

## Bab IV

### Metode dan Model Penelitian

#### 4.1 Spesifikasi Model

Sesuai dengan tinjauan literatur, hal yang akan diteliti adalah pengaruh *real exchange rate*, pertumbuhan ekonomi domestik, pertumbuhan ekonomi Jepang, FDI dari Jepang, dan FDI dari negara-negara lain terhadap ekspor non migas Indonesia ke Jepang. Pendekatan yang dilakukan untuk mengestimasi model ini adalah pendekatan ekonometrika dengan metode *Ordinary Least Squares* (OLS). Sedangkan rancangan model yang akan diajukan adalah model regresi linear lima peubah bebas, dengan peubah bebasnya adalah pertumbuhan ekonomi domestik, pertumbuhan ekonomi Jepang, FDI dari Jepang, FDI dari negara-negara lain, dan *real exchange rate*.

Adapun data yang diperoleh pada variable-variabel tersebut dalam bentuk nominal. Namun untuk memudahkan dalam mengolah data dan interpretasi hasil akhirnya, keenam variabel ini akan diubah bentuknya sehingga menjadi bentuk satuan yang sama, yaitu dalam persentase. Oleh karena itu, semua variabel akan diubah menjadi bentuk log natural sehingga koefisien hasil regresi diinterpretasikan sebagai elastisitas. Dengan model tersebut, diharapkan bahwa hasil regresi yang diperoleh akan lebih efisien dan mudah untuk menginterpretasikannya.

Sesuai dengan keterangan di atas, maka model tersebut secara ekonometrika akan menjadi:

$$\ln EX_t = \alpha + \beta_1 \ln(RER_t) + \beta_2 \ln(RER_{t-1}) + \beta_3 \ln(GDP_t^{\text{Indonesia}}) + \beta_4 \ln(GDP_t^{\text{Jepang}}) + \beta_5 \ln(FDI_t^{\text{Jepang}}) + \beta_6 \ln(FDI_t^{\text{W}}) + \varepsilon$$

Dimana :

$EX_t$  = Nilai ekspor riil Indonesia ke Jepang pada periode t.

$RER_t$  = Nilai tukar riil bilateral antara negara domestik dengan negara tujuan ekspor.

Definisi nilai tukar riil adalah  $e^{*IHK \text{ negara tujuan} / IHK \text{ domestik}}$  .

$GDP_t^I$  = Pertumbuhan ekonomi Indonesia (dalam GDP riil).

$GDP_t^J$  = Pertumbuhan ekonomi Jepang (dalam GDP riil) .

$FDI_t^J$  = Penanaman modal langsung asing yang berasal dari Jepang.

$FDI_t^W$  = Penanaman modal langsung asing yang berasal dari negara-negara lain.

Sedangkan *subscript* t dan t-1 menunjukkan periode waktunya.

## 4.2 Pengujian Model

Setelah melakukan pengolahan data dengan metode *time series*, selanjutnya adalah melakukan pengujian terhadap hasil *output*. Pengujian ini dilakukan menurut kriteria statistik dan kriteria ekonomi. Pada pengujian kriteria ekonomi diuji apakah hasil koefisien regresi sudah sesuai dengan teori ekonomi yang ada. Kriteria statistik dilakukan dengan cara melakukan pengujian-pengujian sebagai berikut.

### 4.2.1 Uji Parsial

Analisis statistik secara parsial digunakan untuk melihat signifikansi dari masing-masing variabel bebas secara individual dalam menjelaskan variabel terikat pada model dengan menggunakan uji t, dimana hipotesis nol ( $H_0: \beta = 0$ ) artinya nilai koefisien sama dengan nol, sedangkan hipotesis alternatif ( $H_1: \beta \neq 0$ ) artinya nilai koefisien berbeda dengan nol. Signifikansi ini secara langsung dapat dilihat dari besarnya angka probabilitas. Jika *pvalue* (t-statistik) lebih kecil dari  $\alpha$  ( $\alpha = 5\%$  atau 0,05) maka variabel bebas tersebut berpengaruh secara signifikan terhadap variabel terikatnya, atau tolak  $H_0$ .

