BAB III
METODOLOGI PENELITIAN

A. Tujuan Penelitian

Berdasarkan masalah-masalah yang telah peneliti rumuskan, maka tujuan penelitian ini adalah untuk mendapatkan pengetahuan yang tepat dan dapat dipercaya tentang Pengaruh pengeluaran pemerintah pada sektor pendidikan dan sektor kesehatan terhadap kemiskinan di Indonesia.

B. Objek Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan dengan mengambil data pengeluaran pemerintah sektor pendidikan dan sektor kesehatan, modal manusia yang di ukur dari indeks pembangunan manusia dalam skala nasional dan tingkat kemiskinan. Indonesia dipilih karena memiliki tingkat kemiskinan yang tinggi dan indeks pembangunan manusia yang rendah.

Rentang waktu penelitian ini selama lima tahun dari tahun 2006 sampai 2010. Waktu tersebut dipilih karena keadaan perekonomian Indonesia sangat ideal untuk diamati sehingga hasil penelitian akan dapat menggambarkan pengaruh semua variabel bebas terhadap variabel terikat dengan sebaik-baiknya.

C. Metodologi Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan regresi data panel dengan pendekatan yang digunakan adalah pendekatan korelasional bertujuan untuk mengetahui seberapa besar pengaruh antara variabel-

variabel yang diteliti yaitu kemiskinan sebagai variabel terikat (Dependen), pengeluaran pemerintah pada sektor pendidikan sebagai variabel bebas pertama (Independen), dan pengeluaran pemerintah pada sektor kesehatan sebagai variabel bebas kedua (Independen).

D. Jenis dan Sumber Data

Jenis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data sekunder yang bersifat kuantitatif yaitu data yang telah tersedia dalam bentuk angka. Sedangkan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data runtut waktu (*time series*) dan data deret lintang (*cross section*). Data *time series* adalah data yang dikumpulkan dari waktu ke waktu terhadap suatu individu, sedangkan *cross section* adalah data yang dikumpulkan dalam satu waktu terhadap banyak individu.[1] Data *time series* 5 tahun, dari tahun 2006 - 2010 dan data *cross section* sebanyak 33 provinsi di Indonesia yang menghasilkan 165 observasi. Data ini dikumpulkan per tahun yang diperoleh dari Badan Pusat Statistik (BPS) dan Kementerian Keuangan Republik Indonesia.

E. Operasionalisasi Variabel Penelitian

Operasionalisasi variabel penelitian diperlukan untuk memenuhi jenis dan indikator dari variabel-variabel yang terkait dalam penelitian ini. Selain itu, proses ini dimaksudkan untuk menentukan skala pengukuran dari masing-masing variabel sehingga pengujian hipotesis dengan alat bantu statistik dapat dilakukan secara luas.

---

[1] Nachrowi, *Pendekatan Populer dan Praktis Ekonometrika untuk Analisis Ekonomi dan Keuangan*, (Jakarta: LPFE UI, 2006), p.309

1. Kemiskinan (Variabel Y)

a. Definisi Konseptual

Kemiskinan merupakan keadaan dimana seseorang tidak dapat memenuhi standar tertentu dari kebutuhan dasar, baik makanan maupun bukan makanan yang telah ditetapkan oleh badan atau instansi tertentu.

b. Definisi Operasional

Variabel kemiskinan dalam penelitian ini diukur dengan menggunakan data jumlah penduduk miskin. Data ini didapat oleh BPS melalui Survei Sosial Ekonomi Nasional (Susenas). Data jumlah penduduk miskin yang digunakan adalah data berdasarkan 33 provinsi dari tahun 2006 sampai dengan tahun 2010 di indonesia.

2. Pengeluaran Pemerintah Bidang Pendidikan (Variabel X_1)

a. Definisi Konseptual

Pengeluaran pemerintah bidang pendidikan merupakan besarnya pengeluaran pemerintah Indonesia untuk sektor pendidikan yang mencerminkan pengeluaran pemerintah dari total anggaran pendapatan dan belanja yang dialokasikan untuk sektor pendidikan. Variabel tersebut dihitung dalam satuan juta rupiah.

b. Definisi Operasional

Variabel pengeluaran pemerintah di bidang pendidikan yang digunakan dalam penelitian ini adalah data anggaran pendapatan dan

belanja negara (APBN) Indonesia sektor pendidikan tahun 2006-2010 dari Kementerian Keuangan Republik Indonesia.

3. Pengeluaran Pemerintah Bidang Kesehatan (Variabel $X_{2)}$

a. Definisi Konseptual

Pengeluaran pemerintah atas kesehatan merupakan besarnya alokasi belanja kesehatan pemerintah yang mencerminkan pengeluaran pemerintah dari total anggaran pendapatan dan belanja yang dialokasikan untuk sektor kesehatan.

