

**PERBANDINGAN PENDUGAAN PARAMETER DENGAN
METODE ARELLANO-BOND GMM DAN METODE
BLUNDELL-BOND GMM PADA ANALISIS REGRESI
PANEL DINAMIS**

(Studi Kasus: Pertumbuhan Ekonomi ASEAN)

SKRIPSI

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

oleh:

**YENI PUTRIYANTI
165090509111001**



**PROGRAM STUDI SARJANA STATISTIKA
JURUSAN STATISTIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
MALANG
2018**

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

**PERBANDINGAN PENDUGAAN PARAMETER
DENGAN METODE ARELLANO-BOND GMM DAN
METODE BLUNDELL-BOND GMM PADA
ANALISIS REGRESI PANEL DINAMIS**

oleh:

**YENI PUTRIYANTI
165090509111001**

**Setelah dipertahankan di depan Majelis Penguji
Pada tanggal 17 Juli 2018
Dan dinyatakan memenuhi syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Sains dalam bidang Statistika**

Dosen Pembimbing

**Nurjannah, S.Si., M.Phil., Ph.D.
NIP. 198009212005012001**

**Mengetahui,
Ketua Jurusan Statistika
Fakultas MIPA
Universitas Brawijaya**

**Rahma Fitriani, S.Si., M.Sc., Ph.D
NIP. 197603281999032001**

LEMBAR PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : YENI PUTRIYANTI
NIM : 165090509111001
Jurusan : STATISTIKA
Skripsi berjudul :

PERBANDINGAN PENDUGAAN PARAMETER DENGAN METODE ARELLANO-BOND GMM DAN METODE BLUNDELL-BOND GMM PADA ANALISIS REGRESI PANEL DINAMIS

Dengan ini menyatakan bahwa:

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

Demikian pernyataan ini saya buat dengan segala kesadaran.

Malang, 17 Juli 2018
Yang menyatakan,

Yeni Putriyanti
NIM. 165090509111001

repository.ub.ac.id

PERBANDINGAN PENDUGAAN PARAMETER DENGAN METODE ARELLANO-BOND GMM DAN METODE BLUNDELL-BOND GMM PADA ANALISIS REGRESI PANEL DINAMIS

ABSTRAK

Pertumbuhan ekonomi dapat diartikan sebagai proses kenaikan kapasitas produksi suatu perekonomian yang diwujudkan dalam bentuk kenaikan *Gross Domestic Product* (GDP) sehingga pertumbuhan ekonomi dapat diukur dengan *Gross Domestic Product* (GDP). Faktor-faktor yang mempengaruhi GDP dapat dianalisis menggunakan regresi data panel. Regresi data panel yang bersifat dinamis dibutuhkan dalam menganalisis permasalahan ekonomi dikarenakan variabel ekonomi pada dasarnya adalah variabel yang dinamis, yaitu variabel tersebut tidak hanya dipengaruhi oleh variabel lain pada saat yang sama namun juga dipengaruhi oleh variabel tersebut yaitu pada waktu sebelumnya. Tujuan penelitian ini adalah untuk membandingkan hasil pendugaan parameter pada pemodelan regresi panel dinamis *Gross Domestic Product* (GDP) di negara ASEAN dengan metode Arellano-Bond GMM dan Blundell-Bond GMM. Data yang digunakan merupakan data panel dari 10 negara ASEAN tahun 2012-2016. Variabel dependen pada penelitian ini adalah GDP dan variabel independennya antara lain tingkat partisipasi tenaga kerja, ekspor, dan investasi luar negeri. Model regresi data panel dinamis Arellano-Bond GMM dan Blundell-Bond GMM terhadap GDP ASEAN secara signifikan dipengaruhi oleh variabel GDP tahun sebelumnya, TPAK, ekspor, dan investasi luar negeri. Berdasarkan nilai MSE, koefisien determinasi, dan efisiensi relatif pendugaan parameter dapat disimpulkan metode BB-GMM merupakan metode pendugaan parameter yang lebih baik dibandingkan dengan metode AB-GMM.

Kata Kunci : *Gross Domestic Product, GDP, Regresi Data Panel Dinamis, Estimasi GMM Arellano-Bond, Estimasi GMM Blundell-Bond*

repository.ub.ac.id

COMPARISON OF PARAMETER ESTIMATION WITH ARELLANO-BOND GMM METHOD AND BLUNDELL- BOND GMM METHOD IN DYNAMIC PANEL REGRESSION ANALYSIS

ABSTRACT

Economic growth can be interpreted as a process of increasing the production capacity of an economy embodied in the form of increase in Gross Domestic Product (GDP) so that economic growth can be measured by Gross Domestic Product (GDP). Factors affecting GDP can be analyzed using panel data regression. Dynamic panel data regression is needed in analyzing economic problems because the economic variable is basically a dynamic variable, that variable is not only influenced by other variables at the same time but also influenced by the variable that is in the previous time. The objective of this research is to compare parameter estimation result on Gross Domestic Product (GDP) dynamic panel regression modeling in ASEAN countries with Arellano-Bond GMM and Blundell-Bond GMM method. The data used is panel data from 10 ASEAN countries in 2012-2016. Dependent variables in this study are GDP and independent variables such as labor participation rate, exports, and foreign investment. The Arellano-Bond GMM and Blundell-Bond GMM dynamic regression data model models of ASEAN GDP were significantly influenced by previous year's GDP variables, LFPR, exports, and overseas investment. Based on the value of MSE, the coefficient of determination, and the relative efficiency of parameter estimation can be concluded that the method of BB-GMM is a better parameter estimation method compared with AB-GMM method.

Keywords: Gross Domestic Product (GDP), Dynamic Panel Data Regression, GMM Arellano-Bond, GMM Blundell-Bond

KATA PENGANTAR

Segala puji hanya milik Allah SWT, Dzat yang telah melimpahkan berbagai kenikmatan, karunia dan pertolongan, khususnya kepada penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Shalawat dan salam semoga senantiasa terlimpahkan pada junjungan kita Nabi Muhammad SAW, juga segenap keluarga, sahabat, serta umat beliau hingga akhir zaman nanti. Aamiin Ya Robbal Alamin.

Skripsi Ini berjudul Perbandingan Pendugaan Parameter Dengan Metode Arellano-Bond GMM Dan Metode Blundell-Bond GMM Pada Analisis Regresi Panel Dinamis dengan Studi Kasus: Pertumbuhan Ekonomi ASEAN

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan sampai penulisan skripsi sudah mendapatkan banyak bantuan serta dukungan. Oleh sebab itu penulis menyampaikan rasa hormat yang setinggi-tingginya dan mengucapkan banyak terima kasih kepada:

1. Ibu Nurjannah, S.Si., M.Phil., Ph.D. selaku dosen pembimbing yang telah membimbing dan memberikan banyak saran kepada penulis dalam penyusunan skripsi ini.
2. Ibu Ir. Heni Kusdarwati, MS. dan Bapak Prof. Dr. Ir. Waego Hadi Nugroho selaku dosen penguji yang telah membimbing dan memberikan banyak saran kepada penulis dalam penyusunan skripsi ini.
3. Ibu Rahma Fitriani, S.Si., M.Sc., Ph.D selaku Ketua Jurusan Statistika.
4. Bapak Achmad Efendi, S.Si. M.Sc., Ph.D. selaku Ketua Prodi Statistika.
5. Seluruh jajaran dosen, staff, dan karyawan Jurusan Statistika Universitas Brawijaya yang telah membantu proses penyelesaian skripsi.
6. Keluarga besar KKU_PSBM yang telah memberikan semangat, dukungan, bantuan dan saran-saran dalam penulisan skripsi.
7. Orang Tua, Kakak, dan Abang yang telah memberikan semangat, dukungan, bantuan moral dan finansial selama penulisan skripsi.
8. Teman-teman Statistika atas kebersamaan, perjuangan, bantuan dan dukungan yang selama ini diberikan.

- repository.ub.ac.id
9. Seluruh sahabat dan orang yang saya sayangi yang sudah memberikan dukungan, semangat, dan motivasi lebih dalam menyelesaikan skripsi.
 10. Semua pihak yang telah membantu penulis yang tidak bisa disebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini masih terdapat banyak kekurangan. Oleh karena itu, diharapkan saran dan kritik yang membangun agar penulis dapat menyusun laporan yang lebih baik di lain kesempatan. Semoga skripsi ini memberikan manfaat bagi semua pihak yang membutuhkan.

Malang, Juli 2018

Penulis



DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN.....	i
LEMBAR JUDUL.....	i
ABSTRAK	iv
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Batasan Masalah	4
1.4 Tujuan Penelitian	4
1.5 Manfaat Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Regresi Data Panel	5
2.2 Model Regresi Data Panel Dinamis	6
2.3 Metode Instrumental variabel.....	8
2.3.1 <i>Variabel Instrumen AB-GMM</i>	9
2.3.2 <i>Variabel Instrumen BB-GMM</i>	11
2.4 Metode <i>Generalized Method of Moment (GMM)</i> Arellano- Bond	13
2.5 Metode <i>Generalized Method of Moment (GMM)</i> Blundell- Bond	16
2.6 Uji Asumsi Analisis Regresi.....	18
2.6.1 Uji Kenormalan Galat.....	18
2.6.2 Uji Asumsi Non Multikolinieritas	19
2.6.3 Uji Homoskedastisitas	20
2.6.4 Uji Non Autokorelasi	21
2.7 Model Signifikansi Parameter	22
2.7.1 Uji Signifikansi Secara Serentak	22
2.7.2 Uji Signifikansi Secara Parsial	23
2.8 Uji Validitas Instrumen	24
2.9 Mean Square Error, Koefisien Determinasi, dan Nilai Efisiensien Relatif	25
2.10 Koefisien Elastisitas Regresi	27

2.11 Tinjauan Non Statistika	27
2.11.1 <i>Gross Domestic Product</i> (GDP)	27
2.11.2 Tingkat Partisipasi Angkatan Kerj	29
2.11.3 Uji Investasi Luar Negeri.....	29
2.11.4 Uji Ekspor	29
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	31
3.1 Data Penelitian	31
3.2 Tahap Analisis Data	32
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	35
4.1 Statistika Deskriptif Pertumbuhan Ekonomi Negara ASEAN.....	35
4.1.1 Tingkat Partisipasi Angkatan Kerja	37
4.1.2 Ekspor	39
4.1.3 Investasi Luar Negeri	41
4.2 Uji Asumsi Multikolinieritas.....	42
4.3 Pemodelan GDP ASEAN Menggunakan GMM.....	43
4.3.1 Pembentukan Variabel Instrumen.....	43
4.3.2 Pemodelan GDP ASEAN Menggunakan AB-GMM.....	46
4.3.3 Pemodelan GDP ASEAN Menggunakan BB-GMM.....	50
4.4 Pengujian Signifikansi Parameter	54
4.4.1 Pengujian Signifikansi Parameter Secara Serentak	54
4.4.2 Pengujian Signifikansi Parameter Secara Parsial	55
4.5 Uji Asumsi Analisis Regresi.....	58
4.5.1 Uji Asumsi Kenormalan Galat	58
4.5.2 Uji Asumsi Homoskedastisitas	58
4.5.3 Uji Asumsi Non Autokorelasi.....	59
4.6 Uji Validitas Instrumen	59
4.7 Elastisitas jangka Panjang dan Jangka Pendek.....	60
4.7.1 Elastisitas Pada Variabel yang Berpengaruh pada Metode AB-GMM	60
4.7.2 Elastisitas Pada Variabel yang Berpengaruh pada Metode BB-GMM	62
4.8 Perbandingan Model dengan Pendugaan AB-GMM dan	

BB-GMM	64
4.9 Pembahasan	65
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	67
5.1 Kesimpulan	67
5.2 Saran	68
DAFTAR PUSTAKA	69
LAMPIRAN	73



DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 3.1 Peta Negara ASEAN.....	31
Gambar 3.2 Diagram Alir.....	34
Gambar 4.1 <i>Gross Domestic Product</i> (GDP) ASEAN 2012-2016	35
Gambar 4.2 Tingkat Partisipasi Angkatan Kerja ASEAN 2012-2016.....	38
Gambar 4.3 Ekspor Negara ASEAN 2012-2016	40
Gambar 4.4 Investasi Luar Negeri Negara ASEAN 2012-2016.....	41



DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 3.1 Variabel Independen.....	32
Tabel 4.1 Karakteristik <i>Gross Domestic Product</i> (GDP).....	37
Tabel 4.2 Karakteristik Tingkat Partisipasi Angkatan Kerja.....	39
Tabel 4.3 Karakteristik Ekspor.....	40
Tabel 4.4 Karakteristik Investasi Luar Negeri.....	42
Tabel 4.5 Uji Multikolinieritas.....	42
Tabel 4.6 Uji Wald Metode AB-GMM.....	55
Tabel 4.7 Uji Wald Metode BB-GMM.....	55
Tabel 4.8 Uji Parsial Metode AB-GMM.....	56
Tabel 4.9 Uji Parsial Metode BB-GMM.....	57
Tabel 4.10 Uji JB.....	58
Tabel 4.11 Uji <i>Breusch-Pagan</i>	59
Tabel 4.12 Uji Arellano-Bond.....	59
Tabel 4.13 Uji Sargan.....	60
Tabel 4.14 Elastisitas Jangka Pendek dan Jangka Panjang AB-GMM.....	60
Tabel 4.15 Elastisitas Jangka Pendek dan Jangka Panjang BB-GMM.....	62
Tabel 4.16 Nilai MSE dan R^2	63
Tabel 4.17 Nilai Efisiensi Relatif.....	64

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Data 7 Negara ASEAN tahun 2012-2016.....	73
Lampiran 2. Variabel Instrumen AB-GMM	77
Lampiran 3. Variabel Instrumen BB-GMM	79
Lampiran 4. Output Model Regresi Panel Dinamis dengan AB-GMM.....	81
Lampiran 5. Output Model Regresi Panel Dinamis dengan BB-GMM.....	83
Lampiran 6. Nilai Koefisien Determinasi	85
Lampiran 7. Uji Asumsi Multikolinieritas.....	87
Lampiran 8. Uji Asumsi Normalitas.....	89
Lampiran 9. Hasil R^2 dari <i>Auxillary Regression</i>	91



**PERBANDINGAN PENDUGAAN PARAMETER DENGAN
METODE ARELLANO-BOND GMM DAN METODE
BLUNDELL-BOND GMM PADA ANALISIS REGRESI
PANEL DINAMIS**

(Studi Kasus: Pertumbuhan Ekonomi ASEAN)

SKRIPSI

oleh:

YENI PUTRIYANTI

165090509111001



**PROGRAM STUDI SARJANA STATISTIKA
JURUSAN STATISTIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
MALANG
2018**

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perekonomian negara-negara Asia Tenggara (ASEAN) lebih baik di saat perekonomian global mengalami krisis. Gubernur BI Agus Martowardojo mengatakan, pertumbuhan ekonomi negara-negara berkembang di kawasan ASEAN lebih tinggi dibandingkan perekonomian global. Bank Dunia dalam laporannya yang bertajuk *East Asia and Pacific Economic Update* melaporkan bahwa ekonomi negara-negara besar dan berkembang di ASEAN akan menguat lebih cepat pada 2017 dan 2018 (Setiawan, 2017).

Pertumbuhan ekonomi adalah suatu ukuran kuantitatif yang menggambarkan perkembangan suatu perekonomian dalam suatu tahun tertentu apabila dibandingkan dengan tahun sebelumnya, (Sukirno, 2006). Salah satu indikator untuk menilai apakah perekonomian berlangsung dengan baik atau tidak adalah *Gross Domestic Product* (GDP). GDP merupakan jumlah nilai tambah (jumlah keseluruhan barang dan jasa akhir) yang dihasilkan dari keseluruhan unit usaha suatu negara dalam periode waktu tertentu. GDP juga dapat menggambarkan keseluruhan aktivitas para pelaku ekonomi suatu negara. GDP juga dipergunakan oleh investor asing untuk merencanakan investasinya ke negara lain dengan melihat tingkat GDP negara tujuan (Badan Pusat Statistik, 2017).

