

## BAB IV

### METODOLOGI PENELITIAN

Bagian ini akan menjelaskan model yang digunakan pada penelitian ini, variabel-variabel yang akan diestimasi, sumber data yang digunakan, metode estimasi perhitungan dan asumsi dasar ekonometrika.

#### IV.1. Model Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan gabungan model Adam B. Elhiraika (2007) dan Baldacci, dkk (2002). Studi Elhiraika meneliti tentang pengaruh desentralisasi fiskal terhadap pelayanan publik di Afrika Selatan. Fokus penelitian tersebut adalah sisi pengeluaran pemerintah propinsi untuk sektor pendidikan dan kesehatan. Besarnya pengeluaran pendidikan dan kesehatan tergantung dari penerimaan pemerintah tersebut yang terdiri dari *own-sorce revenue*, *transfer from central government and other revenue*. Penerimaan pemerintah tersebut juga dipengaruhi oleh tingkat pendapatan regional. Dengan model persamaan pengeluaran pendidikan pemerintah (begitu juga dengan pengeluaran kesehatan) dapat ditulis:

$$E = a_1 + a_2OS + a_3TR + a_4Y + u$$

Dimana,

- E = persentase pengeluaran pendidikan terhadap total pengeluaran pemerintah
- OS = persentase *own-sorce revenue* terhadap total penerimaan pemerintah
- TR = persentase *transfer from central government* terhadap total penerimaan pemerintah
- Y = pendapatan per kapita

Penelitian Elhiraika menghasilkan bahwa di Afrika Selatan, pendapatan asli daerah dan dana perimbangan tidak berpengaruh signifikan terhadap pengeluaran pendidikan di tingkat propinsi. Sedangkan kondisi ekonomi suatu daerah (regional GDP) berpengaruh negatif terhadap tingkat pengeluaran pendidikan. Peningkatan pendapatan per kapita akan mengurangi permintaan pendidikan karena semakin meningkatkan pendapatan maka kebutuhan pelayanan terdiversifikasi sehingga pendidikan bukanlah pelayanan yang paling utama.

Sedangkan Baldacci, dkk (2002) meneliti tentang tingkat keefektifan pengeluaran pemerintah untuk sektor pendidikan dan kesehatan terhadap indikator sosial. Untuk sektor pendidikan, Beliau meneliti tentang tingkat keefektifan pengeluaran pemerintah untuk sektor pendidikan terhadap *gross primary and secondary enrolment rate*. Selain pengeluaran pemerintah untuk sektor pendidikan, faktor-faktor yang mempengaruhi tingkat *gross enrolment rate* adalah GDP per capita, rasio murid-guru, tingkat melek huruf orang dewasa. Secara sederhana, model persamaannya dapat ditulis menjadi:

$$Y = \alpha + \beta GDP + \gamma S + \delta X + u$$

Keterangan:

- Y = indikator sosial seperti *gross enrolment rate*
- GDP = GDP per kapita real
- S = Belanja Pelayanan Publik seperti pengeluaran pendidikan
- X = variabel kontrol lainnya seperti rasio murid-guru, tingkat buta huruf orang dewasa
- u = random error terms

Hasil penelitian Baldacci, dkk (2002) dengan menggunakan data panel yang terdiri dari negara berkembang dari tahun 1985-1998 menunjukkan bahwa pengeluaran pendidikan pemerintah, GDP per kapita real dan rasio murid-guru berkorelasi positif terhadap tingkat partisipasi *primary dan secondary school*. Sedangkan tingkat buta huruf berkorelasi negatif terhadap tingkat partisipasi *primary dan secondary school*.

#### IV.2. Penyesuaian Model

Model dasar persamaan penelitian ini dengan menggunakan data panel adalah:

$$y_{it} = \alpha + \beta X_{it} + \gamma C_{it} + \varepsilon_{it}$$

Dimana : i = propinsi

y = indikator pendidikan

t = waktu (tahun)

C = variabel kontrol lainnya

X = indikator desentralisasi

Seperti yang telah dijelaskan sebelumnya, penelitian ini mengacu pada model Elhiraika (2007) dan Baldacci, dkk (2002). Kedua model tersebut disesuaikan dengan data-data yang tersedia dan tujuan dari penelitian skripsi ini yaitu pengaruh desentralisasi fiskal terhadap akses layanan pendidikan. Penyesuaian dilakukan dengan penambahan variabel dan pengukuran variabel yang digunakan.

