

BAB IV

METODOLOGI PENELITIAN

IV.1. Spesifikasi Model Penelitian

Metodologi yang digunakan dalam penulisan skripsi ini adalah studi literatur, pengolahan data sekunder dengan menggunakan metode data panel pada perangkat *Eviews 4*, dan analisa hasil.

IV.1.1. Model Penelitian

Pada penelitian ini, model yang digunakan mengacu pada penelitian yang dilakukan oleh Phalla Phan (2004) untuk meneliti pengaruh liberalisasi perdagangan terhadap kinerja industri manufaktur di Thailand tahun 1990-2000 dan dikombinasikan dengan penelitian serupa yang dilakukan oleh Kankesu Jayanthakumaran (1999) mengenai pengaruh liberalisasi perdagangan terhadap kinerja industri manufaktur di Australia pada tahun 1989-1997. Model yang digunakan oleh Jayanthakumaran pada penelitian tersebut adalah sebagai berikut :

$$GP = f(TEC, STR, CTP)$$

Dimana :

- GP adalah set variabel pertumbuhan kinerja (*Growth Performance*) yang terdiri dari empat variabel, yaitu variabel pertumbuhan kinerja yaitu variabel *Total Factor Productivity* (TFP), variabel pertumbuhan produktivitas tenaga kerja (GLP), variabel perubahan ekspor (CEXP) dan variabel perubahan *Price-cost margins* (CPCM).

- TEC merupakan set variabel teknologi (*Technology Variables*) yang diproksikan melalui tiga variabel, yaitu variabel *Capital-labour Ratio* (KL), variabel indeks skala (INS) dan variabel indeks teknologi (INT).
- STR merupakan set variabel struktur industri (*Structural Variables*) yang terdiri dari variabel rasio konsentrasi (CR4) dan variabel pertumbuhan output (OG).
- CTP merupakan set variabel perubahan kebijakan perdagangan (*Change in Trade Policies Variables*) yang meliputi variabel perubahan presentase *effective rate of protection* (PERP), perubahan presentase *nominal rate of protection* (PNRP), perubahan intensitas ekspor (CEI), perubahan *internal demand* (CIND), variabel perubahan penetrasi impor (CIMP) dan variabel perubahan *impor share* (CIS).

Namun, pada penelitian kali ini, penulis akan melakukan beberapa penyesuaian pada model yang digunakan oleh Phan (2004) dan Jayanthakumaran (1999) tersebut, dikarenakan adanya keterbatasan waktu dan juga keterbatasan data yang digunakan. Penyesuaian yang dilakukan pada model yaitu :

1. Karena penelitian ini bertujuan untuk melihat pengaruh liberalisasi perdagangan terhadap produktivitas tenaga kerja industri tekstil dan produk tekstil, maka variabel pertumbuhan kinerja yang digunakan hanya variabel pertumbuhan produktivitas tenaga kerja (GLP).
2. Karena kurangnya ketersediaan data, maka variabel *capital-labour ratio* tidak dapat digunakan. Sehingga pada penelitian ini, variabel teknologi yang digunakan adalah indeks skala (INS)⁵⁴.
3. Tidak menggunakan variabel perubahan presentase *effective rate of protection* (PERP) dan perubahan presentase *nominal rate of protection* (PNRP). Sehingga variabel perubahan kebijakan perdagangan (*Change in Trade Policies Variables*)

⁵⁴ Sesuai dengan model pertumbuhan produktivitas tenaga kerja pada penelitian Phan (2004).

yang digunakan pada penelitian ini adalah variabel perubahan intensitas ekspor (CEI) dan variabel perubahan *internal demand* (CIND) dan variabel perubahan penetrasi impor (CIMP).

4. Karena penelitian ini berfokus pada pengaruh liberalisasi perdagangan pada industri tekstil dan produk tekstil yang menerapkan sistem kuota sebelum tahun 2005, maka penggunaan penghapusan kuota sebagai salah satu indikator liberalisasi dianggap lebih sesuai dibandingkan dengan penurunan tarif. Maka pada penelitian ini, penulis menambahkan variabel liberalisasi lain, yaitu variabel boneka kuota (dummy kuota) pada model. Variabel *dummy* kuota yang digunakan dibagi berdasarkan tiga tahap penghapusan kuota.