Ada beberapa faktor yang mempengaruhi pertumbuhan ekonomi suatu negara. Menurut Oktozuhri (2006), faktor-faktor yang mempengaruhi pertumbuhan ekonomi suatu negara adalah investasi luar negeri, ekspor, dan tingkat partisipasi tenaga kerja (TPAK). Melihat pengaruh beberapa faktor tersebut diperlukan suatu analisis. Akan tetapi, dalam permasalahan penelitian ekonomi terdapat suatu hambatan ketersediaan data untuk mewakili variabel yang digunakan dalam penelitian. Keterbatasan periode waktu pada data *time series* dan keterbatasan unit individu pada data *cross-section* mengakibatkan kesulitan pada pengolahan data untuk mendapatkan informasi perilaku dari model yang hendak diteliti, sehingga dibutuhkan data yang merupakan gabungan data *time series* dan data *cross-section* atau yang disebut data panel. Sedangkan regresi menggunakan panel disebut regresi panel.

Menurut Baltagi (2005), data panel memiliki beberapa kelebihan yaitu lebih informatif, lebih efisien dalam penduga parameter, tingkat kolinieritas antar variabel rendah, serta data panel juga dapat mengontrol heterogenitas individu. Analisis data panel sering digunakan dalam penelitian perekonomian. Variabel-variabel yang digunakan dalam permasalahan ekonomi umumnya bersifat dinamis, yakni variabel tidak hanya dipengaruhi variabel-variabel pada waktu yang sama tetapi juga dipengaruhi variabel pada waktu sebelumnya. Sehingga regresi panel klasik tidak dapat menjelaskan pengaruh variabel pada waktu sebelumnya. Oleh sebab itu analisis data panel yang sesuai dalam menggambarkan keadaan sebenarnya dalam permasalahan ekonomi adalah analisis regresi panel dinamis.

Ada beberapa estimator untuk mengestimasi parameter pada analisis data panel dinamis, diantaranya yaitu *Ordinary Least Squares* (OLS), *Maximum Likelihood*, dan *Generalized Method Of Moment* (GMM). Penaksiran parameter model data panel dinamis dapat dilakukan dengan metode *Ordinary Least Squares* (OLS), tetapi nilai taksiran yang didapatkan dengan metode OLS akan bersifat bias dan tidak konsisten diakibatkan oleh *lag* dari variabel respon berkorelasi dengan *error*. Akibatnya, metode OLS tidak dapat dilakukan untuk menaksir parameter pada regresi data panel dinamis karena akan menyebabkan hasil pendugaan bersifat bias dan tidak konsisten (Baltagi, 2005).

Untuk mengatasi permasalahan ini, menurut Anderson dan Hsiao (1982) dapat digunakan metode pendugaan *Instrumental Variabel* (IV), yakni dengan menginstrumenkan variabel yang berkorelasi dengan *error*. Hal tersebut disebabkan oleh adanya korelasi antara *lag* variabel respon dengan *error*. Oleh sebab itu, Anderson & Hsiao (1982) menggunakan metode pendugaan variabel instrumental dan menghasilkan taksiran parameter yang konsisten, namun tidak efisien. Metode pendugaan variabel instrumental kemudian dikembangkan oleh Arellano dan Bond (1991) yang dinamai dengan *Generalized Method of Moments* Arellano dan Bond (AB-GMM) dengan menghasilkan parameter yang tak bias, konsisten, dan efisien. Namun metode ini hanya menggunakan variabel instrumen dari model *first difference* saja tanpa memperhatikan model deret asli. Pada tahun 1998, Blundell dan Bond menyarankan penduga yang lebih efisien dibandingkan dengan

penduga AB-GMM, yaitu model BB-GMM. Metode ini tidak hanya menggunakan variabel instrumen dari model *first difference* saja, tetapi menggunakan variabel model deret asli.

Beberapa penelitian sebelumnya terkait analisis regresi panel dinamis telah dilakukan oleh Yasmin (2014) dan Riskia (2015). Yasmin (2014) melakukan penelitian tentang pemodelan pertumbuhan ekonomi di Jawa Timur tahun 2007 hingga 2011 dengan analisis regresi panel dinamis. Penelitian tersebut menggunakan metode AB-GMM dan menghasilkan kesimpulan bahwa variabel yang berpengaruh signifikan terhadap laju pertumbuhan ekonomi tahun ini adalah pertumbuhan ekonomi tahun sebelumnya, investasi tahun ini, TPAK tahun ini dan TPAK tahun sebelumnya. Riskia (2015) melakukan penelitian yang sama dengan Yasmin (2014) yaitu tentang pemodelan pertumbuhan ekonomi Jawa Timur tahun 2008-2012. Penelitian tersebut menggunakan metode BB-GMM dan menghasilkan kesimpulan bahwa variabel yang berpengaruh signifikan terhadap laju pertumbuhan ekonomi tahun ini adalah pertumbuhan ekonomi tahun sebelumnya, investasi tahun ini, TPAK tahun ini. Kedua pemodelan ini menghasilkan kesimpulan yang berbeda dan memiliki koefisien determinasi kurang dari 50%.

Berdasarkan uraian tersebut, pada penelitian ini akan membandingkan hasil pendugaan parameter menggunakan metode pendugaan AB-GMM dan metode pendugaan BB-GMM untuk menemukan pemodelan pertumbuhan ekonomi ASEAN menggunakan regresi data panel dinamis.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan sebelumnya, beberapa permasalahan yang dapat dirumuskan antara lain sebagai berikut:

1. Bagaimana pemodelan GDP di ASEAN periode 2012-2016 menggunakan regresi data panel dinamis dengan metode pendugaan AB-GMM dan metode pendugaan BB-GMM?
2. Variabel apa saja yang signifikan mempengaruhi GDP di ASEAN periode 2012-2016 menggunakan regresi data panel dinamis dengan metode pendugaan AB-GMM dan variabel apa saja yang signifikan dengan metode pendugaan BB-GMM?

- repository.ub.ac.id
3. Pendugaan dengan metode apa yang menghasilkan model regresi panel dinamis yang lebih baik?

1.3 Batasan Masalah

Agar pembahasan penelitian ini lebih terstruktur dan tidak meluas pada hal-hal yang tidak dibutuhkan maka diperlukan beberapa batasan masalah sebagai berikut:

1. Pendekatan model data panel yang digunakan pada penelitian ini adalah model *Random Effect* (RE).
2. Model yang dihasilkan tidak digunakan untuk menduga efek individu dari masing-masing negara di ASEAN.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai dari penelitian ini berdasarkan latar belakang di atas adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui model regresi data panel dinamis dari *Gross Domestic Produk* (GDP) di ASEAN periode 2012-2016 dengan menggunakan regresi data panel dinamis pendugaan AB-GMM dengan pendugaan BB-GMM.
2. Mengetahui variabel yang signifikan mempengaruhi *Gross Domestic Produk* (GDP) di ASEAN periode 2012-2016 dari model terbaik diantara AB-GMM dan BB-GMM.
3. Mengetahui metode pendugaan parameter regresi panel dinamis yang lebih baik untuk data GDP ASEAN periode 2012-2016 menggunakan R^2 , MSE dan efisiensi relatif.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Informasi yang diperoleh dari kajian terapan dapat digunakan oleh pemerintah untuk mengantisipasi problema ekonomi yang akan terjadi dari faktor yang mempengaruhi *Gross Domestic Product* (GDP) di ASEAN.
2. Mengetahui perbedaan langkah-langkah metode pendugaan AB-GMM dan BB-GMM pada regresi data panel dinamis.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Regresi Data Panel

Data panel adalah gabungan dari data unit *cross-section* terhadap masing-masing periode waktu yang berurutan (*time series*) (Baltagi, 2005). Data *cross-section* adalah data pada satu atau lebih variabel yang dikumpulkan pada satu waktu secara bersamaan. Sedangkan data *time series* adalah kumpulan observasi dalam suatu variabel yang diamati selama kurun waktu tertentu secara berbeda dan dalam satu objek pengamatan tertentu pula. Oleh karena itu data panel menggabungkan unit individu secara bersamaan yang dikumpulkan dari waktu ke waktu (Gujarati, 2009). Persamaan umum model regresi panel adalah sebagai berikut (Baltagi, 2005).

$$y_{i,t} = \alpha + x'_{i,t}\beta + u_{i,t} \quad (2.1)$$

Keterangan:

- i : banyaknya unit individu; dimana i adalah 1, 2, ..., N
- t : banyaknya periode waktu; dimana t adalah 1, 2, ..., T
- $y_{i,t}$: variabel respon pada unit *cross-section* ke- i dan waktu ke- t
- α : koefisien intersep
- β : vektor koefisien prediktor berukuran $K \times 1$ dengan K adalah banyaknya variabel prediktor
- $x'_{i,t}$: vektor variabel prediktor yang merupakan pengamatan unit *cross-section* ke- i untuk periode waktu t dengan ukuran $1 \times K$ dimana K adalah banyak variabel penjelas
- $u_{i,t}$: *error* pada pengamatan unit *cross-section* ke- i untuk periode waktu t

Ada dua pendekatan model pada model regresi data panel, yaitu:

1. Model Efek Tetap (*Fixed Effect Model*)

Asumsi dari model efek tetap pada data panel yaitu terdapat perbedaan pengaruh dari unit *cross-section* diasumsikan bahwa masih terdapat hubungan antara unit *cross-section* dan variabel penjelas.

Pada model efek tetap, dimana perbedaan intersep bervariasi pada unit *cross-section*, dapat ditulis dalam bentuk (Greene, 2007)

$$y_{i,t} = \alpha + \mu_i + x'_{i,t}\beta + u_{i,t} \quad (2.2)$$

Keterangan:

- i : banyaknya unit individu; dimana i adalah $1, 2, \dots, N$
- t : banyaknya periode waktu; dimana t adalah $1, 2, \dots, T$
- $y_{i,t}$: variabel respon pada unit *cross-section* ke- i dan waktu ke- t
- α : koefisien intersep
- μ_i : intersep untuk unit *cross-section* ke- i
- β : vektor koefisien prediktor berukuran $K \times 1$ dengan K adalah banyaknya variabel prediktor
- $x'_{i,t}$: vektor variabel prediktor yang merupakan pengamatan unit *cross-section* ke- i untuk periode waktu t dengan ukuran $1 \times K$ dimana K adalah banyak variabel penjelas
- $\varepsilon_{i,t}$: *error* pada pengamatan unit *cross-section* ke- i untuk periode waktu t

2. Model Efek Acak (*Random Effect Model*)

Pendekatan yang dipakai dalam *Random Effect* mengasumsikan pengaruh unit *cross-section* merupakan variabel random yang dimasukkan ke dalam model sebagai bentuk galat (Judge *et al.*, 1980). Model efek acak dapat ditulis sebagai berikut:

$$y_{i,t} = \alpha + x'_{i,t}\beta + u_{i,t} \quad (2.3)$$

dengan $u_{i,t} = \mu_i + v_{i,t}$

Keterangan:

- μ_i : pengaruh yang tidak terobservasi dari individu ke- i tanpa dipengaruhi faktor waktu
- $v_{i,t}$: galat dari individu ke- i pada waktu ke- t

2.2 Model Regresi Data Panel Dinamis

Menurut Setiawan dan Kusriani (2010), data panel dinamis lebih banyak digunakan pada masalah perekonomian yang bersifat dinamis. Model dinamis dibutuhkan dalam regresi pada data panel dikarenakan model dinamis tidak hanya tergantung pada waktu sekarang, namun model dinamis juga bergantung pada waktu sebelumnya.

Metode regresi data panel dinamis dapat digunakan untuk mengestimasi efek jangka pendek dan jangka panjang dari model yang terbentuk. Regresi data panel dinamis adalah metode regresi yang menggunakan data panel dengan menambahkan variabel *lag* variabel respon sebagai variabel prediktor didalam model. Model regresi data panel dinamis dengan efek tetap dapat dituliskan sebagai berikut (Arellano & Bond, 1991):

$$y_{i,t} = \mu_i + \delta y_{i,t-1} + x'_{i,t}\beta + u_{i,t} \quad (2.4)$$

Adapun model regresi data panel dinamis dengan efek acak satu arah adalah sebagai berikut (Arellano & Bond, 1991).

$$y_{i,t} = \delta y_{i,t-1} + x'_{i,t}\beta + u_{i,t} \quad (2.5)$$

dimana:

$y_{i,t}$: variabel dependen pada pengamatan *cross-section* ke-*i* untuk waktu ke-*t*

δ : koefisien *lag* variabel respon (endogen eksplanatori)

$y_{i,t-1}$: *lag* variabel dependen yang juga menjadi variabel independen

$x'_{i,t}$: matriks variabel independen yang merupakan pengamatan unit *cross-section* ke-*i* untuk periode waktu *t* dengan berukuran $1 \times (K+1)$ dengan *K* adalah banyaknya variabel independen. Matriks dapat dilihat seperti berikut $[1 \ x_1 \ x_2 \ \dots \ x_k]$.

β : Vektor parameter berukuran $(K+1) \times 1$ dengan *K* adalah banyaknya variabel independen

$u_{i,t}$: *error* regresi panel untuk pengamatan unit *cross-section* ke-*i* untuk periode waktu ke-*t*

Pada model persamaan (2.2), variabel $y_{i,t}$ adalah fungsi dari $u_{i,t}$ sehingga $y_{i,t-1}$ juga merupakan fungsi dari $u_{i,t}$. Oleh karena itu variabel $y_{i,t-1}$ berkorelasi dengan *error* ($u_{i,t}$), sehingga pendugaan parameter OLS pada model persamaan di atas bersifat bias dan tidak konsisten (Baltagi, 2005). Untuk mengatasi masalah ini, menurut Hsiao (1982) dapat digunakan metode *Intrumental Variabel* yakni dengan menginstrumenkan variabel yang berkorelasi dengan *error*.

2.3 Metode *Instrumental Variabel* (IV)

Metode *instrumental variabel* merupakan metode untuk mendapatkan variabel baru yang tidak berkorelasi dengan *error*, tetapi akan berkorelasi dengan variabel terikat. Variabel ini diharapkan akan menghasilkan nilai pendugaan yang tidak bias dan konsisten. Variabel instrumen ini dimisalkan dengan lambang Z_i . Misal terdapat model linier sebagai berikut.

$$y = \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \dots + \beta_{k-1} x_{k-1} + \beta_k x_k + \varepsilon_i \quad (2.6)$$

Keterangan:

x_1, x_2, \dots, x_{k-1} adalah variabel prediktor.

x_k adalah variabel endogen eksplanatori dari variabel lainnya sehingga mempunyai korelasi dengan ε_i .

Model persamaan di atas menunjukkan bahwa variabel x_k berkorelasi dengan ε (*error*) sehingga $cov(x_k, \varepsilon) \neq 0$, sehingga pendugaan OLS untuk koefisien β akan menghasilkan taksiran yang bias dan tidak konsisten (Baltagi, 2005). Oleh karena itu untuk mengatasi masalah tersebut digunakanlah metode *instrumental variabel* agar mendapatkan variabel instrumen Z_i yang sudah tidak berkorelasi dengan *error*, tetapi akan berkorelasi dengan variabel endogen eksplanatori. Variabel instrumen yang digunakan harus memenuhi dua syarat agar variabel Z_i merupakan variabel yang tepat bagi x_k . Kedua syarat tersebut adalah sebagai berikut:

1. Z_i tidak berkorelasi dengan ε , sehingga $cov(Z_i, \varepsilon) = E(Z_i, \varepsilon) = 0$
2. Z_i berkorelasi dengan variabel terikat eksplanatori x_k sehingga $cov(Z_i, x_k) \neq 0$

Sehingga x_1, x_2, \dots, x_{k-1} berfungsi sebagai variabel instrumen bagi setiap variabel itu sendiri karena variabel eksogen x_1, x_2, \dots, x_{k-1} tidak memiliki korelasi dengan *error* (ε). Oleh karena itu seluruh variabel bebas eksplanatori dan variabel instrumen untuk variabel terikat eksplanatori (Z_i) merupakan variabel instrumen bagi persamaan di atas.

Berikut ini dituliskan model regresi panel dinamis sederhana, yaitu model data dinamis dengan *lag* dari variabel dependen sebagai satu-satunya variabel independen di dalam model.

$$y_{i,t} = \delta y_{i,t-1} + v_{i,t} \quad (2.7)$$

Seperti yang telah dijelaskan sebelumnya bahwa masalah paling mendasar dari model data panel dinamis adalah adanya korelasi antara variabel eksplanatori dengan *error*. Hal ini disebabkan oleh $y_{i,t}$ jika adalah fungsi dari $v_{i,t}$ maka sebagai akibatnya $y_{i,t-1}$ juga merupakan fungsi dari $v_{i,t}$. Dengan kata lain, variabel tersebut berkorelasi dengan $\varepsilon_{i,t}$. Dengan demikian, penggunaan metode pendugaan panel statis seperti OLS pada model persamaan panel dinamis akan bias dan tidak konsisten (Baltagi, 2005).