#### 4.2.2 Uji Persamaan Regresi Keseluruhan

Dalam pengujian ini diuji apakah semua variabel bebas secara bersama-sama mempengaruhi variabel terikat. Pengujian ini dilakukan dengan distribusi F. Signifikansi pengujian ini secara langsung dapat dilihat dari besarnya angka probabilitas. Jika *p-value* (F statistik) lebih kecil dari  $\alpha$  ( $\alpha = 5\%$  atau 0,05) maka seluruh variabel bebas secara bersama-sama berpengaruh secara signifikan terhadap variabel terikatnya.

#### 4.2.3 Pengujian *R-squared*

Dalam pengujian ini diuji sejauh mana variasi dari variabel terikat mampu dijelaskan oleh variabel bebasnya. Nilai *R-squared* merupakan fraksi dari variasi yang mampu dijelaskan oleh variabel bebas terhadap variabel terikat. Nilai *R-squared* berkisar antara 0 sampai 1 persen, dan jika nilainya mendekati 1, maka semakin baik. Adapun penghitungan nilai *R-squared* adalah sebagai berikut:

$$R\text{-squared} = 1 - \frac{ESS}{TSS} = \frac{RSS}{TSS}$$

Dimana: TSS = *Total Sum of Squares*

ESS = *Error Sum of Squares*

RSS = *Regression Sum of Squares*

#### 4.2.4 Pengujian *Adjusted R-squared*

Masalah yang terjadi jika melakukan pengujian dengan menggunakan *R-squared* adalah jika variabel bebasnya ditambah maka nilai *R-squared* akan bertambah besar. Pengujian dengan *Adjusted R-squared* secara obyektif melihat pengaruh penambahan

variabel bebas, apakah variabel tersebut mampu memperkuat variasi penjelasan variabel terikat. Adapun perhitungan nilai *Adjusted R-squared* adalah sebagai berikut:

$$\text{Adjusted } R\text{-squared} = 1 - (1 - R\text{-squared}) \frac{N - 1}{N - K}$$

Dimana: N = banyaknya observasi

K = banyaknya variabel bebas

#### 4.2.5 Pelanggaran Asumsi Dasar Statistik

Untuk dapat dikatakan sebagai model OLS yang BLUE (*Best Linear Unbiased Estimator*), maka harus memenuhi asumsi dasar sebagai berikut:

1. *Expected Value* dari *error* adalah nol.
2. Varians antar waktu tetap (*Homoskedasticity*).
3. Tidak ada hubungan antar variabel bebas dan *error term*.
4. Tidak ada korelasi serial antar *error* (*non-autocorrelation*).
5. Pada regresi linear berganda tidak terjadi hubungan antar variabel bebas (*nonmulticollinearity*)

Adapun jenis-jenis pelanggaran dari asumsi dasar tersebut yang harus dihindari adalah sebagai berikut.

#### 4.2.6 Multikolinieritas

Multikolinieritas diartikan adanya hubungan linear antara beberapa atau semua variabel bebasnya pada model regresi. Untuk melihat adanya multikolinieritas pada model dapat dideteksi dengan cara melihat *correlation matrix*. Jika korelasi antara variabel bebas kurang dari 0,8 maka dapat dikatakan tidak ada multikolinieritas. Uji multikolinieritas

juga dapat dilakukan dengan melihat hasil estimasi OLS. Jika hasil estimasi memiliki nilai *R-squared* dan *Adjusted R-squared* yang tinggi disertai dengan nilai *t* yang signifikan maka model diabaikan dari masalah multikolinearitas. Tetapi jika hasil estimasi memiliki nilai *R squared* dan *Adjusted R-squared* yang tinggi tetapi memiliki nilai *t* yang tidak signifikan maka model diindikasikan memiliki masalah multikolinearitas. Untuk mengatasi masalah multikolinieritas, cara yang paling mudah adalah dengan menghilangkan salah satu variabel, terutama yang tidak signifikan secara parsial (uji *t*).