Setelah melakukan beberapa penyesuaian terhadap model Phan tersebut diatas serta mengkombinasikan dengan penelitian yang dilakukan oleh Jayanthakumaran, maka dapat disimpulkan model yang digunakan pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

$$GLP_i = \beta_0 + \beta_1.INS_i + \beta_2.CR_i + \beta_3.OG_i + \beta_4.CEI_i + \beta_5.CIMP_i + \beta_6.CIND_i + \beta_7.DKUOTA_i + \varepsilon_i$$

Dimana :

- Variabel dependen adalah variabel *Growth Labor Productivity* (GLP) yaitu pertumbuhan produktivitas tenaga kerja.
- Variabel-variabel independen terdiri dari : variabel INS merupakan indeks skala, variabel CR merupakan rasio konsentrasi (CR4) dan variabel OG merupakan pertumbuhan output, sedangkan untuk variabel liberalisasi perdagangan, variabel-variabel yang digunakan adalah CEI merupakan perubahan intensitas ekspor, CIMP

merupakan perubahan penetrasi impor, dan CIND merupakan perubahan permintaan dalam negeri (*internal demand*).

- Selain itu, juga ditambahkan variabel boneka untuk penghapusan kuota yaitu DKUOTA sebagai variabel liberalisasi perdagangan. Karena penelitian ini ingin melihat produktivitas tenaga kerja pada masing-masing tahap penghapusan kuota, maka model regresi yang digunakan dibagi menjadi tiga dimana masing-masing menggunakan tahap penghapusan kuota yang berbeda-beda, yaitu :

Model 1 —————> Menggunakan periode penghapusan kuota tahap pertama (dimulai dari tahun 1995).

Model 2 —————> Menggunakan periode penghapusan kuota tahap kedua (dimulai dari tahun 1998).

Model 3 —————> Menggunakan periode penghapusan kuota tahap ketiga (dimulai dari tahun 2002).

IV.1.2. Definisi dan Pengukuran Variabel Serta Ekspektasi Hasil Regresi

Berdasarkan rancangan model penelitian tersebut diatas, variabel-variabel yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

Pertumbuhan Produktivitas Tenaga Kerja (GLP)

Produktivitas tenaga kerja adalah salah satu cara pengukuran produktivitas yang populer⁵⁵. Produktivitas tenaga kerja dapat diartikan sebagai hasil produksi (output) yang diciptakan oleh seorang pekerja pada suatu waktu tertentu⁵⁶. Pada dasarnya pengukuran produktivitas tenaga kerja sulit untuk dinyatakan secara kuantitatif, namun indikator yang kerap digunakan dalam perhitungan produktivitas tenaga kerja adalah rata-rata nilai

⁵⁵ Phan, *op. cit*, hlm. 152

⁵⁶ Sukirno, *op. cit*

tambah per pekerja, walaupun indikator tersebut belum sepenuhnya mencerminkan produktivitas karena adanya faktor lain dalam produksi seperti modal dan teknologi⁵⁷.

Produktivitas tenaga kerja dapat diketahui dengan tiga cara perhitungan yang memiliki kelebihan dan kelemahan masing-masing. Ketiga cara perhitungan produktivitas tenaga kerja tersebut⁵⁸, yaitu :

1. Dengan membagi jumlah output dengan jumlah tenaga kerja
2. Dengan membagi jumlah output dengan jumlah jam kerja
3. Dengan membagi nilai tambah dengan jumlah tenaga kerja

Pada penelitian ini, perhitungan produktivitas tenaga kerja yang digunakan adalah berdasarkan pada perhitungan pada penelitian Jayanthakumaran dan Phan, yaitu dengan membagi nilai tambah (*value added*) dengan jumlah tenaga kerja.

Perhitungan produktivitas tenaga kerja tersebut dapat dirumuskan sebagai berikut :

$$LP_j = \frac{VA_j}{L_j}$$

Dimana : LP = produktivitas tenaga kerja

VA = nilai tambah (*value added*)

L = tenaga kerja

j = industri j

Sedangkan untuk pengukuran pertumbuhan produktivitas tenaga kerja dapat dilakukan dengan perhitungan sebagai berikut:

$$GLP_j = \left[\frac{LP_t - LP_{t-1}}{LP_{t-1}} \right] \times 100$$

⁵⁷Aswin Rivai, "Perubahan Teknik Produksi, Penyerapan, dan Produktivitas Tenaga Kerja di Sektor Industri Pengolahan Kayu Indonesia: 1974-1989", Skripsi Sarjana, (Depok: Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia, 1991), hlm. 39

⁵⁸ Phan, *op. cit.*, hlm. 34

Yaitu, Selisih antara produktivitas tenaga kerja tahun pada t dengan produktivitas tenaga kerja pada tahun t-1, dibagi dengan produktivitas tenaga kerja tahun t-1 dan dikalikan seratus.