Dengan menggabungkan model pengeluaran pemerintah untuk pendidikan (pendekatan model Elhiraika, 2007) dan model akses layanan pendidikan dengan menggunakan indikator angka partisipasi kasar atau *gross enrolment rate* (pendekatan model Baldacci, 2002) serta dilakukan penyesuaian maka model yang digunakan dalam penelitian ini menjadi:

#### Model Pengeluaran Pemerintah Untuk Pendidikan

$$eduspend_{it} = f(dak_{it}, dau_{it}, ycap_{it}, ddes)$$

Keterangan:

- eduspend = pengeluaran pendidikan pemerintah kabupaten/kota
- dau = dana alokasi umum pemerintah kabupaten/kota
- dak = dana alokasi khusus pendidikan pemerintah kabupaten/kota
- ycap = PDRB per kapita kabupaten/kota
- ddes = dummy desentralisasi : ddes = 1 (setelah desentralisasi)  
ddes = 0 (sebelum desentralisasi)
- i = kabupaten/kota di Pulau Jawa
- t = sebelum desentralisasi (1995-1997) dan setelah desentralisasi (2003-2006)

#### Model Akses Pendidikan

$$ger = f(eduspend_{it}, ilterate_{it}, ycap_{it}, ddes)$$

Keterangan:

- GER = *Gross Enrolment Rate* tingkat SD, SLTP dan SLTA yakni persentase penduduk usia 6-18 tahun yang bersekolah terhadap penduduk usia 6-18 tahun
- eduspend = pengeluaran pendidikan pemerintah kabupaten/kota
- Ilterate = tingkat buta huruf dewasa (18 tahun ke atas)
- ycap = PDRB per kapita
- ddes = dummy desentralisasi : ddes = 1 (setelah desentralisasi)  
ddes = 0 (sebelum desentralisasi)
- i = kabupaten/kota di Pulau Jawa
- t = tahun sebelum desentralisasi (1995-1997) dan setelah desentralisasi (2003-2006)

Penyesuaian model dilakukan baik pada model Elhiraika dan Baldacci. Pada model pengeluaran pemerintah kabupaten/kota untuk pendidikan (pendekatan model Elhiraika, 2007), variabel PAD tidak digunakan dalam model ini dan variabel dana perimbangan dipecah menjadi Dana Alokasi Umum (DAU) dan Dana Alokasi Khusus (DAK) saja sedangkan Bagi Hasil tidak digunakan dalam studi ini dikarenakan ketersediaan data. Pada model akses layanan pendidikan (pendekatan model Baldacci, 2002) yakni dihilangkannya variabel rasio murid-guru dan ditambahkan variabel dummy untuk desentralisasi. Tujuan penambahan variabel dummy untuk desentralisasi dimana nilai 1 untuk era setelah desentralisasi dan 0 untuk era sebelum desentralisasi adalah untuk melihat pengaruh desentralisasi terhadap akses pelayanan pendidikan.

Pada kedua model diatas, terdapat 2 variabel yang digunakan yaitu:

1. Variabel dependen : variabel terikat yakni pengeluaran pendidikan (*eduspend*) serta *gross enrolment rate* (GER) atau angka partisipasi kasar tingkat SD, SLTP dan SLTA.
2. Variabel independen : variabel bebas yakni DAU, DAK, YCAP dan DDES pada model pengeluaran pemerintah kabupaten/kota untuk pendidikan dan EDUSPEND, ILTERATE, YCAP dan ddes pada model akses layanan pendidikan.

Fokus analisis dari penelitian ini adalah pengaruh desentralisasi fiskal yang ditunjukkan dengan meningkatnya dana perimbangan (DAU dan DAK) terhadap pengeluaran pendidikan pemerintah kabupaten/kota serta pengaruh pengeluaran pendidikan pemerintah propinsi tersebut dan pengaruh desentralisasi terhadap angka partisipasi kasar (*gross enrolment rate*) tingkat SD, SLTP dan SLTA.