Namun hal ini seringkali tidak dipergunakan karena akan menciptakan bias parameter pada spesifikasi model. Cara lain yang juga dapat dilakukan ialah dengan menambah jumlah data atau mengurangi jumlah data observasi, menambah jumlah variabel bebasnya, mengganti data, dan mentransformasi variabel.

#### **4.2.7 Heteroskedastisitas**

Heteroskedastisitas adalah pelanggaran asumsi dimana *varians* dari setiap *error* dari variabel bebas tidak konstan dari waktu ke waktu. Heteroskedastisitas menyebabkan hasil estimasi dengan metode OLS menghasilkan parameter yang bias, dan tidak efisien meskipun konsisten. Hal ini menunjukkan bahwa koefisien yang dihasilkan bukan berasal dari *varians* yang terkecil. Pengujian terhadap heteroskedastisitas pada metode OLS dapat diuji dengan menggunakan *White-test*. Jika nilai *Obs\*R-square* lebih besar dari *chi square* maka dapat dipastikan pada model tersebut terdapat heteroskedastisitas. Cara untuk menghilangkan heteroskedastisitas dapat dilakukan dengan menggunakan metode GLS (*generalized least square*).

#### 4.2.8 Autokorelasi

Autokorelasi adalah pelanggaran asumsi dimana terdapat korelasi serial antar *error*. Untuk menguji ada tidaknya autokorelasi dapat digunakan uji formal dan informal. Uji formal dengan DW (*Durbin-Watson statistics*), jika  $DW > 2$  atau  $DW < 2$  (tidak mendekati 2) maka dapat dikatakan adanya indikasi autokorelasi. Akan tetapi pengujian dengan DW seringkali menimbulkan ambiguitas sehingga diperlukan pengujian formal. Pengujian formal dilakukan dengan menggunakan uji *Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test*. Jika  $p\text{ value} < \alpha$  maka terdapat indikasi adanya autokorelasi pada model tersebut. Untuk mengatasi masalah autokorelasi dapat menggunakan cara menambah variabel AR (*autoregressive*) atau MA (*moving average*), menambah *lag* terikat variabel atau menambah *lag* pada variabel bebas, serta melakukan *differencing* atau melakukan regresi nilai turunan.

#### 4.2.9 Teknik Peramalan

Peramalan atau *forecast* digunakan untuk mengetahui nilai ekspor non migas dari kuartal pertama 1998 hingga kuartal keempat 2006. Karena data yang tersedia, baik untuk variabel penjelas maupun yang dijelaskan, lengkap hingga tahun 2006 (*ex post*), maka data yang akan digunakan untuk metode peramalan titik adalah dari kuartal pertama 1998 hingga kuartal keempat 2006, dengan maksud untuk mengetahui sejauh mana nilai prediksi EX model ini dapat mendekati nilai EX yang sebenarnya.

Dengan menggunakan definisi bahwa peramalan yang menghasilkan galat peramalan dengan varians minimum, maka yang perlu diperhatikan dalam menggunakan metode peramalan adalah masalah evaluasi alamiah yang timbul dari galat peramalan (*forecast error*) dengan menggunakan uji-uji statistik yang sesuai. Galat peramalan ini akan timbul dari kombinasi tiga sumber yang berbeda. Pertama, sifat acak dari proses galat tambahan

dalam model regresi linear yang menyebabkan peramalan menyimpang dari nilai sebenarnya meskipun model dispesifikasi secara benar dan nilai parameternya diketahui. Kedua, sifat proses menduga parameter-parameter regresi yang menghasilkan galat karena nilai-nilai parameter dugaan adalah peubah acak yang mungkin menyimpang dari nilai-nilai parameter yang sebenarnya. Ketiga, alat dicantumkan karena spesifikasi model mungkin bukan representasi yang tepat dari model yang benar.

Uji statistik yang digunakan dalam metode peramalan dapat mempunyai nilai statistik  $t$  dan statistik  $F$  yang berarti, serta nilai *R-squared* yang tinggi, tapi bisa saja hasil peramalannya sangat buruk. Hal ini disebabkan oleh perubahan struktural yang terjadi selama periode peramalan yang tidak dapat dijelaskan oleh model tersebut.

