

**REGRESI PANEL DENGAN METODE *WEIGHTED CROSS-SECTION SUR* PADA DATA PENGAMATAN *GROSS DOMESTIC PRODUCT* DENGAN *HETEROKEDASTISITAS* DAN *KORELASI* ANTAR INDIVIDU (*CROSS-SECTION CORRELATION*)**

**SKRIPSI**

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar  
Sarjana Sains dalam Bidang Statistika

oleh:

**AYU SHINTA PUSAKASARI**

**0910950025-95**



**PROGRAM STUDI STATISTIKA  
JURUSAN MATEMATIKA**

**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS BRAWIJAYA  
MALANG**

**2015**

**LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI**

**REGRESI PANEL DENGAN METODE *WEIGHTED CROSS-SECTION* SUR PADA DATA PENGAMATAN *GROSS DOMESTIC PRODUCT* DENGAN HETEROKEDASTISITAS DAN KORELASI ANTAR INDIVIDU (*CROSS-SECTION CORRELATION*)**

oleh:

**AYU SHINTA PUSAKASARI**  
**0910950025-95**

Setelah dipertahankan di depan Majelis Penguji  
pada tanggal 08 Januari 2015  
dan dinyatakan memasuki syarat untuk memperoleh gelar  
Sarjana Sains dalam bidang Statistika

**Dosen Pembimbing**

**Dr. Rahma Fitriani, S.Si., M.Sc.**

**NIP. 197603281999032001**

**Mengetahui,**

**Ketua Jurusan Matematika**

**Fakultas MIPA**

**Universitas Brawijaya**

**Ratno Bagus E.W., S.Si., M.Si., Ph.D**

**NIP. 197509082000031003**

## LEMBAR PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Ayu Shinta Pusakasari

NIM : 0910950025

Program Studi : Statistika

Penulisan Tugas Akhir Berjudul : Regresi Panel dengan

Metode *Weighted Cross-Section SUR* Pada Data Pengamatan

*Gross Domestic Product* dengan Heterokedastisitas dan

Korelasi Antar Individu (*Cross-Section Correlation*)

Dengan ini menyatakan bahwa:

1. Isi dari Tugas Akhir yang saya buat adalah benar-benar karya saya sendiri dan tidak menjiplak karya orang lain, selain nama-nama yang termaktub di isi dan tertulis di dalam daftar pustaka dalam Tugas Akhir ini.
2. Apabila di kemudian hari ternyata Tugas Akhir yang saya tulis terbukti hasil jiplakan, maka saya akan bersedia menanggung segala resiko yang akan saya terima.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan segala kesadaran.

Malang, 22 Januari 2015

Yang menyatakan,

Ayu Shinta Pusakasari

NIM. 0910950025

REGRESI PANEL DENGAN METODE *WEIGHTED CROSS-SECTION SUR* PADA DATA PENGAMATAN *GROSS DOMESTIC PRODUCT* DENGAN HETEROKEDASTISITAS DAN KORELASI ANTAR INDIVIDU (*CROSS-SECTION CORRELATION*)

ABSTRAK

Data panel adalah gabungan dari data *cross-section* dan *time series*. Regresi yang menggunakan data panel disebut dengan Regresi panel. Terdapat tiga model dalam regresi panel, yaitu *Common Effect Model*, *Fixed Effect Model*, dan *Random Effect Model*. Penelitian ini menggunakan data pengamatan *Gross Domestic Product*. *Gross Domestic Product* (GDP) merupakan jumlah barang dan jasa yang diproduksi pada suatu Negara dalam jangka waktu satu tahun dengan nilai mata uang domestik atau internasional yang dapat digunakan untuk mengukur tingkat kesejahteraan penduduk di suatu negara. Pada data pengamatan *Gross Domestic Product* (GDP) diketahui terdapat heterokedastisitas dan korelasi antar unit *cross-section*. Adanya pelanggaran asumsi tersebut dapat menyebabkan hasil yang diperoleh meskipun tidak bias tetapi tidak memiliki ragam minimum. Pelanggaran asumsi tersebut dapat diatasi dengan menggunakan pembobotan *cross-section SUR* pada model data panel terbaik. Berdasarkan uji Hausman diketahui bahwa *Fixed Effect Model* merupakan model regresi panel terbaik. Penggunaan pembobot *cross-section SUR* pada *Fixed Effect Model* menyebabkan nilai  $R^2$  meningkat jika dibandingkan dengan sebelum dilakukan pembobotan dengan *cross-section SUR*. Selain itu untuk setiap variabel penjelas baik secara bersama-sama maupun secara individu memiliki pengaruh yang signifikan terhadap *Gross Domestic Product* (GDP).

Kata kunci: Data panel, Regresi Panel, *Gross Domestic Product*, *Seemingly Unrelated Regression*.

REPOSITORY.UB.AC.ID

UNIVERSITAS BRAWIJAYA

# PANEL REGRESSION USING WEIGHTED CROSS-SECTION SUR METHOD ON OBSERVATION OF GROSS DOMESTIC PRODUCT DATA WITH HETEROKEDASTICITY AND CROSS-SECTION CORRELATION

## ABSTRACT

Panel data is a combination from cross-section data and time series data. The regression that used panel data is called Panel Regression. There are three model in panel regression, there are *Common Effect Model*, *Fixed Effect Model*, and *Random Effect Model*. This essay is using an observation of Gross Domestic Product data. Gross Domestic Product (GDP) is total of products and services that had been produced in a country over a year with domestic or international money value that can be used to measure a level of people's prosperity in one country. The observation of Gross Domestic Product (GDP) is known that there are cross-sectional heterokedasticity and correlation. Contravention of this assumptions may cause the result is unbiased but doesn't have a minimum variance. This problem can be fixed by using weighted cross-section SUR from the best data panel model. Based on Hausman test, known that fixed effect model is the best data panel model. An application of weighted cross-section SUR on fixed effect model cause  $R^2$  value increase, compared with  $R^2$  value before weighted applied. Furthermore for each independent variable even it's simultaneously or individually has had significant influence for Gross Domestic Product (GDP).

Keywords : Panel data, panel regression, *Gross Domestic Product*, *Seemingly Unrelated Regression*.

## KATA PENGANTAR

Puji, Syukur kehadiran Allah SWT atas berkat, rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul Regresi Panel dengan Metode Pembobotan *Cross-section SUR* Pada Data Pengamatan *Gross Domestic Product* dengan Heterokedastisitas dan Korelasi Antar Individu (*Cross-Section Correlation*).

Dalam penyusunan laporan ini penulis telah banyak dibantu oleh berbagai pihak. Oleh karena itu, dalam kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Dr. Rahma Fitriani, S.Si., M.Sc selaku dosen pembimbing atas waktu dan bimbingan yang telah diberikan.
2. Dr. Ir. Atiek Iriany, MS selaku penguji I atas waktu dan bimbingan yang telah diberikan.
3. Samingun Handoyo, S.Si, M.Cs selaku penguji II atas waktu dan bimbingan yang telah diberikan.
4. Ratno Bagus E.W., S.Si.,M.Si.,Ph.D selaku Ketua Jurusan Matematika.
5. Mama, Bapak, dan seluruh keluarga atas cinta, kasih sayang, doa dan dukungannya.
6. Teman-teman statistika 2009, Bebestar, Donna, Wina, dan sophi atas bantuan, do'a dan dukungannya.
7. Semua pihak yang telah membantu penyelesaian penyusunan Tugas Akhir ini.

Dalam penyusunan tugas akhir ini masih terdapat banyak kekurangan. Oleh karena itu, berbagai saran ataupun kritik yang membangun akan sangat berguna untuk perbaikan penyusunan selanjutnya. Semoga laporan ini berguna bagi para pembaca dan peneliti selanjutnya.

Malang, Januari 2015

Penulis

## DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iii
ABSTRAK.....	iv
ABSTRACT.....	v
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
I. PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar belakang.....	1
1.2 Perumusan masalah.....	2
1.3 Batasan masalah.....	3
1.4 Tujuan.....	3
1.5 Manfaat.....	3
II. TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Analisis Deskriptif.....	4
2.2 Definisi Regresi Panel.....	4
2.3 Pendugaan Parameter pada Regresi Panel.....	5
2.3.1 Model Efek Biasa ( <i>Common Effect Model</i> ).....	5
2.3.2 Model Efek Tetap ( <i>Fixed Effect Model</i> ).....	7
2.3.3 Model Efek Random ( <i>Random Effect Model</i> ).....	8
2.4 Pemilihan Model Terbaik.....	11
2.4.1 Uji Hausman.....	11
2.4.2 Uji Breusch Pagan.....	12
2.5 Pemilihan Pembobot Terbaik pada Model Regresi Panel Terpilih.....	12
2.5.1 Pengujian Asumsi Homokedastisitas Antar Unit <i>Cross-section</i> .....	12
2.5.2 Pengujian Asumsi Korelasi Antar Unit	







DAFTAR TABEL

Tabel 4.1	Tabel Ragam Residual	Halaman 28
Tabel 4.2	Uji Parsial	31
Tabel 4.3	$R^2$ Fixed Effect Model sebelum dan sesudah pembobotan <i>cross-section SUR</i> .	32

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian	22
Gambar 4.1 <i>Gross Domestic Product</i>	23
Gambar 4.2 GDP-PPP per Kapita	24
Gambar 4.3 Persentase Pengangguran	25
Gambar 4.4 Jumlah Penduduk	26

## DAFTAR LAMPIRAN

Halaman

Lampiran 1	Data <i>Gross Domestic Product</i> (GDP) 5 Negara ASEAN	36
Lampiran 2	<i>Common Effect Model</i>	41
Lampiran 3	<i>Fixed Effect Model</i>	42
Lampiran 4	<i>Random Effect Model</i>	43
Lampiran 5	Uji Hausman	45
Lampiran 6	<i>Fixed Effect Model</i> dengan Pembobotan <i>Cross-Section SUR</i>	47
Lampiran 7	Matriks Kovarian Residual <i>Fixed Effect Model</i> dengan <i>Cross-Section SUR</i>	49
Lampiran 8	Matriks Korelasi <i>Fixed effect Model</i> dengan <i>Cross-section SUR</i>	50
Lampiran 9	Pengujian Asumsi Homokedastisitas	51
Lampiran 10	Pengujian Asumsi Korelasi antar Unit <i>Cross-section</i>	52



## BAB I PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

*Gross Domestic Product* (GDP) merupakan salah satu cara untuk melihat pertumbuhan ekonomi di suatu Negara. Pertumbuhan ekonomi yang semakin tinggi akan meningkatkan kesejahteraan masyarakat. Banyak faktor yang mempengaruhi pertumbuhan ekonomi yaitu banyaknya jumlah penduduk dan pengangguran dalam Negara tersebut. Selain itu *Gross Domestic Product-Purchasing Power Parity* (GDP-PPP) per-kapita atau nilai tukar antar mata uang dari dua Negara untuk mengetahui seberapa banyak mata uang mampu membeli barang dan jasa dalam skala internasional biasanya menggunakan dollar. GDP-PPP per kapita biasanya digunakan untuk mengukur besar GDP per kapita yang juga mempengaruhi GDP pada suatu negara.

Negara-negara yang bertetangga cenderung mempunyai hubungan yang cukup erat pada perekonomiannya. Hal itu disebabkan oleh lokasi yang berdekatan dan iklim yang relatif sama. Misalnya pekerja di daerah tropis lebih cepat kelelahan daripada pekerja di daerah yang tidak beriklim tropis. Kebijakan pemerintah dan hubungan dengan luar negeri yang baik juga dapat mempengaruhi besar kecilnya GDP suatu negara.

Menurut Sudarman (2000), Ilmu ekonomi adalah salah satu ilmu sosial yang menaruh perhatian pada masalah bagaimana manusia untuk mengelola sumber daya yang terbatas untuk memenuhi kebutuhannya. Permasalahan ekonomi yang timbul dalam kehidupan sehari-hari seringkali membutuhkan cabang ilmu eksak untuk menyelesaikannya. Statistika dan Matematika dapat memberikan solusi secara matematik terhadap permasalahan ekonomi, di mana ilmu yang menggabungkan antara ekonomi, matematika, dan statistika disebut dengan ekonometrika.

