

BAB 3

METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab ini penulis akan menjelaskan metodologi penelitian yang digunakan dalam penelitian. Bab ini akan menguraikan jenis dan sumber data, model ekonometrik yang digunakan, tahapan penelitian yang dilakukan, pengujian asumsi dasar OLS yang diperlukan dan metode estimasi yang digunakan dalam penelitian.

3.1 Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data sekunder. Data keuangan daerah, yaitu PAD, Pajak Daerah, Retribusi Daerah, Dana perimbangan dan Total Pendapatan, tahun 1999-2004 diperoleh dari Statistik Keuangan Pemerintah Daerah Propinsi yang dipublikasikan Biro Pusat Statistik (BPS). Sedangkan data keuangan daerah untuk tahun 2005-2008 diperoleh dari Laporan Hasil Pemeriksaan (LHP) Badan Pemeriksa Keuangan (BPK). Hal ini dikarenakan data keuangan daerah terbaru yang dipublikasikan BPS hanya hingga tahun 2004 sedangkan pemeriksaan Laporan Keuangan Pemerintah Daerah oleh BPK belum bersifat wajib hingga Tahun Anggaran 2004. Variabel Produk Domestik Regional Bruto (PDRB), Populasi dan PDRB per Kapita seluruhnya diperoleh dari BPS berupa data PDRB Propinsi-Propinsi di Indonesia menurut Lapangan Usaha, Survei Sosial Ekonomi Nasional dan Indikator Ekonomi. Sedangkan variabel Penanaman Modal Dalam Negeri (PMDN) yang disetujui Pemerintah diperoleh dari Badan Koordinasi Penanaman Modal (PKPM).

Unit analisis yang digunakan adalah propinsi. Pada tahun 1999, jumlah provinsi di Indonesia hanya 26 propinsi kemudian terus-menerus mengalami pemekaran hingga menjadi 33 provinsi sejak akhir tahun 2004 sampai sekarang. Provinsi yang menjadi data penelitian ditunjukkan oleh tabel berikut:

Tabel 3.1
Provinsi di Indonesia yang Menjadi Daerah Penelitian

No	Nama	Ibu kota	Pemekaran dari (tanggal disahkan)
1	Nanggroe Aceh Darussalam	Banda Aceh	
2	Sumatera Utara	Medan	

Tabel 3.1 (sambungan)

No	Nama	Ibu kota	Pemekaran dari (tanggal disahkan)
3	Sumatera Barat	Padang	
4	Riau	Pekanbaru	
5	Jambi	Jambi	
6	Sumatera Selatan	Palembang	
7	Bengkulu	Bengkulu	
8	Lampung	Bandar Lampung	
9	Kepulauan Bangka Belitung	Pangkal Pinang	Sumatera Selatan (25 Okt 2002)
10	Kepulauan Riau	Tanjung Pinang	Riau (25 Okt 2000)
11	Daerah Khusus Ibukota Jakarta	Jakarta	
12	Jawa Barat	Bandung	
13	Jawa Tengah	Semarang	
14	Daerah Istimewa Yogyakarta	Yogyakarta	
15	Jawa Timur	Surabaya	
16	Banten	Serang	Jawa Barat (17 Okt 2000)
17	Bali	Denpasar	
18	Nusa Tenggara Barat	Mataram	
19	Nusa Tenggara Timur	Kupang	
20	Kalimantan Barat	Pontianak	
21	Kalimantan Tengah	Palangkaraya	
22	Kalimantan Selatan	Banjarmasin	
23	Kalimantan Timur	Samarinda	
24	Sulawesi Utara	Manado	
25	Sulawesi Tengah	Palu	
26	Sulawesi Selatan	Makassar	
27	Sulawesi Tenggara	Kendari	
28	Gorontalo	Gorontalo	Sulawesi Utara (22 Des 2000)
29	Sulawesi Barat	Mamuju	Sulawesi Selatan 5 Okt 2004
30	Maluku	Ambon	
31	Maluku Utara	Ternate	Maluku (4 Okt 1999)
32	Papua Barat	Manokwari	Papua (4 Okt 1999)
33	Papua	Jayapura	

Sumber: BPS

Waktu pengamatan dilakukan selama 10 tahun yaitu dimulai tahun 1999-2008 dengan pertimbangan tahun 1999 merupakan tahun pertama diberlakukannya UU tentang otonomi daerah dan desentralisasi fiskal di Indonesia. Sedangkan data realisasi keuangan daerah terbaru yang dapat penulis peroleh adalah tahun 2008.