### IV.3. Definisi Variabel

Variabel yang digunakan untuk pengeluaran pendidikan antara lain :

- a. *eduspend* : adalah pengeluaran pendidikan pemerintah kabupaten/kota. Semakin besar nilai variabel ini menunjukkan bahwa proporsi pengeluaran untuk sektor pendidikan semakin besar yang berarti semakin besarnya perhatian pemerintah propinsi tersebut terhadap sektor pendidikan.
- b. *dau* : adalah dana alokasi umum (*dau*). Dana Alokasi Umum (DAU) merupakan pengganti dari Subsidi Daerah Otonom (SDO) dan Inpres sebelum desentralisasi. Variabel yang merupakan bagian dari dana perimbangan ini bertujuan untuk mengurangi *vertikal* dan *horizontal imbalance*. Diharapkan variabel ini akan berhubungan positif terhadap pengeluaran pendidikan
- c. *dak* : adalah dana alokasi khusus (*dak*) pendidikan. Variabel yang juga merupakan bagian dari dana perimbangan ini ditujukan untuk membantu membiayai kebutuhan khusus pendidikan. Diharapkan variabel ini akan berhubungan positif terhadap pengeluaran pendidikan
- d. *yCAP* : adalah PDRB riil per kapita dengan menggunakan tahun dasar 2000. Variabel ini menggambarkan tingkat kesejahteraan masyarakat. Pendapatan riil per kapita yang semakin meningkat menggambarkan kesejahteraan yang meningkat sehingga permintaan pendidikan semakin meningkat.
- e. *ddes* : variabel dummy desentralisasi. Variabel ini menunjukkan era sebelum dan setelah desentralisasi. Untuk masa sebelum desentralisasi, variabel dummy bernilai 0 sedangkan setelah desentralisasi, variabel dummy bernilai 1.

Sedangkan variabel yang digunakan untuk akses layanan pendidikan, antara lain:

- a. *GER* : adalah *gross enrolment rate* atau angka partisipasi kasar tingkat SD, SLTP dan SLTA yakni persentase penduduk usia 6 sampai 18 tahun yang bersekolah

- terhadap jumlah penduduk usia 6 – 18 tahun di kabupaten/kota tersebut. Pada studi kali ini menggunakan indikator GER tingkat SD, SLTP dan SLTA karena sesuai dengan kewenangan pemerintah kabupaten/kota dalam era desentralisasi fiskal. Semakin besar nilainya maka semakin besar cakupan akses penduduk di propinsi tersebut yang memperoleh pelayanan pendidikan.
- b. eduspend : adalah pengeluaran pendidikan pemerintah kabupaten/kota. Semakin besar nilai variabel ini menunjukkan bahwa proporsi pengeluaran untuk sektor pendidikan semakin besar yang berarti semakin besarnya perhatian pemerintah kabupaten/kota tersebut terhadap sektor pendidikan.
  - c. ilterate : adalah tingkat buta huruf dewasa (18 tahun ke atas). Variabel ini menggambarkan tingkat pendidikan orang tua. Jika nilainya semakin kecil maka kemampuan membaca orang tua semakin meningkat atau tingkat pendidikan orang tua semakin meningkat yang akan mendorong anaknya untuk sekolah. Diduga variabel tersebut berhubungan negatif dengan tingkat partisipasi sekolah.
  - d. ycap : adalah PDRB riil per kapita dengan menggunakan tahun dasar 2000. variabel ini menggambarkan tingkat kesejahteraan masyarakat. Pendapatan riil per kapita yang semakin meningkat menggambarkan kesejahteraan yang meningkat sehingga diharapkan dapat meningkatkan akses layanan pendidikan.
  - e. ddes : variabel dummy desentralisasi. Variabel ini menunjukkan era sebelum dan setelah desentralisasi. Untuk masa sebelum desentralisasi, variabel dummy bernilai 0 sedangkan setelah desentralisasi, variabel dummy bernilai 1.

#### **IV.4. Jenis dan Sumber Data**

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data panel (gabungan *cross section* dan *time series*). Data *cross section* yang digunakan baik untuk model pengeluaran

pemerintah maupun model akses layanan pendidikan sebanyak 98 kabupaten/kota karena ketersediaan data dari tahun 1995-1997 (sebelum desentralisasi) dan 2003-2006 (setelah desentralisasi). Adanya pemekaran daerah diatasi dengan menggabungkan antara kabupaten/kota lama dengan kabupaten/kota baru. Misalnya untuk kota cimahi digabung dengan Kabupaten Bandung, kota Tasikmalaya digabung dengan kabupaten Tasikmalaya, kota Banjar digabung dengan kabupaten Ciamis dan kota Batu digabung kabupaten kabupaten Malang.