2.3.1 Variabel Instrumen AB-GMM

Adapun langkah-langkah untuk menemukan variabel instrumen yang tepat untuk metode pendugaan AB-GMM dalam persamaan (2.5) adalah sebagai berikut.

1. Menghilangkan efek individual $\mu_{i,t}$ pada model tetap dengan melakukan *first difference*

$$y_{i,t} - y_{i,t-1} = \delta(y_{t-1} - y_{i,t-2}) + (x_{i,t} - x_{i,t-2})'\beta + (u_{i,t} - u_{i,t-1}) \quad (2.8)$$

Dan untuk model efek acak (2.5)

$$y_{i,t} - y_{i,t-1} = \delta(y_{t-1} - y_{i,t-2}) + (x_{i,t} - x_{i,t-1})'\beta + (v_{i,t} - v_{i,t-1}) \quad (2.9)$$

Model persamaan (2.9) jika dituliskan dalam bentuk vektor matriks pada pengamatan ke- i dan semua waktu T , adalah sebagai berikut:

$$\Delta y_i = \delta \Delta y_{i,t-1} + \Delta x_i \beta + \Delta v_i \quad ; \quad i = 1, 2, \dots, N \quad (2.10)$$

Dimana:

$$\Delta v_i = v_i - v_{i,t-1}$$

$$\Delta y_i = y_{i,t} - y_{i,t-1}$$

$$\Delta x_i = x_{i,t} - x_{i,t-1}$$

$$\Delta y_{i,t-1} = y_{i,t-1} - \Delta y_{i,t-2}$$

2. Membentuk variabel instrumen.
 a. Pada persamaan (2.10) , apabila $t = 3$ maka,

$$y_{i,3} - y_{i,2} = \delta(y_{i,2} - y_{i,1}) + (x_{i,3} - x_{i,2})'\beta + (v_{i,3} - v_{i,2}) \quad (2.11)$$

Variabel $y_{i,1}$ akan menjadi instrumen yang tepat digunakan karena $y_{i,1}$ tersebut tidak akan berkorelasi dengan *error* ($v_{i,3} - v_{i,2}$) tetapi akan berkorelasi dengan $(y_{i,2} - y_{i,1})$

- b. Jika $t = 4$ maka,

$$y_{i,4} - y_{i,3} = \delta(y_{i,3} - y_{i,2}) + (x_{i,4} - x_{i,3})'\beta + (v_{i,4} - v_{i,3}) \quad (2.12)$$

Variabel $y_{i,3}$ dan $y_{i,2}$ akan menjadi instrumen yang tepat digunakan untuk persamaan (2.12) karena tidak akan berkorelasi dengan *error* ($v_{i,4} - v_{i,3}$) tetapi akan berkorelasi dengan $(y_{i,2} - y_{i,1})$.

- c. Jika $t = 8$ maka,

$$y_{i,8} - y_{i,7} = \delta(y_{i,7} - y_{i,6}) + (x_{i,8} - x_{i,7})'\beta + (v_{i,8} - v_{i,7}) \quad (2.13)$$

Variabel $y_{i,1}, y_{i,2}, y_{i,3}, y_{i,4}, y_{i,5}$ dan $y_{i,6}$ akan dipilih menjadi variabel instrumen pada persamaan (2.13) karena variabel tersebut tidak akan berkorelasi dengan *error* ($v_{i,8} - v_{i,7}$) tetapi akan berkorelasi dengan $(y_{i,7} - y_{i,6})$.

Berdasarkan hal di atas, diketahui pada periode ke- T terdapat $T-2$ variabel instrumen untuk $(y_{i,t-1} - y_{i,t-2})$. Jadi variabel instrumen yang digunakan pada metode AB-GMM dapat ditulis sebagai matriks \mathbf{z}_{dif} berukuran $N(T-2) \times L$, dimana

$$L = \frac{(T-2)(T-1)}{2}.$$

$$Z_{dif} = \begin{bmatrix} D_1 \\ D_2 \\ \vdots \\ D_N \end{bmatrix} \quad (2.14)$$

dimana:

$$D_i = \begin{bmatrix} [y_{i,1}] & 0 & \dots & 0 \\ 0 & [y_{i,1}, y_{i,2}] & \dots & 0 \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 0 & 0 & 0 & [y_{i,1}, \dots, y_{i,T-2}] \end{bmatrix} \quad (2.15)$$

2.3.2 Variabel Instrumen BB-GMM

Blundell dan Bond (1998) menjelaskan bahwa metode BB-GMM merupakan metode penduga parameter yang mana matriks variabel instrumennya tidak hanya dari model *first difference* saja yang digunakan, tetapi juga menggunakan matriks variabel instrumen dari deret asli untuk mendapatkan penduga yang lebih baik. Hal ini dilakukan dengan mengkombinasikan matriks variabel instrumen model *first difference* dan matriks variabel instrumen model deret asli.

Persamaan (2.5) dapat ditulis kembali sebagai berikut:

$$y_{i,t} = \tau y_{i,t-1} + x_{i,t}'\zeta + u_{i,t} \quad (2.16)$$

Adapun langkah-langkah untuk menemukan variabel instrumen model deret asli dalam persamaan (2.16) adalah sebagai berikut.

1. Membentuk variabel instrumen dari model umum.
 - a. Pada persamaan (2.15) , apabila $t = 3$ maka,

$$y_{i,3} = \tau y_{i,2} + x_{i,3}'\zeta + u_{i,3} \quad (2.17)$$

Variabel $y_{i,2}$ berkorelasi dengan $u_{i,3}$, sehingga harus dicari variabel instrumen yang berkorelasi dengan $y_{i,2}$ tetapi tidak berkorelasi dengan $u_{i,3}$. $\Delta y_{i,2}$ adalah variabel instrumen yang dipilih karena $\Delta y_{i,2}$ berkorelasi dengan $y_{i,2}$ tapi tidak berkorelasi dengan $u_{i,3}$.

b. Jika $t = 4$ maka,

$$y_{i,4} = \tau y_{i,3} + x_{i,4}'\zeta + u_{i,4} \quad (2.18)$$

$\Delta y_{i,2}$ dan $\Delta y_{i,3}$ berkorelasi dengan $y_{i,3}$ tapi tidak berkorelasi dengan $u_{i,4}$, sehingga pada persamaan (2.18) terdapat dua variabel instrumen.

c. Jika $t = 8$ maka,

$$y_{i,8} = \tau y_{i,7} + x_{i,8}'\zeta + u_{i,8} \quad (2.19)$$

$\Delta y_{i,2}, \Delta y_{i,3}, \Delta y_{i,4}, \Delta y_{i,5}, \Delta y_{i,6}, \Delta y_{i,7}$ berkorelasi dengan $y_{i,8}$ tapi tidak berkorelasi dengan $u_{i,8}$, sehingga pada persamaan (2.19) terdapat enam variabel instrumen.

Berdasarkan hal di atas, diketahui pada periode ke- T terdapat $T-2$ variabel instrumen untuk $y_{i,t-1}$. Jadi variabel instrumen dari model deret asli dapat ditulis sebagai matriks \mathbf{z}_{um} berukuran $N(T-2) \times L$, dimana $L = \frac{(T-2)(T+1)}{2}$.

$$\mathbf{z}_{um} = \begin{bmatrix} U_1 \\ U_2 \\ \vdots \\ U_N \end{bmatrix} \quad (2.20)$$

dimana:

$$\mathbf{u}_i = \begin{bmatrix} [\Delta y_{i,2}] & 0 & \dots & 0 \\ 0 & [\Delta y_{i,2}, \Delta y_{i,3}] & \dots & 0 \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 0 & 0 & 0 & [\Delta y_{i,2}, \dots, \Delta y_{i,T-1}] \end{bmatrix} \quad (2.21)$$

- Setelah terbentuk matriks variabel instrumen dari model *first difference* dan model umum, maka selanjutnya mengkombinasikan kedua matriks variabel instrumen

tersebut. Model *first difference* dapat disajikan kembali sebagai berikut:

$$\Delta y_i = \tau \Delta y_{i,t-1} + \Delta x_i \zeta + \Delta v_i \quad (2.22)$$

Dan model umum regresi panel dinamis dengan efek acak (2.15) dalam bentuk matriks sebagai berikut:

$$\mathbf{y} = \mathbf{y}_{t-1} \boldsymbol{\tau} + \mathbf{x}' \boldsymbol{\zeta} + \mathbf{u}$$

Sehingga kombinasi persamaan (2.22) dan (2.16) adalah sebagai berikut:

$$\begin{bmatrix} \Delta y \\ y \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \Delta y_{t-1} \\ y_{t-1} \end{bmatrix} \boldsymbol{\tau} + \begin{bmatrix} \Delta x \\ x \end{bmatrix} \boldsymbol{\zeta} + \begin{bmatrix} \Delta v \\ u \end{bmatrix}$$

Berdasarkan kombinasi tersebut matriks variabel instrumen gabungan untuk metode BB-GMM sebagai berikut:

$$\mathbf{Z}_{sis} = \begin{bmatrix} \mathbf{S}_1 \\ \mathbf{S}_2 \\ \vdots \\ \mathbf{S}_N \end{bmatrix} \quad (2.23)$$

dimana:

$$\mathbf{S}_i = \begin{bmatrix} \mathbf{D}_i & 0 \\ 0 & \mathbf{U}_i^p \end{bmatrix} \quad (2.24)$$

Dimana \mathbf{U}_i^p merupakan non-redundant subset dari \mathbf{U}_i dan \mathbf{Z}_{sis} merupakan matriks berukuran $N(2T - 4) \times L$, dimana $L = \frac{(T-2)(T-1)}{2}$.

2.4 Metode *Generalized Method of Moment* (GMM) Arellano-Bond

Generalized Method of Moment (GMM) merupakan perluasan dari metode momen. GMM menyamakan momen kondisi dari populasi dan momen kondisi dari sampel. Diketahui bahwa masalah pada model panel dinamis adalah adanya korelasi antara variabel endogen eksplanatori $y_{i,t-1}$ dengan *error*-nya, sehingga metode

pendugaan panel statis seperti OLS akan membuat model persamaan panel dinamis menjadi bias dan tidak konsisten.

Pendugaan dengan Arellano dan Bond (1991) menggunakan pendugaan *Generalized Method of Moment* (GMM) untuk menghasilkan pendugaan parameter yang bersifat tidak bias, konsisten, dan juga efisien.

Berikut merupakan metode pendugaan oleh Arrelano dan Bond menggunakan prinsip GMM untuk mendapatkan penduga yang konsisten.

Jika dimisalkan,

$$Q = \Delta y_{i,t-1}, \Delta x'_{i,1}, \dots, \Delta x'_{i,K} = \Delta y_{i,t-1}, \Delta x'_{i,K}$$

$$\gamma = \begin{bmatrix} \delta \\ \beta_1 \\ \vdots \\ \beta_K \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \delta \\ \beta \end{bmatrix},$$

Sehingga didapat bahwa,

$$E(g(\gamma)) = E(Z' \Delta v_i) = E(Z'(y - Q\gamma)) = 0$$

Kerangan:

- Q : vektor gabungan variabel *lag* respon dengan variabel independen ($\Delta y_{i,t-1}, \Delta x'_{i,k}$)
- γ : vektor gabungan koefisien $\hat{\delta}$ dan $\hat{\beta}$ berukuran $(K+1) \times 1$

Karena banyak kolom dari matriks variabel instrumen Z_i lebih banyak dari jumlah parameter yang ditaksir ($L > K+1$), dengan katan lain banyaknya persamaan momen lebih banyak dari pada jumlah parameter yang akan diduga, sehingga menduga parameter menjadi sulit. Oleh karena itu diperlukan matriks bobot sebagai berikut:

$$J(\gamma) = E(g(\gamma))'WE(g(\gamma))$$

Dimana W adalah matriks bobot berukuran $L \times L$.

Penduga GMM untuk γ merupakan suatu penduga γ meminimumkan $J(\gamma)$.

$$\frac{\partial J(\boldsymbol{\gamma})}{J(\boldsymbol{\gamma})} = 0$$

$J(\boldsymbol{\gamma})$ dapat dijabarkan sebagai berikut:

$$J(\boldsymbol{\gamma}) = \left[E \left(\mathbf{Z}_{dif}' (\mathbf{y} - \boldsymbol{\gamma} \mathbf{Q}) \right) \right]' \mathbf{W} \left[E \left(\mathbf{Z}_{dif}' (\mathbf{y} - \boldsymbol{\gamma} \mathbf{Q}) \right) \right]$$

$$J(\boldsymbol{\gamma}) = \left[E(\mathbf{Z}_{dif}' \mathbf{y}) - E(\mathbf{Z}_{dif}' \boldsymbol{\gamma} \mathbf{Q}) \right]' \mathbf{W} \left[E(\mathbf{Z}_{dif}' \mathbf{y}) - E(\mathbf{Z}_{dif}' \boldsymbol{\gamma} \mathbf{Q}) \right]$$

$$J(\boldsymbol{\gamma}) = \left[E(\mathbf{y}' \mathbf{Z}_{dif}) - E(\boldsymbol{\gamma}' \mathbf{Q}' \mathbf{Z}_{dif}) \right] \mathbf{W} \left[E(\mathbf{Z}_{dif}' \mathbf{y}) - E(\mathbf{Z}_{dif}' \boldsymbol{\gamma} \mathbf{Q}) \right]$$

$$J(\boldsymbol{\gamma}) = E(\mathbf{y}' \mathbf{Z}_{dif}) \mathbf{W} E(\mathbf{Z}_{dif}' \mathbf{y}) - E(\mathbf{y}' \mathbf{Z}_{dif}) \mathbf{W} E(\mathbf{Z}_{dif}' \boldsymbol{\gamma} \mathbf{Q}) - E(\boldsymbol{\gamma}' \mathbf{Q}' \mathbf{Z}_{dif}) \mathbf{W} E(\mathbf{Z}_{dif}' \mathbf{y}) + E(\boldsymbol{\gamma}' \mathbf{Q}' \mathbf{Z}_{dif}) \mathbf{W} E(\mathbf{Z}_{dif}' \boldsymbol{\gamma} \mathbf{Q})$$

Karena $E(\mathbf{y}' \mathbf{Z}_{dif}) \mathbf{W} E(\mathbf{Z}_{dif}' \boldsymbol{\gamma} \mathbf{Q})$ merupakan matriks berukuran (1×1) atau skalar, maka transposenya merupakan skalar dengan nilai yang sama.

$$E(\mathbf{y}' \mathbf{Z}_{dif}) \mathbf{W} E(\mathbf{Z}_{dif}' \boldsymbol{\gamma} \mathbf{Q}) = E(\boldsymbol{\gamma}' \mathbf{Q}' \mathbf{Z}_{dif}) \mathbf{W} E(\mathbf{Z}_{dif}' \mathbf{y})$$

Sehingga persamaan $J(\boldsymbol{\gamma})$ menjadi sebagai berikut:

$$J(\boldsymbol{\gamma}) = E(\mathbf{y}' \mathbf{Z}_{dif}) \mathbf{W} E(\mathbf{Z}_{dif}' \mathbf{y}) - 2 E(\boldsymbol{\gamma}' \mathbf{Q}' \mathbf{Z}_{dif}) \mathbf{W} E(\mathbf{Z}_{dif}' \mathbf{y}) + E(\boldsymbol{\gamma}' \mathbf{Q}' \mathbf{Z}_{dif}) \mathbf{W} E(\mathbf{Z}_{dif}' \boldsymbol{\gamma} \mathbf{Q})$$

Kemudian, meminimumkan $J(\boldsymbol{\gamma})$,

$$\frac{\partial J(\boldsymbol{\gamma})}{\partial \boldsymbol{\gamma}} = 0$$

$$-2 E(\mathbf{Q}' \mathbf{Z}_{dif}) \mathbf{W} E(\mathbf{Z}_{dif}' \mathbf{y}) + 2 E(\mathbf{Q}' \mathbf{Z}_{dif}) \mathbf{W} E(\mathbf{Z}_{dif}' \hat{\boldsymbol{\gamma}} \mathbf{Q}) = 0$$

$$E(\mathbf{Q}' \mathbf{Z}_{dif}) \mathbf{W} E(\mathbf{Z}_{dif}' \mathbf{y}) = E(\mathbf{Q}' \mathbf{Z}_{dif}) \mathbf{W} E(\mathbf{Z}_{dif}' \hat{\boldsymbol{\gamma}} \mathbf{Q})$$