3.2 Model Ekonometrik

Seperti yang telah dijelaskan pada bab 2 sebelumnya, struktur pendapatan daerah terdiri PAD, Dana Perimbangan dan lain-lain pendapatan yang sah. Porsi lain-lain pendapatan yang sah umumnya sangat minim terhadap total pendapatan sehingga desentralisasi fiskal dari sisi pendapatan daerah dapat direpresentasikan dengan rasio PAD provinsi terhadap total pendapatan provinsi atau rasio Dana Perimbangan terhadap total pendapatan provinsi. Rasio Dana Perimbangan pada total pendapatan tersebut juga dapat menggambarkan tingkat ketergantungan keuangan daerah kepada pemerintah pusat.

Berdasarkan penjelasan di bab sebelumnya dan variabel yang digunakan penelitian sejenis sebelumnya, baik yang mengukur dampak desentralisasi fiskal terhadap pertumbuhan ekonomi di Indonesia maupun yang mengukur dampak desentralisasi fiskal di luar Indonesia atau antar negara, maka penelitian ini berupaya mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi pertumbuhan ekonomi provinsi di era desentralisasi fiskal. Dimana dana perimbangan dapat mencerminkan desentralisasi fiskal. Variabel dana perimbangan berbentuk rasio untuk menilai tingkat ketergantungan daerah kepada pemerintah pusat sedangkan variabel bebas lain akan tetap berbentuk data nominal. Penelitian ini mengajukan model Persamaan ekonometrika berikut:

$$\ln PDRB = \gamma_0 + \gamma_1 DPRasio + \gamma_2 \ln Inv + \gamma_3 \ln TK + \varepsilon \dots\dots\dots (3.1)$$

Dimana:

- PDRB = Produk Domestik Regional Bruto (dalam juta Rupiah)
 DPRasio = Rasio Dana Perimbangan provinsi terhadap Total Pendapatan Provinsi (dalam %)
 Inv = Total Investasi swasta dalam negeri dan luar negeri (dalam juta Rupiah)
 TK = Angkatan kerja yang bekerja (dalam jiwa)
 γ = koefisien variabel bebas
 ε = kesalahan

Logaritma hanya digunakan pada data nominal tetapi tidak digunakan pada data rasio. Hal ini untuk mendukung konsistensi bentuk data variabel yang digunakan dalam persamaan ekonometrika. Dari kedua model persamaan diatas, analisis

akan dilakukan pada model persamaan yang memberikan hasil estimasi yang paling merepresentasikan desentralisasi fiskal.

3.3 Tahapan Penelitian

Untuk mendapatkan model yang baik dalam penelitian ini, penulis mengevaluasi model penelitian dengan tiga kriteria berikut:

1. Kriteria ekonomi

Evaluasi model berdasarkan kriteria ekonomi dilakukan dengan melihat tanda dan besaran koefisien regresi yang menunjukkan arah dan besarnya pengaruh variabel bebas terhadap variabel terikat. Tanda koefisien plus menunjukkan pengaruh positif sedangkan tanda minus menunjukkan pengaruh sebaliknya. Tanda dan besaran koefisien tersebut harus sesuai dengan teori ekonomi atau logika mengenai hubungan kedua variabel tersebut.