Indeks Skala (INS)

Indeks skala menggambarkan rentang skala produksi pada suatu industri. Cara menghitung indeks skala adalah membagi rata-rata output perusahaan di suatu industri pada tahun t dengan output perusahaan yang tertinggi di industri tersebut pada tahun t. Atau dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$INS_i = \frac{\sum O_{it}}{\sum O_{tertinggi}}$$

Dimana: INS_i = Indeks Skala industri i

$\sum O_{it}$ = Rata-rata output perusahaan di industri i pada tahun t

$\sum O_{tertinggi}$ = Rata-rata output perusahaan tertinggi di industri i

Indeks skala dan indeks teknologi menggambarkan hambatan masuk (*barrier to entry*) ke dalam pasar. Indeks skala memiliki pengaruh yang negatif dengan produktivitas tenaga kerja. Semakin rendah indeks skala, berarti rata-rata perusahaan pada suatu industri memproduksi dengan skala produksi yang rendah. Berarti perusahaan-perusahaan pada industri tersebut bukan perusahaan dominan, sehingga persaingannya meningkat dan setiap perusahaan mempunyai dorongan yang tinggi untuk meningkatkan efisiensinya melalui peningkatan produktivitas tenaga kerja. Oleh karena itu, indeks skala berpengaruh negatif terhadap produktivitas tenaga kerja.

Rasio Konsentrasi (CR)

Rasio konsentrasi merupakan perhitungan yang digunakan untuk mengukur tingkat persaingan pada suatu industri. Melalui perhitungan rasio konsentrasi (CR) dapat diketahui struktur pasar pada suatu industri. Apabila nilai rasio konsentrasi (CR) nya rendah, berarti terdapat persaingan yang tinggi diantara perusahaan pada suatu industri. Sebaliknya, apabila suatu industri memiliki nilai CR yang tinggi, berarti pada industri tersebut terdapat tingkat persaingan yang rendah.

CR_n merupakan penjumlahan pangsa pasar dari n perusahaan terbesar yang ada di pasar. Nilai CR adalah antara nol hingga 100. Pada penelitian ini, rasio konsentrasi yang digunakan adalah pangsa pasar empat perusahaan terbesar (CR4).

Rasio konsentrasi (CR) dapat dihitung dengan cara membagi output empat perusahaan terbesar pada suatu industri dengan total output keseluruhan industri tersebut, atau dapat dirumuskan sebagai berikut :

$$CR4_i = \frac{\sum_{i=1}^4 VA_i}{\sum_{i=1}^n VA_i}$$

Dimana : $CR4_i$ = Rasio konsentrasi industri i

VA_i = Nilai tambah perusahaan di industri i

Rasio konsentrasi memiliki pengaruh yang negatif dengan produktivitas tenaga kerja. Semakin tinggi konsentrasi suatu industri, berarti persaingan pada industri tersebut semakin rendah. Semakin rendah persaingan, berarti semakin rendah pula dorongan untuk meningkatkan efisiensi. Oleh karena itu, rasio konsentrasi memiliki pengaruh negatif terhadap produktivitas tenaga kerja.

Pertumbuhan Output (OG)

Pertumbuhan output merupakan peningkatan output pada tiap sektor industri. Berikut adalah cara perhitungan pertumbuhan output (OG) :

$$OG_j = \left[\frac{OG_t - OG_{t-1}}{OG_{t-1}} \right] \times 100$$

Yaitu, selisih output industri i pada tahun t dengan tahun t-1, dibagi dengan output t-1 dan dikalikan dengan seratus.

Pertumbuhan output memiliki hubungan positif dengan produktivitas tenaga kerja. Hubungan antara pertumbuhan output dan kinerja industri ditemukan oleh Verdoorn pada tahun 1949 dan disebut juga dengan “Verdoorn’s Law”.

Perubahan Intensitas Ekspor (CEI)

Variabel liberalisasi yang digunakan salah satunya adalah perubahan intensitas ekspor. Intensitas ekspor didefinisikan sebagai perubahan ekspor terhadap total penjualan pada suatu industri. Namun, pada penelitian ini menggunakan jumlah output sebagai pembagi. Intensitas ekspor dapat diperoleh dengan membagi ekspor dengan output, atau dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$EI_i = \frac{Ekspor_i}{O_i}$$

Dimana : CEI_i = perubahan intensitas ekspor industri i

O = output

Sedangkan untuk perubahan intensitas ekspor (CEI) dapat diperoleh dengan cara sebagai berikut:

$$CEI_i = CEI_t - CEI_{t-1}$$

Yaitu, selisih dari intensitas ekspor tahun t dengan intensitas ekspor tahun t-1. Intensitas ekspor merefleksikan kemampuan bersaing suatu industri di pasar internasional.