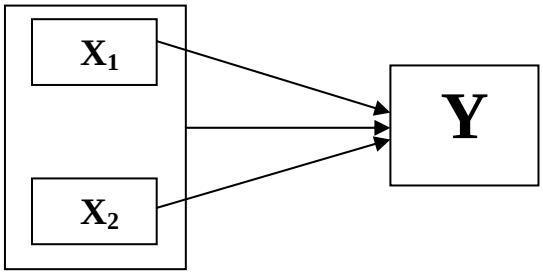
b. Definisi Operasional

Variabel pengeluaran pemerintah di bidang kesehatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah data anggaran pendapatan dan belanja negara (APBN) Indonesia sektor kesehatan tahun 2006-2010 dari Kementrian Keuangan Republik Indonesia.

F. Konstelasi Hubungan Antar Variabel

Penelitian ini terdiri dari tiga variabel antara lain variabel bebas yaitu pengeluaran pemerintah pada sektor pendidikan yang dilambangkan dengan X_1, pengeluaran pemerintah pada sektor kesehatan yang dilambangkan dengan X_2, dan variabel terikat yaitu kemiskinan yang dilambangkan dengan Y.

Sesuai dengan hipotesis yang diajukan bahwa terdapat pengaruh antara variabel X_1 dan variabel X_2 terhadap Y, maka konstelasi pengaruh antar variabel adalah sebagai berikut:



Keterangan : X_1 : Variabel bebas (Pengeluaran bidang pendidikan)

X_2 : Variabel bebas (pengeluaran bidang kesehatan)

Y : Variabel terikat (kemiskinan)

⟶ : Arah pengaruh

G. Teknik Analisis Data

1. Analisis Data Panel

Model ini menggabungkan observasi lintas sektor dan runtun waktu sehingga jumlah observasi meningkat. Estimasi panel data akan meningkatkan derajat kebebasan, mengurangi kolinearitas antara variabel penjelas dan memperbaki efisiensi estimasi. Verbeek (2000) mengemukakan bahwa keuntungan regresi dengan data panel adalah kemampuan regresi data panel dalam mengidentifikasi parameter-parameter regresi secara pasti tanpa asumsi restriksi atau kendala.[2] Menurut Baltagi (2001), keunggulan penggunaan data panel dibanding data runtun waktu dan data lintas sektor adalah:

[2] Wing Wahyu Winarno, *Analisis Ekonometrika dan Statistika dengan Eviews Edisi Ke-3*,(Yogyakarta; STIM YKPN, 2011). p.1.2

1. Estimasi data panel dapat menunjukkan adanya heterogenitas dalam tiap unit.
2. Dengan data panel, data lebih informatif, mengurangi kolinieritas antara variabel, meningkatkan derajat kebebasan dan lebih efisisen.
3. Data panel cocok digunakan untuk menggambarkan adanya dinamika perubahan.
4. Data panel dapat lebih mampu mendeteksi dan mengukur dampak.
5. Data panel bisa digunakan untuk studi dengan model yang lebih lengkap.
6. Data panel dapat meminimumkan bias yang mungkin dihasilkan dalam regresi.

Data panel merupakan gabungan dari data cross section dan data time series, dalam hal modelnya dapat dituliskan sebagai berikut:

$$Yit = \alpha + \beta Xit + \varepsilon it \qquad i = 1, 2, ..., N; t = 1, 2, ..., T \quad (3.1)$$

Dimana:

N = banyaknya observasi

T = banyaknya waktu

N x T = banyaknya data panel

Untuk mengestimasi parameter model dengan data panel, terdapat beberapa teknik yang ditawarkan, yaitu:

a. Model Common Effect

Model common effects atau pooled regression merupakan model regresi data panel yang paling sederhana. Model ini pada dasarnya

mengabaikan struktur panel dari data, sehingga diasumsikan bahwa perilaku antar individu sama dalam berbagai kurun waktu atau dengan kata lain pengaruh spesifik dari masing-masing individu diabaikan atau dinggap tidak ada. Dengan demikian, akan dihasilkan sebuah persamaan regresi yang sama untuk setiap unit cross-section. Sesuatu yang secara realistis tentunya kurang dapat diterima. Karena itu, model ini sangat jarang digunakan dalam analisis data panel. Persamaan regresi untuk model common effect dapat dituliskan sebagai berikut:

$$Yit = \alpha + \beta Xit + \varepsilon it \quad i = 1, 2, ..., N; \quad t = 1, 2, ..., T \qquad \text{……..(3.2)}$$