Data panel adalah gabungan dari data *cross-section* dan *time series*. Data panel sering juga disebut dengan data longitudinal. Regresi yang menggunakan data panel disebut dengan Regresi panel. Ada beberapa metode yang dapat digunakan untuk menduga parameter pada regresi panel, yaitu model efek biasa (*Common Effect Model*) dengan menggunakan metode OLS (*Ordinary Least Square*), metode LSDV (*Least Square Dummy Variable*) pada

model efek tetap (*Fixed Effect Model*), dan model efek random (*Random Effect Model*) dengan menggunakan metode GLS (*Generalized Least Square*).

Asumsi klasik yang mendasari regresi panel sama dengan asumsi pada regresi linear biasa. Seringkali dalam analisis data panel terjadi pelanggaran asumsi homokedastisitas yaitu keadaan di mana galat memiliki ragam yang konstan. Selain pelanggaran terhadap asumsi homokedastisitas, sering kali juga ditemui adanya korelasi pada unit *cross section*.

Pada permasalahan tentang *Gross Domestic Product* (GDP) dicurigai terdapat heterokedastisitas yang disebabkan adanya perbedaan sistem perekonomian dalam kebijakan pemerintah dan hubungan internasional pada masing-masing negara yang menyebabkan perbedaan besar kecilnya suatu pendapatan atau GDP suatu negara dan korelasi antar unit *cross-section* dengan adanya lokasi yang berdekatan akan menimbulkan keterkaitan pendapatan antar negara. Pelanggaran terhadap asumsi-asumsi tersebut menyebabkan penduga *Ordinary Least Square* (OLS) tidak dapat digunakan lagi karena tidak bersifat BLUE sehingga kesimpulan yang dihasilkan menyesatkan.

Pelanggaran terhadap asumsi homokedastisitas *cross section* dan adanya korelasi *cross section* pada data *Gross Domestic Product* (GDP), dapat diatasi dengan menggunakan metode pembobotan *cross-section SUR* (*Seemingly Unrelated Regression*). SUR menggunakan *Generalized Least Square* (GLS) untuk menduga parameter regresi dengan mempertimbangkan matriks varian kovarian. Penggunaan pembobotan SUR pada data *Gross Domestic Product* (GDP) ini diharapkan dapat mengatasi pelanggaran asumsi sehingga hasil yang di dapatkan menjadi tidak bias dan memiliki varians yang terkecil.

## 1.2 Perumusan Masalah

Masalah yang terkait dalam penelitian tugas akhir ini:

1. Bagaimana cara membentuk regresi panel dengan pembobotan *cross section SUR* jika diketahui terdapat masalah heterokedastisitas dan korelasi antar unit *cross section* pada pengamatan *Gross Domestic Product* (GDP) dengan faktor-faktor jumlah penduduk, pengangguran dan GDP PPP (*Gross*



*Domestic Product-Purchasing Power Parity*) per kapita pada ke lima Negara di Asia?

2. Bagaimana pengaruh faktor jumlah penduduk, pengangguran dan GDP\_PPP (*Gross Domestic Product-Purchasing Power Parity*) per kapita terhadap *Gross Domestic Product* (GDP)?

### 1.3 Batasan Masalah

Masalah yang dibahas dalam penelitian ini hanya dibatasi oleh data panel yang mengandung heterokedastisitas dan korelasi antar individu dengan menggunakan metode *weighted cross-sectional SUR*.

### 1.4 Tujuan

Tujuan yang terkait dalam penelitian tugas akhir ini:

1. Membentuk model regresi panel tentang pengaruh jumlah penduduk, pengangguran dan GDP\_PPP per kapita terhadap *Gross Domestic Product* (GDP) pada ke lima Negara di Asia dengan menggunakan regresi panel dengan pembobotan *cross section SUR* jika diketahui pada data tersebut terdapat masalah heterokedastisitas dan korelasi antar *cross section*.
2. Mengetahui seberapa besar pengaruh faktor jumlah penduduk, pengangguran dan GDP\_PPP (*Gross Domestic Product-Purchasing Power Parity*) per kapita terhadap *Gross Domestic Product* (GDP)

### 1.5 Manfaat

Manfaat dari penelitian ini adalah dapat menginformasikan cara penggunaan regresi panel dengan data yang mengandung heterokedastisitas dan korelasi antar individu pada *cross section*.





- $X_{it}$  = nilai variabel penjelas pada unit *cross-sectional* ke- $i$  dan waktu ke- $t$ .
- $\alpha$  = intersep
- $\beta$  = slope
- $\varepsilon_{it}$  = error pada unit *cross-section* ke- $i$  dan waktu ke- $t$ .

Pada data panel jika setiap unit *cross section* memiliki jumlah pengamatan yang sama maka disebut *balanced panel*. Sedangkan jika masing-masing unit *cross section* memiliki jumlah pengamatan yang berbeda maka disebut *unbalance panel*. Keuntungan dalam penggunaan regresi panel menurut Baltagi (1995) adalah :

1. Mengatasi masalah heterogenitas individu.
2. Penggabungan observasi *time-series* dan *cross-sectional* pada data panel memberikan lebih banyak informasi, lebih variatif, sedikit kolinearitas antar variabel, dan menghasilkan derajat bebas yang lebih besar.
3. Pengulangan observasi *cross-section* pada data panel lebih sesuai untuk mempelajari perubahan yang dinamis.
4. Data panel lebih baik dalam mendeteksi dan mengukur efek yang tidak dapat diobservasi pada analisis *time series* dan *cross section* murni.
5. Dengan banyaknya pengamatan yang cukup besar dapat mengurangi bias dalam pendugaan.

### 2.3 Pendugaan Parameter pada Regresi Panel

Ada beberapa metode untuk menduga parameter model regresi dengan data panel, di antaranya adalah model efek biasa (*Common Effect Model*) dengan menggunakan metode OLS (*Ordinary Least Square*), metode LSDV (*Least Square Dummy Variable*) pada model efek tetap (*Fixed Effect Model*), dan pada model efek random (*Random Effect Model*) dengan menggunakan metode GLS (*Generalized Least Square*).

#### 2.3.1 Model Efek Biasa (*Common Effect Model*)

*Common effect model* merupakan model yang paling sederhana dalam regresi panel. model untuk *common effect model* dengan  $k$  variabel bebas dapat dituliskan sebagai

$$Y_{it} = \alpha + \beta_1 X_{1it} + \beta_2 X_{2it} + \dots + \beta_k X_{kit} + \varepsilon_{it} \quad (2.2)$$



$$\begin{matrix}
 Y_{1t} \\
 Y_{2t} \\
 \vdots \\
 Y_{nt}
 \end{matrix}
 =
 \begin{matrix}
 \beta_0 \\
 \beta_1 \\
 \beta_2 \\
 \vdots \\
 \beta_k
 \end{matrix}
 +
 \begin{matrix}
 \beta_{k+1} \\
 \beta_{k+2} \\
 \vdots \\
 \beta_{[(k+1) \times 1]}
 \end{matrix}$$

(Sembiring, 2003)

### 2.3.2 Model Efek Tetap (*Fixed Effect Model*)

Pendugaan parameter regresi panel dengan *fixed effect model* (FEM) menggunakan teknik penambahan variabel dummy sehingga metode ini seringkali disebut dengan model *least square dummy variable* (LSDV). Dikenal dengan istilah *fixed effect model* karena meskipun intersep berbeda-beda untuk tiap-tiap unit *cross section*, tetapi tiap intersep untuk tiap entiti tidak berubah seiring waktu atau *time invarians*. Gujarati (2003) mengatakan bahwa pada *fixed effect model* diasumsikan bahwa koefisien slope bernilai konstan tetapi intersep bersifat tidak konstan. Persamaan regresi pada *fixed effect model* adalah sebagai berikut

$$Y_{it} = \alpha_1 + \sum_{k=2}^N \alpha_k D_{ki} + \beta X_{it} + \varepsilon_{it} \quad (2.9)$$

di mana :

- $Y_{it}$  = nilai variabel respon pada unit *cross-section* ke- $i$  dan waktu ke- $t$ .
- $X_{it}$  = nilai variabel penjelas pada unit *cross-section* ke- $i$  dan waktu ke- $t$ .
- $\alpha_1$  = intersep
- $D_{ki}$  = variabel dummy, bernilai 1 untuk objek ke- $i$  dan bernilai 0 untuk yang lainnya
- $\beta$  = slope
- $\varepsilon_{it}$  = error pada unit *cross-sectional* ke- $i$  dan waktu ke- $t$ .

Menurut Gujarati (2003) Variabel dummy adalah variabel kualitatif yang dibuat kuantitatif dengan membentuk variabel buatan yaitu nilai 1 dan 0. Penambahan variabel dummy pada LSDV adalah sebanyak  $n-1$  dari unit *cross-*



*sectional*. Hal ini bertujuan agar tidak terjadi *dummy variable trap* atau keadaan terjadinya kolinearitas sempurna. *Fixed effect model* ini digunakan apabila terdapat variabel-variabel yang tidak semuanya masuk dalam persamaan model sehingga memungkinkan intersep yang tidak konstan.

Pendugaan parameter  $\beta$  pada FEM juga menggunakan *Ordinary Least Square* seperti pada *Common Effect Model* jika  $n$  berukuran kecil. Namun jika  $n$  berukuran besar maka  $\beta$  pada FEM dapat dicari dengan

$$b_{k \times 1} = X' M_d X^{-1} X' M_d y_{k \times 1} \quad (2.10)$$

di mana

$$M_d_{nt \times nt} = I_{nt \times nt} - D_{nt \times d} (D' D)^{-1}_{d \times d} D_{d \times nt} \quad (2.11)$$

$$M_d = \begin{matrix} M^0 & 0 & \dots & 0 \\ 0 & M^0 & & 0 \\ \vdots & & \ddots & \vdots \\ 0 & 0 & \dots & M^0 \end{matrix}_{nt \times nt} \quad (2.12)$$

Masing-masing diagonal matrik pada  $M_d$  adalah sebagai berikut:

$$M^0_{t \times t} = I_T - \frac{1}{T} i_{t \times 1} i'_{1 \times t} \quad (2.13)$$

Regresi dari  $M_d y$  pada  $M_d X$  sama dengan meregresikan antara  $y_{it} - y_i$  pada  $x_{it} - x_i$ . Kemudian dilakukan pendugaan  $\alpha$  pada LSDV

$$D' D \alpha + D' X \beta = D' y \quad (2.14)$$

atau

$$\alpha_{d \times 1} = D' D^{-1}_{d \times d} D' y_{nt \times 1} - X_{nt \times k} \beta_{k \times 1} \quad (2.15)$$

LSDV mempunyai beberapa kekurangan yaitu dengan banyaknya variabel dummy dapat menyebabkan masalah pada derajat kebebasan. Selain itu banyaknya variabel pada model dapat menimbulkan masalah multikolinearitas yang dapat membuat ketepatan pendugaan parameter menjadi tidak efisien (Lains, 2006).

### 2.3.3 Model Efek Random (*Random Effect Model*)

*Fixed effect model* (FEM) dapat digunakan jika unit *cross sectional* yang digunakan bukan berasal dari

pengambilan acak sampel yang lebih besar. Sedangkan pada kenyataannya sering kali dijumpai bahwa unit *cross section* sampel berasal dari pengambilan acak sampel yang lebih besar. Untuk mengatasi masalah ini digunakan *random effect model* (Greene, 1997).