Satu ukuran yang sering digunakan untuk mengukur secara kuantitatif bagaimana peubah ramalan mengikuti data aktual secara dekat adalah *Theil's inequality coefficient* yang mengukur *root mean square error* dalam pengertian relatif. *Theil's inequality coefficient* dapat dibagi menjadi proporsi *inequality*-nya sebagai proporsi bias, proporsi varians, dan proporsi kovarians. Proporsi bias adalah indikasi galat sistematis, karena proporsi bias mengukur besarnya perbedaan nilai rata-rata hasil simulasi dan data aktual, nilainya diharapkan mendekati nol. Nilai proporsi bias yang di atas 0.2 menunjukkan terdapatnya bias sistematis, sehingga revisi model diperlukan. Sedangkan, proporsi varians mengindikasikan kemampuan model dalam mengikuti derajat variabilitas peubah yang diamati. Jika proporsi varians besar, hal ini berarti variasi data-data aktual sangat sedikit jumlahnya, hal ini mengindikasikan bahwa model juga harus direvisi. Dan proporsi kovarians mengukur galat yang tidak sistematis. Nilai proporsi kovarians diharapkan mendekati nilai satu.

### 4.3 Hipotesis Teori Ekonomi

Hipotesis awal yang dikembangkan adalah:

1.  $\beta_1$  memiliki nilai positif, karena nilai tukar riil yang meningkat baik karena nilai rupiah yang melemah, harga Jepang yang meningkat, atau karena harga domestik yang melambat akan membuat harga barang-barang Indonesia menjadi lebih murah di pasar internasional. Dengan demikian, permintaan akan ekspor non migas Indonesia akan meningkat. Di samping itu, nilai tukar riil yang melemah juga akan membuat produsen lebih diuntungkan bila menjual barang ke Jepang daripada di dalam negeri.
2.  $\beta_2$  memiliki nilai positif, artinya nilai tukar riil pada satu periode sebelumnya akan mempunyai dampak terhadap ekspor pada kuartal berjalan.
3.  $\beta_3$  memiliki nilai positif, artinya pertumbuhan ekonomi Indonesia akan meningkatkan ekspor non migas Indonesia ke Jepang.
4.  $\beta_4$  memiliki nilai positif, artinya pertumbuhan ekonomi Jepang akan meningkatkan permintaan akan produk ekspor non migas Indonesia.
5.  $\beta_5$  memiliki nilai positif, karena diasumsikan bahwa investasi Jepang yang memproduksi barang-barang tidak hanya akan dipasarkan di dalam negeri tetapi juga untuk dipasarkan ke Jepang.
6.  $\beta_6$  memiliki nilai positif, karena diasumsikan bahwa investasi negara-negara asing tidak hanya ditujukan untuk produksi barang-barang yang akan dipasarkan di dalam negeri tetapi juga untuk dipasarkan ke negara-negara luar negeri, termasuk Jepang.



#### 4.4 Hipotesis Statistik

Hipotesis yang digunakan dalam uji signifikansi secara individual setiap variabel bebas terhadap variabel terikat dengan tingkat keyakinan 95% ( $\alpha = 5\%$ ) adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui apakah nilai tukar riil satu periode sebelumnya secara signifikan mempengaruhi ekspor non migas.

$H_0$  : Nilai tukar riil satu periode sebelumnya tidak mempengaruhi secara signifikan ekspor non migas.

$H_1$  : Nilai tukar riil satu periode sebelumnya mempengaruhi secara signifikan ekspor non migas.

Tolak  $H_0$  jika  $p\text{-value}$  (t-statisitik)  $< \alpha$ .

2. Mengetahui apakah nilai tukar riil periode berjalan secara signifikan mempengaruhi ekspor non migas.

$H_0$  : Nilai tukar riil satu periode berjalan tidak mempengaruhi secara signifikan ekspor non migas.

$H_1$  : Nilai tukar riil satu periode berjalan mempengaruhi secara signifikan ekspor non migas.