Di mana Y adalah variabel dependen, α adalah koefisien regresi, X adalah variabel independen, β adalah estimasi parameter, εit adalah error term, N adalah jumlah (individu) dan T adalah jumlah periode waktu. Ekananda (2005) menyatakan bahwa berdasarkan asumsi struktur matriks varians-covarians residual, maka pada model common effects, terdapat 4 metode estimasi yang dapat digunakan, yaitu:

1. Ordinary Least Square (OLS), jika struktur matriks varians kovarians residualnya diasumsikan bersifat homoskedastik dan tidak ada cross sectional correlation,
2. Generalized Least Square (GLS) / Weighted Least Square (WLS): Cross Sectional Weight, jika struktur matriks varians-kovarians residualnya diasumsikan bersifat heteroskedastik dan tidak ada cross sectional correlation,

3. Feasible Generalized Least Square (FGLS) / Seemingly Uncorrelated Regression (SUR) atau Maximum Likelihood Estimator (MLE), jika struktur matriks varians-kovarians residualnya diasumsikan bersifat heteroskedastik dan ada cross sectional correlation,
4. Feasible Generalized Least Square (FGLS) dengan proses autoregressive (AR) pada error term-nya, jika struktur matriks varians-kovarians residualnya diasumsikan bersifat heteroskedastik dan ada korelasi antar waktu pada residualnya.

b. Model Efek Tetap (Fixed Effect)

Jika model common effect cenderung mengabaikan struktur panel dari data dan pengaruh spesifik masing-masing individu, maka model fixed effect adalah sebaliknya. Pada model ini, terdapat efek spesifik individu αi dan diasumsikan berkorelasi dengan variabel penjelas yang teramati Xit. Ekananda (2005) menyatakan bahwa berdasarkan asumsi struktur matriks varians-kovarians residual, maka pada model fixed effect, terdapat 3 metode estimasi yang dapat digunakan, yaitu:

1. Ordinary Least Square (OLS/LSDV), jika struktur matriks varians-kovarians residualnya diasumsikan bersifat homoskedastik dan tidak ada cross sectional correlation,
2. Weighted Least Square (WLS), jika struktur matriks varians-kovarians residualnya diasumsikan bersifat heteroskedastik dan tidak ada cross sectional correlation,

3. Seemingly Uncorrelated Regression (SUR), jika struktur matriks varians-kovarians residualnya diasumsikan bersifat heteroskedastik dan ada cross sectional correlation.

Dalam model data panel dengan OLS, ada asumsi yang menyatakan bahwa dalam persamaan 3.2, α dan β konstan untuk setiap individu (i) dan waktu (t) kurang realistik.

$$Yit = \alpha + \beta Xit + \varepsilon it \; ; \quad i = 1, 2, ..., N; \quad t = 1, 2, ..., T$$

Maka dari itu, dalam model efek tetap hal tersebut diatasi yang mana model ini memungkinkan adanya perubahan α pada setiap i dan t. Secara matematis, model efek tetap dapat dituliskan sebagai berikut:

$$Yit = \alpha + \beta Xit + \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots(3.3)$$

Dimana:

Yit = variabel terikat untuk kota ke-i dan tahun ke-t

Xit = variabel bebas untuk kota ke-i dan tahun ke-t

Dengan diestimasinya model tersebut dengan OLS, maka akan diperoleh estimator yang tidak bias dan konsisten.

c. Model Efek Random (Random Effect)

Dalam model ini, parameter yang berbeda antar individu maupun antar waktu dimasukkan ke dalam error, karena hal inilah model ini sering juga disebut sebagai error component model. Bentuk model random effects dapat dijelaskan dengan persamaan berikut:

$$Yit = \alpha + \beta\, Xit + \varepsilon it \;\; \varepsilon it = ui + vt + wit \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots(3.4)$$

Dimana:

ui ~ N (0, δU2) = error component cross section

vt ~ N (0,δV2) = error component time series

wit ~ N (0,δW2) = error component combinations

Melihat persamaan di atas, maka dapat dinyatakan bahwa Model Efek Random menganggap efek rata-rata dari data cross-section dan time-series direpresentasikan dalam intercept. Sedangkan deviasi efek secara random untuk data time-series direpresentasikan dalam vt dan deviasi untuk data cross-section dinyatakan dalam ui.