Pendugaan *Random Effect Model* (REM) ini mengasumsikan bahwa efek individu bersifat random bagi seluruh unit *cross section*. Menurut Gujarati (2003) persamaan regresi REM adalah

$$Y_{it} = \alpha_i + \beta X_{it} + u_i + \varepsilon_{it} \quad (2.16)$$

Ada beberapa asumsi yang mendasari *random effect model*, yaitu:

$$\begin{aligned} E \varepsilon_{it} &= E u_i = 0 \\ E \varepsilon_{it}^2 &= \sigma_\varepsilon^2 \\ E u_i^2 &= \sigma_u^2 \\ E \varepsilon_{it} u_j &= 0 \text{ untuk semua } i, t, \text{ dan } j \\ E \varepsilon_{it} \varepsilon_{js} &= 0 \text{ jika } t \neq s \text{ atau } i \neq j \\ E u_i u_j &= 0 \text{ jika } i \neq j \end{aligned} \quad (2.17)$$

Pendugaan parameter pada *random effect model* disebut dengan *generalized least square* (GLS). Menurut Gujarati (2012), *Generalized least square* adalah *ordinary least square* dengan variabel transformasi.

misalkan

$$w_{it} = \varepsilon_{it} + u_i \quad (2.18)$$

dan

$$w_i = w_{i1}, w_{i2}, \dots, w_{iT} \quad (2.19)$$

Sebagai hasil dari asumsi yang disebutkan pada persamaan (2.17), maka

$$E w_{it}^2 = \sigma_\varepsilon^2 + \sigma_u^2 \quad (2.20)$$

$$E w_{it} w_{is} = \sigma_u^2, t \neq s \quad (2.21)$$

Pada pengamatan T untuk unit i, dengan  $\Omega = E w_i w_i'$  kemudian

$$\begin{aligned} \Omega &= \begin{pmatrix} \sigma_\varepsilon^2 + \sigma_u^2 & & & \\ \sigma_u^2 & \sigma_\varepsilon^2 + \sigma_u^2 & & \\ & \sigma_u^2 & \dots & \sigma_u^2 \\ \sigma_u^2 & \sigma_u^2 & \dots & \sigma_u^2 \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \sigma_u^2 & \sigma_u^2 & \dots & \sigma_\varepsilon^2 + \sigma_u^2 \end{pmatrix}_{t \times t} \\ &= \sigma_\varepsilon^2 I_{t \times t} + \sigma_u^2 i_{t \times 1} i'_{1 \times t} \end{aligned} \quad (2.22)$$

matriks kovarian gangguan untuk  $nT$  pengamatan adalah

$$V = \begin{pmatrix} \Omega & 0 & 0 & \dots & 0 \\ 0 & \Omega & 0 & \dots & 0 \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 0 & 0 & 0 & \dots & \Omega \end{pmatrix}_{nt \times nt} \quad (2.23)$$

Pada *Generalized Least Square* diketahui bahwa  $V^{-1/2} = I \otimes \Omega^{-1/2}$ . Untuk  $\Omega^{-1/2}$  dapat dihitung dengan

$$\Omega^{-1/2}_{t \times t} = I_{t \times t} - \frac{\theta}{T} i_{t \times 1} i'_{1 \times t} \quad (2.24)$$

di mana

$$\theta = 1 - \frac{\sigma_\varepsilon}{T\sigma_u^2 + \sigma_\varepsilon^2} \quad (2.25)$$

Transformasi dari  $y_i$  dan  $X_i$  untuk GLS adalah sebagai berikut

$$\Omega^{-1/2}_{t \times t} y_{i \ t \times 1} = y_{i2} - \theta y_{i1} \quad (2.26)$$

$$y_{it} - \theta y_{i1} \quad t \times 1$$

Pendugaan dengan GLS sama halnya dengan OLS, sebuah matriks rata-rata tertimbang dari penduga *within- and between unit*:

$$\beta = F^w b^w + I - F^w b^b \quad (2.27)$$

di mana

$$F^w = s^w_{xx} + \lambda s^b_{xx}^{-1} s^w_{xx} \quad (2.28)$$

$$\lambda = \frac{\sigma_\varepsilon^2}{\sigma_\varepsilon^2 + T\sigma_u^2} = 1 - \theta^2 \quad (2.29)$$

dengan

$$s^w_{xx} = \sum_{i=1}^n \sum_{t=1}^T (x_{it} - x_i) (x_{it} - x_i)' \quad (2.30)$$

$$s^w_{xy} = \sum_{i=1}^n \sum_{t=1}^T (x_{it} - x_i) (y_{it} - y_i) \quad (2.31)$$

$$s^b_{xx} = T x_i - x x_i - x' \quad (2.32)$$

$$s^b_{xy} = T x_i - x y_i - y \quad (2.33)$$

dan

$$b^w = s_{xx}^w - 1 s_{xy}^w \quad (2.34)$$

$$b^b = s_{xx}^b - 1 s_{xy}^b \quad (2.35)$$

(Greene, 1997).

## 2.4 Pemilihan Model Terbaik

Pada regresi panel dilakukan pengujian pemilihan model terbaik dari ketiga model yang telah dijelaskan sebelumnya. Menurut Judge et al (1985) tentang pemilihan model regresi panel antara FEM dan REM adalah:

1. Jika T (jumlah unit *time series*) besar dan N (jumlah unit *cross sectional*) kecil, maka FEM lebih baik digunakan.
2. Ketika N besar dan T kecil dan unit pengamatan bukan berasal dari pengambilan dari sampel acak, maka pendugaan kedua metode akan sangat berbeda dan FEM lebih cocok untuk digunakan.
3. Jika  $\varepsilon_i$  dan satu atau lebih berkorelasi dengan variabel eksogen maka penduga REM akan bias, sehingga lebih tepat menggunakan FEM.
4. Jika N besar dan T kecil dan unit pengamatan berasal dari pengambilan dari sampel acak, maka penduga REM lebih tepat digunakan daripada penduga FEM.

Selain dengan cara yang disebutkan di atas, pemilihan model terbaik pada regresi panel dapat dilakukan dengan cara perhitungan yaitu dengan menggunakan statistik uji hausman dan statistik uji Breusch Pagan.

### 2.4.1 Uji Hausman

Uji Hausman digunakan untuk mengetahui apakah model mengikuti FEM atau REM. Hipotesis nol ( $H_0$ ) untuk uji Hausman adalah mengikuti REM, dan jika  $H_0$  ditolak maka data mengikuti FEM. Menurut Greene (1997), uji Hausman mengikuti distribusi *chi square* dengan kriteria *Wald* dengan persamaan statistik uji sebagai berikut :

$$W = b - \beta' \Sigma^{-1} b - \beta \quad (2.36)$$

di mana :

$b$  = koefisien *random effect model*

$\beta$  = koefisien *fixed effect model*

$\Sigma$  = matrik kovarian dari  $\beta$ .

## 2.4.2 Uji Breusch Pagan

Uji Breusch Pagan digunakan untuk mengetahui apakah REM lebih baik daripada *Common Effect Model*. Uji Breusch Pagan ini berdasarkan statistik uji *LM* dari residual OLS. Hipotesis untuk uji ini adalah:

$$H_0 : \sigma_a^2 = 0$$

$$H_1 : \sigma_a^2 \neq 0$$

Menurut Greene (1997) statistik uji LM ini dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$LM = \frac{nT}{2(T-1)} \frac{\sum_{i=1}^n \sum_{t=1}^T e_{it}^2}{\sum_{i=1}^n \sum_{t=1}^T e_{it}^2} - 1 \quad (2.37)$$

di mana:

$T$  = jumlah observasi

$n$  = jumlah individu

$e_{it}$  = residual pada unit *cross-section* ke- $i$  dan waktu ke- $t$  pada *random effect model*.

## 2.5 Pemilihan Pembobot Terbaik pada Model Regresi Panel Terpilih

Ada tiga macam pembobot yang dapat digunakan pada regresi panel yaitu *no-weighted* jika bersifat homokedastisitas, *cross-section weighted* jika hanya terdapat masalah heterokedastisitas, dan *cross-section SUR* jika selain terdapat heterokedastisitas juga terdapat korelasi antar unit *cross-section*. Pemilihan penggunaan pembobot terbaik pada model regresi panel terpilih dapat dilakukan dengan dua tahap, yaitu:

### 2.5.1 Pengujian Asumsi Homokedastisitas antar Unit *Cross-section*

Salah satu asumsi dalam OLS adalah homokedastisitas yaitu ragam tiap unsur gangguan  $u_i$ , tergantung pada nilai yang dipilih dari variabel yang menjelaskan, adalah suatu angka konstan yang sama dengan  $\sigma^2$ . Ketika asumsi ini dilanggar ragam residual tidak bersifat konstan atau heterokedastisitas. Jika terjadi pelanggaran asumsi ini maka hasil pendugaan koefisien regresi tetap konsisten tetapi tidak efisien sehingga kesimpulan yang dihasilkan akan



menyesatkan. Selain itu, standart error dari pendugaan tersebut akan bias (Baltagi, 2005).

Pengujian adanya heterokedastisitas pada regresi panel dapat dilakukan dengan statistik uji *Lagrange Multiplier* (LM). Hipotesis yang digunakan dalam statistik uji LM ini adalah :

$$H_0: E \varepsilon_{it}^2 = \sigma^2$$

$$H_1: E \varepsilon_{it}^2 \neq \sigma^2_{it}$$

Menurut Greene (1997), Persamaan statistik uji LM adalah

$$LM = \frac{T}{2} \frac{\sum_{i=1}^n \sigma_i^2}{\sigma^2} - 1 \sim \chi^2_{n-1, \alpha} \quad (2.38)$$

dengan

$$\sigma_i^2 = \frac{1}{T} e_i' e_i \quad (2.39)$$

dan

$$\begin{aligned} \sigma^2 &= \frac{1}{nT} e' e \\ &= \frac{1}{nT} \sum_{i=1}^n e_i' e_i \\ &= \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \sigma_i^2 \quad (2.40) \end{aligned}$$

di mana :

T = jumlah observasi

n = jumlah individu

$\sigma_i^2$  = ragam residual *cross section* ke-*i* dari model terpilih

$\sigma^2$  = ragam residual dari model terpilih

## 2.5.2 Pengujian Asumsi Korelasi antar Unit *Cross-section*

Korelasi antar *cross-section* juga seringkali merupakan salah satu kendala. Sama halnya dengan pelanggaran asumsi homokedastisitas, adanya korelasi antar unit *cross-section* juga akan memberikan penarikan kesimpulan yang menyesatkan dan pendugaan parameter regresi yang tidak BLUE. Dalam regresi panel apabila diketahui adanya heterokedastisitas, maka dilakukan pengujian lanjutan yaitu untuk mengetahui adanya korelasi. Untuk mengetahui adanya

korelasi antar unit *cross section* maka dilakukan pengujian LM test dengan hipotesis

$H_0$  : tidak terdapat korelasi antar unit *cross-section*

$H_1$  : terdapat korelasi antar unit *cross-section*

Menurut Greene (1997), Persamaan statistik uji LM untuk mengetahui adanya korelasi antar *cross-section* adalah:

$$\lambda LM = T \sum_{i=2}^n \sum_{j=1}^{i-1} r_{ij}^2 \quad (2.41)$$

dengan

$$r_{ij} = \frac{\sum_{t=1}^n \sum_{t=2}^T e_{it} e_{i,t-1}}{\sum_{t=1}^n \sum_{t=2}^T e_{it}^2} \quad (2.42)$$

di mana :

$T$  = jumlah observasi

$n$  = jumlah individu

$r_{ij}^2$  = koefisien korelasi residual pada unit *cross-section* ke- $ij$

Jika  $H_0$  ditolak, maka dilakukan pembobotan dengan *cross-section* SUR karena selain terdapat masalah heterokedastisitas juga terdapat korelasi antar unit *cross-section*. Namun jika  $H_0$  diterima, maka pembobot yang digunakan adalah *cross-section weighted* karena hanya terdapat masalah heterokedastisitas saja.

## 2.6 Seemingly Unrelated Regression

Pendekatan *ordinary least square* (OLS) tidak dapat diterapkan apabila terdapat pelanggaran asumsi. Pendekatan *seemingly unrelated regression* (SUR) dikenakan karena dapat mengatasi permasalahan adanya korelasi antar unit *cross-section*. *Seemingly unrelated regression* menggunakan metode *generalized least square* (GLS) untuk menduga parameter dalam model dengan mempertimbangkan matriks varian-kovarian residualnya (Zellner, 1962).