2. Kriteria statistika

Evaluasi model dengan kriteria statistika diperlukan untuk mendapatkan model yang baik dan meminimalisir bias yang terjadi. Dalam kriteria statistika dilakukan beberapa pengujian, yaitu pengujian secara parsial (uji-t), pengujian secara menyeluruh (uji-F) dan pengujian koefisien determinasi (R^2).

a. Pengujian secara parsial (uji-t)

Uji-t digunakan untuk menguji hipotesis tentang koefisien-koefisien slope regresi secara individual. Berdasarkan nilai t-statistik setiap variabel bebas akan diketahui apakah masing-masing variabel bebas berpengaruh signifikan terhadap variabel terikat. Untuk menentukan apakah menolak atau menerima sebuah hipotesis nol didasarkan pada nilai t-tabel dan nilai t-statistik. Nilai t-tabel adalah nilai yang membedakan daerah penerimaan dari daerah penolakan. Nilai kritis t dipilih dari tabel distribusi normal standar t dengan memperhatikan jumlah data (n), jumlah parameter (k) dan tingkat keyakinan (α) dengan rumus $n-k-1$. Sedangkan nilai t-statistik adalah nilai yang didapat dari proses regresi. Penolakan terhadap hipotesis nol adalah ketika t-statistik lebih besar dari nilai t-tabel atau ketika nilai probabilitas t-statistik lebih kecil dari tingkat keyakinan (α).

b. Pengujian secara menyeluruh (uji-F)

Uji-F sering digunakan untuk melihat signifikansi secara menyeluruh pada sebuah persamaan regresi. Hal ini untuk mengatasi kelemahan uji-t yang tidak dapat digunakan untuk menguji hipotesis lebih dari satu koefisien sekaligus. Penentuan apakah menerima atau menolak sebuah hipotesis nol didasarkan pada nilai F-tabel dan nilai F-statistik. Nilai F-tabel adalah nilai yang membedakan daerah penerimaan dari daerah penolakan. Nilai kritis F dipilih dari tabel distribusi F dengan memperhatikan jumlah data (n), jumlah parameter (k) dan tingkat keyakinan (α) dengan rumus $n-k-1$. Sedangkan nilai F-statistik adalah nilai yang didapat dari proses regresi. Setelah diperoleh nilai F-tabel, dapat ditentukan penolakan terhadap hipotesis, yaitu jika F-statistik lebih besar dari nilai F-tabel. Selain membandingkan antara nilai F-tabel dengan nilai F-statistik, uji-F juga dapat dilakukan dengan membandingkan nilai probabilitas F-statistik dengan tingkat keyakinan (α).

c. Pengujian koefisien determinasi (R^2)

Uji koefisien determinasi digunakan untuk mengetahui persentase kemampuan variabel bebas dalam model tersebut untuk menjelaskan variabel terikat. Nilai R^2 atau Adjusted- R^2 berkisar antara 0 s.d. 1. Jika nilai koefisien determinasi adalah 1 maka terjadi kecocokan sempurna yang berarti 100% variasi variabel terikat dijelaskan oleh perubahan variabel-variabel penjelas sedangkan jika nilainya 0 berarti tidak ada hubungan antara regressand dengan regressor. Dalam praktek, nilai koefisien determinasi 1 jarang terjadi, umumnya secara ekstrim mendekati 0 atau 1. Semakin nilainya mendekati 1 maka model tersebut semakin baik.

3. Kriteria Ekonometrika

Evaluasi model dengan kriteria ekonometrika merupakan pengujian atas serangkaian asumsi-asumsi dasar yang dibutuhkan untuk menjaga agar *Ordinary Least Squared* (OLS) dapat menghasilkan estimator-estimator yang terbaik pada model regresi. Asumsi dasar dari *The Classical Linear Regression Model* dan *Multiple Linear Regression Model* adalah variabel bebas tidak berkorelasi dengan error (e), tidak ada kolinieritas yang parah

antar variabel penjelas (multikolinieritas), varian residual konstan (tidak ada heteroskedastisitas) dan tidak ada korelasi antar dua residual (autokorelasi). Teorema Gauss-Markov menyatakan bahwa dengan terpenuhinya asumsi-asumsi tersebut maka estimator OLS yang diperoleh merupakan estimator yang BLUE (*Best Linear Unbiased Estimator*).