Perubahan intensitas ekspor memiliki pengaruh positif terhadap produktivitas tenaga kerja. Intensitas ekspor merepresentasikan kompetisi suatu industri di pasar internasional. Dengan ekspor yang semakin tinggi, suatu industri akan terdorong untuk meningkatkan efisiensinya agar dapat bersaing dengan negara-negara lain, selain itu dengan adanya perdagangan internasional industri dalam negeri memiliki kesempatan yang lebih luas untuk mengadopsi teknologi ataupun kemampuan manajerial yang lebih baik dari negara-negara lain. Oleh karena itu, perubahan intensitas ekspor memberikan pengaruh positif terhadap produktivitas tenaga kerja.

Perubahan Penetrasi Impor (CIMP)

Variabel liberalisasi perdagangan yang lainnya adalah perubahan penetrasi impor. Rasio penetrasi impor merupakan indikator liberalisasi perdagangan secara tidak langsung⁵⁹.

Rasio penetrasi impor (IMP) dapat dihitung dengan cara sebagai berikut :

$$IMP = \frac{\text{impor}}{\text{output} - \text{ekspor} + \text{impor}}$$

Sedangkan untuk perubahan penetrasi impor (CIMP), perhitungan yang digunakan yaitu :

$$CIMP = IMP_t - IMP_{t-1}$$

Penetrasi impor diharapkan memiliki pengaruh positif terhadap produktivitas tenaga kerja, melalui transfer teknologi. Selain itu, pada industri-industri yang bergantung pada bahan baku impor, tingginya penetrasi impor berarti ketersediaan bahan baku impor yang semakin besar juga sehingga dapat meningkatkan produktivitas.

⁵⁹ Astiyah, *op. cit.*, hlm. 538

Perubahan *Internal Demand* (CIND)

Permintaan dalam negeri (*internal demand*) adalah jumlah output yang dialokasikan untuk memenuhi permintaan domestik. Jumlah permintaan dalam negeri dapat diketahui dengan cara mengurangi jumlah output dengan jumlah ekspor, atau dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$IND_i = O_i - Ekspor_i$$

Sedangkan untuk variabel perubahan permintaan dalam negeri (*internal demand*), dapat dihitung dengan cara sebagai berikut:

$$CIND = IND_t - IND_{t-1}$$

Perubahan *internal demand* memiliki pengaruh positif terhadap produktivitas tenaga kerja, dimana semakin tinggi permintaan (*demand*) akan mendorong perusahaan-perusahaan pada suatu industri untuk meningkatkan efisiensi melalui produktivitasnya agar dapat memenuhi peningkatan permintaan tersebut.

Variabel Dummy Kuota

Pada penelitian ini menggunakan tambahan variabel liberalisasi, yaitu variabel boneka (dummy) tahap penghapusan kuota impor tekstil dan produk tekstil. Tahap penghapusan kuota tersebut berdasarkan pada kesepakatan mengenai tekstil pada WTO. Tahap-tahap tersebut yaitu :

- Tahap Pertama (1995-1997) :

Pada tahap pertama, sebesar 16 % dari total TPT dibebaskan dari kuota.

- Tahap Kedua (1998-2001) :

Pada tahap kedua, tambahan sebesar 17 % dari sisa total TPT dibebaskan dari kuota, sehingga total kuota yang sudah dihapuskan adalah sebesar 33 %.

- Tahap Ketiga (2002-2004) :

Pada tahap ketiga, tambahan sebesar 18 % dari sisa total TPT dibebaskan dari kuota, atau total penghapusan kuota adalah 51 % sehingga sisa produk TPT yang masih terkena kuota adalah sebesar 49 %.

- Tahap Terakhir (2005):

Pada tahap terakhir, sisa produk TPT yang masih terkena kuota yaitu sebesar 49 % dibebaskan sepenuhnya dari kuota. Sehingga total penghapusan kuota tekstil adalah 100 %.