Telah diketahui bahwa: εit = ui + vt + wit. Dengan demikian varians dari error tersebut dapat dituliskan dengan:

$$Var\ (\varepsilon it) = \delta U2 + \delta V2 + \delta W2 \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (3.5)$$

Hal ini tentunya berbeda dengan model OLS yang diterapkan pada panel data, sebagaimana telah dijelaskan di atas, yang mempunyai varian error sebesar:

$$Var\ (\varepsilon it) = \delta W2 \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (3.6)$$

Dengan demikian, Model Efek Random bisa diestimasi dengan OLS bila δU2 = δV2 = 0. Kalau tidak demikian, Model Efek Random diestimasi dengan metode Generalized Least Square (GLS). Asumsi yang digunakan dalam Model Efek Random ini adalah error secara individual tidak saling berkolerasi, begitu pula dengan error kombinasinya. Penggunaan pendekatan random effects dapat menghemat derajat kebebasan dan tidak

mengurangi jumlahnya sepeti pada pendekatan fixed effects. Hal ini berimplikasi pada parameter hasil estimasi akan menjadi efisien. Semakin efisien maka model akan semakin baik. Terkait dengan beberapa pilihan teknik untuk permodelan panel data, sebelum model diestimasi dengan model yang tepat, terlebih dahulu dilakukan uji spesifikasi apakah Common Effect, Fixed Effect dan atau Random Effect memberikan hasil yang sama. Penyeleksian model estimasi data panel antara lain:

1. Pemilihan Model Terbaik

a. Pengujian Signifikansi Common Effects atau Fixed Effects

Signifikasi model fixed effect dapat dilakukan dengan uji statistik F. Uji F digunakan untuk mengetahui apakah teknik regresi data panel dengan fixed effect lebih baik dari model regresi data panel (common effect) dengan melihat residual sum squares (RSS).

$$F = \frac{(\mathrm{RSS1}-\mathrm{RSS2})/(n-1)}{\mathrm{RSS2}/(\mathrm{nT}-\mathrm{n}-\mathrm{k})} \quad \text{.....(3.7)}$$

Di mana, n adalah jumlah individu, T adalah periode waktu, k adalah parameter dalam model fixed effect, RSS1 dan RSS2 masing-masing merupakan residual sum of squares teknik tanpa variabel dummy dan teknik fixed effect dengan variabel dummy. Nilai statistik F hitung akan mengikuti distribusi statistik F dengan derajat bebas sebanyak (n-1) untuk numerator dan (nT-n-k) untuk denumerator. Jika nilai statistik F hitung lebih besar dari F tabel, maka hipotesis nul akan ditolak, yang berarti koefisien intersep dan slope adalah sama tidak

berlaku, sehingga teknik regresi data panel dengan fixed effect lebih baik dari common effect.

b. Pengujian Signifikansi *Common Effects* atau *Random Effect*

Breush dan Pagan (1980) telah mengembangkan pengujian *Lagrange Multiplier* untuk mengetahui signifikansi dari *random effect* berdasarkan residual dari OLS (*common effect*). Secara matematis, statistik uji untuk LM test (*Lagrange Multiplier*) dapat dituliskan sebagai berikut:

$$LM = \frac{nT}{2(T-1)}\left[\frac{\sum_{i=1}^{n}(\sum_{t=1}^{T} e_{it})^2}{\sum_{i=1}^{n}\sum_{t=1}^{T} e_{it}^2} - 1\right]^2 = \frac{nT}{2(T-1)}\left[\frac{\sum_{i=1}^{n}|T\bar{e}_i|^2}{\sum_{i=1}^{n}\sum_{t=1}^{T} e_{it}^2} - 1\right]^2 \text{ ……. (3.8)}$$

Dibawah hipotesis nul, LM mengikuti sebaran chi-square dengan derajat bebas satu. Jika hasil LM statistik lebih besar dari nilai kritis statistik chi-square, maka hipotesis nul akan ditolak, yang berarti estimasi yang tepat untuk regresi data panel adalah metode *random effect* dibandingkan metode *common effects*

c. Pengujian Signifikansi *Fixed Effect* atau *Random effect*

Setelah menguji signifikansi antara *common effects* atau *fixed effects* serta *common effects* atau *random effects*, maka selanjutnya jika terbukti *fixed effects* dan *random effecs* sama-sama lebih baik dari *common effects* adalah melakukan pengujian signifikansi *fixed effects* atau *random effects*. Uji ini dilakukan dengan membandingkan untuk subset dari koefisien variabel-varia $\hat{\beta}_{FE}$ dan $\hat{\beta}_{RE}$ iasi antar unit

waktu (*time-varying variables*). Secara matematis dengan menggunakan notasi matriks, statistik uji Hausman (H) dapat dituliskan sebagai berikut:

$$H = \left(\hat{\boldsymbol{\beta}}_{FE} - \hat{\boldsymbol{\beta}}_{RE}\right)' \left[\text{var}\left(\hat{\boldsymbol{\beta}}_{FE}\right) - \text{var}\left(\hat{\boldsymbol{\beta}}_{RE}\right)\right]^{-1} \left(\hat{\boldsymbol{\beta}}_{FE} - \hat{\boldsymbol{\beta}}_{RE}\right) \qquad (3.9)$$