Heij et al. (2004) mengatakan bahwa persamaan model SUR adalah:

$$Y_{it} = \alpha_i + \beta_i' X_{it} + \varepsilon_{it}, \quad i = 1, \dots, M \quad (2.43)$$

di mana  $M$  merupakan banyaknya variabel penjelas

$$\varepsilon_{it} = \varepsilon_{1t}, \varepsilon_{2t}, \dots, \varepsilon_{Mt}$$

dan

$$E \varepsilon_{it} = 0$$

Diasumsikan bahwa galat berkorelasi pada semua pengamatan

$$E \varepsilon_{it} \varepsilon_{js} = \sigma_{ij}, \text{ jika } t = s \text{ dan } 0 \text{ untuk yang lainnya,}$$

maka formulasi untuk galat adalah

$$E \varepsilon \varepsilon' = V = \sigma_{ij} I_T$$

Matrik kovarian berordo  $M \times M$  adalah

$$\Sigma = \begin{pmatrix} \sigma_{11} & \sigma_{12} & \dots & \sigma_{1M} \\ \sigma_{21} & \sigma_{22} & \dots & \sigma_{2M} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \sigma_{M1} & \sigma_{M2} & \dots & \sigma_{MM} \end{pmatrix}_{M \times M} \quad (2.44)$$

maka

$$V = \Sigma \otimes I = \begin{pmatrix} \sigma_{11} I & \sigma_{12} I & \dots & \sigma_{1M} I \\ \sigma_{21} I & \sigma_{22} I & \dots & \sigma_{2M} I \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \sigma_{M1} I & \sigma_{M2} I & \dots & \sigma_{MM} I \end{pmatrix}_{MT \times MT} \quad (2.45)$$

dan

$$V_{MT \times MT}^{-1} = \Sigma_{M \times M}^{-1} \otimes I_{T \times T} \quad (2.46)$$

dengan menunjukkan elemen  $\Sigma^{-1}$  ke- $ij$  oleh  $\sigma_{ij}$ , maka SUR estimator adalah

$$\begin{aligned} \beta &= X'V^{-1}X^{-1}X'V^{-1}y \\ &= X' \Sigma^{-1} \otimes I X^{-1} X' (\Sigma^{-1} \otimes I) y \\ &= \begin{pmatrix} \sigma_{11} X_1' X_1 & \sigma_{12} X_1' X_2 & \dots & \sigma_{1M} X_1' X_M \\ \sigma_{21} X_2' X_1 & \sigma_{22} X_2' X_2 & \dots & \sigma_{2M} X_2' X_M \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \sigma_{M1} X_M' X_1 & \sigma_{M2} X_M' X_2 & \dots & \sigma_{MM} X_M' X_M \end{pmatrix}^{-1} \begin{pmatrix} \sum_{j=1}^M \sigma_{1j} X_1' y_j \\ \sum_{j=1}^M \sigma_{2j} X_2' y_j \\ \vdots \\ \sum_{j=1}^M \sigma_{Mj} X_M' y_j \end{pmatrix}_{M \times 1} \end{aligned} \quad (2.47)$$

(Greene, 1997).

## 2.7 Uji Signifikansi

Uji signifikansi digunakan untuk mengetahui pengaruh variabel penjelas terhadap variabel respon. Uji signifikansi yang dilakukan diantaranya adalah uji simultan dan uji parsial

### 2.7.1 Koefisien Determinasi ( $R^2$ )

Menurut Sembiring (2003), koefisien determinasi ( $R^2$ ) digunakan untuk mengukur seberapa besar variabel penjelas secara bersama-sama dapat menjelaskan variabel respon. Koefisien determinasi ( $R^2$ ) dapat dirumuskan sebagai berikut :

$$R^2 = \frac{Y_i - \bar{Y}}{Y_i - \bar{Y}^2} = \frac{JKR}{JKT} \quad (2.48)$$

di mana:

JKT : jumlah kuadrat total

JKR : jumlah kuadrat regresi

$Y_i$  : nilai duga untuk  $Y_i$

$\bar{Y}$  :  $Y$  rata-rata

Nilai  $R^2$  berkisar  $0 \leq R^2 \leq 1$ . Jika  $R$  bernilai 1 maka terjadi suatu kecocokan sempurna sedangkan  $R^2$  yang bernilai 0 berarti tidak terdapat hubungan antara variabel respon dengan variabel penjelas (Gujarati, 2003).

### 2.7.2 Uji Simultan (Uji $F$ )

Uji simultan merupakan uji untuk mengetahui keberartian secara bersama-sama dari variabel penjelas terhadap variabel respon. Pengujian simultan ini menggunakan uji  $F$  dengan hipotesis sebagai berikut:

$$H_0 : \beta_1 = \beta_2 = \dots = \beta_k = 0$$

$$H_1 : \text{paling sedikit salah satu } \beta_j = 0, j = 1, 2, 3, \dots, k$$

Statistik uji yang digunakan adalah

$$F_{hitung} = \frac{R^2 / (k - 1)}{(1 - R^2) / (N - k)} \quad (2.49)$$

di mana:

$R^2$  = koefisien determinasi

$K$  = jumlah parameter

$N$  = jumlah pengamatan

(Gujarati, 2003)

### 2.7.3 Uji Parsial

Menurut Kutner *et al.* (2005), uji parsial digunakan untuk mengetahui keberartian setiap variabel penjelas

terhadap variabel respon. Uji parsial ini menggunakan uji t dengan hipotesis sebagai berikut:

$$H_0 : \beta_k = 0$$

$$H_1 : \beta_k \neq 0$$

Statistik uji yang digunakan adalah

$$t = \frac{b_i}{se(b_i)} \quad (2.50)$$

dengan

$$se_{b_k} = \frac{\sigma}{x_i^2} \quad (2.51)$$

di mana :

$b_i$  = penduga bagi  $\beta$

$se(b_i)$  = standar error bagi  $\beta$  pada variabel penjelas ke- $i$

## 2.8 Gross Domestic Product (GDP)

Tingkat kesejahteraan penduduk di suatu negara dapat di ukur dengan menggunakan *Gross Domestic Product* (GDP). *Gross Domestic Product* (GDP) merupakan jumlah barang dan jasa yang diproduksi pada suatu Negara dalam jangka waktu satu tahun dengan nilai mata uang domestik atau internasional. Barang dan jasa yang dihasilkan oleh perusahaan asing yang berada pada Negara tersebut juga termasuk dalam *Gross Domestic Product* (Utama, 2013).

Banyak faktor yang dapat mempengaruhi *Gross Domestic Product* (GDP) di antaranya adalah jumlah penduduk, tingkat pengangguran dan *Gross Domestic Product-Purchasing Power Parity* (GDP-PPP) per kapita. Menurut Sukirno (2004), pendapatan masyarakat akan mencapai maksimum jika terdapat penggunaan tenaga kerja secara penuh. Maka jika terdapat pengangguran akan mengurangi pendapatan dan akan menurunkan tingkat kesejahteraan masyarakat. Sedangkan GDP-PPP per kapita merupakan sebuah metode untuk menghitung nilai tukar antar mata uang dari dua Negara untuk dapat membeli barang dan jasa.

GDP-PPP perkapita dapat digunakan untuk melihat GDP perkapita dari suatu Negara. GDP perkapita adalah besarnya pendapatan rata-rata penduduk disuatu negara, yang diperoleh dari hasil pembagian pendapatan nasional suatu negara dengan jumlah

penduduk negara tersebut. Jadi semakin besar GDP-PPP per kapita akan menyebabkan *Gross Domestic Product* semakin meningkat.

Menurut Afin *et.al* (2008), kebijakan pemerintah dan adanya kerja sama dalam perdagangan dengan negara lain merupakan salah satu upaya untuk meningkatkan standart ekonomi masyarakat. Hal tersebut yang bisa membedakan terhadap besar kecilnya sebuah GDP antar negara. Misalkan negara Singapura yang cenderung lebih maju dalam bidang ekonomi dibandingkan dengan negara ASEAN yang lainnya, hal itu karena Singapura memiliki kerja sama yang baik dengan beberapa negara makmur seperti China, Jepang dan Korea. Namun letak yang berdekatan antar suatu negara juga dapat mempengaruhi standart perekonomian suatu negara. Oleh karena itu perekonomian suatu negara juga dipengaruhi oleh negara-negara sekitarnya.

Regresi panel yang digunakan pada penelitian ini berfungsi untuk mengetahui seberapa besar faktor-faktor *Gross Domestic Product-Purchasing Power Parity* (GDP-PPP) per kapita, pengangguran dan jumlah penduduk dalam mempengaruhi *Gross Domestic Product* (GDP) pada ke lima negara di ASEAN. Penggunaan pembobot *cross-section SUR* diharapkan dapat membantu dalam mengatasi masalah heterokedstisitas dan korelasi yang terjadi antar kelima negara di ASEAN tersebut.

## BAB III BAHAN DAN METODE

### 3.1 Sumber Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data sekunder tentang faktor-faktor yang mempengaruhi *Gross Domestic Product* (GDP) di lima Negara ASEAN yaitu Indonesia, Malaysia, Singapura, Filipina dan Thailand. Pengamatan tentang *Gross Domestic Product* (GDP) dalam penelitian ini diperoleh dari [www.tradingeconomics.com](http://www.tradingeconomics.com) yang merupakan website yang

memuat tentang perkembangan ekonomi untuk setiap negara di dunia yang terkumpul antara tahun 2000 hingga 2013. Faktor yang mempengaruhi GDP (miliar US dollar) adalah

- $X_1 =$  *Gröss Domestic Product-Purchasing power Parity* (GDP-PPP per kapita (US Dollar))
- $X_2 =$  rata-rata pengangguran (%)
- $X_3 =$  jumlah penduduk (juta jiwa)

### 3.2 Metode

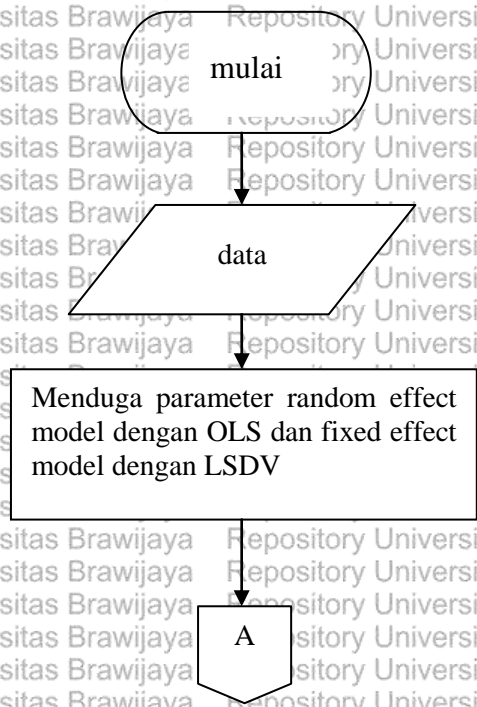
Tahapan yang dilakukan pada penelitian ini adalah :

1. Menduga parameter dengan *ordinary least square* pada *common effect model* seperti persamaan (2.8), *least square dummy variable* pada *fixed effect model* seperti model (2.10), dan *generalized least square* pada *random effect model* seperti model (2.27).
2. Melakukan pemilihan model terbaik.
  - 1) Melakukan pemilihan model terbaik antara *Fixed Effect Model* dan *Random Effect Model* dengan menggunakan statistik uji *Hausman* seperti persamaan (2.36).
  - 2) Melakukan pemilihan model terbaik antara *Random Effect Model* dan *Common Effect Model* dengan menggunakan statistik uji *Breusch Pagan* seperti persamaan (2.37).
3. Melakukan pendugaan parameter  $\beta$  dengan metode pembobotan SUR seperti persamaan (2.47).
4. Melakukan pengujian asumsi dari model regresi data panel terpilih
  - 1) Pengujian asumsi heterokedastisitas dengan statistik uji *Lagrange Multiplier* seperti persamaan (2.38). Apabila

