasi pada masa lalu produk domestik

bruto (dalam persamaan 5.18) secara statistik sama dengan nol $(\sum b_j = 0)$.

2. Kausalitas satu arah dari produk domestik bruto ke jumlah uang beredar terjadi jika koefisien yang diestimasi pada masa lalu jumlah uang beredar (dalam persamaan 5.19) adalah signifikan secara statistik sama dengan nol $(\sum d_j = 0)$ dan jika koefisien yang diestimasi pada masa lalu produk domestik bruto (dalam persamaan 5.18) adalah secara statistik tidak sama dengan nol $(\sum b_j \neq 0)$.

3. Kausalitas dua arah atau umpan balik, terjadi jika koefisien masa lalu dari jumlah uang beredar dan produk domestik bruto secara statistik signifikan tidak sama dengan nol dalam regresi kedua persamaan diatas. $(\sum d_j \neq 0)$ dan $(\sum b_j \neq 0)$.

4. Tidak terdapat saling ketergantungan, diduga terjadi apabila koefisien masa lalu dari jumlah uang beredar dan produk domestik bruto secara statistik sama dengan nol dalam regresi kedua persamaan diatas $(\sum b_j = 0)$ dan $(\sum d_j = 0)$.