Maka penduga $\boldsymbol{\gamma}$ sebagai berikut

$$\hat{\boldsymbol{\gamma}} = [E(\mathbf{Q}' \mathbf{Z}_{dif}) \mathbf{W} E(\mathbf{Z}_{dif}' \mathbf{Q})]^{-1} E(\mathbf{Q}' \mathbf{Z}_{dif}) \mathbf{W} E(\mathbf{Z}_{dif}' \mathbf{y}) \quad (2.25)$$

Persamaan (2.25) dapat dituliskan dalam bentuk empiris sebagai berikut:

$$\hat{\gamma} = \left[\left(N^{-1} \sum_{i=1}^N \mathbf{Q}_i' \mathbf{Z}_{dif} \right) \mathbf{W} \left(N^{-1} \sum_{i=1}^N \mathbf{Z}_{dif}' \mathbf{Q}_i \right) \right]^{-1} \left(N^{-1} \sum_{i=1}^N \mathbf{Q}_i' \mathbf{Z}_{dif} \right) \mathbf{W} \left(N^{-1} \sum_{i=1}^N \mathbf{Z}_{dif}' \mathbf{y}_i \right) \quad (2.26)$$

$\hat{\gamma}$ merupakan penduga yang konsisten untuk γ dengan matriks pembobot sebagai berikut:

$$\widehat{\mathbf{W}}_1 = \left(N^{-1} \sum_{i=1}^N \mathbf{D}_i' \mathbf{D}_i \right) \quad (2.27)$$

Penduga ini diperoleh dengan metode *One Step Consistent Arellano and Bond Estimator*. Sedangkan penduga yang efisien bagi γ diperoleh dengan metode *Two Step Efficient Arellano and Bond Estimator*, yaitu dengan memilih matriks pembobot sebagai berikut:

$$\widehat{\mathbf{W}}_2 = \left(N^{-1} \sum_{i=1}^N \Delta \hat{\nu} \Delta \hat{\nu}' \mathbf{D}_i' \mathbf{D}_i \right) \quad (2.28)$$

2.5 Metode *Generalized Method of Moment (GMM) Blundell-Bond*

Metode Blundell dan Bond menggunakan matriks \mathbf{Z}_{sis} pada persamaan (2.23) sebagai variabel instrumen dalam pendugaan parameter. Banyaknya kolom dari matriks variabel instrumen \mathbf{Z}_{sis} lebih banyak dari pada banyaknya parameter yang diduga ($M > K$), maka metode momen akan menghasilkan solusi yang tidak unik. Oleh sebab itu, metode yang digunakan untuk menduga parameter adalah GMM. Berikut merupakan metode Blundell dan Bond menggunakan prinsip GMM untuk mendapatkan penduga yang konsisten.

Jika dimisalkan,

$$\mathbf{Q} = \Delta y_{i,t-1}, \Delta x'_{i,1}, \dots, \Delta x'_{i,k} = \Delta y_{i,t-1}, \Delta x'_{i,k}$$

$$\boldsymbol{\phi} = \begin{bmatrix} \tau \\ \zeta_1 \\ \vdots \\ \zeta_K \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \tau \\ \zeta \end{bmatrix},$$

$$\mathbf{e} = \begin{bmatrix} \Delta \mathbf{v} \\ \mathbf{u} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \Delta \mathbf{y} \\ \mathbf{y} \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} \Delta \mathbf{Q} \\ \mathbf{Q} \end{bmatrix} \boldsymbol{\phi} = \boldsymbol{\phi} - \boldsymbol{\theta} \boldsymbol{\phi}$$

Sehingga didapat bahwa,

$$E(g(\boldsymbol{\phi})) = E(\mathbf{Z}_{sis}'\mathbf{e}) = E(\mathbf{Z}_{sis}'(\boldsymbol{\varphi} - \boldsymbol{\theta}\boldsymbol{\phi}))$$

di mana:

\mathbf{Q} : vektor gabungan variabel *lag* respon dengan variabel independen ($\Delta y_{i,t-1}$, $\Delta x'_{i,k}$)

$\boldsymbol{\phi}$: vektor gabungan koefisien $\hat{\tau}$ dan $\hat{\zeta}$ berukuran $(k+1) \times 1$

Penduga GMM merupakan suatu penduga $\boldsymbol{\phi}$ yang meminimumkan fungsi kriteria dari jumlah kuadrat terboboti $J(\boldsymbol{\phi})$.

$J(\boldsymbol{\phi})$ dapat dijabarkan sebagai berikut:

$$\begin{aligned} J(\boldsymbol{\phi}) &= E(g(\boldsymbol{\phi}))'WE(g(\boldsymbol{\phi})) \\ J(\boldsymbol{\phi}) &= [E(\mathbf{Z}_{sis}'(\boldsymbol{\varphi} - \boldsymbol{\theta}\boldsymbol{\phi}))]'W[E(\mathbf{Z}_{sis}'(\boldsymbol{\varphi} - \boldsymbol{\theta}\boldsymbol{\phi}))] \\ J(\boldsymbol{\phi}) &= [E(\mathbf{Z}_{sis}'\boldsymbol{\varphi}) - E(\mathbf{Z}_{sis}'\boldsymbol{\theta}\boldsymbol{\phi})]'W[E(\mathbf{Z}_{sis}'\boldsymbol{\varphi}) - E(\mathbf{Z}_{sis}'\boldsymbol{\theta}\boldsymbol{\phi})] \\ J(\boldsymbol{\phi}) &= [E(\boldsymbol{\varphi}'\mathbf{Z}_{sis}) - E(\boldsymbol{\phi}'\boldsymbol{\theta}'\mathbf{Z}_{sis})]W[E(\mathbf{Z}_{sis}'\boldsymbol{\varphi}) - E(\mathbf{Z}_{sis}'\boldsymbol{\theta}\boldsymbol{\phi})] \\ J(\boldsymbol{\phi}) &= [E(\boldsymbol{\varphi}'\mathbf{Z}_{sis})WE(\mathbf{Z}_{sis}'\boldsymbol{\varphi})] - [E(\boldsymbol{\varphi}'\mathbf{Z}_{sis})WE(\mathbf{Z}_{sis}'\boldsymbol{\theta}\boldsymbol{\phi})] - \\ &\quad [E(\boldsymbol{\phi}'\boldsymbol{\theta}'\mathbf{Z}_{sis})WE(\mathbf{Z}_{sis}'\boldsymbol{\varphi})] + [E(\boldsymbol{\phi}'\boldsymbol{\theta}'\mathbf{Z}_{sis})WE(\mathbf{Z}_{sis}'\boldsymbol{\phi}\boldsymbol{\theta})] \end{aligned}$$

Karena $[E(\boldsymbol{\varphi}'\mathbf{Z}_{sis})WE(\mathbf{Z}_{sis}'\boldsymbol{\theta}\boldsymbol{\phi})]$ merupakan matriks berukuran (1×1) atau skalar, maka transposenya merupakan skalar dengan nilai yang sama.

$$[E(\boldsymbol{\varphi}'\mathbf{Z}_{sis})WE(\mathbf{Z}_{sis}'\boldsymbol{\theta}\boldsymbol{\phi})] = [E(\boldsymbol{\phi}'\boldsymbol{\theta}'\mathbf{Z}_{sis})WE(\mathbf{Z}_{sis}'\boldsymbol{\varphi})]$$

Sehingga persamaan $J(\boldsymbol{\phi})$ menjadi sebagai berikut:

$$J(\boldsymbol{\phi}) = [E(\boldsymbol{\varphi}'\mathbf{Z}_{sis})WE(\mathbf{Z}_{sis}'\boldsymbol{\varphi})] - 2[E(\boldsymbol{\phi}'\boldsymbol{\theta}'\mathbf{Z}_{sis})WE(\mathbf{Z}_{sis}'\boldsymbol{\varphi})] + [E(\boldsymbol{\phi}'\boldsymbol{\theta}'\mathbf{Z}_{sis})WE(\mathbf{Z}_{sis}'\boldsymbol{\phi}\boldsymbol{\theta})]$$

Setelah membentuk fungsi GMM, langkah selanjutnya adalah meminimumkan fungsi GMM dengan cara menurunkan fungsi $J(\boldsymbol{\phi})$ terhadap parameter $\boldsymbol{\phi}$ dan disama dengankan nol.

$$\frac{\partial J(\boldsymbol{\phi})}{\partial(\boldsymbol{\phi})} = 0$$

$$\begin{aligned}
 & -2[E(\boldsymbol{\theta}'\mathbf{Z}_{sis})WE(\mathbf{Z}_{sis}'\boldsymbol{\varphi})] + 2[E(\boldsymbol{\theta}'\mathbf{Z}_{sis})WE(\mathbf{Z}'_{sis}\hat{\boldsymbol{\phi}}\boldsymbol{\theta})] = 0 \\
 & [E(\boldsymbol{\theta}'\mathbf{Z}_{sis})WE(\mathbf{Z}_{sis}'\boldsymbol{\varphi})] = [E(\boldsymbol{\theta}'\mathbf{Z}_{sis})WE(\mathbf{Z}'_{sis}\hat{\boldsymbol{\phi}}\boldsymbol{\theta})] \\
 & \hat{\boldsymbol{\phi}} = [E(\boldsymbol{\theta}'\mathbf{Z}_{sis})WE(\mathbf{Z}'_{sis}\hat{\boldsymbol{\gamma}}\boldsymbol{\theta})]^{-1}[E(\boldsymbol{\theta}'\mathbf{Z}_{sis})WE(\mathbf{Z}_{sis}'\boldsymbol{\varphi})]
 \end{aligned}$$

Sehingga penduga $\boldsymbol{\phi}$ adalah:

$$\hat{\boldsymbol{\phi}} = \frac{[(N^{-1}\sum_{i=1}^N \boldsymbol{\theta}'\mathbf{z}_{sis})W(N^{-1}\sum_{i=1}^N \mathbf{z}_{sis}'\boldsymbol{\theta})]^{-1}}{[(N^{-1}\sum_{i=1}^N \boldsymbol{\theta}'\mathbf{z}_{sis})W(N^{-1}\sum_{i=1}^N \mathbf{z}_{sis}'\boldsymbol{\varphi})]} \quad (2.29)$$

$\hat{\boldsymbol{\phi}}$ merupakan penduga yang konsiten untuk $\boldsymbol{\phi}$ dengan matriks pembobot sebagai berikut:

$$\hat{W}_1 = (N^{-1}\sum_{i=1}^N \mathbf{S}_i'\mathbf{S}_i) \quad (2.30)$$

Penduga ini diperoleh dengan metode *One Step Consistent Arellano and Bond Estimator*. Sedangkan penduga yang efisien bagi $\boldsymbol{\phi}$ diperoleh dengan metode *Two Step Efficient Arellano and Bond Estimator*, yaitu dengan memilih matriks pembobot sebagai berikut:

$$\hat{W}_2 = (N^{-1}\sum_{i=1}^N \hat{e}\hat{e}'\mathbf{S}_i'\mathbf{S}_i) \quad (2.31)$$

2.6 Uji Asumsi Analisis Regresi

2.6.1 Uji Kenormalan Galat

Uji Kenormalan galat pada model regresi digunakan untuk menguji apakah galat yang dihasilkan dari model regresi menyebar normal atau tidak. Menurut Gujarati (2004), salah satu metode yang digunakan untuk uji kenormalan galat adalah uji *Jarque-Bera* (JB) yang mana untuk menguji apakah suatu variabel memiliki *skewness* (kemencengan) dan *kurtosis* (keruncingan) yang cocok dengan sebaran normal). Dalam kaitannya dengan distribusi normal, *skewness* harus bernilai sama dengan 0, bila kurang dari itu fungsi padat peluangnya menjulur ke kiri dan bila lebih dari 0 menjulur ke kanan.

$$JB = n\left(\frac{S^2}{6} + \frac{(K-3)^2}{24}\right) \sim X_2^2 \quad (2.32)$$

$$S = \frac{m_3}{m_2\sqrt{m_2}}$$

$$K = \frac{m_4}{(m_2)^2}$$

Dan m_k adalah momen ke k dengan persamaan

$$m_k = \frac{1}{(n-1)} \sum_{i=1}^p (v_i - \bar{v})^k \quad (2.33)$$

dimana ,

JB : statistik uji untuk uji Jarque Bera

n : ukuran data

S : *skewness* (ke asimetrian) sebaran

K : *kurtosis* (kelandaian sebaran)

m_2 : momen kedua dari fungsi didistribusi yang diuji

m_3 : momen ketiga dari fungsi distribusi yang diuji

m_4 : momen keempat dari fungsi distribusi yang diuji

v : *error*

Hipotesis :

H_0 : data menyebar secara normal

H_1 : data tidak menyebar secara normal

Bila sebaran tersebut benar-benar berdistribusi normal maka *skewness* akan mendekati 0 dan *kurtosisnya* mendekati 3. Sedangkan dari hasil perhitungan statistik ujinya dapat dibandingkan dengan nilai kritis dari χ^2 dengan derajat bebas 2 pada pada taraf signifikan. Keputusan untuk menolak H_0 akan didapat apabila diperoleh statistik uji yang bernilai lebih besar daripada nilai kritis sebaran χ^2 .

Terima H_0 jika $JB \leq \chi^2_{[(p-1)(\alpha/2)]}$ sehingga dapat disimpulkan bahwa data tersebut menyebar normal. Tolak H_0 jika $JB > \chi^2_{[(p-1)(\alpha/2)]}$ sehingga dapat disimpulkan bahwa data tersebut tidak menyebar normal.

2.6.2 Uji Asumsi Non Multikolinieritas

Multikolinieritas adalah adanya hubungan linier yang sempurna antara beberapa atau semua variabel penjelas dari model regresi. Uji multikolinieritas bertujuan untuk menguji apakah terdapat hubungan linier yang sempurna dan pasti antar variabel

bebas (independen) yang menjelaskan variabel terikat (dependen) dalam model.

VIF (*Variance Inflation Factor*) merupakan salah satu statistik yang dapat digunakan untuk mendeteksi gejala multikolinieritas antar variabel bebas. VIF mengukur keeratan hubungan antar variabel bebas, oleh sebab itu nilai VIF dihitung dari R^2 model antar X.

Nilai VIF dihitung dengan cara meregresikan untuk masing-masing variabel bebas terhadap variabel bebas lainnya. Jika memiliki variabel bebas sebanyak n , maka kita membentuk model regresi baru sebanyak n dan dari model regresi tersebut akan diperoleh nilai VIF sebanyak n .

$$X_1 = b_0 + b_1X_2 + b_2X_3 + \dots + b_{n-1}X_n + e$$

$$X_2 = b_0 + b_1X_1 + b_2X_3 + \dots + b_{n-1}X_n + e$$

$$X_n = b_0 + b_1X_1 + b_2X_2 + \dots + b_{n-1}X_{n-1} + e$$

Dari model regresi diatas maka dapat dihitung nilai R^2 dari masing-masing model tersebut dan nilai VIF untuk masing model adalah:

$$VIF_j = 1 / (1 - R_j^2), j=1,2,\dots,n \quad (2.34)$$

Perhatikan bahwa R^2 dalam hitungan di atas adalah ukuran keeratan antar X. Jika $R^2 = 0$, maka $VIF = 1$. Kondisi ini adalah kondisi ideal. Jadi idealnya, nilai $VIF = 1$. Nilai VIF besar dari 10 dapat dikatakan bahwa data mengandung multikolinieritas.

2.6.3 Uji Homoskedastisitas

Uji homoskedastisitas bertujuan untuk menguji apakah dalam model regresi terdapat ketidaksamaan varians dari residual dari satu pengamatan ke pengamatan yang lain. Jika varians dari nilai residual dari satu pengamatan ke pengamatan yang lain tetap, maka disebut dengan homoskedastisitas. Dan jika varians berbeda dari satu pengamatan ke pengamatan yang lainnya, maka disebut heteroskedastisitas. Salah satu uji homoskedastisitas adalah dengan uji *Breusch-Pagan*. Uji tersebut didasarkan pada uji model regresi dan galat $u_{i,t}^2$ sebagai variabel respon dan X sebagai variabel penjelas. Sehingga diperoleh *auxiliary regression* sebagai berikut:

$$u_{i,t}^2 = a_0 + a_i X_{1i,t} + \dots + a_k X_{ki,t} + v_i \quad (2.35)$$

dimana:

a_2, a_2, \dots, a_k : Koefisien dari *auxiliary regression*.
 v_i : Galat dari *auxiliary regression*.