Karena pada penelitian ini, ingin dilihat pengaruh penghapusan kuota pada tiap tahap, variabel *dummy* kuota yang digunakan dibagi berdasarkan tiga tahap penghapusan kuota, yaitu sebagai berikut :

Model 1 :

DKUOTA : 1 = Tahun 1995-2005 (ada penghapusan kuota)
0 = Lainnya (tidak ada penghapusan kuota)

Model 2 :

DKUOTA : 1 = Tahun 1998-2005 (ada penghapusan kuota)
0 = Lainnya (tidak ada penghapusan kuota)

Model 3 :

DKUOTA : 1 = Tahun 2002-2005 (sudah tidak ada kuota)
0 = Lainnya (masih ada kuota)

Pada variabel dummy kuota di model ketiga, tahun-tahun pada periode penghapusan kuota yang ketiga dan tahun-tahun sesudahnya dianggap sudah tidak ada kuota (karena sisa produk TPT yang masih terkena kuota sudah kurang dari 50%), sedangkan tahun-tahun sebelum periode dianggap masih ada kuota.

IV.1.2.1. Pendugaan Tanda Variabel

Berdasarkan definisi variabel dan ekspektasi hasil regresi variabel tersebut diatas, maka pendugaan tanda antara variabel-variabel independen terhadap variabel dependen adalah sebagai berikut:

Tabel 4-1
Pendugaan Tanda Variabel Dependen dan Independen

Variabel Independen	Variabel Dependen
	GLP
DKUOTA	+
CEI	+
CIMP	+
CIND	+
INS	-
OG	+
CR	-
+ : Berhubungan positif	
- : Berhubungan negatif	

IV.1.3. Data dan Sumber Data

Data yang digunakan pada penelitian ini adalah data tahunan dari tahun 1991 sampai dengan tahun 2005. Data tersebut adalah berdasarkan harga konstan, yaitu data nominal

yang telah dirikan terlebih dahulu. Berikut di bawah ini adalah tabel rincian variabel dan data yang digunakan dalam penelitian ini :

Tabel 4-2

Daftar Variabel dan Data yang Digunakan

Variabel	Data yang Digunakan
GLP	Nilai tambah industri, Jumlah tenaga kerja industri
CEI	Ekspor industri, Output industri
CIMP	Impor industri, Ekspor industri, Output industri
DKUOTA	Tahap penghapusan kuota tekstil
CIND	Output industri, Ekspor industri
INS	Output perusahaan
OG	Output industri
CR	Nilai tambah Perusahaan dan Industri

Data-data tersebut diperoleh dari data indikator industri manufaktur besar dan sedang (ISIC) yang diterbitkan oleh BPS, untuk data ekspor dan impor diperoleh dari data perdagangan *Standard Industry and Trade Classification* (SITC) yang juga diterbitkan oleh BPS serta data mengenai tahap penghapusan kuota tekstil diperoleh dari pusat data dan informasi Departemen Perdagangan.

IV.2. Metode Regresi

Pada penelitian ini, Analisis ekonometrika yang dilakukan adalah pengolahan data sekunder dengan perangkat Eviews 4. Data yang dipergunakan adalah data antar waktu (*time series*) dan data antar industri (*cross-section*) sekaligus. Dalam ekonometri,

penyatuan kedua jenis data semacam itu disebut dengan pooling atau panel data atau longitudinal data.

Data panel banyak digunakan dalam penelitian karena mempunyai beberapa keuntungan⁶⁰. Beberapa diantaranya yaitu karena merupakan penggabungan dari data *time series* dan data *cross-section*, data panel memberikan lebih banyak informasi dan dapat menjelaskan efek-efek yang tidak dapat dijelaskan oleh data *time series* saja atau *cross-section* saja. Selain itu data panel menghasilkan derajat kebebasan (*degrees of freedom*) tambahan dikarenakan jumlah data dan observasi yang meningkat.

Menurut Baltagi (2001), penggunaan data panel mempunyai beberapa keuntungan, yaitu :

1. Data panel berhubungan dengan individu-individu, dengan metode ini estimasi yang dilakukan dapat secara eksplisit memasukkan unsur heterogenitas antar individu.
2. Penggunaan data panel dapat memberikan data yang lebih informatif, karena mengkombinasikan data *time series* dan *cross section*. Selain itu, juga dapat mengurangi kolineritas antar variabel dan meningkatkan derajat kebebasan sehingga menjadi lebih efisien.
3. Data panel bisa lebih baik dalam mendeteksi dan mengukur efek yang secara sederhana tidak dapat diamati dengan data *time series* murni atau *cross section* murni, karena penggunaan data panel berkaitan dengan observasi *cross section* yang berulang-ulang.
4. Dengan membuat ketersediaan data dalam jumlah unit individu yang lebih banyak maka panel data bisa meminimalisasi bias yang terjadi jika kita mengagregatkan individu-individu kedalam suatu agregat yang besar. Oleh karena itu, data panel

⁶⁰ Damodar N. Gujarati, *Basic Econometrics*, (New York: McGraw-Hill, 2003), hlm. 637

memungkinkan kita untuk mempelajari perilaku model yang lebih sulit dan kompleks.