Terletak dibawah hipotesis nul, statistik uji ini mengikuti sebaran chi-square dengan derajat bebas M, di mana M adalah jumlah variabel penjelas yang nilainya bervariasi antar unit waktu di dalam Model. Hipotesis nul pada uji Hausman adalah efek spesifik individu tidak berkorelasi dengan peregresi atau dengan kata lain model *random effect* lebih baik bila dibandingkan dengan model *fixed effect*. Di bawah hipotesis nul, pendugaan parameter dengan menggunakan random effect adalah konsisten dan efisien, sedangkan pendugaan dengan *fixed effect* meskipun tetap konsisten, tetapi tidak lagi efisien. Di bawah hipotesis alternatif, estimasi dengan *random effect* menjadi tidak konsisten, sebaliknya estimasi dengan *fixed effect* tetap konsisten. Jika nilai statistik Hausman lebih besar daripada nilai kritis statistik chi-square, maka hipotesis nul akan ditolak, yang berarti estimasi yang tepat untuk regresi data panel adalah metode *fixed effect* dari pada metode *random effect.*

Judge, et al. dalam Gujarati (2003) memberikan sejumlah pertimbangan terkait pilihan apakah menggunakan model *fixed effect*

(FE) ataukah model *random effect* (RE). Pertimbangan-pertimbangan itu adalah sebagai berikut:

a. Jika jumlah data *time series* (T) besar dan jumlah data *cross-section* (N) kecil, ada kemungkinan perbedaan nilai parameter yang diestimasi dengan FE dan RE cukup kecil. Karena itu, pilhan ditentukan berdasarkan kemudahan perhitungan. Dalam hal ini, adalah model FE.

b. Ketika N besar dan T kecil estimasi kedua metode dapat berbeda secara signifikan. Pada kondisi seperti ini, pilihan ditentukan berdasarkan keyakinan apakah individu yang diobservasi merupakan sampel acak yang diambil dari populasi tertentu atau tidak. Jika observasi bukan merupakan sampel acak, maka digunakan model FE. Jika sebaliknya, maka digunakan model RE.

c. Jika efek individu tidak teramati αi berkorelasi dengan satu atau lebih variabel bebas, maka estimasi dengan RE bias, sedangkan estimasi dengan FE tidak bias.

d. Jika N besar dan T kecil, serta semua asumsi yang disyaratkan oleh model RE terpenuhi, maka estimasi dengan menggunakan RE lebih efisien dibanding estimasi dengan FE.

Penentuan apakah model FE atau RE yang akan digunakan selain didasarkan pada sejumlah pertimbangan yang telah disebutkan,

juga akan didasarkan pada kreteria ekonomi (make sense secara ekonomi). Dalam hal ini, adalah kesesuaian tanda hasil estimasi koefisien regresi setiap variabel di dalam model dengan teori dan kewajaran besaran nilai koefisien hasil estimasi tersebut.

Setelah menentukan spesifikasi model yang akan digunakan, tahapan selanjutnya adalah memilih metode estimasi (estimator) yang tepat sesuai dengan struktur varian kovarian residual. Konsekuensi yang muncul ketika membangun model regresi dengan data panel adalah bertambahnya komponen residual, karena adanya dimensi *cross-section* dan *time-series* pada data. Kondisi ini menyebabkan matriks varian kovarian residual menjadi sedikit lebih kompleks bila dibandingkan dengan model regresi klasik yang hanya menggunakan data *cross-section* atau data *time-series*.

Model regresi klasik, pelanggaran terhadap asumsi klasik terkait residual, seperti heterokedastisitas dan autokerelasi merupakan masalah serius yang mengakibatkan penduga parameter regresi yang diestimasi dengan OLS tidak lagi bersifat BLUE (*best linier unbiased estimator)*. Tindakan yang biasa dilakukan untuk mengatasi masalah ini adalah dengan melakukan penghitungan robust standard error. Dalam pemodelan regresi dengan data panel, terjadinya pelanggaran asumsi regresi linier klasik pada residual adalah hal yang sangat sulit dihindari, dan tidak seperti pada regresi klasik, pelanggaran dapat

diakomodasi untuk menentukan metode estimasi terbaik bagi spesifikasi model yang digunakan.