Hipotesis pada uji *Breusch-Pagan* adalah:

H_0 : kasus homokedastisitas, varians *error* homogen

H_1 : kasus heterokedastisitas, varians *error* tidak homogen

Statistik uji yang digunakan berdasarkan koefisien determinasi dari *auxiliary regression* adalah $LM = nR^2 \sim \chi_{k-1}^2$ dimana n adalah banyaknya pengamatan dan K adalah banyak variabel penjelas. Kriteria pengambilan keputusan adalah menerima H_0 apabila statistik uji LM lebih kecil dari χ_{k-1}^2 atau dapat dikatakan bahwa tidak terdapat heterokedastisitas, begitu sebaliknya.

2.6.4 Uji Non Autokorelasi

Uji Arellano-Bond diusulkan oleh Arellano dan Bond (1991) sebagai pengujian tidak terdapatnya korelasi serial orde pertama dari *error* pada persamaan *first difference*, digunakan untuk mengetahui konsistensi dari hasil pendugaan. Menurut Setyorini (2017) uji Arellano-Bond juga digunakan untuk mengetahui adanya autokorelasi yaitu mengetahui korelasi *error* pengamatan ke- t (y_t) dengan pengamatan sebelumnya (y_{t-1}).

Hipotesis pada Uji Arellano-Bond adalah:

$H_0: E(v_{i,t}, v_{i,t-1}) = 0$ Tidak ada autokorelasi antar galat

$H_1: E(v_{i,t}, v_{i,t-1}) \neq 0$ Terdapat autokorelasi antar galat

Konsistensi dari metode ditunjukkan dengan nilai statistik m_1 yang signifikan ($p\text{-value} < \alpha$) dan nilai statistik m_2 yang tidak signifikan ($p\text{-value} > \alpha$)

Statistik uji Arellano dan Bond untuk korelasi serial komponen orde ke-1 pada *first differencing* dapat dituliskan sebagai berikut.

$$m(1) = \frac{\hat{v}'_{i,t-1} \hat{v}'_{i,t}}{(\hat{v})^{1/2}} \sim N(0,1) \quad (2.36)$$

dimana:

$\hat{v}'_{i,t-1}$: vektor *error* pada lag ke-1 dengan orde $q = \sum_{i=1}^N T_i - 2$
 \hat{v}'_* : vektor *error* terpangkas bersesuaian
 dengan $\Delta \hat{v}'_{i,t-1}$ berukuran $q \times 1$

dengan,

$$\hat{v} = \sum_{i=1}^N \hat{v}'_{i,t-1} \mathbf{v}'_{i*} \hat{v}_{i,t-1} - 2 \hat{v}'_{i,t-1} \mathbf{x}_{i*} (\mathbf{x}_i \mathbf{z}_i \widehat{\mathbf{W}}_2 \mathbf{z}'_i \mathbf{x}_i)^{-1} \mathbf{x}'_i \mathbf{z}_i \widehat{\mathbf{W}}_2 (\sum_{i=1}^N \mathbf{z}'_i \hat{v}_i \hat{v}_{i*} \hat{v}_{i,t-2}) + \hat{v}'_{i,t-1} \mathbf{x}_{i*} \hat{\sigma}^2 \mathbf{x}_i \hat{v}_{i,t-1} \quad (2.37)$$

dimana:

$\widehat{\mathbf{W}}_2$: matriks bobot optimal

Keputusan tolak H_0 apabila nilai statistik uji $|m(1)| > Z_{\alpha/2}$, dengan $\alpha = 0.05$ atau nilai p-value $< \alpha$.

2.7 Uji Signifikansi Parameter

Uji signifikansi parameter dapat dilakukan secara simultan maupun secara parsial untuk mengetahui ada tidaknya hubungan pada model.

2.7.1 Uji Signifikansi Parameter Secara Serentak

Pengujian signifikansi secara simultan untuk menentukan ada tidaknya hubungan variabel di dalam model dilakukan oleh Arellano dan Bond (1991) dengan menggunakan uji Wald. Tujuannya adalah untuk mengetahui signifikansi variabel secara simultan pada model persamaan (2.5).

Hipotesis pengujian simultan untuk pendugaan parameter menggunakan AB-GMM adalah sebagai berikut.

H_0 : $\boldsymbol{\gamma} = 0$ (Tidak ada koefisien variabel yang berpengaruh signifikan terhadap model)

H_1 : Minimal salah satu $\boldsymbol{\gamma}_j \neq 0$ $j=1,2,\dots,k+1$ (paling tidak ada satu variabel yang berpengaruh signifikan terhadap model)

Statistik Uji Wald dituliskan sebagai berikut.

$$w = \hat{\boldsymbol{\gamma}}' \mathbf{V}^{-1} \hat{\boldsymbol{\gamma}} \sim \chi^2_{(k)} \quad (2.38)$$

Keterangan:

$\hat{\boldsymbol{\gamma}}$: $\delta, \beta_1, \beta_2, \dots, \beta_K$

k : Jumlah variabel independen

\mathbf{V}^{-1} : Invers matriks varian kovarian dari koefisien variabel

Keputusan tolak H_0 apabila nilai statistik uji $w > \chi^2_{(k)}$ atau p-value $< \alpha$ (dengan $\alpha = 0.05$).

Hipotesis pengujian simultan untuk model persamaan (2.15) dengan pendugaan parameter menggunakan BB-GMM adalah sebagai berikut.

$H_0: \boldsymbol{\phi} = 0$ (Tidak ada koefisien variabel yang berpengaruh signifikan terhadap model)

$H_1: \text{Minimal salah satu } \boldsymbol{\phi}_j \neq 0 \text{ } j=1,2,\dots,k+1$ (paling tidak ada satu variabel yang berpengaruh signifikan terhadap model)

Statistik Uji Wald dituliskan sebagai berikut.

$$w = \hat{\boldsymbol{\phi}}' \mathbf{V}^{-1} \hat{\boldsymbol{\phi}} \sim \chi^2_{(k)} \quad (2.39)$$

Keterangan:

$\hat{\boldsymbol{\phi}}$: $\tau, \zeta_1, \zeta_2, \dots, \zeta_k$

k : Jumlah variabel independen

\mathbf{V}^{-1} : Invers matriks varian kovarian dari koefisien variabel

Keputusan Tolak H_0 apabila nilai statistik uji $w > \chi^2_{(k)}$ atau p-value $< \alpha$ (dengan $\alpha = 0.05$).

Jika gagal menolak H_0 maka tidak ada variabel independen yang berpengaruh terhadap model, disarankan untuk mencari variabel independen lainnya. Jika H_0 tolak maka minimal ada salah satu variabel independen yang berpengaruh signifikan terhadap model, maka langkah selanjutnya adalah melakukan uji signifikansi parameter secara parsial dari variabel independen.

2.7.2 Uji Signifikansi Parsial

Pengujian secara parsial dilakukan untuk mengetahui koefisien variabel yang berpengaruh signifikan terhadap model. Uji signifikansi secara parsial menggunakan uji Z (Gujarati, 2009).

Hipotesis pada pengujian parsial pada model persamaan (2.5) dengan pendugaan parameter menggunakan AB-GMM dituliskan sebagai berikut.

$H_0: \boldsymbol{\gamma}_i = 0$ (Tidak ada variabel lag respon atau variabel independen yang berpengaruh signifikan terhadap model)

$H_1: \gamma_i \neq 0, i = 1, 2, \dots, k+1$ (Variabel *lag* respon atau variabel independen yang berpengaruh signifikan terhadap model)

Statistik uji secara parsial adalah sebagai berikut:

$$Z_{hitung} = \frac{\hat{\gamma}_i}{se(\hat{\gamma}_i)} \quad (2.40)$$

Dimana:

$$se(\hat{\gamma}_i) = \sqrt{\text{Var}(\hat{\gamma}_i)}$$

$$\text{Var}(\hat{\gamma}_i) = \left[\frac{\theta_i' Z_{dif}}{N} \hat{W} \frac{Z_{dif}' \theta_i}{N} \right]^{-1}$$

Hipotesis pada pengujian parsial pada model persamaan (2.15) untuk pendugaan parameter menggunakan BB-GMM dituliskan sebagai berikut.

$H_0: \phi_i = 0$ (Tidak ada variabel *lag* respon atau variabel independen yang berpengaruh signifikan terhadap model)

$H_1: \phi_i \neq 0, j = 1, 2, \dots, k+1$ (Variabel *lag* respon atau variabel independen yang berpengaruh signifikan terhadap model)

Statistik uji secara parsial adalah sebagai berikut:

$$Z_{hitung} = \frac{\hat{\phi}_i}{se(\hat{\phi}_i)} \quad (2.41)$$

Dimana:

$$se(\hat{\phi}_i) = \sqrt{\text{Var}(\hat{\phi}_i)}$$

$$\text{Var}(\hat{\phi}_i) = \left[\frac{\varphi_i' Z_{sis}}{N} \hat{W} \frac{Z_{sis}' \varphi_i}{N} \right]^{-1}$$

Keputusan H_0 ditolak apabila nilai $|Z_{hitung}| > Z_{0.05/2} = 1.96$, atau $p\text{-value} < \alpha$ (dengan $\alpha = 0.05$).

2.8 Uji Validitas Instrumen

Umumnya untuk mengetahui model panel dinamis terbaik, yaitu tidak bias dan konsisten. Uji validitas instrumen menurut Arellano dan Bond (1991) yang digunakan adalah uji Sargan.

Uji Sargan digunakan untuk menguji apakah terdapat masalah dengan validitas dari instrumen yang digunakan. Arti valid dalam

bahasan ini adalah tidak ada korelasi antara instrumen dengan komponen *error*.

Uji Sargan mengetahui validitas penggunaan variabel instrumen dengan kondisi *overidentifying restrictions* yang mana jumlahnya lebih banyak dari pada jumlah parameter yang diestimasi. Menurut Setyorini (2017) uji Sargan juga digunakan untuk mengetahui homogenitas yaitu variansi dari *error* bersifat konstan.

Hipotesis uji Sargan adalah sebagai berikut.

$H_0: E(\mathbf{Z}, \hat{v}) = 0$ (Instrumen valid)

$H_1: E(\mathbf{Z}, \hat{v}) \neq 0$ (Instrumen tidak valid)

Adapun statistik uji Sargan menurut Arellano dan Bond (1991) dapat dituliskan sebagai berikut.

$$S = \hat{v}'\mathbf{Z}\left(\sum_{i=1}^N \mathbf{Z}_i'\Delta v_i\Delta v_i'\mathbf{Z}_i\right)^{-1}\mathbf{Z}'\hat{v} \sim \chi_{L-(k+1)}^2 \quad (2.42)$$

dengan:

\mathbf{Z}_i : Matriks variabel instrumen

\hat{v} : *Error* dari pendugaan model

L : Jumlah kolom matriks \mathbf{Z}

K : Banyak variabel prediktor

Keputusan H_0 ditolak apabila nilai statistik uji $S > \chi_{L-(k+1)}^2$ atau $p\text{-value} < \alpha$ (dengan $\alpha = 0.05$).

2.9 Mean Square Error (MSE), Koefisien Determinasi (R^2), dan Nilai Efisiensi Relatif.

Mean Squared Error (MSE) adalah metode lain untuk mengevaluasi metode peramalan. Masing-masing kesalahan atau sisa dikuadratkan. Kemudian dijumlahkan dan ditambahkan dengan jumlah observasi. Pendekatan ini mengatur kesalahan peramalan yang besar karena kesalahan-kesalahan itu dikuadratkan. Metode itu menghasilkan kesalahan-kesalahan sedang yang kemungkinan lebih baik untuk kesalahan kecil, tetapi kadang menghasilkan perbedaan yang besar. Rumusan MSE adalah:

$$MSE = \frac{SSE}{n} = \frac{\sum_{t=1}^n \sum_{it=1}^T (Y_{it} - \hat{Y}_{it})^2}{n} \quad (2.43)$$

Koefisien determinasi menyatakan besar proporsi atau persentase dari variasi variabel terikat yang dijelaskan oleh keseluruhan variabel dalam model regresi. Koefisien ini sering digunakan sebagai pengukuran kebaikan pada model yang terbentuk. Koefisien determinasi mengukur proporsi keragaman total nilai observasi Y disekitar rata-rata yang dapat dijelaskan oleh garis regresi atau variabel prediktor yang digunakan (Gujarati, 2009). Rumusan koefisien determinasi (R^2) adalah:

$$R^2 = 1 - \frac{SSE}{SST} = 1 - \frac{\sum_{i=1}^n \sum_{t=1}^T (Y_{it} - \hat{Y}_{it})^2}{\sum_{i=1}^n \sum_{t=1}^T (Y_{it} - \bar{Y})^2} \quad (2.44)$$

Keterangan:

SSE : Jumlah dari kuadrat *error*

SST : Jumlah dari kuadrat total

\hat{Y}_i : Nilai taksiran variabel dependen pada pengamatan ke-*i* dan waktu ke-*t*

$Y_{i,t}$: Nilai variabel dependen pada pengamatan ke-*i* dan waktu ke-*t*

\bar{Y} : Rata-rata keseluruhan nilai variabel dependen

Dua buah penduga dapat dibandingkan efisiensinya menggunakan efisiensi relatif. Efisiensi dari dua buah penduga $\hat{\beta}_i$ relatif terhadap $\hat{\zeta}_i$ dapat didefinisikan sebagai berikut (Wackerly dkk., 2008):

$$eff(\hat{\beta}_i, \hat{\zeta}_i) = \frac{V(\hat{\zeta}_i)}{V(\hat{\beta}_i)} \times 100\% \quad (2.45)$$

Keterangan:

$V(\hat{\beta}_i)$: Varians penduga parameter dengan metode AB-GMM

$V(\hat{\zeta}_i)$: Varians penduga parameter dengan metode BB-GMM

Jika hasil dari perhitungan tersebut kurang dari 100% maka dapat dinyatakan bahwa penduga $\hat{\zeta}_i$ merupakan penduga yang lebih efisien dibanding penduga $\hat{\beta}_i$.

2.10 Koefisien Elastisitas Regresi

Elastisitas adalah ukuran tingkat kepekaan suatu variabel independen terhadap perubahan dari variabel dependen dalam suatu persamaan. Model yang dinamis dapat dihitung elastisitas jangka pendek (*short run*) dan elastisitas jangka panjang (*long run*) (Sukirno, 2011).

Elastisitas jangka pendek (*short run*) adalah ukuran tingkat kepekaan suatu variabel independen terhadap perubahan dari variabel dependen dalam suatu persamaan dengan dimensi waktu satu tahun atau kurang sedangkan untuk elastisitas jangka panjang (*long run*) lebih dari satu tahun. Elastisitas jangka panjang dan jangka pendek dapat dengan persamaan berikut:

1. Elastisitas Jangka Pendek

$$E_{ijd} = \beta_i \frac{\bar{X}_i}{\bar{Y}} \quad (2.45)$$

2. Elastisitas Jangka Panjang

$$E_{ijp} = \frac{E_{ijd}}{1 - \beta Y_{t-1}} \quad (2.46)$$

Keterangan:

E_{ijd} : Elastisitas jangka pendek

E_{ijp} : Elastisitas jangka panjang

β_i : Koefisien variabel independen ke- i

\bar{X}_i : Rata-rata variabel independen ke- i

βY_{t-1} : Koefisien variabel dependen dinamis

2.11 Tinjauan Non Statistika

2.11.1 *Gross Domestic Product (GDP)*.

Pertumbuhan ekonomi adalah perubahan jangka panjang secara perlahan namun pasti yang terjadi melalui peningkatan pendapatan. Angka pertumbuhan ekonomi dapat diukur melalui *Gross Domestic Product (GDP)*. Pertumbuhan ekonomi diukur berdasarkan tingkat pertumbuhan pendapatan nasional atau GDP. GDP merupakan indikator yang penting dalam mengukur kinerja perekonomian suatu negara. GDP adalah jumlah nilai tambah

(jumlah dari keseluruhan barang dan jasa akhir) yang dihasilkan dari keseluruhan unit usaha ekonomi suatu negara dalam periode waktu tertentu (Badan Pusat Statistik, 2017). GDP dapat menggambarkan keseluruhan aktivitas ekonomi para pelaku ekonomi suatu negara. Kemampuan finansial suatu negara dapat terlihat melalui tingkat GDP. GDP juga dipergunakan oleh investor asing untuk merencanakan investasinya ke negara lain dengan melihat tingkat GDP negara tujuan.