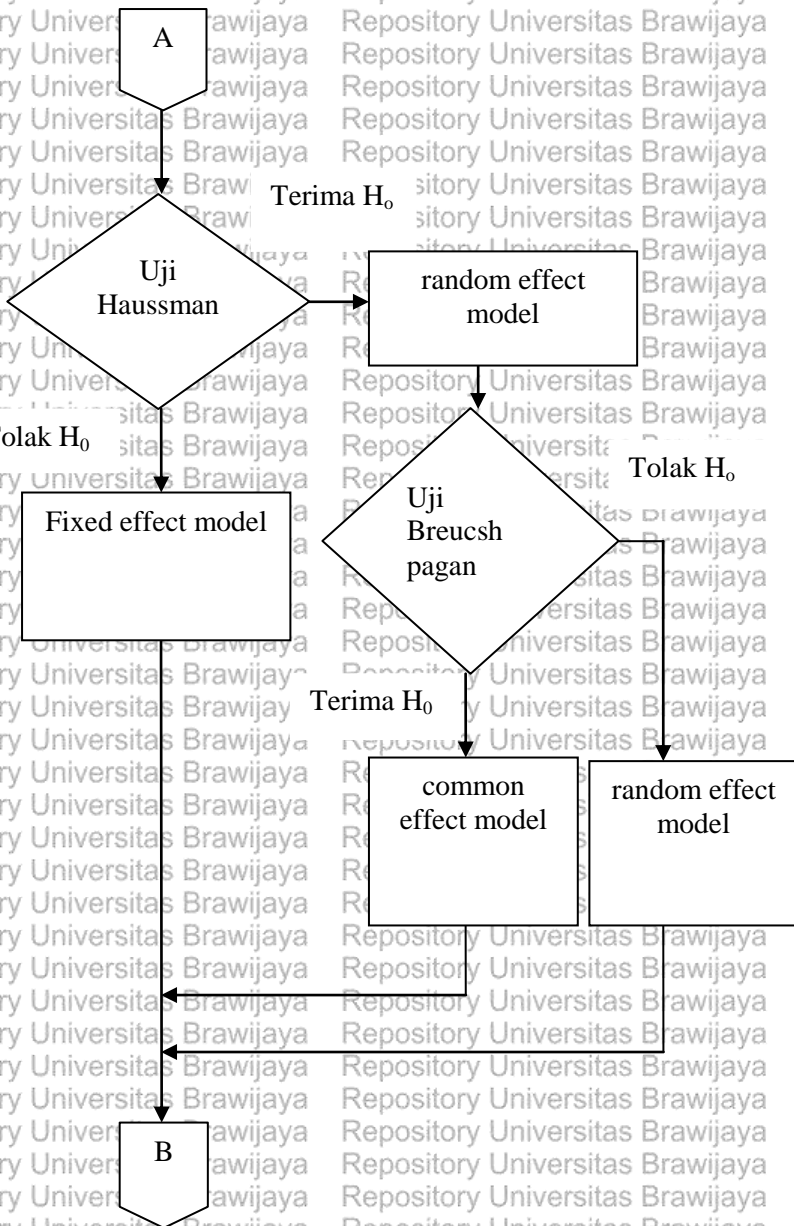
asumsi heterokedastisitas tidak terpenuhi maka tidak dilakukan pembobotan, tetapi jika diketahui terdapat heterokedastisitas maka dilakukan pengujian asumsi korelasi antar unit *cross section*.

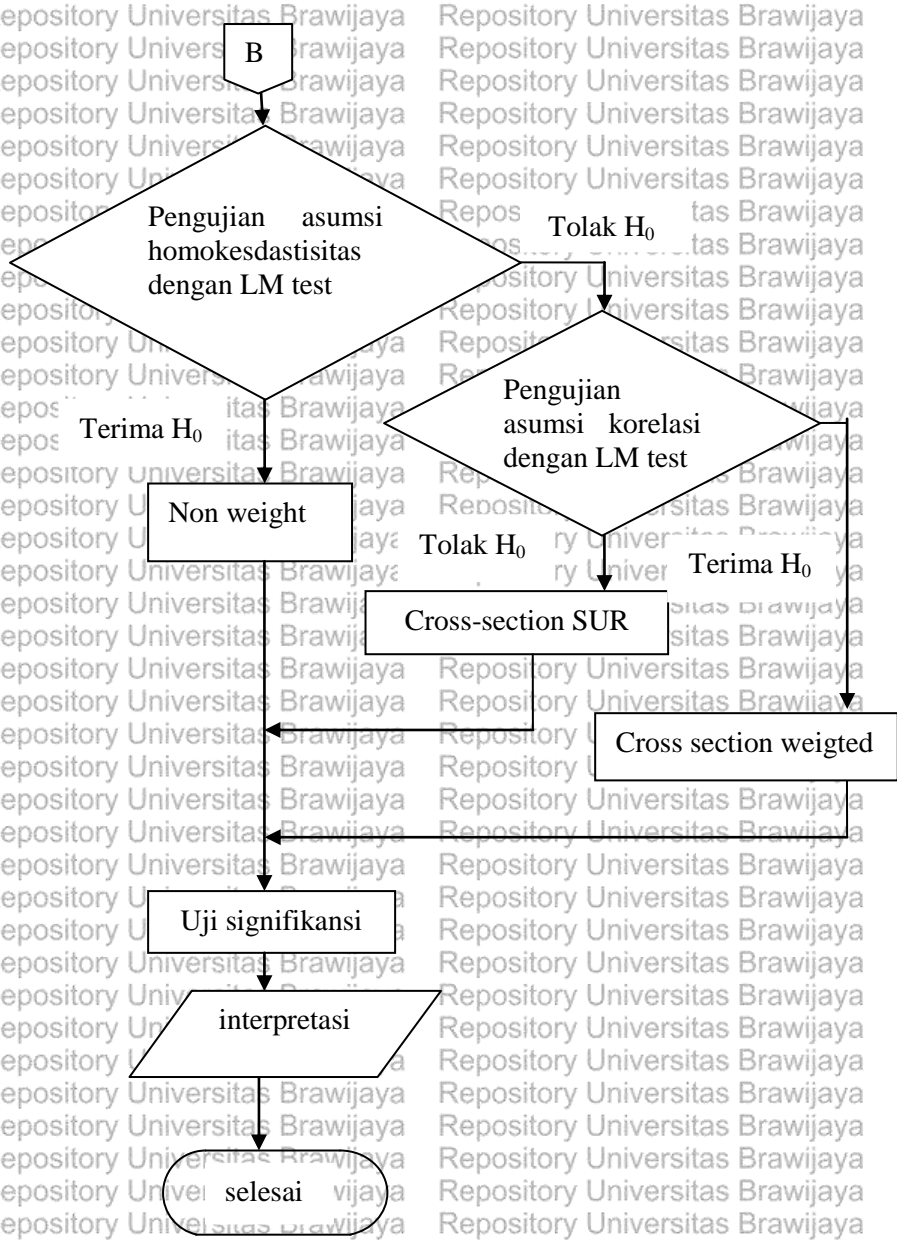
- 2) Pengujian asumsi korelasi antar unit *cross section* dengan statisti uji LM seperti persamaan (2.41). Jika hanya terdapat heterokedastisitas maka dilakukan pembobotan menggunakan *cross-section weighted*. Namun, jika juga terdapat korelasi antar individu, maka dilakukan pembobotan dengan *Seemingly Unrelated Regression (SUR)*.
5. Menghitung koefisien determinasi ( $R^2$ ) seperti persamaan (2.49).
6. Melakukan uji signifikansi yaitu uji simultan dengan statistik uji F seperti persamaan (2.50) dan uji parsial dengan statistik uji t seperti persamaan (2.51).
7. interpretasi

Diagram alir untuk metode penelitian ini disajikan seperti pada Gambar 3.1









Gambar 3.1. Diagram alir Penelitian

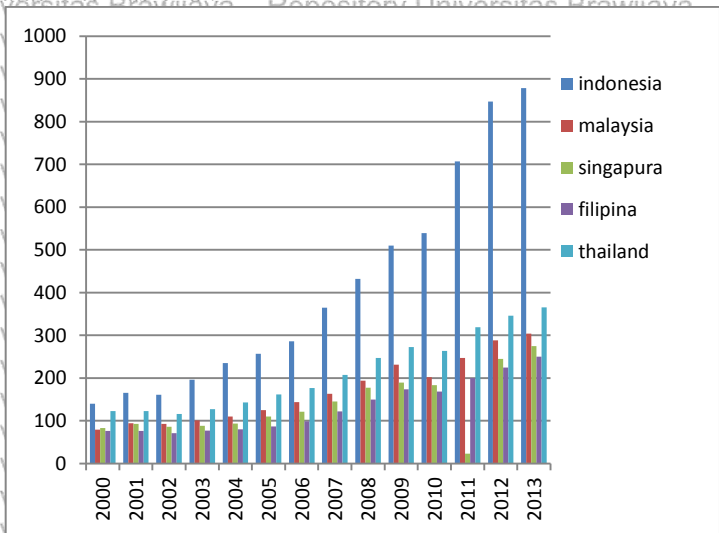
## BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Analisis Deskriptif

Analisa deskriptif berguna untuk mempermudah membaca data sehingga lebih menarik dan informatif. Statistika deskriptif merupakan metode-metode yang berkaitan dengan pengumpulan dan penyajian suatu gugus data sehingga memberikan informasi yang berguna. analisis deskriptif pada penelitian ini disajikan dengan diagram batang untuk setiap variabel.

#### 4.1.1 *Gross Domestic Product (GDP)*

*Gross Domestic Product (GDP)* merupakan jumlah barang dan jasa yang diproduksi pada suatu Negara dalam jangka waktu satu tahun dengan nilai mata uang domestik atau internasional.



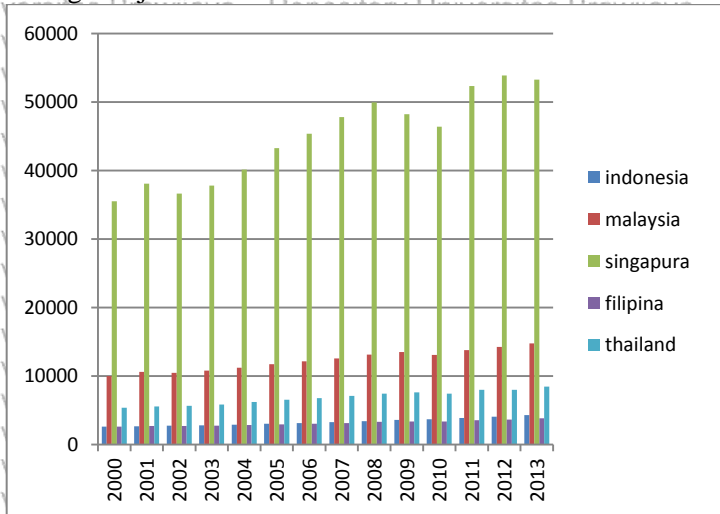
Gambar 4.1. *Gross Domestic Product*

Pada Gambar 3.2. diketahui bahwa nilai GDP untuk negara Indonesia selalu lebih tinggi dari negara lainnya pada setiap tahunnya. GDP untuk setiap negara relatif meningkat dari tahun ke tahun. Namun tahun 2011 negara singapura memiliki GDP terkecil dari tahun-tahun sebelumnya, hal ini

dikarenakan adanya krisis ekonomi Amerika Serikat yang mempengaruhi pertumbuhan ekonomi di Negara Singapura.

#### 4.1.2 *Gross Domestic Product-Purchasing Power Parity (GDP-PPP) per kapita*

GDP-PPP per kapita dapat digunakan untuk merefleksikan nilai dari GDP per kapita. GDP-PPP per kapita merupakan sebuah metode untuk menghitung nilai tukar antar mata uang dari dua Negara untuk dapat membeli barang dan jasa.