IV.2.1. Pengolahan Data Panel (*Pooled Data*)

Pada dasarnya data panel (*pooled data*) digunakan untuk mengatasi persoalan mengenai ketersediaan data (*data availability*) yang digunakan untuk mewakili variabel yang digunakan dalam penelitian. Dalam analisa model data panel dikenal, tiga macam pendekatan yang terdiri dari pendekatan kuadrat terkecil (*pooled least square*), pendekatan efek tetap (*fixed effect*), dan pendekatan efek acak (*random effect*).

IV.2.1.1. Pendekatan Kuadrat Terkecil (*Pooled Least Square*)

Pendekatan yang paling sederhana dalam pengolahan data panel adalah dengan menggunakan metode kuadrat terkecil (*least square*) biasa, yang diterapkan dalam data yang berbentuk *pool*. Misalnya pada persamaan berikut :

$$Y_{it} = \alpha + \beta X_{it} + \varepsilon_{it}$$

untuk $i = 1, 2, \dots, N$ dan $t = 1, 2, \dots, T$

Dimana N adalah jumlah unit *cross section* (individu) dan T adalah jumlah periode waktu. Dengan mengasumsikan komponen *error* dalam pengolahan kuadrat terkecil biasa, kita dapat melakukan proses estimasi secara terpisah untuk setiap unit *cross section*-nya. Untuk periode $t=1$, akan diperoleh persamaan regresi *cross section* sebagai berikut:

$$Y_{i1} = \alpha + \beta X_{i1} + \varepsilon_{i1}$$

untuk $i = 1, 2, \dots, N$

Implikasinya adalah, diperoleh persamaan sebanyak T persamaan yang sama. Begitu juga sebaliknya, kita juga akan dapat memperoleh persamaan deret waktu sebanyak N persamaan untuk setiap T observasi. Namun, untuk mendapatkan parameter α dan β

yang konsisten dan efisien, akan dapat diperoleh dalam bentuk regresi yang lebih besar dengan melibatkan sebanyak NT observasi.

IV.2.1.2. Pendekatan Efek Tetap (Fixed Effect)

Pada pendekatan metode kuadrat terkecil biasa, salah satu kesulitan yang terbesar adalah asumsi *intercept* dan *slope* dari persamaan regresi yang dianggap konstan baik antar daerah maupun antar waktu, yang mungkin tidak beralasan. Generalisasi secara umum yang sering dilakukan dalam menghadapi kesulitan tersebut adalah dengan memasukkan variabel boneka (*dummy variable*) untuk mengizinkan terjadinya perbedaan nilai parameter yang berbeda-beda baik lintas unit *cross section* maupun antar waktu.

Pendekatan dengan memasukkan variabel boneka ini dikenal dengan sebutan model efek tetap (*fixed effect*) atau *Least Square Dummy Variable* atau disebut juga *Covariance Model*. Pendekatan tersebut dapat dituliskan dalam persamaan sebagai berikut:

$$Y_{it} = a + bX_{it} + g_2W_{2t} + g_3W_{3t} + \dots + g_NW_{Nt} + d_2Z_{i2} + d_3Z_{i3} + \dots + d_TZ_{iT} + e_{it}$$

Dimana:

$$W_{it} = \begin{cases} 1 & \text{untuk individu ke-}i, i = 2, \dots, N \\ 0 & \text{untuk sebaliknya} \end{cases}$$

$$Z_{it} = \begin{cases} 1 & \text{untuk periode ke-}t, t = 2, \dots, T \\ 0 & \text{untuk sebaliknya} \end{cases}$$

Kita telah menambahkan sebanyak $(N-1) + (T-1)$ variabel boneka ke dalam model dan menghilangkan dua sisanya untuk menghindari kolineritas sempurna antar variabel

penjelas. Keputusan memasukkan variabel boneka ini harus didasarkan pada pertimbangan statistik. Karena dengan melakukan penambahan variabel boneka ini akan dapat mengurangi banyaknya derajat kebebasan yang pada akhirnya akan mempengaruhi keefisienan dari parameter yang diestimasi.