3.4 Pengujian Dasar Asumsi OLS

Analisis regresi korelasi memerlukan dipenuhinya berbagai asumsi agar model dapat digunakan sebagai alat prediksi yang baik. Permasalahan yang sering timbul pada penelitian dalam data ekonomi adalah adanya pelanggaran asumsi dasar *Ordinary Least Squared* (OLS), yaitu multikolinieritas, heteroskedastisitas dan autokorelasi. Pelanggaran terhadap asumsi-asumsi tersebut menyebabkan model yang diestimasi menjadi tidak efisien.

3.4.1 Multikolinieritas

Multikolinieritas adalah adanya hubungan linear antara beberapa atau semua variabel bebas dalam model regresi. Karena melibatkan beberapa variabel bebas, maka multikolinieritas hanya terjadi pada persamaan regresi berganda. Indikasinya adalah F statistik signifikan dan R^2 relatif besar namun t statistiknya sebagian besar tidak signifikan. Selain itu, multikolinieritas dapat juga dilihat dengan menggunakan korelasi matriks antar variabel bebas. Jika korelasi antar variabel bebas lebih dari 0,8 maka terdapat masalah multikolinieritas.

Akibat adanya multikolinieritas dalam persamaan regresi adalah: (1) estimator masih bersifat BLUE tetapi memiliki varian dan kovarian yang besar sehingga sulit dipakai sebagai alat estimasi; (2) menghasilkan standard error yang besar, sehingga nilai t statistik menjadi kecil dan menyebabkan variabel bebas tidak signifikan secara statistik dalam mempengaruhi variabel terikat; serta (3) interval estimasi cenderung lebar.

Cara untuk mengatasi masalah multikolinieritas antara lain: (a) mengeluarkan variabel bebas yang kolinear dari model; (b) melakukan transformasi variabel, misal dengan *first difference form*; (c) menambah jumlah observasi; dan (d) membiarkan saja model tersebut dan merujuk pada dasar teori serta penelitian sebelumnya.

3.4.2 Heteroskedastisitas

Heteroskedastisitas adalah kondisi dimana *error term* tidak memiliki suatu varian yang konstan untuk semua observasi. Masalah heteroskedastisitas lebih sering terjadi pada data *cross section* daripada *time series* serta muncul baik pada regresi sederhana maupun regresi berganda.

Dampak dari heteroskedastisitas adalah: (1) OLS menghasilkan estimator yang *unbiased* dan konsisten, namun tidak varian yang minimum (*varians overestimated*); (2) t statistik dan F statistik terlalu kecil atau tidak signifikan; serta (3) interval dari nilai β terlalu lebar.

Beberapa cara untuk menguji adanya heteroskedastisitas antara lain dengan cara: (1) pengujian White Heteroscedasticity. Jika nilai probabilitas *Obs*R squared*-nya lebih besar dari α maka berarti tidak ada heteroskedastisitas, demikian pula sebaliknya; dan (2) metode residual plot/grafik. Jika grafik tersebut mempunyai pola, tren atau kecenderungan tertentu sehingga membentuk pola yang sistematis maka model tersebut mempunyai masalah heteroskedastisitas.

Cara mengatasi masalah heteroskedastisitas antara lain: (a) melakukan transformasi variabel, misal dengan model double log, semi log atau akar kuadrat; dan (b) menggunakan metode *Weighted Least Square*.