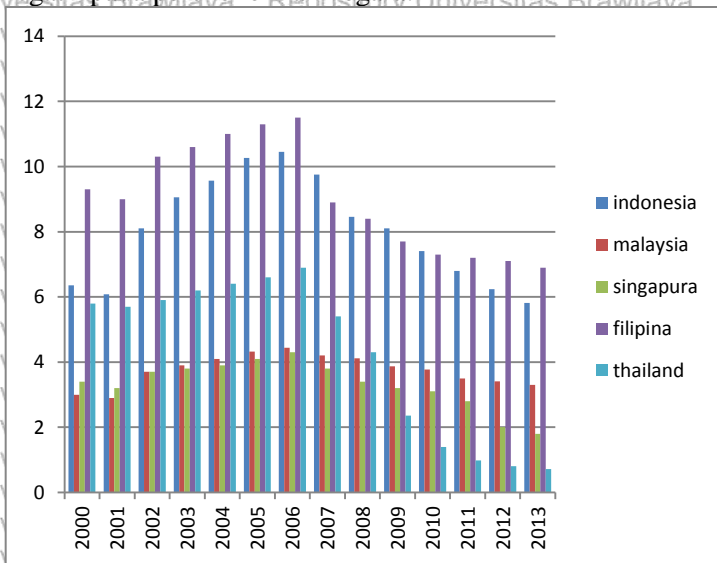
Gambar 4.2. GDP-PPP per kapita

Negara Singapura merupakan salah satu negara maju di Asia. Diketahui pada Gambar 4.2 bahwa negara Singapura selalu mendominasi untuk setiap tahunnya jika dibandingkan keempat negara lainnya. Malaysia menempati urutan kedua sebagai negara yang mempunyai GDP-PPP per kapita terbesar. Indonesia dan Filipina memiliki nilai GDP-PPP per kapita yang relatif kecil dan hampir sama untuk setiap tahunnya.

#### 4.1.3 Pengangguran

Banyaknya pengangguran memiliki pengaruh yang sangat besar untuk pertumbuhan ekonomi pada suatu negara.

Semakin besar jumlah pengangguran maka akan berdampak negatif pada perekonomian negara.



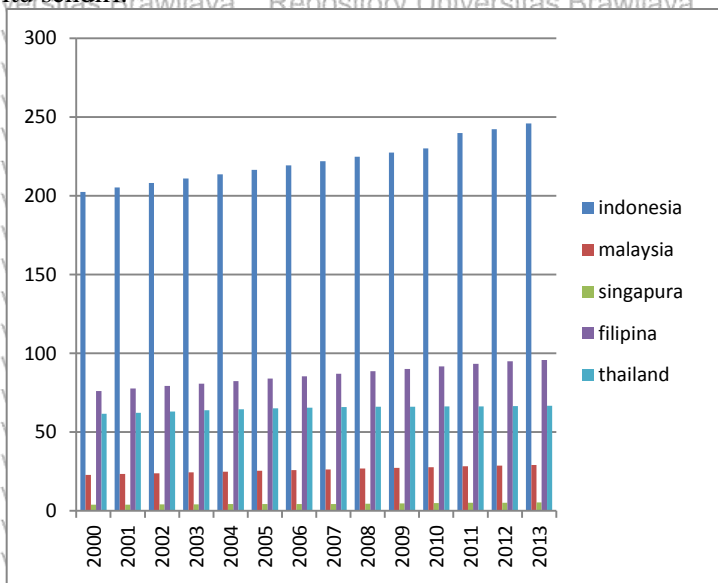
Gambar 4.3. Persentase Pengangguran

Pada Gambar 4.3 Filipina memiliki persentase pengangguran yang lebih besar jika dibandingkan dengan ke empat negara lainnya, persentase pengangguran terbesar yang dimiliki oleh negara Filipina terjadi pada tahun 2006 yaitu sebesar 11.5%. negara kedua yang memiliki persentase pengangguran yang relatif tinggi untuk setiap tahunnya adalah Indonesia, pada tahun 2007 hingga 2010 Indonesia memiliki persentase pengangguran tertinggi, jika dibandingkan dengan keempat negara lainnya. Pada tahun 2013 negara Thailand memiliki persentase pengangguran paling kecil yaitu sebesar 0.72%.

#### 4.1.4. Jumlah Penduduk

Jumlah penduduk pada suatu negara juga mempengaruhi stabilitas perekonomian dari suatu negara. Semakin besar jumlah penduduk produktif pada suatu negara akan menguntungkan pada perekonomian suatu negara. Namun jumlah penduduk yang sangat besar juga dapat

menimbulkan berbagai masalah untuk perekonomian negara itu sendiri.



Gambar 4.4. jumlah penduduk

Indonesia merupakan negara yang memiliki luas wilayah terbesar dibandingkan Malaysia, Singapura, Filipina dan Thailand. Hal inilah yang menjadikan salah satu penyebab Indonesia mempunyai jumlah penduduk terbesar dibandingkan keempat negara lainnya: pada Gambar 4.4 diketahui bahwa jumlah penduduk negara Indonesia mencapai 245.9 juta jiwa, Singapura sebagai negara dengan luas wilayah terkecil juga memiliki jumlah penduduk paling sedikit diantara negara lainnya.

## 4.2 Pendugaan Parameter

Pada regresi panel terdapat pendugaan parameter yang berbeda pada tiga model yang digunakan yaitu, model efek biasa (*common effect model*) dengan menggunakan metode OLS (*Ordinary Least Square*), metode LSDV (*Least Square Dummy Variable*) pada model efek tetap (*Fixed Effect Model*), dan model efek random (*Random Effect Model*) dengan menggunakan metode GLS (*Generalized Least Square*). Parameter-parameter pada model *Gross Domestic Product* akan diduga dengan ketiga metode

tersebut. Dari hasil pendugaan *Fixed Effect Model (FEM)*, dan *Random Effect Model (REM)* kemudian dilakukan pemilihan model terbaik untuk mengetahui mana yang lebih baik di antara kedua model tersebut. Pemilihan model terbaik ini berdasarkan statistik uji Hausman yang hasilnya disajikan pada Lampiran 5

Hasil dari statistik uji Hausman yang disajikan pada Lampiran 5 diperoleh bukti yang signifikan, sehingga *Fixed Effect Model (FEM)* lebih cocok digunakan untuk data *Gross Domestic Product* dibandingkan jika menggunakan *Random Effect Model (REM)*. Karena statistik uji Hausman menunjukkan bahwa *fixed effect model (FEM)* lebih baik untuk kasus ini, maka tidak perlu dilakukan uji lanjutan yaitu uji *Breusch Pagan*.

### **4.3 Pemilihan Pembobot Terbaik dari Model Regresi Panel Terpilih**

Pada pemilihan model terbaik diketahui *Fixed Effect Model* sebagai model terpilih. Selanjutnya dilakukan pembobotan dengan *cross-section SUR* pada *Fixed Effect Model*. Untuk mengetahui apakah pembobotan *cross-section SUR* pada *Fixed Effect Model* memenuhi kriteria dari *Seemingly Unrelated Regression (SUR)* yaitu terdapat masalah heterokedastisitas dan korelasi antar unit *cross-section*, maka dilakukan pengujian terhadap asumsi-saumsi tersebut :

#### **4.3.1 Pengujian Asumsi Homokedastisitas antar Unit Cross-section**

Asumsi homokedastisitas merupakan keadaan di mana residual memiliki keragaman yang konstan. Ketika asumsi ini dilanggar maka akan tercipta keadaan yang heterokedastisitas. Pada regresi panel dengan pengamatan tentang *Gross Domestic Product* pada Lampiran 1, dilakukan dengan menggunakan statistik uji LM untuk mengetahui adanya heterokedastisitas. Pengujian asumsi ini dilakukan pada *Fixed Effect Model* sebagai model terpilih yang telah diberi pembobotan *cross-section SUR*. Untuk menghitung statistik uji LM, pertama kali yang harus dilakukan adalah mengetahui ragam residual dari model terbaik Regresi panel pada data *Gross Domestic Product* yaitu *Fixed Effect Model* untuk masing-masing unit *cross-section* atau masing-masing

negara pada seperti pada persamaan (2.39) yang disajikan pada Lampiran 7.

Tabel 4.1 Tabel ragam residual

<i>Cross section</i>	ragam
Indonesia	1128.289
Malaysia	1106.596
Singapura	2664.625
Filipina	3957.6
Thailand	608.1542

Dari hasil perhitungan di Tabel 4.1 seperti yang disajikan pada Lampiran 9, dapat diketahui nilai  $\sigma^2$  berdasarkan pada persamaan (2.40) yaitu sebesar 1893.053 dan nilai statistik uji LM sebesar 15.064 dengan nilai  $\chi^2_{(4;0.05)} = 9.488$  maka statistik uji LM  $> \chi^2_{(4;0.05)}$  dan  $p$ -value (0.000)  $< \alpha$  (0.05) sehingga  $H_0$  ditolak. Maka dapat dikatakan bahwa *Fixed Effect Model* pada data *Gross Domestic Product* mengalami masalah heterokedastisitas.

#### 4.3.2. Pengujian Asumsi Korelasi antar unit *Cross-section*

Pengujian korelasi antar unit *cross-section* pada regresi panel menggunakan statistik uji LM seperti pada persamaan (2.41) yang diperkenalkan oleh Breusch Pagan dilakukan setelah diketahui bahwa telah terjadi pelanggaran asumsi homokedastisitas. Dengan memasukkan koefisien korelasi residual dari *fixed effect model* yang disajikan pada Lampiran 8 ke dalam persamaan (2.41) diperoleh nilai  $\lambda LM$  sebesar 25.341 dengan nilai  $\chi^2_{(5-5-1/2;0.05)} = 18.31$  maka statistik uji  $\lambda LM > \chi^2_{(5-5-1/2;0.05)}$  dan  $p$ -value (0.000)  $< \alpha$  (0.05) sehingga  $H_0$  ditolak. Maka dapat dikatakan bahwa regresi panel untuk *Gross Domestic Product* dengan *Fixed Effect Model* selain mengalami masalah heterokedastisitas juga terdapat korelasi antar unit *cross-section*. Oleh karena itu *Fixed Effect Model* pada data *Gross Domestic Product* telah



memenuhi kriteria untuk menggunakan pembobotan *cross-section SUR*.

#### 4.4 Pembobotan *Cross-Section SUR*

Berdasarkan pembentukan regresi panel untuk *Gross Domestic Product* diketahui bahwa terdapat masalah heterokedastisitas dan adanya korelasi antar unit *cross-section*. Pelanggaran asumsi tersebut dapat menyebabkan parameter yang dihasilkan meskipun tidak bias tetapi bukan merupakan parameter dengan ragam terkecil. Pada regresi panel jika terjadi pelanggaran asumsi terhadap homokedastisitas dan terdapat korelasi pada unit *cross-section* dapat diatasi dengan melakukan pembobotan menggunakan *cross-section SUR* seperti yang disajikan pada Lampiran 6.

Pendugaan parameter *fixed effect model* tanpa pembobotan *cross-section SUR* diperoleh diperoleh model regresi sebagai berikut:

$$\text{GDP}_{\text{Indo}} = -1881.893 - 1024.504 + 0.006 X_{1,\text{indo}} - 17.1566X_{2,\text{Indo}} + 15.4624X_{3,\text{Indo}}$$

$$\text{GDP}_{\text{Malay}} = 780.9076 - 1024.504 + 0.006 X_{1,\text{malay}} - 17.1566X_{2,\text{malay}} + 15.4624X_{3,\text{malay}}$$

$$\text{GDP}_{\text{Singa}} = 876.9212 - 1024.504 + 0.006 X_{1,\text{singa}} - 17.1566X_{2,\text{singa}} + 15.4624X_{3,\text{singa}}$$

$$\text{GDP}_{\text{Filip}} = 40.1638 - 1024.504 + 0.006 X_{1,\text{filip}} - 17.1566X_{2,\text{filip}} + 15.4624X_{3,\text{filip}}$$

$$\text{GDP}_{\text{Thai}} = 264.2278 - 1024.504 + 0.006 X_{1,\text{indo}} - 17.1566X_{2,\text{Indo}} + 15.4624X_{3,\text{Indo}}$$

Berdasarkan pendugaan *fixed effect model* dengan menggunakan pembobotan *cross-section SUR* diperoleh model regresi sebagai berikut:

$$\text{GDP}_{\text{Indo}} = -1869.728 - 1033.873 + 0.0068 X_{1,\text{indo}} - 16.8998X_{2,\text{Indo}} + 15.4293X_{3,\text{Indo}}$$

$$\text{GDP}_{\text{Malay}} = 780.9539 - 1033.873 + 0.0068 X_{1,\text{malay}} - 16.8998X_{2,\text{malay}} + 15.4293X_{3,\text{malay}}$$

$$\text{GDP}_{\text{Singa}} = 851.8813 - 1033.873 + 0.0068 X_{1,\text{singa}} - 16.8998X_{2,\text{singa}} + 15.4293X_{3,\text{singa}}$$

$$\text{GDP}_{\text{Filip}} = -32.6144 - 1033.873 + 0.0068 X_{1,\text{filip}} - 16.8998X_{2,\text{filip}} + 15.4293X_{3,\text{filip}}$$

$$\text{GDP}_{\text{Thai}} = 269.507 - 1033.873 + 0.0068 X_{1,\text{indo}} - 16.8998X_{2,\text{Indo}} + 15.4293X_{3,\text{Indo}}$$

Model regresi yang didapatkan dari kedua metode pendugaan parameter tersebut memiliki nilai yang hampir sama. Namun untuk GDP-PPP per kapita dan pengangguran nilai p-value yang didapatkan pada *fixed effect model* dengan menggunakan pembobotan *cross-section SUR* lebih kecil dibandingkan sebelum dilakukan pembobotan. Dari model *fixed effect model* dengan menggunakan pembobotan *cross-section SUR* yang dihasilkan dapat dilihat bahwa hasil yang didapatkan sesuai dengan teori ekonomi yang ada, bahwa untuk data *Gross Domestic Product* didapatkan bahwa untuk setiap kenaikan 1 US dollar GDP PPP per kapita akan menaikkan GDP sebesar 0.0068 miliar US dollar. Sedangkan untuk setiap kenaikan 1% pengangguran akan menyebabkan menurunnya GDP sebesar 16.8998 miliar US dollar. selain itu setiap penambahan 1 juta jiwa penduduk atau jumlah penduduk akan menyebabkan bertambahnya GDP sebesar 15.4293 miliar US dollar.