Terdapat beberapa kemugkinan struktur varian kovarian residual yang mungkin terjadi pada model regresi data panel. Berbagai kemungkinan yang dibahas pada bagian ini adalah yang biasa dijumpai pada estimasi model dengan *common effects* dan *fixed effect*. Karena itu, metode-metode estimasi yang dapat digunakan terkait struktur varian kovarain residual yang dipaparkan pada bagian ini hanya akan diterapkan pada model yang diestimasi dengan *common effects* atau *fixed effect*.

1. Pemilihan Estimator Struktur Homoskedastik atau *Heteroskedastik dengan Uji Lagrange Multiplier* (LM)

Pada pengujian ini, hipotesis nul (H0) yang digunakan adalah bahwa struktur varians-covarians residual bersifat homoskedastik. Sementara hipotesis alternatif (H1) adalah bahwa struktur varians-covarians residual bersifat heteroskedastik. Secara matematis, statistik uji yang digunakan dapat dirumuskan sebagai berikut :

$$LM = \frac{T}{2}\sum_{i=1}^{n}\left[\frac{\hat{\sigma}_i^2}{\hat{\sigma}^2} - 1\right]^2$$

T adalah jumlah periode waktu,n adalah jumlah individu, $\hat{\sigma}_i^2$ adalah varians residual persamaan ke-i pada kondisi homoskedastik, dan adalah *Sum Square Residual* (SSR)

persamaan system pada kondisi homoskedastik. Statistik uji LM ini mengikuti distribusi statistik chi-square dengan derajat bebas sebanyak n-1. Jika nilai statistik LM lebih besar dari nilai kritis statistik chi-square, maka hipotesis nul ditolak, yang berarti struktur varians-covarians residual bersifat heteroskedastik.

2. Pemilihan Estimator Struktur Heteroskedastik dan Ada *Cross sectional Correlation*

Pengujian ini dilakukan apabila hasil pengujian LM menunjukkan bahwa struktur varians-covarians residual bersifat heteroskedastik. Pada pengujian ini, hipotesis nul (H0) yang digunakan adalah bahwa struktur varians-covarians residual bersifat heteroskedastik dan tidak ada *cross sectional correlation*. Sementara hipotesis alternatifnya (H1) adalah bahwa struktur varians-covarians residual bersifat heteroskedastik dan ada *cross sectional correlation* (*Seemingly Uncorrelated Regression/SUR*). Secara matematis, statistik uji yang digunakan dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$\lambda LM = T \sum_{i=2}^{n} \sum_{j=1}^{i-1} r_{ij}^2 \qquad \text{……..} \qquad (3.11)$$

Keterangan:
T adalah jumlah periode waktu,
n adalah jumlah individu, dan
rij adalah residual correlation coefficient antara persamaan ke-i dan ke-j.

Statiktik uji LM ini mengikuti distribusi statistik chi-square dengan derajat bebas sebanyak n(n-1)/2. Jika nilai statistik LM lebih besar dari nilai kritis statistik chi-square, maka hipotesis nul akan ditolak, yang berarti struktur varians-covarians residual bersifat heteroskedastik dan ada *cross sectional correlation* (*Seemingly Uncorrelated Regression/SUR*). Pengujian statistik juga dilakukan untuk mengetahui apakah model regresi non linier merupakan model yang tepat untuk menggambarkan hubungan antar variabel dan apakah ada hubungan yang signifikan diantara variabel-variabel dependen dengan variabel-variabel penjelas (seperti : uji statistik t dan uji statistik F) selain itu kita bisa melihat nilai hasil estimasi untuk R^2 (koefisien determinasi).

2. Uji Hipotesis

a. Uji Statistik t

Uji t digunakan untuk mengetahui apakah variabel-variabel bebas secara parsial berpengaruh signifikan terhadap variabel tak bebasnya.

Hipotesis pengujian:

$H0 : \beta i = 0$

$H1 : \beta i \neq 0$

Statistik uji yang digunakan adalah statistik uji t-student. Adapun formulanya adalah sebagai berikut:

$$t_{hitung} = \frac{\hat{\beta}_i}{se(\hat{\beta}_i)} \quad \text{..... (3.12)}$$

$\hat{\beta}_i$ Adalah nilai penduga parameter ke-i $se(\hat{\beta}_i)$ adalah simpangan baku dari nilai penduga parameter ke-i.