Tolak  $H_0$  jika  $p\text{-value}$  (t-statisitik)  $< \alpha$ .

3. Mengetahui apakah pertumbuhan ekonomi Indonesia secara signifikan mempengaruhi ekspor non migas.

$H_0$  : pertumbuhan ekonomi Indonesia tidak mempengaruhi secara signifikan ekspor non migas.

$H_1$  : pertumbuhan ekonomi Indonesia mempengaruhi secara signifikan ekspor non migas.

Tolak  $H_0$  jika  $p\text{-value}$  (t-statistik)  $< \alpha$ .

4. Mengetahui apakah pertumbuhan ekonomi Jepang secara signifikan mempengaruhi ekspor non migas.

$H_0$  : pertumbuhan ekonomi Jepang tidak mempengaruhi secara signifikan ekspor non migas.

$H_1$  : pertumbuhan ekonomi Jepang mempengaruhi secara signifikan ekspor non migas.

Tolak  $H_0$  jika  $p\text{-value}$  (t-statistik)  $< \alpha$ .

5. Mengetahui apakah FDI dari Jepang secara signifikan mempengaruhi ekspor non migas.

$H_0$  : FDI dari Jepang tidak mempengaruhi secara signifikan ekspor non migas.

$H_1$  : FDI dari Jepang mempengaruhi secara signifikan ekspor non migas.

Tolak  $H_0$  jika  $p\text{-value}$  (t-statistik)  $< \alpha$ .

6. Mengetahui apakah FDI dari negara-negara lain secara signifikan mempengaruhi ekspor non migas.

$H_0$  : FDI dari negara-negara lain tidak mempengaruhi secara signifikan ekspor non migas.

$H_1$  : FDI dari negara-negara lain mempengaruhi secara signifikan ekspor non migas.

Tolak  $H_0$  jika  $p\text{-value}$  (t-statistik)  $< \alpha$ .

Hipotesis yang digunakan dalam uji signifikansi secara bersama-sama variabel bebas terhadap variabel terikat dengan tingkat keyakinan 95% ( $\alpha = 5\%$ ) adalah sebagai berikut.

$H_0$  : minimal terdapat satu variabel bebas yang tidak signifikan mempengaruhi variabel terikat.

$H_1$  : seluruh variabel bebas secara bersama-sama mempengaruhi secara signifikan variabel terikat.

Tolak  $H_0$  jika  $p\text{-value}$  (F-statisitik)  $< \alpha$  .

#### 4.5 Metode GTAP

Metode GTAP adalah metode yang menggunakan model simulasi GTAP untuk melihat dampak perubahan tarif terhadap ekspor non migas Indonesia ke Jepang. Model GTAP adalah model CGE standar yang menggambarkan perilaku rumah tangga, pemerintah, dan sektor global antara setiap perekonomian dunia. Model ini terdiri dari model regional yang kemudian saling berhubungan melalui perdagangan internasional. Harga-harga dan kuantitas secara simultan telah ditentukan pada pasar faktor produksi dan komoditas melalui proses akuntansi, kondisi ekulibrium, dan melalui struktur perdagangan internasional. Model tersebut memasukkan tiga faktor produksi utama, yaitu buruh (labor), modal (capital), dan tanah (land). Buruh dan modal digunakan oleh semua industri, tetapi tanah hanya digunakan pada sektor pertanian. Modal dan *intermediate inputs* diperdagangkan, sementara buruh dan tanah tidak diperdagangkan antarwilayah.

Versi standar model GTAP memasukkan beberapa asumsi penting, yaitu pertama, terdapat persaingan sempurna sehingga timbul *constant returns to scale*. Kedua, terdapat substitusi tidak sempurna pada barang dan jasa antara perekonomian domestik dengan luar negeri. Ketiga, jumlah tenaga kerja (sumber daya) tetap atau *fixed*. Ini mempunyai arti bahwa perekonomian mencapai *full employment* dan tidak terdapat pengangguran. Jumlah modal juga tetap. Database GTAP terdiri dari 57 sektor dan 66 perekonomian yang diintegrasikan ke dalam simulasi.