Data pengeluaran pendidikan pemerintah propinsi diambil dari data APBD dengan kode 411 yakni pengeluaran pembangunan untuk sektor pendidikan, kebudayaan nasional, kepercayaan terhadap Tuhan Yang Maha Esa, pemuda dan olahraga. Selain itu, data PDRB riil dan PDRB per kapita riil tiap propinsi berdasarkan harga konstan 2000.

**Tabel IV.a. Sumber Data Untuk Pengeluaran Pendidikan**

No	Data	Sumber Data
1	Pengeluaran Pendidikan (eduspend)	APBD Kabupaten/kota, DJAPK Depkeu
2	Dana Alokasi Umum (DAU)	APBD Kabupaten/Kota, DJAPK Depkeu
3	Dana Alokasi Khusus (DAK)	APBD Kabupaten/Kota, DJAPK Depkeu
4	PDRB per kapita (ycap)	PDRB Kabupaten/Kota Berbagai Tahun, BPS

**Tabel IV.b. Sumber Data Untuk Akses Layanan Pendidikan**

No	Data	Sumber
1	Angka Partisipasi Kasar ( <i>Gross Enrolment Rate</i> ) Tingkat SD, SLTP dan SLTA	Susenas KOR Individu, BPS
2	Pengeluaran Pendidikan (eduspend)	APBD Kabupaten/kota, DJAPK Depkeu
3	Tingkat Buta Huruf Dewasa	Susenas KOR Individu, BPS
4	PDRB per kapita (ycap)	PDRB Kabupaten/Kota Berbagai Tahun, Terbitan BPS



## IV.5. Metode Penelitian

Jenis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode data panel yaitu gabungan data *time series* dan *cross section* dengan menggunakan software E-Views 4

### IV.5.1. Data Panel

Data panel atau *pooled data* merupakan gabungan antara data *time series* dan *cross section*.

Secara umum, data panel dapat dituliskan dalam persamaan berikut.

$$Y_{it} = \beta_1 + \beta_2 X_{2it} + \beta_3 X_{3it} + u_{it}$$

Dimana,  $i$  = *cross sectional data*

$t$  = *time series data*

Jika setiap *cross-section* unit memiliki jumlah observasi *time-series* yang sama maka disebut sebagai *balanced panel*. Sebaliknya jika jumlah observasi berbeda untuk setiap *cross-section* unit maka disebut *unbalanced panel*.

Keuntungan dari menggunakan data panel menurut Baltagi (2002) antara lain:

- a. dapat mengontrol heterogenitas individu
- b. memberikan data yang lebih informatif, lebih bervariasi, lebih memberikan derajat kebebasan, dan lebih efisien serta menghindari kolinearitas antar variabel
- c. lebih baik dalam hal studi mengenai *dynamics of change*. Dalam hal ini dimungkinkannya estimasi masing-masing karakteristik individu maupun karakteristik antar waktu secara terpisah
- d. mempunyai kemampuan yang lebih baik dalam mengidentifikasi dan mengukur pengaruh yang biasanya tidak dapat dideteksi oleh data *cross section* saja atau data *time series* saja.
- e. Lebih baik dalam hal studi model yang perilakunya lebih kompleks

- f. Bisa meminimisasi bias

#### IV.5.2. Metode Data Panel

Terdapat tiga macam pendekatan dalam pengolahan data panel yaitu pendekatan kuadrat terkecil (*pooled least square*), pendekatan efek tetap (*fixed effect*) dan pendekatan efek acak (*random effect*).

##### a. Pooled Least Square

Dalam pendekatan kuadrat terkecil ini, diasumsikan bahwa intersep dan slope koefisien dari persamaan model regresi dianggap konstan baik antar daerah (*cross section*) maupun antar waktu (*time series*) atau *highly restricted*. Kelemahan dari *pooled least square* adalah asumsi dari intersep dan slope koefisien dianggap konstan baik antar daerah maupun antar waktu yang mungkin tidak beralasan.

##### b. Fixed Effect

Pendekatan efek tetap ini menggunakan variabel dummy untuk melihat terjadinya perbedaan nilai parameter yang berbeda-beda baik antar unit *cross section* maupun antar waktu (*time series*). Oleh karena itu, pendekatan efek tetap ini (*fixed effect*) dikenal juga dengan *least square dummy variable* (LSDV) regression model.