Hipotesis nol ditolak jika $t_{hitung} > t_{\alpha/2;(nT-n-k-1)}$. Keputusan ini dapat juga didasarkan pada perbandingan nilai p-value dengan tingkat signifikansinya (α). Hipotesis nol ditolak jika nilai p-value lebih kecil dari (α) . Hal ini berarti secara parsial variabel bebas ke-i signifikan mempengaruhi variabel tidak bebasnya dengan tingkat kepercayaan sebesar (1-α) × 100 persen.

b. Uji Statistik F

Uji statistik F merupakan pengujian koefisien regresi secara keseluruhan pengujian ini menunjukkan apakah semua variabel bebas yang dimasukkan kedalam model mempunyai pengaruh secara bersama-sama terhadap variabel terikat. Hipotesis pengujian yang digunakan adalah:

H0 : β1 = β2 = ... = βk = 0

H1 : paling sedikit salah satu nilai β1 ≠ 0, dengan i = 1, 2, ...,k.

Statistik uji F dihitung dengan formula sebagai berikut:

$$F_{(n-k-1,nT-n-k)} = \frac{R^2/(n+k-1)}{(1-R^2)/(nT-n-k)} \quad \text{.....(3.13)}$$

Hipotesis nol ditolak jika $F_{hitung} > F_{\alpha;(n+k-1,nT-n-k)}$ yang berarti bahwa minimal ada satu variabel bebas yang signifikan berpengaruh terhadap variabel tidak bebasnya. Keputusan ini dapat juga didasarkan pada perbandingan nilai p-value dengan tingkat signifikansinya. Hipotesis nol ditolak jika nilai p-value lebih kecil dari tingkat signifikansi (α)

c. Koefisien Determinasi (R^2)

R^2 digunakan untuk mengukur kebaikan atau kesesuaian suatu model persamaan regresi. Besaran R^2 dihitung dengan rumus:

$$R^2 = \frac{\sum\left(\hat{Y}_i - \overline{Y}\right)^2}{\sum\left(Y_i - \overline{Y}\right)^2} = \frac{ESS}{TSS} = 1 - \frac{RSS}{TSS} \quad \text{…….. (3.14)}$$

R^2 *adjusted* dihitung dengan rumus:

$$\overline{R^2} = 1 - (1 - R^2)\frac{nT-1}{nT-n-k}$$

Keterangan:
ESS : Jumlah kuadrat yang dijelaskan
RSS : Jumlah kuadrat residual.
TSS : Jumlah kuadrat total.
n : Jumlah observasi (negara)
T : Jumlah periode waktu.
k : Banyaknya variabel bebas tanpa intersep.

Adjusted R^2 digunakan karena sudah menghilangkan pengaruh penambahan variabel bebas dalam model, karena nilai R^2 akan terus naik seiring dengan penambahan variabel bebas. Karena itu kita harus berhati-hati dalam menggunakan nilai R^2

ketika menilai kebaikan dan kesesuaian suatu model persamaan regresi. Penggunaan *adjusted* R^2 sudah memperhitungkan jumlah derajat bebas.

3. Uji Asumsi Klasik

Membangun persamaan regresi panel yang terbaik dari kriteria ekonometrika, perlu dilakukan penyelidikan dan penangananadanya masalah-masalah yang berkaitan dengan pelanggaran asumsi dasar. Berikut ini adalah asumsi-asumsi yang diperlukan dalam analisis regresi:

a. Normalitas

Pengujian normalitas dilakukan untuk mengetahui apakah residual berdistribusi atau tidak. Berdasarkan dalil limit pusat (*central limit theorem*), ada kecenderungan residual yang terjadi sebenarnya menyebar secara normal. Jka residual ε, merupakan jumlah residual dari beberapa sumber maka apapun sebaran peluang masing-masing residual itu, akan mendekati sebaran normal bila komponen residual-nya semakin banyak. Pemeriksaan kenormalan terhadap residual dapat dilakukan menggunakan plot persentil-persentil (P-P Plot). Jika plot mengikuti garis lurus, maka residual mengikuti sebaran normal (Drapper dalam Firmansyah, 2009).

Metode yang dapat digunakan untuk menguji Normalitas ini adalah Jarque-Bera test. Uji statistik ini dapat dihitung dengan rumus berikut:

$$JB = n\left[\frac{\mu_3^2}{6\mu_2^3} + \frac{\left(\frac{\mu_4}{\mu_2} - 3\right)^2}{24}\right] \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \quad (3.15)$$

Keterangan:
n = jumlah sampel
μ2 = varians
μ3 = skewness
μ4 = kurtosis

Jarque-Bera test mempunyai distribusi chi square dengan derajat bebas dua. Jika hasil *Jarque-Bera test* lebih besar dari nilai chi square pada α=5 persen, maka tolak hipotesis nul yang berarti tidak berdistribusi normal. Jika hasil *Jarque- Bera test* lebih kecil dari nilai chi square pada α=5 persen, maka terima hipotesis nul yang berarti *error term* berdistribusi normal.