IV.2.1.3. Pendekatan Efek Acak (Random Effect)

Memasukkan variabel boneka dalam model efek tetap seperti pada metode *fixed effect* dapat menimbulkan konsekuensi (*trade off*). Penambahan variabel boneka ini akan dapat mengurangi banyaknya derajat kebebasan (*degree of freedom*) yang pada akhirnya akan mengurangi efisiensi dari parameter yang diestimasi. Karena itulah ada pendekatan yang ketiga, yaitu pendekatan efek acak. Dalam model efek acak, parameter-parameter yang berbeda antar individu maupun antar waktu dimasukkan kedalam *error*. Karena hal inilah, model efek acak sering juga disebut model komponen *error* (*error component model*). Bentuk model efek acak ini dijelaskan pada persamaan berikut ini:

$$Y_{it} = \alpha + \beta X_{it} + \varepsilon_{it}$$

$$\varepsilon_{it} = u_i + v_t + w_{it}$$

Dimana $u_i \sim N(0, \delta_u^2)$ = komponen *cross section error*

$v_t \sim N(0, \delta_v^2)$ = komponen *time series error*

$w_{it} \sim N(0, \delta_w^2)$ = komponen *error* kombinasi

Kita juga mengasumsikan bahwa *error* secara individual juga tidak saling berkorelasi begitu juga dengan *error* kombinasinya.

Dengan menggunakan model efek acak ini, maka kita dapat menghemat pemakaian derajat kebebasan dan tidak mengurangi jumlahnya seperti yang dilakukan pada model

efek tetap. Hal ini berimplikasi parameter yang merupakan hasil estimasi akan menjadi semakin efisien.

IV.2.2. Pengujian Model

Model yang digunakan dalam penelitian perlu diuji terlebih dahulu. Serangkaian pengujian model yang akan dilakukan yaitu:

Uji Pemilihan Model Pada Pengolahan Data Panel

Pada pengolahan data panel, terlebih dahulu perlu dilakukan pengujian untuk memilih pendekatan model yang paling tepat, apakah itu *Pooled Least Square*, *Fixed effect*, atau *Random Effect*. Pengujian yang dilakukan yaitu :

1. *Chow Test*

Dilakukan untuk menguji apakah model menggunakan pendekatan *Pooled Least Square* atau *Fixed effect*.

2. *Hausmann Test*

Setelah melakukan uji antara pendekatan *Pooled Least Square* dan *Fixed effect*, selanjutnya adalah melakukan pengujian Hausmann untuk memilih apakah model menggunakan pendekatan *Fixed effect* atau *Random Effect*.

3. The Breusch-Pagan LM Test

Yang terakhir adalah test yang dilakukan untuk memilih antara *Random Effect* atau *Pooled Least Square*.

Uji Signifikansi Variabel Bebas

Untuk menguji signifikansi dari pengaruh variabel bebas secara individual terhadap variabel terikat, dengan menganggap variabel bebas lainnya tetap. Pengujian dilakukan

dengan menggunakan uji t-statistik pada tingkat kepercayaan 95% dan $\alpha = 5\%$. Uji dilakukan untuk melihat apakah nilai koefisien yang dihasilkan berbeda signifikan dengan nol, atau dapat dikatakan sebagai berikut :

Ho : $\beta = 0 \rightarrow$ peubah tidak mempengaruhi secara signifikan

Ha : $\beta \neq 0 \rightarrow$ peubah mempengaruhi secara signifikan

Dimana, tolak Ho jika probabilita t-stat < 0,05.

Uji Keabsahan Koefisien Regresi Secara Keseluruhan

Untuk menguji signifikansi hubungan variabel bebas secara keseluruhan dapat berpengaruh terhadap variabel terikat. Uji yang digunakan adalah uji F-statistik atau disebut juga tes keseluruhan (*overall test*). Nilai F akan mengikuti distribusi F dengan *degree of freedom* (k-1) untuk pembilang dan (t-k) untuk penyebut. Nilai F statistik yang besar lebih baik daripada nilai F statistik yang rendah. Sedangkan nilai probabilitas F merupakan tingkat signifikansi marginal dari F statistik. Pengujian dilakukan pada tingkat kepercayaan 95% dan nilai $\alpha = 5\%$, dimana :

Ho : $\beta = 0 \rightarrow$ peubah tidak mempengaruhi secara signifikan

Ha : $\beta \neq 0 \rightarrow$ peubah mempengaruhi secara signifikan

Apabila probabilitas $F < 0,05$ maka keputusannya adalah tolak Ho, yang berarti peubah mempengaruhi secara signifikan. Itu berarti secara keseluruhan, model yang digunakan adalah model yang baik.