Penggunaan Regresi panel pada *Gross Domestic Product* untuk kelima negara di ASEAN yaitu Indonesia, Malaysia, Singapura, Filipina, dan Thailand menyebabkan dapat diketahuinya perbedaan besar *Gross Domestic Product* antar negara di kelima negara tersebut selama kurun waktu 14 tahun. Singapura sebagai negara makmur memiliki intersep paling besar yaitu 851.8813 yang berarti bahwa pendapatan di Negara Singapura lebih besar dari keempat negara yang lainnya. Salah satu penyebab besarnya GDP Singapura adalah bahwa Singapura mempunyai sistem perekonomian yang baik dan bisa menjalin kerja sama yang baik dengan beberapa negara makmur seperti Jepang, Korea dan China. Sedangkan Indonesia yang sedang mengalami krisis moneter merupakan negara dengan pendapatan Negara terendah jika dibandingkan dengan singapura, Malaysia, Filipina, dan Thailand dengan intersep yang bernilai negatif yaitu sebesar - 1869.728.

#### 4.5 Uji Signifikansi

Uji signifikansi dilakukan untuk mengetahui pengaruh variabel penjelas terhadap variabel respon. Uji signifikansi pada data *Gross Domestic Product* dilakukan setelah menggunakan pembobotan *cross-section SUR*.

### 4.5.1 Uji Simultan (Uji F)

Uji simultan atau uji  $F$  merupakan uji untuk mengetahui pengaruh variabel GDP PPP per kapita, pengangguran, dan populasi ketika bersama-sama terhadap GDP. Pada Lampiran 8 dapat diketahui bahwa nilai  $F_{hitung}$  sebesar 481.8496 dan prob ( $F$ - statistic) sebesar 0.0000. dari hasil perhitungan tersebut dapat diketahui bahwa  $F_{hitung} > F_{tabel}$  (3.15) dan prob ( $F$ )  $< \alpha$ , sehingga  $H_0$  ditolak. Maka secara bersama-sama GDP PPP per kapita, pengangguran dan populasi mempunyai pengaruh nyata terhadap GDP.

### 4.5.2 Uji Parsial (Uji t)

Uji parsial atau uji  $t$ , merupakan uji untuk mengetahui pengaruh secara individu variabel GDP PPP per kapita, pengangguran, dan populasi terhadap *Gross Domestic Product* (GDP).

Tabel 4.2 Uji Parsial

peubah	nilai	Nilai $p$
C	-24.7142	0.0000
$X_1$	4.7031	0.0000
$X_2$	-12.8664	0.0000
$X_3$	37.1288	0.0000

Tabel 4.3 menunjukkan bahwa nilai  $p$  dari konstanta, GDP PPP per kapita, pengangguran, dan jumlah penduduk bernilai 0.0000 maka nilai  $p < \alpha$  (0.05) sehingga  $H_0$  ditolak. Oleh karena itu semua variabel penjelas memiliki pengaruh individu terhadap *Gross Domestic Product*.

## 4.6 Perbandingan *Fixed Effect Model* Sebelum dan Sesudah Pembobotan *Cross-Section SUR*

Pembobotan *Seemingly Unrelated regression* (SUR) diketahui dapat mengatasi masalah adanya heterokedastisitas dan korelasi antar unit *cross-section*. Untuk mengetahui apakah pembobotan dengan *cross-section* SUR pada *Fixed Effect Model* sebagai model terpilih efektif dalam mengatasi heterokedastisitas dan korelasi antar unit *cross-section* dapat dilakukan perbandingan antara *Fixed Effect Model* sebelum pembobotan *cross-section* SUR dan *Fixed*

*Effect Model* sesudah pembobotan *cross-section SUR*. Perbandingan ini dapat dilihat dari besar  $R^2$ .

Koefisien determinasi ( $R^2$ ) digunakan untuk mengukur seberapa besar variabel penjelas secara bersama-sama dapat menjelaskan variabel respon.  $R^2$  dapat digunakan sebagai salah satu untuk memilih model terbaik. Semakin besar nilai  $R^2$  maka akan semakin baik model yang dihasilkan.

Tabel 4.3  $R^2$  *Fixed Effect Model* sebelum dan sesudah pembobotan *cross-section SUR*.

<i>Fixed Effect Model</i>	$R^2$
Sebelum pembobotan	0.928904
Sesudah pembobotan	0.98195

Pada Tabel 4.3 dapat diketahui bahwa nilai  $R^2$  bertambah besar pada saat dilakukan pembobotan dengan menggunakan *cross-section SUR* seperti yang disajikan pada Lampiran 6 jika dibandingkan dengan *Fixed Effect Model* sebelum menggunakan pembobotan seperti yang disajikan pada Lampiran 3. Hal ini dapat menjelaskan bahwa penggunaan pembobotan *cross-section SUR* baik digunakan untuk mengatasi masalah heterokedastisitas dan adanya korelasi antar unit *cross-section*.



## BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1 Kesimpulan

Pembobotan dengan *cross-section* SUR dapat digunakan pada regresi panel untuk mengatasi heterokedastisitas dan korelasi antar unit *cross-section* yang terdapat pada data pengamatan tentang *Gross Domestic Product* (GDP) di lima negara Asia. Pada kasus *Gross Domestic Product* (GDP) ini, *Fixed Effect Model* merupakan model terpilih. Di mana untuk setiap negara memiliki model yang berbeda, hal ini dikarenakan nilai intersep yang tidak konstan dengan adanya penambahan variabel dummy ke dalam model.

Pada kasus ini *Gross Domestic Product* (GDP) dipengaruhi oleh tiga faktor, yaitu GDP-PPP per kapita, pengangguran, dan jumlah penduduk. Penggunaan *Fixed Effect Model* dengan pembobotan *cross-section* SUR diketahui bahwa dari ketiga faktor tersebut mempunyai pengaruh yang signifikan terhadap *Gross Domestic Product* (GDP).

### 5.2 Saran

Saran untuk penelitian selanjutnya adalah untuk memperhatikan asumsi-asumsi yang lain, selain heterokedastisitas dan korelasi. Selain itu juga memperhitungkan pelanggaran asumsi pada unit *time series*.

## DAFTAR PUSTAKA

- Baltagi, Badi H. 1995. *Econometric Analysis of Panel Data*. New York : John Willey and Sons.
- Baltagi, Badi H. 2005. *Econometric Analysis of Panel Data Third Edition*. New York : John Willey and Sons.
- Greene, William H. 1997. *Econometric Analysis Third Edition*. New Jersey : Prentice Hall inc.
- Gujarati, Damodar. N. 2003. *Basic Econometrics Fourth edition*. New York : Mc. Graw Hill Company.
- Gujarati, D.N., dan Porter, D.C. 2012. *Dasar-Dasar Ekonometrika Buku 2 Edisi 5*. Jakarta Selatan : Salemba Empat.
- Heij et al. 2004. *Econometrics II*. Amsterdam : Tinbergen Institute.
- Judge G. G, Hill R.C, Griffiths W. E, Lutkepohl H., and Lee T.C. 1985. *Introduction to The Theory and Practice of Econometrics Second Edition*. New York : John Willey and Sons.
- Kutner, M.H., C.J. Nachtsheim., J. Neter, dan W. Li. 2005. *Applied Linear Statistical Models 5<sup>th</sup> ed*. New York : McGraw-Hill.
- Lains, Alfian. 2006. *Ekonometrika Teori dan Aplikasi Jilid 2*. Jakarta: Pustaka LP3ES Indonesia.
- Sembiring, R.K. 2003. *Analisis Regresi Edisi Kedua*. Bandung: ITB
- Sudarman, Ari. 2000. *Teori Ekonomi Mikro Buku 1 Edisi 3*. Yogyakarta: BPFE – Yogyakarta.
- Sukirno, Sadono. 2004. *Teori Pengantar Ekonomi Makro*. Jakarta : PT. Gafindo Persada.
- Timm, Neil H. 2002. *Applied Multivariate Analysis*. New York : Springer - Verlag New York inc

Trading Economics. 2014. [www.tradingeconomics.com](http://www.tradingeconomics.com). diakses tanggal 03 April 2014

Utama, Chandra. 2013. *Kesejahteraan Penduduk Antar Negara Diukur Menggunakan GDP Perkapita dan GDP PPP Perkapita*. Jurnal Bina ekonomi Volume 17, Nomor 1, Januari 2013.

Walpole, R.E. 1982. *Pengantar Statistika Edisi ketiga*. Jakarta: PT. Gramedia.


Yitnosumarno, S. 1985. *Regresi dan Korelasi, teori dan penggunaannya*. Malang : Universitas Brawijaya.

Lampiran 1. Data Gross Domestik Product (GDP) 5 negara ASEAN



negara	tahun	GDP (Billion of US dollar)	GDP per kapita PPP (US dollar)	Persentase Pengangguran (%)	Populasi (Juta Jiwa)
Indonesia	2000	140.001	2590.45	6.36	202.513
	2001	165.021	2678.99	6.08	205.2803
	2002	160.447	2736.88	8.1	208.0636
	2003	195.661	2819.23	9.06	210.8582
	2004	234.772	2911.92	9.57	213.6555
	2005	256.837	3014.9	10.26	216.4432
	2006	285.869	3141.29	10.45	219.2013
	2007	364.571	3267.09	9.75	221.9537
	2008	432.105	3425.31	8.46	224.6696
	2009	510.226	3580.59	8.1	227.3451
	2010	539.352	3695.17	7.41	229.96
	2011	706.558	3873.13	6.8	239.87
	2012	846.832	4071.65	6.24	242.3
2013	878.043	4271.51	5.82	245.9	
Malaysia	2000	79.148	9978.36	3	22.9



Lampiran 1. (lanjutan)

negara	tahun	GDP (Billion of US dollar)	GDP per kapita PPP (US dollar)	Persentase Pengangguran (%)	Populasi (Juta Jiwa)
 UNIVERSITAS <b>BRAWIJAYA</b> REPOSITORY.UB.AC.ID	2001	93.79	10618.97	2.9	23.4
	2002	92.784	10448.66	3.7	23.9
	2003	100.846	10791.8	3.9	24.4
	2004	110.202	11197.77	4.1	24.9
	2005	124.749	11733.71	4.32	25.4
	2006	143.533	12130.59	4.44	25.8
	2007	162.692	12572.78	4.2	26.3
	2008	193.553	13122.11	4.12	26.8
	2009	231	13510	3.87	27.3
	2010	202.251	13071.89	3.77	27.8
	2011	246.823	13766.52	3.5	28.3
	2012	287.934	14223.4	3.41	28.8
	2013	303.53	14774.64	3.3	29.2
Singapura	2000	82.611	35516.68	3.4	3.9587
	2001	92.717	38063.06	3.2	4.0279