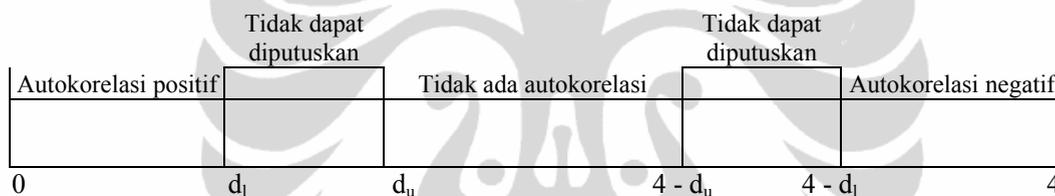
3.4.3 Autokorelasi

Autokorelasi adalah pengujian ada atau tidaknya korelasi antara *error term* pada suatu observasi dengan *error term* pada observasi lain, dengan kata lain munculnya suatu data dapat dipengaruhi oleh data sebelumnya. Masalah autokorelasi lebih sering muncul pada data yang bersifat *time series* serta dapat terjadi baik pada regresi sederhana maupun regresi berganda.

Dampak autokorelasi adalah: (1) variabel terikat pada satu observasi berhubungan dengan dengan observasi lain; (2) penduga OLS memiliki varian yang bias ke bawah atau *standard error* cenderung lebih kecil; (3) nilai estimasi OLS tidak menghasilkan BLUE karena walaupun tetap *linear unbiased* tetapi tidak efisien (*varian underestimated*); serta (4) uji F dan uji t tidak dapat lagi dipercaya, karena *standar error* koefisien regresi terlalu rendah.

Untuk menguji adanya autokorelasi dapat dilakukan dengan cara berikut: (a) pengujian Breusch-Godfrey. Jika nilai probabilitas *Obs*R squared*-nya lebih

besar dari α maka berarti tidak ada autokorelasi, demikian pula sebaliknya; (b) grafik/*residual plot*. Jika grafik tersebut mempunyai pola, tren atau kecenderungan tertentu sehingga membentuk pola yang sistematis maka model tersebut mempunyai masalah autokorelasi; dan (c) statistik Durbin Watson (DW). Nilai koefisien DW yang dinotasikan sebagai d akan berada di kisaran 0 s.d 4. Uji ini dilakukan dengan membandingkan nilai d yang dihitung dengan nilai batas atas (d_u) dan nilai batas bawah (d_l) dari tabel DW, dengan memperhatikan jumlah observasi (n) dan jumlah variabel bebas ditambah satu (k). Hasil pengujian menggunakan uji DW ini menghasilkan lima daerah keputusan. Gambar 3.1 menunjukkan nilai koefisien DW untuk menentukan ada atau tidaknya autokorelasi. Jika nilai d berada diantara d_u dan $4 - d_u$ maka tidak ada autokorelasi dan bila nilai d kurang dari d_l dapat disimpulkan bahwa data mengandung autokorelasi positif. Demikian seterusnya.



Sumber: Nachrowi dan Usman (2006)

Gambar 3.1 Koefisien Durbin Watson

Cara untuk mengatasi masalah autokorelasi antara lain: (a) dengan menambahkan variabel AR (*Auto Regression*) yaitu variabel yang menghubungkan dengan variabel itu sendiri tetapi berdasarkan pada periode sebelumnya; atau (b) dengan melakukan transformasi variabel.

Menurut Gujarati (2004), umumnya data panel melanggar asumsi heteroskedasitas dan autokorelasi. Kedua pelanggaran asumsi regresi klasik tersebut berasal dari data jenis *cross section* (heteroskedasitas) dan *time series* (autokorelasi). Terdapat beberapa teknik estimasi yang digunakan untuk menghilangkan penyakit tersebut. Dua teknik yang paling menonjol untuk mengatasinya adalah dengan model regresi pendekatan efek tetap dan pendekatan efek random.