GDP digolongkan menjadi dua bagian yaitu GDP nominal dan GDP riil. GDP nominal adalah pengukuran keseluruhan barang dan jasa dengan harga yang berlaku. Sedangkan GDP riil adalah pengukuran keseluruhan barang dan jasa dengan harga konstan pada tahun dasar. Pengukuran dengan menggunakan GDP riil lebih mencerminkan kesejahteraan masyarakat dari pada GDP nominal. Hal tersebut dikarenakan GDP riil tidak dipengaruhi faktor inflasi serta kemampuan masyarakat memenuhi kebutuhannya berdasarkan jumlah barang dan jasa yang diproduksi (Mankiw, 2007). GDP nominal dapat digunakan untuk melihat pergeseran struktur ekonomi, sedangkan GDP riil dapat digunakan untuk mengetahui pertumbuhan ekonomi dari tahun ke tahun (Badan Pusat Statistik, 2017).

Menurut Badan Pusat Statistik (2017) perhitungan GDP dapat menggunakan tiga pendekatan, yaitu pendekatan produksi, pendekatan pendapatan serta pendekatan pengeluaran. Dengan ketiga pendekatan ini, dapat diketahui secara jelas cerminan aktivitas ekonomi suatu negara.

Pendekatan produksi menghitung GDP melalui penjumlahan keseluruhan produksi akhir dari semua unit produksi suatu negara dalam kurun waktu tertentu. Pendekatan pendapatan menghitung GDP dengan menjumlahkan keseluruhan pendapatan yang diterima faktor produksi sebagai imbalan balas jasa. Pendapatan tersebut mencakup nilai gaji, upah, sewa, bunga modal dan keuntungan namun belum termasuk pajak penghasilan serta pajak langsung yang terkait. Pendekatan pengeluaran menghitung GDP dengan menjumlahkan keseluruhan komponen permintaan.

2.11.2 Tingkat Partisipasi Angkatan Kerja (TPAK)

Tingkat partisipasi angkatan kerja (TPAK) adalah total jumlah angkatan kerja dari penduduk usia kerja yang berada di atas usia 15 tahun. TPAK digunakan sebagai ukuran dasar untuk mengetahui penduduk yang aktif bekerja dan mencari pekerjaan. Jika TPAK kecil maka dapat dikatakan bahwa penduduk usia kerja banyak yang tergolong bukan angkatan kerja, baik yang sekolah maupun yang mengurus rumah tangga dan lainnya. Banyaknya partisipasi angkatan kerja dapat mempengaruhi *Gross Domestic Product (GDP)*, apabila penyerapan tenaga kerja banyak maka akan mengurangi jumlah pengangguran sehingga permasalahan ekonomi suatu negara akan berkurang.

2.11.3 Investasi luar negeri (ILN)

Investasi luar negeri adalah pengeluaran untuk membeli barang modal internasional dengan tujuan untuk mengganti dan menambah barang modal tersebut untuk memproduksi barang dan jasa di masa depan. Pertambahan jumlah barang modal tersebut akan menghasilkan lebih banyak barang dan jasa di masa yang akan datang. Hal ini termasuk partisipasi jangka panjang oleh suatu negara terhadap negara lain. Karena hal itu dapat menciptakan iklim usaha yang menggairahkan sehingga membantu membuka lapangan kerja yang mengakibatkan berkurangnya jumlah pengangguran dan meningkatkan *Gross Domestic Product (GDP)*.

2.11.4 Ekspor

Kegiatan ekspor merupakan sebuah aktifitas perdagangan dimana terjadi penjualan barang dari dalam negeri dengan memenuhi ketentuan yang berlaku. Ekspor akan secara langsung memberi kenaikan penerimaan dalam pendapatan suatu negara. Terjadinya kenaikan penerimaan pendapatan satu negara akan mengakibatkan terjadinya kenaikan PDB, dengan kata lain ekspor dapat meningkatkan *Gross Domestic Product (GDP)*.



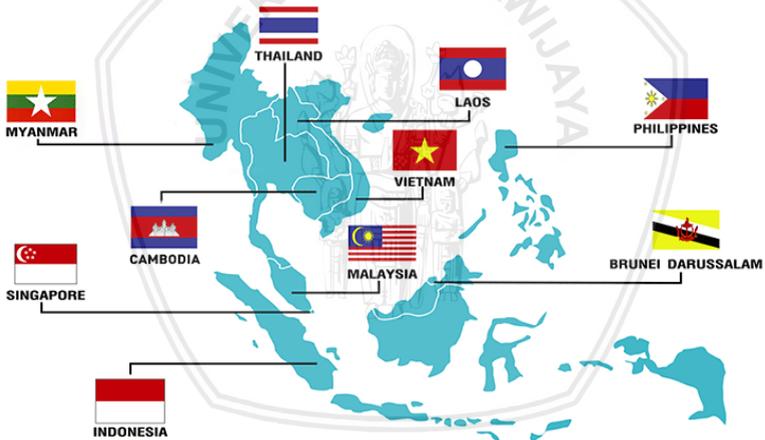
BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Tahapan dan metode penelitian mencakup langkah-langkah dalam melakukan penelitian dari awal hingga akhir. Masing-masing langkah dan metode penelitian diuraikan sebagai berikut:

3.1 Data Penelitian

Data yang digunakan pada penelitian ini adalah data sekunder tentang *Gross Domestic Product* (GDP), Tingkat Partisipasi Angkatan Kerja, Ekspor, dan Investasi Luar Negeri (ILN) di negara-negara ASEAN pada tahun 2012-2016 yang dipublikasikan oleh *worldbank*.

Unit *cross section* yang dipilih adalah 10 negara yang berada pada kawasan ASEAN. Unit waktu yang digunakan adalah tahun 2012-2016.



Sumber: Setyawan (2016)

Gambar 3.1 Peta Negara ASEAN

Gambar 3.1 merupakan subjek penelitian yang digunakan, yaitu negara-negara di ASEAN antara lain Indonesia, Malaysia, Thailand, Filipina, Singapura, Vietnam, Brunei Darrusalam, Myanmar, Laos dan Kamboja.

Variabel-variabel yang digunakan dalam penelitian ini disesuaikan dengan referensi penelitian yang ada, yaitu terdiri dari variabel dependen (Y) yang terdiri dari 1 peubah dan variabel independen yang terdiri 3 peubah (X) yang diuraikan sebagai berikut

1. Variabel dependen (Y)

Variabel dependen yang digunakan dalam penelitian ini angka pertumbuhan ekonomi yang diukur melalui *Gross Domestic Product* (GDP) atas dasar harga konstan (2010) masing-masing negara dengan periode 2012-2016 dan di ukur dalam Milyar USD.

2. Variabel independen (X)

Variabel independen dalam penelitian ini adalah data yang mempengaruhi *Gross Domestic Product* (GDP) di ASEAN yaitu sebagai berikut:

Tabel 3.1 Variabel Independen (X)

Nama Variabel	Satuan	Sumber
Ekspor	Miliar USD	<i>Worldbank</i>
Tingkat Partisipasi Angkatan Kerja	Persen	<i>Worldbank</i>
Investasi Luar Negeri	Miliar USD	<i>Worldbank</i>

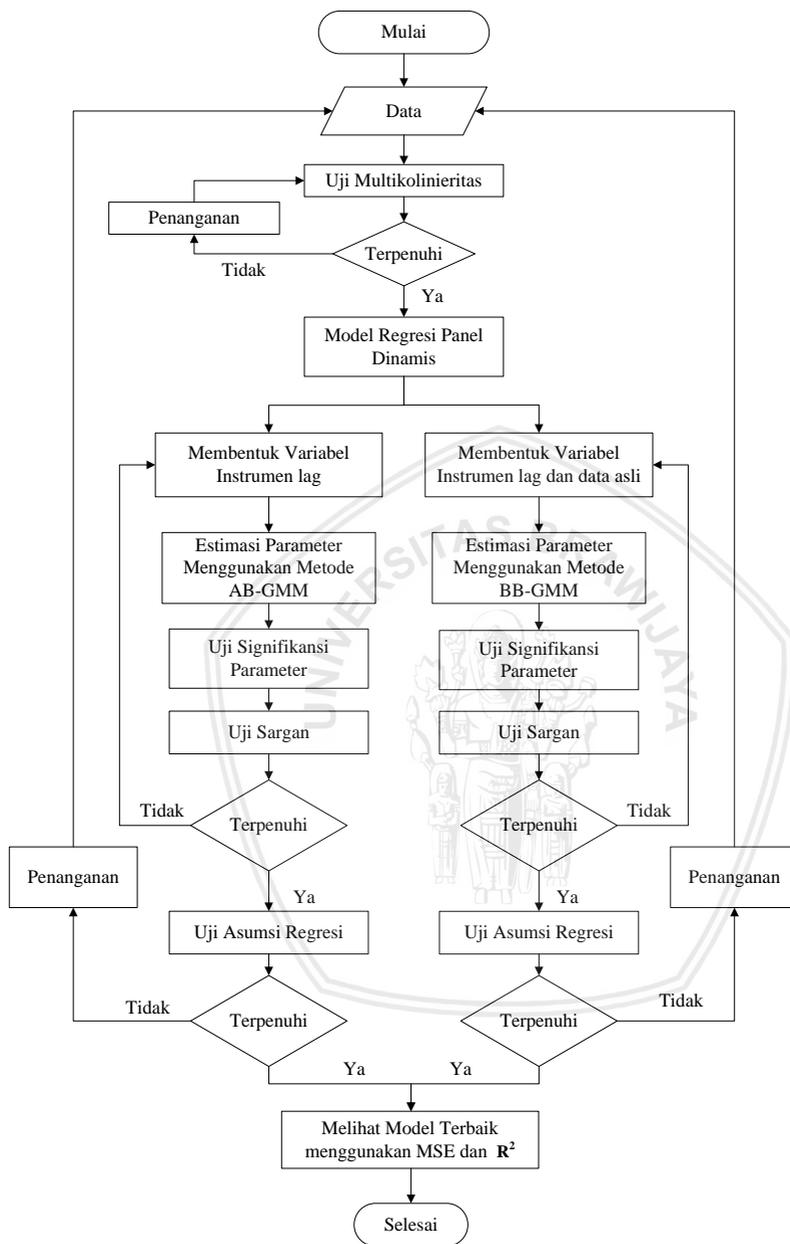
3.2 Tahapan Analisis Data

Langkah-langkah analisis yang akan dilakukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Melakukan analisis statistik deskriptif variabel dan gambaran umum pada *Gross Domestic Product* (GDP) di ASEAN beserta variabel-variabel yang diduga mempengaruhi.
2. Melakukan uji asumsi multikolinieritas sesuai persamaan (2.34)
3. Membentuk model regresi panel dinamis seperti persamaan (2.5)

4. Membentuk variabel instrumen untuk metode AB-GMM sesuai persamaan (2.14) dan BB-GMM sesuai persamaan (2.23)
5. Melakukan pendugaan menggunakan AB-GMM dan BB-GMM.
6. Menguji signifikansi parameter model secara serentak menggunakan uji Wald sesuai persamaan (2.38) dan persamaan (2.39)
7. Menguji signifikansi parameter model secara parsial menggunakan uji z sesuai persamaan (2.40) dan (2.41)
8. Menguji validitas instrumen dengan uji sargan sesuai persamaan (2.42)
9. Menguji asumsi kenormalan galat sesuai persamaan (2.32), non autokorelasi sesuai persamaan (2.36), dan kehomogenan ragam pada model.
10. Membandingkan nilai MSE sesuai persamaan (2.43), membandingkan nilai R^2 sesuai persamaan (2.44), dan nilai efisiensi relatif sesuai persamaan (2.45) dari model dengan metode AB-GMM dan BB-GMM.
11. Menarik kesimpulan.

Untuk melakukan analisis data panel dinamis pada penelitian ini digunakan *software* STATA 12.0. Langkah-langkah analisis dapat digambarkan dalam diagram alir pada **Gambar 3.2.**

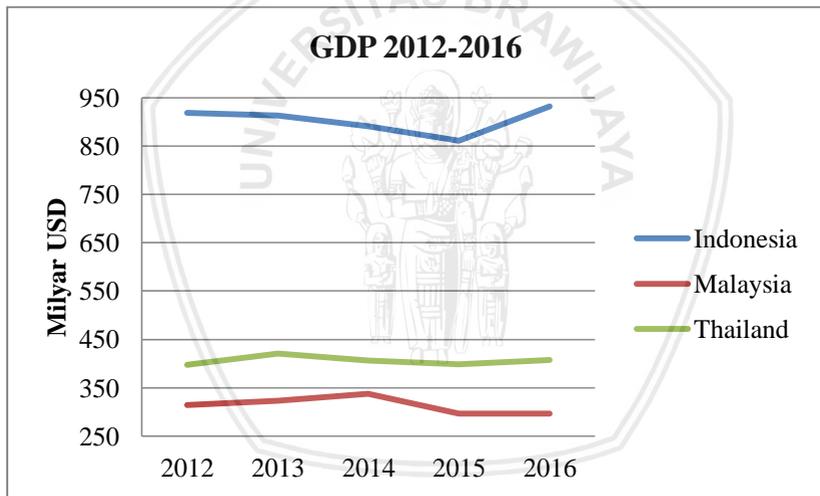


Gambar 3.2 Diagram Alir

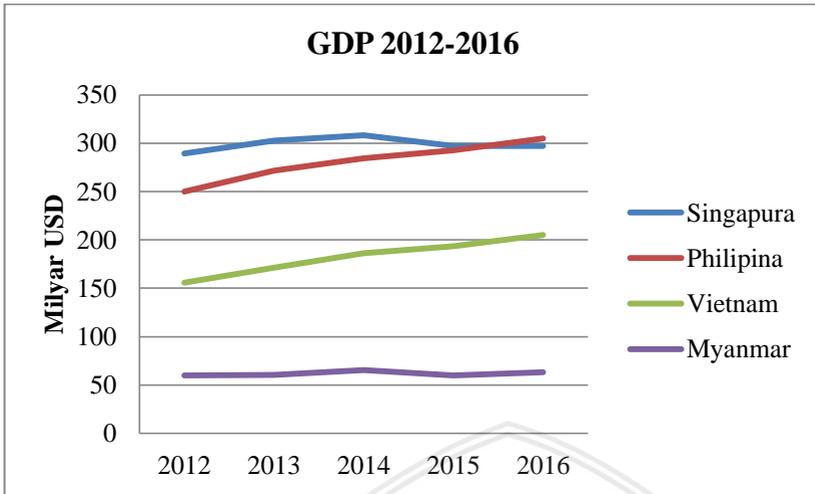
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Statistika Deskriptif Pertumbuhan Ekonomi Negara ASEAN

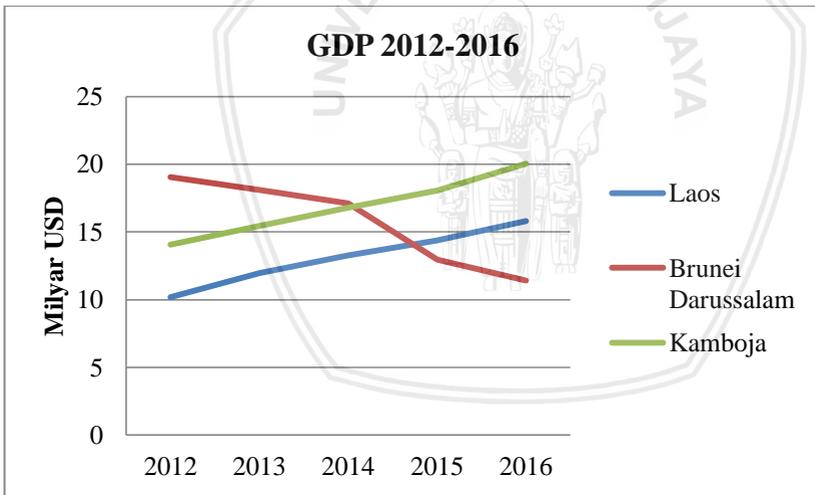
Pertumbuhan ekonomi suatu negara adalah kenaikan kapasitas dalam jangka panjang dari negara yang bersangkutan untuk menyediakan berbagai barang dan jasa kepada penduduknya guna meningkatkan daya perekonomian. Salah satu alat ukur yang digunakan untuk mengukur pertumbuhan ekonomi suatu negara adalah *Gross Domestic Product* (GDP). Penelitian ini akan menggambarkan GDP dari 10 negara ASEAN yang yaitu Indonesia, Malaysia, Singapura, Brunei Darussalam, Thailand, Myanmar, Laos, Kamboja, Vietnam, dan Phillipina dengan periode waktu tahun 2012 sampai dengan tahun 2016 seperti pada Gambar 4.1 berikut.