Bentuk efek tetap (*fixed effect*) ini dijelaskan pada persamaan berikut ini.

$$Y_{it} = \alpha_1 + \alpha_2 D_{2i} + \alpha_3 D_{3i} + \alpha_4 D_{4i} + \beta_2 X_{2it} + U_{it}$$

Dimana:  $D_{2i}$  adalah variabel Dummy untuk individu i

$D_{2i} = 1$  untuk observasi individu ke - 2

$D_{2i} = 0$  untuk lainnya

Oleh karena pendekatan efek tetap (*fixed effect*) ini memasukkan variabel *dummy* untuk melihat terjadinya perbedaan nilai parameter antar unit daerah maupun antar waktu maka konsekuensinya mengurangi banyaknya *degree of freedom* yang akan mempengaruhi tingkat keefisienan dari parameter yang diestimasi.

### c. *Random Effect*

Berbeda dengan *fixed effect*, *Random Effect Model* (REM) atau *Error Component Model* (ECM) dalam melihat terjadinya perbedaan nilai parameter-parameter antar daerah maupun antar waktu dimasukkan ke dalam *error*. Sehingga kita dapat menghemat pemakaian derajat kebebasan dan tidak mengurangi jumlahnya seperti yang dilakukan pada *fixed effect*. Hal ini berimplikasi parameter yang merupakan hasil estimasi akan menjadi semakin efisien.

Bentuk random efek dapat dijelaskan pada persamaan berikut.

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

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

### Pemilihan Pendekatan Model Data Panel<sup>23</sup>

#### 1. *Chow test*

*Chow test* merupakan uji untuk memilih apakah pendekatan model yang digunakan *pooled least square* atau *fixed effect*. Pengujian ini disebut sebagai *Chow Test* karena kemiripannya dengan *Chow Test* yang digunakan untuk menguji stabilitas dari parameter (*stability test*). Dalam pengujian ini dilakukan hipotesa sebagai berikut:

---

<sup>23</sup>Dikutip dari Modul Labkom IE

H0 : Model *Pooled Least Square (restricted)*

H1 : Model *Fixed Effect (unrestricted)*

*Chow test* menggunakan distribusi F dengan rumus sebagai berikut.

$$F_{N-1, NT-N-K} = \frac{(RRSS - URSS)/(N - 1)}{URSS/(NT - N - K)}$$

Dimana :

RRSS = *Restricted Residual Sum Square*

URSS = *Unrestricted Residual Sum Square*

N = Jumlah data *cross section*

T = jumlah data *time series*

k = Jumlah variabel penjelas

Statistik F menggunakan distribusi F dengan N-1 dan N-K derajat kebebasan. Jika F hitung lebih besar dari F tabel atau F signifikan maka pendekatan yang dipakai adalah *unrestricted* atau pendekatan *fixed effect* atau LSDV.

## 2. Hausman Test

Dalam memilih pendekatan mana yang sesuai dengan model persamaan dan data kita antara *fixed effect* dan *random effect* dapat digunakan dengan menggunakan spesifikasi yang dikembangkan oleh Hausman. *Hausman test* ini menggunakan nilai *Chi Square* sehingga keputusan pemilihan metode data panel ini dapat ditentukan secara statistik. Dengan asumsi bahwa error secara individual tidak saling berkorelasi begitu juga error kombinasinya, rumus uji hausman adalah:

$$H = (\beta_{RE} - \beta_{FE})' (\sum FE - \sum RE)^{-1} (\beta_{RE} - \beta_{FE})$$