3.5 Metode Estimasi

Dalam penelitian ini pendekatan yang digunakan untuk mengestimasi parameter model adalah pendekatan data panel, yaitu data yang dikumpulkan adalah banyak individu (*cross section*) dan sepanjang periode waktu tertentu (*time series*). Gujarati (2004) menyebutkan bahwa data panel mempunyai kelebihan berikut: (1) estimasi data panel dapat mempertimbangkan heterogenitas dengan memperkenalkan variabel-variabel individu spesifik; (2) data panel dapat memberikan data yang lebih informatif, lebih bervariasi, kurang kolinearitas antar variabel, derajat bebas yang lebih besar dan lebih efisien; (3) data panel lebih sesuai untuk mempelajari dinamika perubahan; (4) data panel dapat lebih baik mendeteksi dan mengukur efek yang tidak dapat diamati dalam data *cross section* dan data *time series*; (5) data panel dapat digunakan untuk mempelajari model perilaku yang kompleks; dan (6) data panel dapat meminimalisir bias yang mungkin ditimbulkan oleh agregasi data individu.

Karena data panel merupakan gabungan dari data *cross section* dan data *time series*, maka Nachrowi dan Usman (2006) menuliskan modelnya sebagai berikut:

$$Y_{it} = \alpha + \beta X_{it} + \varepsilon_{it} \dots\dots\dots (3.2)$$

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

Dimana:

N = banyak observasi

T = banyaknya waktu

$N \times T$ = banyaknya data panel

Terdapat tiga pendekatan dalam mengestimasi parameter model dengan data panel, yaitu:

1. Pendekatan kuadrat terkecil (*Ordinary Least Square*)

Teknik ini mengkombinasikan atau mengumpulkan semua data *cross section* dan *time series*, lalu mengestimasi model tersebut menggunakan metode *Ordinary Least Squared* (OLS). Asumsi yang digunakan adalah data gabungan tersebut menunjukkan kondisi yang sebenarnya sehingga hasil analisis regresi dianggap berlaku pada semua objek pada semua waktu. Kelemahan asumsi dalam penggunaan metode *ordinary least square* atau

biasa disebut *common effect* adalah ketidaksesuaian model dengan keadaan yang sesungguhnya. Kondisi tiap objek saling berbeda, bahkan satu objek pada suatu waktu dapat berbeda dengan kondisi objek tersebut pada waktu yang lain. Oleh karena itu diperlukan model yang dapat menunjukkan perbedaan konstan antar objek meskipun dengan koefisien regresor yang sama.

2. Pendekatan efek tetap (*Fixed Effect*)

Dalam pendekatan efek tetap, satu objek mempunyai konstan yang tetap besarnya untuk berbagai periode waktu. Koefisien regresinya juga tetap besarnya dari waktu ke waktu (*time variant*). Untuk membedakan satu objek dengan objek lainnya digunakan variabel boneka (*dummy*). Nachrowy dan Usman (2006) menyebutkan pada pendekatan ini, perbedaan karakteristik individu dan waktu diakomodasikan pada *intercept* sehingga *intercept*-nya yang berubah antar waktu dan antar waktu.

3. Pendekatan efek random (*Random Effect*)

Dalam pendekatan efek random, perbedaan karakteristik individu dan waktu diakomodasikan pada residual dari model. Mengingat terdapat dua komponen yang berkontribusi pada pembentukan residual, yaitu individu dan waktu, maka residual pada teknik ini juga diurai untuk komponen individu, komponen waktu dan gabungan. Winarno (2009) menyebutkan bahwa teknik ini digunakan untuk mengakomodir kelemahan pendekatan efek tetap yang menggunakan variabel *dummy* sehingga model mengalami ketidakpastian.

Untuk memilih menggunakan metode mana yang paling tepat dalam mengestimasi data panel maka perlu dilakukan pemilihan metode estimasi terbaik. Cara terbaik memilih metode estimasi terbaik adalah dengan cara membandingkan hasil ketiga metode tersebut dengan dua tahap berikut:

1. Membandingkan *common pool effect* terhadap *fixed effect*

Pemilihan ini dilakukan dengan mempergunakan uji F statistik dimana uji F statistik merupakan uji atas *sum of square residual* masing-masing pendekatan. Rumus uji F-statistiknya adalah sebagai berikut:

$$F = \frac{\frac{SSR_1 - SSR_2}{N-1}}{\frac{SSR_2}{NT - N - k}} \dots\dots\dots(3.3)$$

Dimana :