Lampiran 1. (lanjutan)

 negara	tahun	GDP (Billion of US dollar)	GDP per kapita PPP (US dollar)	Persentase Pengangguran (%)	Populasi (Juta Jiwa)
 UNIVERSITAS BRAWIJAYA	2002	85.655	36622.61	3.7	4.138
	2003	88.332	37814.22	3.8	4.176
	2004	93.206	40134.38	3.9	4.248
	2005	109.664	43264.63	4.1	4.2667
	2006	120.942	45374.24	4.3	4.2958
	2007	145.331	47768.37	3.8	4.4014
	2008	177.328	49952.29	3.4	4.5886
	2009	189.384	48191.28	3.2	4.8394
	2010	183.332	46391.44	3.1	4.99
	2011	22.698	52313.91	2.8	5.08
	2012	245.024	53877.93	2	5.184
	2013	274.701	53266.08	1.8	5.31
	Filipina	2000	76.2	2627.38	9.3
2001		75.9	2685.56	9	77.6894
2002		71.2	2705.93	10.3	79.2391

Lampiran 1. (lanjutan)

negara	tahun	GDP (Billion of US dollar)	GDP per kapita PPP (US dollar)	Persentase Pengangguran (%)	Populasi (Juta Jiwa)
INDONESIA	2003	76.8	2747.22	10.6	80.7889
	2004	79.6	2826.12	11	82.344
	2005	86.9	2957.18	11.3	83.9114
	2006	98.8	3041.06	11.5	85.4959
	2007	122.21	3143.89	8.9	87.0991
	2008	149.359	3295	8.4	88.65
	2009	173.602	3375.03	7.7	90.17
	2010	168.333	3357.5	7.3	91.7
	2011	199.589	3553.5	7.2	93.26
	2012	224.754	3629.9	7.1	94.85
Thailand	2000	122.338	5378.03	5.8	61.62
	2001	122.725	5568.41	5.7	62.34
	2002	115.536	5623.63	5.9	63.07
	2003	126.877	5855.02	6.2	63.8

Lampiran 1. (lanjutan)

negara	tahun	GDP (Billion of US dollar)	GDP per kapita PPP (US dollar)	Persentase Pengangguran (%)	Populasi (Juta Jiwa)
UNIVERSITAS BRAWIJAYA	2004	142.64	6205.9	6.4	64.49
	2005	161.34	6538.86	6.6	65.09
	2006	176.352	6790.7	6.9	65.56
	2007	207.088	7101.4	5.4	65.88
	2008	246.977	7437.83	4.3	66.08
	2009	272.577	7610.12	2.36	66.19
	2010	263.709	7422.5	1.4	66.28
	2011	318.846	7987.18	0.98	66.4
	2012	345.649	7972.44	0.81	66.58
	2013	365.564	8458.94	0.72	66.79

## Lampiran 2. *Common Effect Model*

Dependent Variable: GDP?  
 Method: Pooled Least Squares  
 Date: 12/03/14 Time: 18:52  
 Sample: 2000 2013  
 Included observations: 14  
 Cross-sections included: 5  
 Total pool (balanced) observations: 70

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	221.6245	41.83214	5.297948	0.0000
GDPPPP?	0.000627	0.001005	0.624426	0.5345
PENGANGGURAN ?	-34.06530	5.709628	-5.966292	0.0000
POPULASI?	2.166408	0.217211	9.973739	0.0000

R-squared	0.632128	Mean dependent var	212.0255
Adjusted R-squared	0.615406	S.D. dependent var	164.1661
S.E. of regression	101.8086	Akaike info criterion	12.13951
Sum squared resid	684090.0	Schwarz criterion	12.26800
Log likelihood	-420.8829	Hannan-Quinn criter.	12.19055
F-statistic	37.80334	Durbin-Watson stat	0.219842
Prob(F-statistic)	0.000000		

### Lampiran 3. *Fixed Effect Model*

Dependent Variable: GDP?  
 Method: Pooled Least Squares  
 Date: 12/03/14 Time: 19:00  
 Sample: 2000 2013  
 Included observations: 14  
 Cross-sections included: 5  
 Total pool (balanced) observations: 70

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-1024.504	85.19818	-12.02495	0.0000
GDPPPP?	0.006034	0.001985	3.040011	0.0035
PENGANGGURAN ?	-17.15657	4.002601	-4.286356	0.0001
POPULASI?	15.46236	0.879988	17.57111	0.0000
Fixed Effects (Cross)				
_INDONESIA--C	-1881.893			
_MALAYSIA--C	780.9076			
_SINGAPURA--C	876.9212			
_FILIPINA--C	-40.16376			
_THAILAND--C	264.2278			

#### Effects Specification

Cross-section fixed (dummy variables)

R-squared	0.928904	Mean dependent var	212.0255
Adjusted R-squared	0.920877	S.D. dependent var	164.1661
S.E. of regression	46.17783	Akaike info criterion	10.61009
Sum squared resid	132208.3	Schwarz criterion	10.86706
Log likelihood	-363.3531	Hannan-Quinn criter	10.71216
F-statistic	115.7236	Durbin-Watson stat	0.863090
Prob(F-statistic)	0.000000		

#### Lampiran 4. *Random Effect Model*

Dependent Variable: GDP?

Method: Pooled EGLS (Cross-section random effects)

Date: 12/03/14 Time: 19:01

Sample: 2000 2013

Included observations: 14

Cross-sections included: 5

Total pool (balanced) observations: 70

Swamy and Arora estimator of component variances

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	221.6245	18.97400	11.68043	0.0000
GDPPPP?	0.000627	0.000456	1.376678	0.1733
PENGANGGURAN ?	-34.06530	2.589743	-13.15393	0.0000
POPULASI?	2.166408	0.098522	21.98919	0.0000

Random Effects

(Cross)

_INDONESIA--C	0.000000
_MALAYSIA--C	0.000000
_SINGAPURA--C	0.000000
_FILIPINA--C	0.000000
_THAILAND--C	0.000000

Effects Specification

S.D. Rho

Cross-section random	0.000000	0.0000
Idiosyncratic random	46.17783	1.0000

Weighted Statistics

R-squared	0.632128	Mean dependent var	212.0255
Adjusted R-squared	0.615406	S.D. dependent var	164.1661
S.E. of regression	101.8086	Sum squared resid	684090.0
F-statistic	37.80334	Durbin-Watson stat	0.219842
Prob(F-statistic)	0.000000		



### Unweighted Statistics

R-squared	0.632128	Mean dependent var	212.0255
Sum squared resid	684090.0	Durbin-Watson stat	0.219842



## Lampiran 5. Uji Hausman

Correlated Random Effects - Hausman Test

Pool: SIMULASI

Test cross-section random effects

Test Summary	Chi-Sq. Statistic	Chi-Sq. d.f.	Prob.
Cross-section random	258.183433	3	0.0000

\*\* WARNING: estimated cross-section random effects variance is zero.

Cross-section random effects test comparisons:

Variable	Fixed	Random	Var(Diff.)	Prob.
GDPPPP?	0.006034	0.000627	0.000004	0.0051
PENGANGGURAN?	-17.156574	-34.065303	9.314049	0.0000
POPULASI?	15.462360	2.166408	0.764672	0.0000

Cross-section random effects test equation:

Dependent Variable: GDP?

Method: Panel Least Squares

Date: 12/03/14 Time: 19:03

Sample: 2000 2013

Included observations: 14

Cross-sections included: 5

Total pool (balanced) observations: 70

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-1024.504	85.19818	-12.02495	0.0000
GDPPPP?	0.006034	0.001985	3.040011	0.0035
PENGANGGURAN?	-17.15657	4.002601	-4.286356	0.0001
POPULASI?	15.46236	0.879988	17.57111	0.0000

Effects Specification

Cross-section fixed (dummy variables)

R-squared	0.928904	Mean dependent var	212.0255
Adjusted R-squared	0.920877	S.D. dependent var	164.1661
S.E. of regression	46.17783	Akaike info criterion	10.61009
Sum squared resid	132208.3	Schwarz criterion	10.86706
Log likelihood	-363.3531	Hannan-Quinn criter	10.71216
F-statistic	115.7236	Durbin-Watson stat	0.863090
Prob(F-statistic)	0.000000		

**Lampiran 6. Fixed Effect Model dengan Pembobotan Cross-Section  
SUR**

Dependent Variable: GDP?  
 Method: Pooled EGLS (Cross-section SUR)  
 Date: 12/03/14 Time: 19:13  
 Sample: 2000 2013  
 Included observations: 14  
 Cross-sections included: 5  
 Total pool (balanced) observations: 70  
 Linear estimation after one-step weighting matrix

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-1033.873	41.83316	-24.71418	0.0000
GDPPPP?	0.006785	0.001443	4.703141	0.0000
PENGANGGURAN?	-16.89979	1.313483	-12.86639	0.0000
POPULASI?	15.42934	0.415562	37.12882	0.0000

Fixed Effects  
(Cross)

_INDONESIA--C	-1869.728			
_MALAYSIA--C	780.9539			
_SINGAPURA--C	851.8813			
_FILIPINA--C	-32.61435			
_THAILAND--C	269.5070			

**Effects Specification**

Cross-section fixed (dummy variables)

**Weighted Statistics**

R-squared	0.981950	Mean dependent var	2.218354
Adjusted R-squared	0.979912	S.D. dependent var	8.616443
S.E. of regression	1.059989	Sum squared resid	69.66169
F-statistic	481.8496	Durbin-Watson stat	1.696499
Prob(F-statistic)	0.000000		

**Unweighted Statistics**



R-squared 0.928740 Mean dependent var 212.0255  
 Sum squared resid 132513.7 Durbin-Watson stat 0.871763



Lampiran 1. Matriks Kovarian Residual *Fixed Effect Model* dengan *Cross-Section SUR*

	Residual covariance matrix				
	_INDONESIA	_MALAYSIA	_SINGAPURA	_FILIPINA	_THAILAND
_INDONESIA	1128.289	-870.6283	260.6765	-1137.780	658.0473
_MALAYSIA	870.6283	1106.596	-203.1442	-1848.058	720.1178
_SINGAPURA	260.6765	-203.1442	2664.625	793.7994	-170.3417
_FILIPINA	-1137.780	-1848.058	793.7994	3957.600	-1014.292
_THAILAND	658.0473	720.1178	-170.3417	-1014.292	1668.1542



Lampiran 3: Matriks Korelasi *Fixed effect Model* dengan *Cross-section-SUR*

Residual correlation matrix					
	_INDONESIA	_MALAYSIA	_SINGAPURA	_FILIPINA	_THAILAND
_INDONESIA	1.000000	0.779163	-0.150340	-0.538434	0.794402
_MALAYSIA	0.779163	1.000000	-0.118302	-0.883091	0.877813
_SINGAPURA	-0.150340	-0.118302	1.000000	0.244443	-0.133812
_FILIPINA	-0.538434	-0.883091	0.244443	1.000000	-0.653793
_THAILAND	0.794402	0.877813	-0.133812	-0.653793	1.000000



Lampiran Pengujian Asumsi Homokedastisitas

$\sigma_i^2$	$\sigma^2 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \sigma_i^2$	$\frac{\sigma_i^2}{\sigma^2} - 1$	$\frac{\sigma_i^2}{\sigma^2} - 1$	$LM = \frac{T}{2} \sum_{i=1}^n \frac{\sigma_i^2}{\sigma^2} - 1$
1128.289	1893.053	-0.40398	0.163203	15.06402
1106.596		-0.41544	0.172593	
2664.625		0.407581	0.166122	
3957.6		1.090591	1.18939	
608.1542		-0.67874	0.460694	

### Lampiran 10. Pengujian Asumsi Korelasi antar unit *Cross-section*

$r_{ij}$	$r_{ij}^2$	$\lambda_{LM} = T \sum_{i=2}^n \sum_{j=1}^{i-1} r_{ij}^2$
0.779163	0.607095	25.34129
0.15034	0.022602	
-0.53843	0.289911	
0.794402	0.631074	
-0.1183	0.013995	
-0.88309	0.779849	
0.877813	0.770556	
0.244443	0.059752	
-0.13381	0.017906	
-0.65379	0.427445	