Dimana:  $\beta_{RE}$  = *Random effect Estimator*

$B_{FE}$  = *Fixed Effect Estimator*

$\Sigma_{FE}$  = Matriks Kovarians *Fixed Effect*

$\Sigma_{RE}$  = Matriks Kovarians *Random Effect*

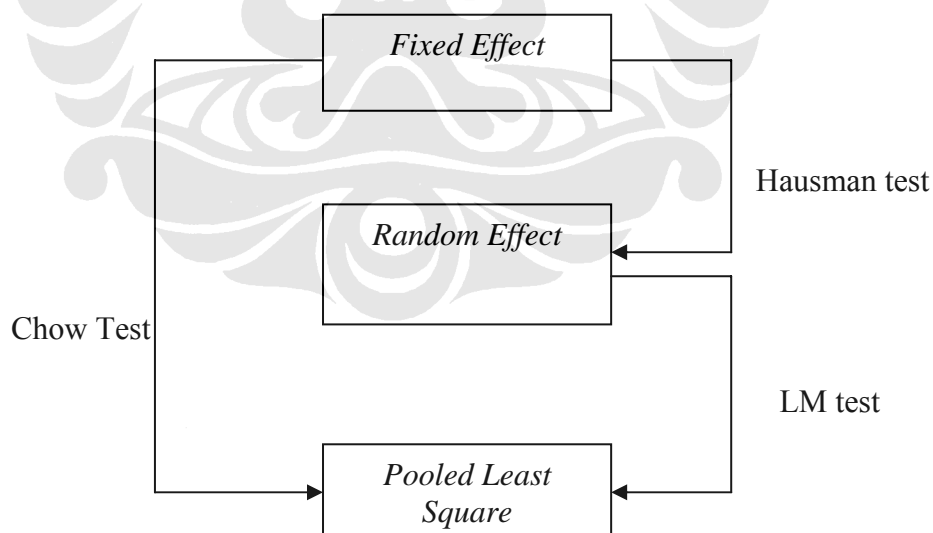
Selain itu, uji hausman ini dilakukan dengan hipotesa sebagai berikut:

$H_0$  : *Random Effects Model*

$H_1$  : *Fixed Effect Model*

Statistik hausman menggunakan nilai *Chi Square Statistics*. Jika hasil uji hausman test signifikan maka metode yang digunakan dalam pengolahan data panel adalah *fixed effect model*. Untuk lebih jelasnya pemilihan metode dalam pengolahan data panel dapat dijelaskan pada **Gambar IV.** berikut.

**Gambar IV. Pengujian Pemilihan Model Dalam Pengolahan Data Panel**



Alternatif lain pemilihan model antara fixed effect dan random effect dapat berdasarkan pada lengkap tidaknya sampel yang digunakan. Menurut Greene (2000) dan

Baltagi (1995), spesifikasi model fixed effect dapat diterapkan hanya dengan unit cross section dalam penelitian yang dilakukan jika sampel lengkap dari seluruh individu dalam populasi.

#### IV.5.3. Kriteria Statistika atau Pengujian Signifikansi

Dalam kriteria statistika terdapat 3 penilaian yang menunjukkan bahwa output suatu model persamaan tersebut merupakan suatu hasil yang baik atau tidak. Ketiga penilaian itu antara lain:

1. uji signifikansi parsial (t-test)
2. Koefisien determinasi ( $R^2$  dan adjusted  $R^2$ )
3. uji signifikansi serentak (F-test)

a. Uji signifikansi parsial (t-test)

Uji t-test ini ingin melihat secara individual apakah suatu variabel independen berpengaruh signifikan terhadap variabel dependen. Dengan menggunakan t-test kita dapat mengambil kesimpulan hipotesis apakah  $H_0$  ditolak atau tidak ditolak. Jika nilai t-stat lebih besar dari nilai kritis maka  $H_0$  ditolak atau variabel independen tersebut mempengaruhi variabel dependen secara signifikan.

Selain melihat nilai t-stat, pengambilan keputusan hipotesis juga dapat dilihat dengan melihat probabilitasnya (p-value). Jika nilai p-value lebih kecil dari nilai  $\alpha$  maka kita dapat menolak hipotesa  $H_0$ , dengan tingkat keyakinan  $1 - \alpha$ .

b. Koefisien determinasi ( $R^2$  dan adjusted  $R^2$ )

Koefisien determinasi ini digunakan untuk mengukur seberapa besar variasi dari variabel dependennya dapat dijelaskan oleh variasi nilai dari variabel-variabel bebasnya.

Dengan kata lain Nilai  $R^2$  statistik mengukur tingkat keberhasilan model regresi yang kita gunakan dalam memprediksi nilai variabel dependen atau mengetahui kecocokan (*goodness of fit*) dari model regresi. Nilai  $R^2$  ini terletak antara nol sampai satu. Semakin mendekati satu maka model dapat kita katakan semakin baik. Akan tetapi, dalam pengolahan data panel model yang terbaik tidak terlalu memperhatikan nilai  $R^2$ .