(a) *Gross Domestic Product* (GDP) Negara Indonesia, Malaysia, dan Thailand Tahun 2012-2016



(b) *Gross Domestic Product (GDP) Negara Singapura, Philipina, Vietnam, dan Myanmar Tahun 2012-2016*



(c) *Gross Domestic Product (GDP) Negara Laos, Brunei Darussalam, dan Kamboja Tahun 2012-2016*

Gambar 4.1 *Gross Domestic Product (GDP) Negara ASEAN Tahun 2012-2016*

Gambar 4.1 menggambarkan keadaan GDP ASEAN selama 5 tahun yaitu tahun 2012 sampai tahun 2016. Negara dengan GDP terbesar adalah negara Indonesia dan paling rendah yaitu berada pada negara Laos. Grafik menunjukkan bahwa pada dua tahun terakhir negara-negara di ASEAN pada umumnya mengalami kenaikan nilai GDP.

Tabel 4.1 *Gross Domestic Product (GDP) ASEAN*
(dalam Satuan Milyar USD)

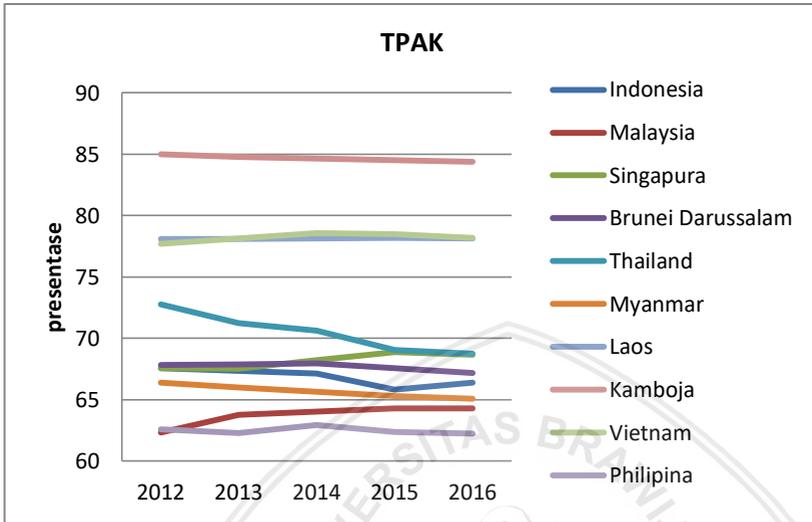
Negara	Max	Min	Rata-rata
Indonesia	932,26	861,26	902,94
Malaysia	338,06	296,43	313,75
Singapura	308,14	289,16	298,73
Brunei Darussalam	19,05	11,40	15,71
Thailand	420,53	397,56	406,17
Myanmar	65,45	59,69	61,71
Laos	15,81	10,19	13,12
Kamboja	20,02	14,04	16,87
Vietnam	205,28	155,82	182,35
Philipina	304,91	250,09	280,84

Tabel 4.1 menunjukkan besarnya GDP setiap negara pada tahun 2012 sampai tahun 2016. Rata-rata tertinggi GDP di ASEAN ada pada negara Indonesia sebesar 902,94 Milyar USD pertahun dan rata-rata GDP terkecil adalah negara Laos yaitu sebesar 13,12 Milyar USD pertahun. Naik turunnya angka pertumbuhan ekonomi ASEAN yang diukur dengan GDP diduga dipengaruhi oleh beberapa variabel, diantaranya adalah sebagai berikut.

4.1.1 Tingkat Partisipasi Angkatan Kerja

Tingkat partisipasi angkatan kerja (TPAK) adalah total jumlah angkatan kerja dari penduduk usia kerja yang berada di atas usia 15 tahun. TPAK digunakan sebagai ukuran dasar untuk mengetahui penduduk yang aktif bekerja dan mencari pekerjaan. Tingkat partisipasi angkatan kerja di negara ASEAN ditunjukkan dengan total

keseluruhan jumlah tenaga kerja dengan periode waktu tahun 2012 sampai dengan tahun 2016 seperti pada Gambar 4.2 berikut.



Gambar 4.2 Tingkat Partisipasi Angkatan Kerja ASEAN tahun 2012-2016

Gambar 4.2 menunjukkan tingkat partisipasi angkatan kerja setiap negara. Tingkat partisipasi angkatan kerja dari masing-masing negara berbeda dengan negara lainnya. Tingkat partisipasi angkatan kerja tertinggi yaitu negara Kamboja akan tetapi negara Kamboja memiliki nilai GDP terkecil ketiga dari sepuluh negara ASEAN.

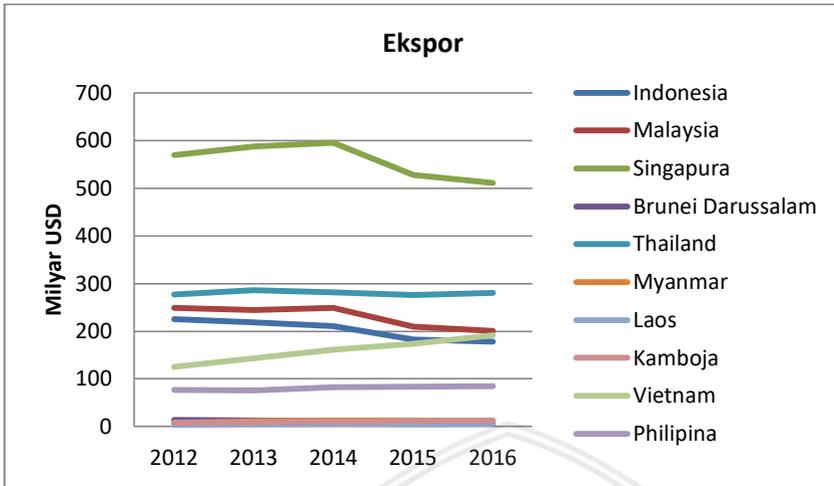
**Tabel 4.2 Tingkat Partisipasi Angkatan Kerja
(persentase)**

Negara	Max	Min	Rata-rata
Indonesia	67,55	65,82	66,84
Malaysia	64,29	62,32	63,74
Singapura	68,90	67,52	68,17
Brunei Darussalam	67,94	67,19	67,69
Thailand	72,77	68,76	70,49
Myanmar	66,39	65,08	65,69
Laos	78,17	78,08	78,13
Kamboja	84,99	84,39	84,66
Vietnam	78,56	77,70	78,22
Philipina	62,93	62,24	62,48

Tabel 4.2 menunjukkan besarnya Tingkat Partisipasi Angkatan Kerja (TPAK) setiap negara pada tahun 2012 sampai tahun 2016. Rata-rata tertinggi TPAK di ASEAN adalah negara Kamboja sebanyak 84% pertahun. Sementara itu negara Philipina dengan rata-rata TPAK terkecil yaitu sebanyak 62% pertahun.

4.1.2 Ekspor

Ekspor merupakan kegiatan perdagangan suatu negara yang dilakukan dalam negeri dan diperdagangkan diluar negeri. Terjadinya kenaikan penerimaan pendapatan satu negara akan mengakibatkan terjadinya kenaikan GDP, dengan kata lain ekspor dapat meningkatkan GDP. Nilai ekspor negara ASEAN seperti pada Gambar 4.3 berikut.



Gambar 4.3 Ekspor Negara ASEAN tahun 2012-2016

Gambar 4.3 menunjukkan tingkat ekspor setiap negara pada tahun 2012 sampai dengan tahun 2016. Jumlah ekspor tertinggi yaitu negara Singapura. Gambar 4.3 juga menunjukkan bahwa pada dua tahun terakhir nilai ekspor negara-negara di ASEAN mengalami peningkatan.

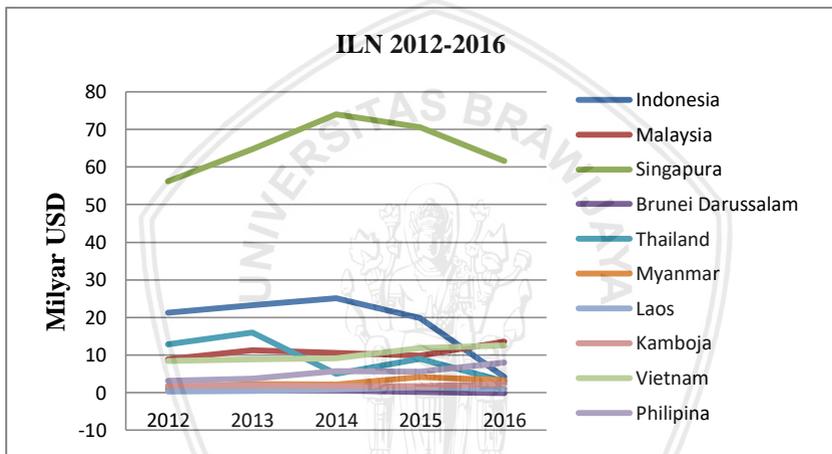
Tabel 4.3 Ekspor (Milyar USD)

Negara	Max	Min	Rata-rata
Indonesia	225,74	177,88	202,98
Malaysia	249,47	200,66	230,65
Singapura	596,05	511,24	558,60
Brunei Darussalam	13,36	5,65	9,97
Thailand	286,32	275,82	280,45
Myanmar	13,15	6,89	11,06
Laos	5,55	3,86	4,85
Kamboja	12,27	8,14	10,30
Vietnam	192,19	124,70	158,89
Philipina	85,27	76,16	80,78

Tabel 4.3 menunjukkan banyaknya ekspor yang dilakukan setiap negara ASEAN pada tahun 2012 sampai tahun 2016. Rata-rata tertinggi ekspor adalah negara Singapura sebesar 558,60 Milyar USD pertahun. Sementara negara Brunei Darussalam dengan ekspor terkecil sebesar 9,97 Milyar USD pertahun.

4.1.3 Investasi Luar Negeri

Investasi luar negeri merupakan modal yang ditanamkan di negara lain untuk memperoleh keuntungan bagi negara yang melakukannya sesuai aturan investasi yang diterapkan masing-masing negara, besar investasi yang dilakukan masing-masing negara ASEAN seperti pada Gambar 4.4.



Gambar 4.4 Investasi Luar Negeri tahun 2012-2016

Gambar 4.5 menunjukkan besar Investasi Luar Negeri (ILN) setiap negara pada tahun 2012 sampai dengan tahun 2016. ILN tertinggi yaitu negara Singapura dan terendah di negara Brunei Darussalam. Gambar 4.5 menunjukkan bahwa pola ILN berlawanan dengan pola GDP dimana terlihat beberapa negara seperti Singapura, Indonesia, Thailand, Brunei Darussalam, Laos, Myanmar pada dua tahun terakhir nilai ILN yang menurun.

Tabel 4.4 Investasi Luas Negeri (dalam Satuan Milyar USD)

Negara	Max	Min	Rata-rata
Indonesia	25,12	4,14	18,70
Malaysia	13,52	8,90	10,84
Singapura	73,99	56,24	65,42
Brunei Darussalam	0,86	-0,15	0,45
Thailand	15,94	3,06	9,16
Myanmar	4,08	1,33	2,63
Laos	1,42	0,29	0,81
Kamboja	2,29	1,70	1,88
Vietnam	12,60	8,37	10,17
Philipina	7,98	3,22	5,26

Tabel 4.4 menunjukkan banyaknya investasi luar negeri yang dilakukan setiap negara pada tahun 2012 sampai tahun 2016. Rata-rata tertinggi adalah negara Singapura sebesar 65,42 Milyar USD pertahun. Sementara itu, ILN yang paling rendah adalah negara Brunei Darussalam dengan rata-rata 0,45Milyar USD per tahun.

Setelah melihat karakteristik dari variabel yang digunakan, selanjutnya dilakukan uji asumsi sebelum masuk kedalam pembentukan model.

4.2 Uji Asumsi Non Multikolinieritas

Salah satu metode untuk mengetahui ada tidaknya multikolinieritas adalah dengan melihat nilai VIF (*Variance Inflation Factor*) dari variabel-variabel penjelas yang mana pada penelitian ini adalah variabel TPAK, ILN, dan Ekspor. Nilai VIF dapat dihitung dengan persamaan (2.34). Nilai VIF untuk masing-masing variabel dapat dilihat pada tabel 4.9

Tabel 4.5 Uji Multikolinieritas

Variabel	VIF
TPAK	1,076
ILN	5.249
Ekspor	5,421

Tabel 4.8 menunjukkan bahwa tidak terdapat korelasi antar variabel TPAK, ILN, dan ekspor karena nilai VIF untuk masing-masing variabel kurang dari 10.

4.3 Pemodelan GDP ASEAN Menggunakan Generalized Method of Moment (GMM)

Pemodelan GDP ASEAN pada penelitian ini menggunakan regresi data panel dinamis dengan metode Arellano-Bond GMM (AB-GMM) dan Blundell-Bond GMM (BB-GMM). Secara umum regresi bertujuan untuk mengetahui hubungan antara variabel-variabel independen dengan variabel dependen dengan melakukan beberapa pengujian sehingga mendapatkan model regresi. Dalam regresi panel dinamis pada penelitian ini terdapat beberapa langkah untuk mendapatkan pemodelan *Gross Domestic Product* (GDP) ASEAN yang dilakukan sebagai berikut.

4.3.1 Pembentukan Variabel Instrumen

Variabel Instrumen merupakan variabel baru yang tidak berkorelasi dengan *error*, tetapi akan berkorelasi dengan variabel terikat. Sebelum melakukan pendugaan parameter dengan metode AB-GMM dan BB-GMM, terlebih dahulu membentuk variabel instrumen seperti berikut.

1. Pembentukan Variabel Instrumen AB-GMM

Model regresi data panel dinamis dengan efek tetap pada penelitian ini dapat dituliskan sebagai berikut

$$GDP_{i,t} = \mu_i + \delta GDP_{i,t-1} + \beta_0 + \beta_1 TPAK_{i,t} + \beta_2 ILN_{i,t} + \beta_3 Ekspor_{i,t} + u_{i,t} \quad (4.1)$$

Adapun model regresi data panel dinamis dengan efek acak sebagai berikut

$$GDP_{i,t} = \delta GDP_{i,t-1} + \beta_0 + \beta_1 TPAK_{i,t} + \beta_2 ILN_{i,t} + \beta_3 Ekspor_{i,t} + u_{i,t} \quad (4.2)$$

dimana:

$$u_{i,t} = \mu_i + v_{i,t}$$

Setelah model umum dibentuk, langkah selanjutnya adalah melakukan *first difference*, sehingga model regresi data panel dinamis dengan efek tetap pada persamaan (4.1) menjadi:

$$\begin{aligned} (GDP_{i,t} - GDP_{i,t-1}) = & \delta(GDP_{i,t-1} - GDP_{i,t-2}) + \beta_0 \\ & + \beta_1(TPAK_{i,t} - TPAK_{i,t-1}) + \\ & \beta_2(Ekspor_{i,t} - Ekspor_{i,t-1}) + \\ & \beta_3(ILN_{i,t} - ILN_{i,t-1}) + u_{i,t} \end{aligned} \quad (4.3)$$

Model regresi data panel dinamis dengan efek acak pada persamaan (4.2) menjadi:

$$\begin{aligned} (GDP_{i,t} - GDP_{i,t-1}) = & \delta(GDP_{i,t-1} - GDP_{i,t-2}) + \beta_0 \\ & + \beta_1(TPAK_{i,t} - TPAK_{i,t-1}) + \\ & \beta_2(ILN_{i,t} - ILN_{i,t-1}) + \\ & \beta_3(Ekspor_{i,t} - Ekspor_{i,t-1}) + \\ & v_{i,t} \end{aligned} \quad (4.4)$$

Setelah efek individual μ_i hilang, langkah berikutnya yaitu menyusun variabel instrumen yang digunakan pada metode AB-GMM.

Periode waktu yang digunakan pada penelitian ini adalah $T=5$. Sehingga pembentukan variabel instrumen dimulai dari $t=3$ sampai dengan $t=5$ seperti berikut:

- a. Pada persamaan (4.4) , disaat $t = 3$ maka, variabel $GDP_{i,1}$ akan menjadi instrumen yang tepat digunakan karena $GDP_{i,1}$ tersebut tidak akan berkorelasi dengan *error* ($v_{i,3} - v_{i,2}$) tetapi akan berkorelasi dengan ($GDP_{i,2} - GDP_{i,1}$)
- b. disaat $t = 4$ maka, variabel $GDP_{i,3}$ dan $GDP_{i,2}$ akan menjadi instrumen yang tepat digunakan untuk persamaan (4.4) karena tidak akan berkorelasi dengan *error* ($v_{i,4} - v_{i,3}$) tetapi akan berkorelasi dengan ($GDP_{i,3} - GDP_{i,2}$).
- c. disaat $t = 5$ maka, variabel $GDP_{i,1}$, $GDP_{i,2}$, $GDP_{i,3}$, akan dipilih menjadi variabel instrumen pada persamaan (4.4) karena variabel tersebut tidak akan berkorelasi dengan *error*

$(v_{i,5} - v_{i,4})$ tetapi akan berkorelasi dengan $(GDP_{i,4} - GDP_{i,3})$.