Uji Goodness of Fit

Pengujian dapat dilakukan dengan melihat koefisien determinasi (R^2). Nilai R^2 digunakan untuk mengukur tingkat keberhasilan model regresi yang digunakan dalam memprediksi nilai variabel terikat. Nilai R^2 berkisar antara nol dan satu. Pada model *time series*, R^2 yang diminta adalah lebih besar dari 0,9. sedangkan untuk model *cross-section*, nilai R^2 sebaiknya lebih besar dari 0,3. Namun penggunaan R^2 memiliki kelemahan, yaitu sensitif terhadap penambahan variabel bebas. Nilai R^2 akan terus meningkat seiring dengan penambahan variabel bebas ke dalam model. Karena itu, perlu dilakukan pengujian menggunakan *Adjusted R²*. Nilai *Adj R²* tidak akan pernah melebihi R^2 , bahkan nilainya akan turun apabila kita memasukkan variabel yang tidak perlu ke dalam model. Nilai *Adj R²* bisa negatif jika model yang digunakan memiliki kecocokan (*goodness of fit*) yang rendah.

IV.2.3. Pelanggaran Asumsi Dasar OLS

Dalam melakukan regresi dengan OLS, agar model yang digunakan dapat dikatakan sebagai model yang baik, perlu dihindari terjadinya pelanggaran asumsi-asumsi dasar statistik yang dapat menyebabkan hasil estimasi OLS tidak efisien, bias dan tidak konsisten. Tiga pelanggaran asumsi yang dianggap sangat penting dan kerap terjadi, yaitu: Heteroskedastis, autokorelasi dan multikolinearitas.

Heteroskedastisitas (*heteroscedasticity*)

Pelanggaran asumsi yang pertama adalah heteroskedastisitas, yaitu apabila varians dari setiap gangguan tidak konstan (tidak homoskedastis). Pelanggaran ini biasa ditemukan pada data *cross-section*. Pengujian heteroskedastisitas dilakukan dengan menggunakan *white heteroscedasticity test (no-cross term)* yang terdapat pada program *E-views*. Uji ini

diterapkan pada hasil regresi dengan menggunakan prosedur *equations* dan metode OLS untuk masing-masing persamaan perilaku dalam persamaan simultan. Hasil yang perlu diperhatikan dari uji ini adalah nilai F dan *Obs*R-squared*, secara khusus adalah nilai *probability* dari *Obs*R-squared*. Dengan Uji White, dibandingkan *Obs*R-Squared* dengan χ^2 (*chi-squared*) tabel. Jika nilai *Obs*R-squared* lebih kecil dari pada χ^2 tabel, maka tidak ada heteroskedastisitas pada model.

Cara perbaikan (*treatment*) terhadap masalah ini adalah dengan menggunakan metode *White heteroskedasticity-consistent coefficient covariance*. Sedangkan pada pengolahan data panel, heteroskedastis diuji dengan menggunakan metode *cross-section weighting*, dimana nilai *R-squared* dari *weighted statistics* yang lebih besar daripada *R-square unweighted statistics* menunjukkan adanya heteroskedastis. Jika model mengalami masalah heteroskedastis, maka dengan metode *cross-section weighting* dan *White heteroskedasticity consistent covariance* masalah sudah teratasi.

Autokorelasi (autocorrelation)

Apabila terdapat korelasi antar gangguan (*error*) atau yang disebut autokorelasi, maka berarti terjadi pelanggaran terhadap asumsi OLS (salah satu asumsi tidak terpenuhi). Pelanggaran ini biasa terjadi pada data time series. Untuk menguji adanya masalah autokorelasi, dapat menggunakan *Durbin-Watson test*. Jika $DW > 2$ atau $DW < 2$ (tidak mendekati 2) maka dapat dikatakan adanya indikasi autokorelasi.

Untuk mengatasi masalah autokorelasi dapat menggunakan cara menambah variabel AR (*autoregressive*) atau MA (*moving Average*), menambah lag dependen variabel atau menambah lag pada variabel independen, serta melakukan *differencing* atau melakukan regresi nilai turunan.

Multikolinearitas (*multicollinearity*)

Pelanggaran asumsi OLS yang lain adalah multikolinearitas. Multikolinearitas adalah salah satu pelanggaran asumsi OLS, dimana terdapat hubungan linier yang signifikan antara beberapa atau keseluruhan variabel independen dalam model. 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.

Untuk mengatasi masalah multikolinearitas, biasanya dilakukan dengan menambah jumlah data atau mengurangi jumlah data observasi. Cara-cara lain yang juga dapat dilakukan ialah dengan menambah atau mengurangi jumlah variabel bebas, mengkombinasikan data *cross-section* dan *time series*, mengganti data, mentransformasi variabel, atau bahkan dengan tidak melakukan apapun seperti yang dikemukakan oleh Blanchard.