Kelemahan dari pengukuran  $R^2$  adalah nilainya akan meningkat jika ditambah variabel bebasnya. Oleh karena itu, diperlukan *adjusted  $R^2$*  yang akan memberikan penalti terhadap penambahan variabel bebas yang tidak mampu menambah daya prediksi suatu model. Sehingga *Adjusted  $R^2$*  merupakan  $R^2$  yang telah dikoreksi dengan varians error. Nilai *Adjusted  $R^2$*  tidak akan pernah melebihi nilai  $R^2$  dan dapat turun jika menambahkan variabel bebas yang tidak perlu. Bahkan untuk model yang memiliki kecocokan (*goodness of fit*) yang rendah, *adjusted  $R^2$*  dapat memiliki nilai yang negatif.

c. Uji signifikansi serentak (F-test)

Berbeda dengan uji t-test yang melihat secara individual, uji F-test ini digunakan untuk melihat secara bersama-sama pengaruh variabel independen terhadap variabel dependen, apakah variabel independen dalam suatu model persamaan bersama-sama mempengaruhi variabel dependen. Pengambilan kesimpulan hipotesis apakah  $H_0$  ditolak atau tidak ditolak dengan membandingkan nilai F-stat dengan nilai kritisnya. Jika F stat lebih besar dari nilai kritis maka  $H_0$  ditolak yang artinya variabel independen dalam model persamaan tersebut bersama-sama berpengaruh signifikan terhadap variabel dependennya.

Sama seperti t-test, pengambilan keputusan t-test juga dapat dilihat dengan melihat probabilitasnya (p-value). Jika nilai p-value lebih kecil dari nilai *alpha* ( $\alpha$ ) maka kita dapat menolak hipotesa  $H_0$ , dengan tingkat keyakinan  $1 - \alpha$  atau dengan kata lain independen dalam model persamaan tersebut bersama-sama berpengaruh signifikan

terhadap variabel dependennya pada tingkat keyakinan  $1-\alpha$ . Perhitungan nilai F statistik dapat dihitung dengan rumus:

$$F = \frac{R^2 / (k - 1)}{(1 - R^2) / (n - k)}$$

Dimana :  $k$  = jumlah variabel independen dan dependen

$n$  = jumlah observasi

#### IV.5.4. Pengujian Asumsi Dasar

Dalam pengolahan data panel juga harus memenuhi asumsi dasar seperti pengolahan data dengan menggunakan *Ordinary Least Square* (OLS) agar menghasilkan nilai parameter yang BLUE (*Best Linear Unbiased Estimator*). Asumsi BLUE antara lain:

- a. Nilai harapan dari rata-rata kesalahan adalah nol
- b. Varians dari error term untuk semua observasi adalah konstan (*homoskedasticity*),  $E(u_i^2) = \sigma^2$ .
- c. Tidak ada hubungan antara variabel bebas dan *error term*
- d. Tidak ada korelasi serial antara error (*no-autocorrelation*),  $E(u_i u_j) = 0$
- e. Tidak terjadi hubungan antar variabel bebas (*no multikolinearity*)
- f. *Error term* atau galat berdistribusi normal

##### a. *Multikolinearity*

*Multikolinearity* merupakan pelanggaran asumsi dasar berupa terdapatnya hubungan antara variabel bebas sehingga nilai parameter yang BLUE tidak dapat terpenuhi. Adanya *multikolinearity* ini dapat dideteksi dengan:

- Nilai *R-squared* ( $R^2$ ) tinggi dan nilai F-stat yang signifikan, namun sebagian besar nilai dari t-stat tidak signifikan.



- Tingkat *correlation* yang cukup tinggi antar 2 variabel bebas yakni  $r > 0.8$ . Jika hal tersebut terpenuhi maka diindikasikan terjadi masalah multikolinearitas dalam persamaan tersebut. *Multikolinearity* ini terbagi menjadi 2 yakni *multikolinearity* sempurna apabila  $r = 1$  dan *multikolinearity* tidak sempurna apabila  $r < 1$ .
- Besarnya *condition number* yang berkaitan dengan variabel bebas bernilai lebih dari 20 atau 30. Nilai *condition number* dapat diperoleh dengan prosedur pemisahan matriks variabel-variabel bebas.