b. Multikolinieritas

Multikolinieritas berarti adanya korelasi antar variabel bebas, yang terjadi karena variabel-variabel bebas tersebut memiliki hubungan pada populasi atau hanya pada sampel. Cara mendeteksi adanya kolinieritas: (Nash dan Bradford, 2001):

- Dengan memeriksa *simple pairwise* (*Pearson) correlation* antar variabel independen. Batas nilai yang disarankan sebagai indikasi kolinieritas serius berbeda-beda (0,8 menurut Berry dan Felman, 1985; dan 0,9 menurut Griffith dan

Amerhein, 1997). Nash dan Bradford (2001) menyebutkan bahwa suatu variabel independen berkorelasi tinggi dengan variabel independen lainnya jika r lebih dari 0,85.

- Uji formal untuk mendeteksi keberadaan dari multikolinieritas yaitu dengan melihat nilai *Variance Inflation Factor (VIF)*. Nilai VIF ini menunjukkan bagaimana varians dari sebuah estimator akan meningkat akibat adanya multikolinieritas. Nilai VIF diperoleh dengan formula berikut:

$$\mathrm{VIF_k} = \frac{1}{1-R_k^2} \qquad \text{……..(3.19)}$$

k = 1,2,...,p – 1 dan R_k^2 merupakan koefisien determinasi dari regresi berganda ketika Xk diregresikan dengan p-2 variabel lainnya dalam model. Jika nilai VIF lebih dari 10, maka hal tersebut dapat berindikasi bahwa multikolinieritas bersifat serius dan akan memengaruhi estimasi yang menggunakan OLS karena meskipun estimator tetap bersifat unbiased namun sudah tidak lagi memiliki varians yang minimum. Selain itu, keberadaan multikolinieritas juga akan membuat estimator bersifat sensitif untuk perubahan yang kecil pada data, sehingga akan mengakibatkan kesalahan (*missleading*) dalam menginterpretasikan suatu model regresi. Cara mengatasi adanya multikolinieritas antara lain melepas satu atau lebih

variabel yang memiliki korelasi yang tinggi, mentransformasi model, atau memperbesar jumlah sampel.

c. Heteroskedastisitas

Asumsi dalam model regresi adalah nilai residual memiliki nilai rata-rata nol, residual memiliki varian yang konstan serta residual suatu observasi tidak saling berhubungan dengan residual lainnya sehingga menghasilkan estimator yang BLUE. Apabila asumsi tidak terpenuhi, yang terpengaruh hanyalah slope estimator dan ini tidak membawa konsekuensi serius dalam analisis ekonometris. Sedangkan apabila asumsi residual memiliki varian yang konstan serta residual suatu observasi tidak saling berhubungan dengan residual lainnya sehingga menghasilkan estimator yang BLUE ini dilanggar, maka akan membawa dampak serius bagi prediksi dengan model yang dibangun.

Dalam kenyataannya, nilai residual sulit memiliki varian yang konstan. Hal ini sering terjadi pada data yang bersifat cross section dibanding data time series. Untuk mengidentifikasi ada tidaknya masalah heterokedastisitas, ada beberapa metode yang dapat digunakan dalam program Eviews 6.0 ini. Dalam hal ini peneliti menggunakan Uji Lagrange Multiplier (LM). Untuk menghilangkan masalah ini peneliti menggunakan penimbang cross section weghts pada fixed effect model.

d. Otokorelasi

Otokorelasi adalah hubungan antara residual satu observasi denganresidual observasi lainnya. Otokorelasi lebih mudah timbul pada data yang bersifat time series, karena berdasarkan sifatnya, data masa sekarang dipengaruhi oleh data pada masa-masa sebelumnya. Meskipun demikian, tetap dimungkinkan otokorelasi dijumpai pada data yang bersifat cross section. Otokorelasi dapat berbentuk otokorelasi positif dan otokorelasi negatif.

Dalam analisis time series, lebih besar kemungkinan terjadi otokorelasi positif, karena variabel yang dianalisis biasanya mengandung kecenderungan meningkat. Menurut Gujarati (2003) dalam Analisis Ekonometrika dan Statistika dengan Eviews Edisi Ke-3 mengungkapkan beberapa sebab terjadinya otokorelasi, diantaranya:

1. Data mengandung pergerakan naik turun secara musiman, misalnya kondisi perekonomian suatu negara yang kadang naik dan kadang menurun.
2. Kekeliruan memanipulasi data, misalnya data tahunan dijadikan data kuartalan dengan membagi empat.

3. Karena data time series, kemungkinan terjadi hubungan antara data sekarang dengan data periode sebelumnya.
4. Data yang dianalisis tidak bersifat stasioner