SSR_1 = *Sum of Square Residual* dari *Common Pool Effect*

SSR_2 = *Sum of Square Residual* dari *Fixed Effect*

N = banyaknya *cross section*

T = banyaknya *time series*

k = banyaknya variabel bebas

F statistik akan mengikuti distribusi statistik F dengan derajat kebebasan (*degree of freedom*) sebanyak N-1 untuk numerator dan sebanyak NT-N-k untuk denumerator. Hipotesanya adalah:

H_0 : *Common Pool Effect*

H_1 : *Fixed Effect*

Jika F statistik > F tabel, maka H_0 tidak diterima atau metode *fixed effect* lebih baik untuk mengestimasi data panel. Jika F statistik < F tabel maka H_0 diterima atau metode *common pool effect* lebih baik digunakan.

Berdasarkan rumus diatas dapat dihitung F tabel dan F statistik dari masing-masing model. Nilai F tabel untuk $\alpha=0,05$ dengan numerator 25 (26-1) dan denumerator 231 (260-26-3) adalah 1,5538. Hasil uji F statistik untuk model 1 diperoleh nilai uji F sebesar 103,2162 sehingga nilai uji F lebih besar dari F tabel maka dapat diambil kesimpulan bahwa lebih baik menggunakan metode *fixed effect* untuk mengestimasi data panel. Untuk model 2 diperoleh nilai uji F sebesar 112,6002 sehingga nilai uji F lebih besar dari F tabel maka dapat diambil kesimpulan bahwa lebih baik menggunakan metode *fixed effect* untuk mengestimasi data panel.

2. Membandingkan *fixed effect* terhadap *random effect*

Tahap selanjutnya adalah pemilihan pendekatan regresi data panel dengan pendekatan efek tetap atau dengan efek random. Hal ini dapat dilakukan dengan dua cara:

a. Cara sederhana

Nachrowi dan Usman (2006) menyebutkan bahwa beberapa ahli Ekonometri yang tentunya telah membuktikan secara matematis mengatakan bahwa jika data panel yang dimiliki mempunyai waktu penelitian (T) yang lebih besar dibanding dengan jumlah individu (N) maka disarankan untuk menggunakan pendekatan efek tetap sedangkan pendekatan efek random digunakan sebaliknya. Jika berdasarkan pendapat hasil para ahli ekonometri tersebut, maka penelitian ini sebaiknya menggunakan metode efek random karena waktu penelitian (T=10) nilainya lebih kecil dari jumlah individu (N=26).

b. Hausman-test

Untuk lebih memastikan pemilihan metode estimasi terbaik maka perlu dilakukan Hausman-test. Statistik Hausman mengikuti distribusi statistik *Chi Square* dengan *degree of freedom* sebanyak variabel bebasnya. Formula Hausman-test adalah sebagai berikut:

$$H = qQ'Var(Q)^{-1}Q \dots\dots\dots(3.4)$$

Dimana:

$$Q = (\beta_{fe} - \beta_{re})$$

$$Var(Q) = Var(\beta_{fe}) - Var(\beta_{re})$$

Hipotesanya adalah:

H_0 : *Random Effect*

H_1 : *Fixed Effect*

Jika nilai Hausman > *Chi Square* statistik, maka H_0 tidak diterima atau metode *fixed effect* lebih baik untuk mengestimasi data panel. Jika Hausman < *Chi Square* statistik maka H_0 diterima atau metode *random effect* lebih baik digunakan.

Berdasarkan rumus diatas dapat dihitung *Chi Square* statistik dan nilai Hausman dari masing-masing model. Nilai *Chi Square* untuk $\alpha=0,05$ dengan *degree of freedom* sebesar 3 adalah 7,8147. Hasil Hausman test untuk model 2 diperoleh nilai sebesar -1.019,15 sehingga nilai Hausman lebih kecil dari nilai *Chi Square* maka dapat diambil kesimpulan bahwa lebih baik menggunakan metode *random effect* untuk mengestimasi data panel.