Beberapa cara untuk mengatasi masalah *multikolinearity*, antara lain:

- Menggunakan data panel
- Menghilangkan variabel bebas yang tidak signifikan atau memiliki korelasi tinggi
- Mentransformasikan variabel, misalnya mengubah menjadi bentuk *first difference*
- Menambah data atau memilih sampel baru
- *Do nothing*

#### b. Autokorelasi

*Autokorelasi* merupakan terdapatnya hubungan antar *error terms*. Adanya *autokorelasi* ini menyebabkan parameter yang akan diestimasi menjadi tidak efisien. Indikator yang dapat digunakan untuk mendeteksi adanya *autokorelasi* antara lain:

##### 1. Durbin Watson (D-W statistic)

Statistik D-W terletak pada interval 4. Jika nilai D-W Statistics semakin mendekati nilai 2 maka model tersebut tidak memiliki masalah *autocorrelation*. Sebaliknya jika DW menjauhi 2 mengindikasikan adanya autokorelasi positif atau *autokorelasi* negatif. Walaupun demikian, uji D-W statistik seringkali menimbulkan ambiguitas atau keragu-keraguan karena terdapat daerah yang tidak dapat diputuskan apakah nilai tersebut termasuk *autokorelasi* positif dan negatif

atau tidak. Untuk lebih jelasnya pengambilan keputusan adanya autokorelasi atau tidak dengan menggunakan statistik D-W dapat dijelaskan sebagai berikut.

- $0 < D-W < dL$  : *autokorelasi* positif
- $dL < D-W < dU$  : tidak ada kesimpulan
- $dU < D-W < 4-dU$  : tidak ada *autokorelasi*
- $4- dU < D-W < 4- dL$  : tidak ada kesimpulan
- $4-dL < D-W < 4$  : *autokorelasi* negatif

## 2. Uji *Breusch – Godfrey Serial Correlation LM test*

Dalam pengujian *Breusch – Godfrey Serial Correlation LM test* menggunakan distribusi  $\chi^2$ , dimana hipotesanya adalah

H0: tidak ada *autokorelasi*

H1: ada *autokorelasi*

Jika nilai  $Obs * R- squared >$  nilai kritis maka H0 ditolak yang berarti terdapat *autokorelasi* atau  $P-value < \alpha$  maka H0 ditolak yang berarti terdapat *autokorelasi*.

Beberapa cara untuk mengatasi *autokorelasi* antara lain:

- a. Menambahkan variabel AR (*Auto Regressive*)
- b. Menambahkan lag variabel independen atau lag variabel dependen
- c. Dengan melakukan *differencing* atau melakukan regresi nilai turunan

## c. *Heterocedasticity*

*Heterocedasticity* merupakan variasi dari error term tidak konstan atau  $E(u_i^2) = \sigma_i^2$ .

Hal tersebut mengakibatkan parameter yang kita duga menjadi tidak efisien akibat besaran varians selalu berubah-ubah. Untuk mendeteksi adanya *heterocedasticity* dapat dilihat dengan cara membandingkan *sum of squared residual weighted* (ssrw) dan *sum of squared*

*residual unweighted* (ssruw). Jika  $ssruw < ssrw$  maka dapat disimpulkan tidak terjadi *heterocedasticity*.

Selain itu, adanya *heterocedasticity* dapat dilakukan dengan uji *White Heterocedasticity Test*. Uji *White Heterocedasticity Test* yang mengikuti distribusi  $\chi^2$  ini memiliki 2 pilihan antara lain:

- *no cross term* : apabila 5 x jumlah variabel bebas > jumlah observasi
- *cross term* : apabila 5 x jumlah variabel bebas < jumlah obeservasi

Pengujian hipotesa *White Heterocedasticity Test* adalah

H0 : *homocedasticity*

H1 : *heterocedasticity*

Jika nilai  $\text{Obs} * R\text{-squared} >$  nilai kritis maka H0 ditolak yang berarti terdapat *heterocedaticity* atau  $P\text{-value} < \alpha$  maka Ho ditolak yang berarti terdapat *heterocedaticity*.

Untuk mengatasi adanya masalah *heterocedasticity* ini ada 2 cara yaitu

- a. menggunakan *weighted least square* atau *Generalized Least Square (GLS)* yakni regresi yang menggunakan pembobotan pada variabel yang signifikan dan membobot observasi secara terbalik dengan variansnya. Biasanya penggunaan metode ini ketika  $\sigma_i^2$  diketahui.
- b. Menggunakan *white is heterocedasticity consistent variance and standar error* atau *robust standar error*. Penggunaan metode ini ketika  $\sigma_i^2$  tidak diketahui.