Keseluruhan variabel instrumen untuk metode AB-GMM (Z_{dif}) dapat dilihat pada Lampiran 2.

2. Pembentukan Variabel Instrumen BB-GMM

Variabel instrumen yang digunakan pada metode BB-GMM tidak hanya dari model *first difference* saja yang digunakan, tetapi juga menggunakan matriks variabel instrumen dari deret asli untuk mendapatkan penduga yang lebih baik. Hal ini dilakukan dengan mengkombinasikan matriks variabel instrumen model *first difference* dan matriks variabel instrumen model deret asli.

Persamaan (4.2) dapat ditulis kembali sebagai berikut:

$$GDP_{i,t} = \tau GDP_{i,t-1} + \zeta_0 + \zeta_1 TPAK_{i,t} + \zeta_2 Ekspor_{i,t} + \zeta_3 ILN_{i,t} + u_{i,t} \quad (4.5)$$

Adapun langkah-langkah untuk menemukan variabel instrumen model deret asli dalam persamaan (4.5) adalah sebagai berikut.

- Pada persamaan (4.5), apabila $t = 3$ maka, variabel $GDP_{i,2}$ berkorelasi dengan $u_{i,3}$, sehingga harus dicari variabel instrumen yang berkorelasi dengan $GDP_{i,2}$ tetapi tidak berkorelasi dengan $u_{i,3}$. $\Delta GDP_{i,2}$ adalah variabel instrumen yang dipilih karena $\Delta GDP_{i,2}$ berkorelasi dengan $GDP_{i,2}$ tapi tidak berkorelasi dengan $u_{i,3}$.
- Disaat $t = 4$ maka, $\Delta GDP_{i,2}$ dan $\Delta GDP_{i,3}$ berkorelasi dengan $GDP_{i,3}$ tapi tidak berkorelasi dengan $u_{i,4}$.
- Disaat $t = 5$ maka, $\Delta y_{i,2}, \Delta y_{i,3}, \Delta y_{i,4}$ berkorelasi dengan $y_{i,5}$ tapi tidak berkorelasi dengan $u_{i,5}$.

Keseluruhan variabel instrumen dari model deret asli (Z_{um}) dapat dilihat pada lampiran 3. Setelah terbentuk matriks variabel instrumen dari model *first difference* dan model umum, maka selanjutnya mengkombinasikan kedua matriks variabel instrumen tersebut. Model *first difference* dapat disajikan kembali sebagai berikut:

$$\Delta GDP = \tau \Delta GDP_{t-1} + \zeta \Delta x + u \quad (4.6)$$

Dimana,

x : gabungan vektor dari variabel TPAK, ILN, dan Ekspor

Dan model umum regresi panel dinamis dengan efek acak (4.5) dalam bentuk matriks sebagai berikut:

$$GDP = GDP_{t-1} \tau + x' \zeta + u \quad (4.7)$$

Sehingga kombinasi persamaan (4.6) dan (4.7) adalah sebagai berikut:

$$\begin{bmatrix} \Delta GDP \\ GDP \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \Delta GDP_{t-1} \\ GDP_{t-1} \end{bmatrix} \tau + \begin{bmatrix} \Delta x \\ x \end{bmatrix} \zeta + \begin{bmatrix} \Delta v \\ u \end{bmatrix}$$

Berdasarkan kombinasi tersebut matriks variabel instrumen gabungan Z_{sis} yang digunakan pada metode BB-GMM adalah gabungan dari variabel instrumen Z_{dif} dan Z_{um} dapat dilihat pada Lampiran 3.

4.3.2 Pemodelan GDP ASEAN Menggunakan Generalized Method of Moment (GMM) Arellano-Bond

Pemodelan GDP ASEAN pada penelitian ini menggunakan regresi data panel dinamis dengan pendugaan GMM Arellano-Bond. Pendugaan model bertujuan untuk mendapatkan nilai parameter-parameter dari variabel yang mempengaruhinya.

Pendugaan parameter dengan Arellano-Bond GMM ada dua tahapan, dimana dua tahapan tersebut berhubungan dengan pemilihan matriks bobot \widehat{W} untuk mendapatkan penduga yang bersifat konsisten dan efisien. Tahapan yang pertama yaitu *One Step Consistent* AB-GMM menggunakan matriks bobot \widehat{W}_1 pada persamaan (2.27). Hasil pendugaan *One Step Consistent* AB-GMM hanya bersifat tak bias dan konsisten sehingga Arellano and Bond (1991) menyarankan untuk menggunakan pendugaan *Two Step Efficient* AB-GMM dengan memilih matriks bobot \widehat{W}_2 pada persamaan (2.28) yang mana akan menghasilkan pendugaan parameter yang tak bias, konsisten dan efisien. Pendugaan parameter dengan *Two Step Efficient* AB-GMM sebagai berikut:

$$\hat{\gamma} = \left[(N^{-1} \sum_{i=1}^N \mathbf{Q}_i' \mathbf{Z}_{dif}) \widehat{\mathbf{W}}_2 (N^{-1} \sum_{i=1}^N \mathbf{Z}_{dif}' \mathbf{Q}_i) \right]^{-1} (N^{-1} \sum_{i=1}^N \mathbf{Q}_i' \mathbf{Z}_{dif}) \mathbf{W} (N^{-1} \sum_{i=1}^N \mathbf{Z}_{dif}' \mathbf{y}_i)$$

$$\hat{\gamma} = \left[(N^{-1} (\mathbf{Q}'_1 \mathbf{D}_1 + \mathbf{Q}'_2 \mathbf{D}_2 + \dots + \mathbf{Q}'_{10} \mathbf{D}_{10})) \widehat{\mathbf{W}}_2 (N^{-1} (\mathbf{Z}'_1 \mathbf{Q}_1 + \mathbf{D}'_2 \mathbf{Q}_2 + \dots + \mathbf{D}'_{10} \mathbf{Q}_{10})) \right]^{-1} \left[(N^{-1} (\mathbf{Q}'_1 \mathbf{D}_1 + \mathbf{Q}'_2 \mathbf{D}_2 + \dots + \mathbf{Q}'_7 \mathbf{D}_7)) \widehat{\mathbf{W}}_2 (N^{-1} (\mathbf{D}'_1 \mathbf{y}_1 + \mathbf{D}'_2 \mathbf{y}_2 + \dots + \mathbf{D}'_{10} \mathbf{y}_{10})) \right]$$

Pendugaan parameter γ diatas dimisalkan dengan persamaan berikut:

$$\hat{\gamma} = \mathbf{c} \times \mathbf{d}$$

$$\mathbf{c} = \left[(N^{-1} (\mathbf{Q}'_1 \mathbf{D}_1 + \mathbf{Q}'_2 \mathbf{D}_2 + \dots + \mathbf{Q}'_7 \mathbf{D}_7)) \widehat{\mathbf{W}}_2 (N^{-1} (\mathbf{Z}'_1 \mathbf{Q}_1 + \mathbf{D}'_2 \mathbf{Q}_2 + \dots + \mathbf{D}'_{10} \mathbf{Q}_{10})) \right]^{-1}$$

$$\mathbf{d} = \left[(N^{-1} (\mathbf{Q}'_1 \mathbf{D}_1 + \mathbf{Q}'_2 \mathbf{D}_2 + \dots + \mathbf{Q}'_7 \mathbf{D}_7)) \widehat{\mathbf{W}}_2 (N^{-1} (\mathbf{D}'_1 \mathbf{y}_1 + \mathbf{D}'_2 \mathbf{y}_2 + \dots + \mathbf{D}'_{10} \mathbf{y}_{10})) \right]$$

Persamaan c dilakukan perhitungan sebagai berikut:

$$\mathbf{c} =$$

$$\left(\begin{array}{l} \left(N^{-1} \left(\begin{array}{ccccc} \Delta GDP_{1,2} & \mathbf{1} & \Delta TPAK_{1,2} & \Delta ILN_{1,2} & \Delta EKP_{1,2} \\ \Delta GDP_{1,3} & \mathbf{1} & \Delta TPAK_{1,3} & \Delta ILN_{1,3} & \Delta EKP_{1,3} \\ \Delta GDP_{1,4} & \mathbf{1} & \Delta TPAK_{1,4} & \Delta ILN_{1,4} & \Delta EKP_{1,4} \end{array} \right)' \mathbf{D}_1 \right) + \\ \dots + \\ \left(\begin{array}{ccccc} \Delta GDP_{10,2} & \mathbf{1} & \Delta TPAK_{10,2} & \Delta ILN_{10,2} & \Delta EKP_{10,2} \\ \Delta GDP_{10,3} & \mathbf{1} & \Delta TPAK_{10,3} & \Delta ILN_{10,3} & \Delta EKP_{10,3} \\ \Delta GDP_{10,4} & \mathbf{1} & \Delta TPAK_{10,4} & \Delta ILN_{10,4} & \Delta EKP_{10,4} \end{array} \right)' \mathbf{D}_{10} \end{array} \right) \widehat{\mathbf{W}}_2 \\ \left(N^{-1} \left(\mathbf{D}_1' \begin{array}{ccccc} \Delta GDP_{1,2} & \mathbf{1} & \Delta TPAK_{1,2} & \Delta ILN_{1,2} & \Delta EKP_{1,2} \\ \Delta GDP_{1,3} & \mathbf{1} & \Delta TPAK_{1,3} & \Delta ILN_{1,3} & \Delta EKP_{1,3} \\ \Delta GDP_{1,4} & \mathbf{1} & \Delta TPAK_{1,4} & \Delta ILN_{1,4} & \Delta EKP_{1,4} \end{array} \right) \right) + \\ \dots + \\ \left(\mathbf{D}_{10}' \begin{array}{ccccc} \Delta GDP_{10,2} & \mathbf{1} & \Delta TPAK_{10,2} & \Delta ILN_{10,2} & \Delta EKP_{10,2} \\ \Delta GDP_{10,3} & \mathbf{1} & \Delta TPAK_{10,3} & \Delta ILN_{10,3} & \Delta EKP_{10,3} \\ \Delta GDP_{10,4} & \mathbf{1} & \Delta TPAK_{10,4} & \Delta ILN_{10,4} & \Delta EKP_{10,4} \end{array} \right) \end{array} \right)^{-1}$$

$$c = \left[\left(\mathbf{50}^{-1} \left(\begin{bmatrix} 14.8 & \mathbf{1} & 0.28 & -0.68 & 4.98 \\ -41.63 & \mathbf{1} & 0.25 & -0.76 & -40.18 \\ 0.10 & \mathbf{1} & 0.00 & 3.66 & -8.63 \end{bmatrix}' \mathbf{D}_1 \right) + \dots + \left(\begin{bmatrix} 12.75 & \mathbf{1} & 0.64 & 2.00 & 17.70 \\ 8.19 & \mathbf{1} & -0.58 & -0.10 & 12.60 \\ 12.13 & \mathbf{1} & -0.11 & 2.34 & 18.70 \end{bmatrix}' \mathbf{D}_{10} \right) \right] \widehat{\mathbf{W}}_2$$

$$\left(\mathbf{50}^{-1} \left(\mathbf{D}_1' \begin{bmatrix} 14.8 & \mathbf{1} & 0.28 & -0.68 & 4.98 \\ -41.63 & \mathbf{1} & 0.25 & -0.76 & -40.18 \\ 0.10 & \mathbf{1} & 0.00 & 3.66 & -8.63 \end{bmatrix} \right) + \dots + \left(\mathbf{D}_{10}' \begin{bmatrix} 12.75 & \mathbf{1} & 0.64 & 2.00 & 17.70 \\ 8.19 & \mathbf{1} & -0.58 & -0.10 & 12.60 \\ 12.13 & \mathbf{1} & -0.11 & 2.34 & 18.70 \end{bmatrix} \right) \right)^{-1}$$

daan untuk penyelesaian persamaan d adalah sebagai berikut:

$$d = \left[\left(\mathbf{N}^{-1} \left(\begin{bmatrix} \Delta GDP_{1,2} & \mathbf{1} & \Delta TPAK_{1,2} & \Delta ILN_{1,2} & \Delta EKP_{1,2} \\ \Delta GDP_{1,3} & \mathbf{1} & \Delta TPAK_{1,3} & \Delta ILN_{1,3} & \Delta EKP_{1,3} \\ \Delta GDP_{1,4} & \mathbf{1} & \Delta TPAK_{1,4} & \Delta ILN_{1,4} & \Delta EKP_{1,4} \end{bmatrix}' \mathbf{D}_1 \right) + \dots + \left(\begin{bmatrix} \Delta GDP_{10,2} & \mathbf{1} & \Delta TPAK_{10,2} & \Delta ILN_{10,2} & \Delta EKP_{10,2} \\ \Delta GDP_{10,3} & \mathbf{1} & \Delta TPAK_{10,3} & \Delta ILN_{10,3} & \Delta EKP_{10,3} \\ \Delta GDP_{10,4} & \mathbf{1} & \Delta TPAK_{10,4} & \Delta ILN_{10,4} & \Delta EKP_{10,4} \end{bmatrix}' \mathbf{D}_{10} \right) \right] \widehat{\mathbf{W}}_2$$

$$\left(\mathbf{N}^{-1} \left(\mathbf{D}_1' \begin{bmatrix} \Delta GDP_{1,2} \\ \Delta GDP_{1,3} \\ \Delta GDP_{1,4} \end{bmatrix} \right) + \dots + \left(\mathbf{D}_{10}' \begin{bmatrix} \Delta GDP_{10,2} \\ \Delta GDP_{10,3} \\ \Delta GDP_{10,4} \end{bmatrix} \right) \right)$$

$$d = \left[\left(N^{-1} \begin{pmatrix} 14.8 & \mathbf{1} & 0.28 & -0.68 & 4.98 \\ -41.63 & \mathbf{1} & 0.25 & -0.76 & -40.18 \\ 0.10 & \mathbf{1} & 0.00 & 3.66 & -8.63 \end{pmatrix}' D_1 \right) + \dots + \left(\begin{pmatrix} 12.75 & \mathbf{1} & 0.64 & 2.00 & 17.70 \\ 8.19 & \mathbf{1} & -0.58 & -0.10 & 12.60 \\ 12.13 & \mathbf{1} & -0.11 & 2.34 & 18.70 \end{pmatrix}' D_7 \right) \right] \widehat{W}_2$$

$$\left(N^{-1} \begin{pmatrix} D_1' \begin{bmatrix} 14.8 \\ -41.63 \\ 0.10 \end{bmatrix} \right) + \dots + \left(D_7' \begin{bmatrix} 12.75 \\ 8.19 \\ 12.13 \end{bmatrix} \right) \right]$$

setelah mendapatkan nilai dari persamaan c dan d maka hasil pendugaan parameter γ sebagai berikut:

$$\begin{bmatrix} \widehat{\delta} \\ \widehat{\beta}_0 \\ \widehat{\beta}_1 \\ \widehat{\beta}_2 \\ \widehat{\beta}_3 \end{bmatrix} = c \times d$$

$$\begin{bmatrix} \widehat{\delta} \\ \widehat{\beta}_0 \\ \widehat{\beta}_1 \\ \widehat{\beta}_2 \\ \widehat{\beta}_3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -0,1530 \\ -522,2119 \\ 8,6947 \\ 0,5612 \\ -1,3624 \end{bmatrix}$$

Sehingga model yang didapat dari pendugaan GMM Arellano-Bond adalah sebagai berikut.

$$\widehat{GDP}_{i,t} = -522,2119 - 0,1530 GDP_{i,t-1} + 8,6947 TPAK_{i,t} + 0,5612 Ekspor_{i,t} - 1,3624 ILN_{i,t}$$

Hasil pendugaan tersebut merupakan hasil pendugaan dari variabel dependen yaitu GDP, dengan variabel independen yaitu Ekspor, TPAK dan ILN yang diduga memberikan pengaruh terhadap

GDP. Hasil pendugaan secara keseluruhan dapat dilihat pada Lampiran 4

4.3.3 Pemodelan GDP ASEAN Menggunakan Generalized Method of Moment (GMM) Blundell-Bond

Pemodelan GDP ASEAN pada penelitian ini menggunakan regresi data panel dinamis dengan pendugaan GMM Blundell-Bond. Pendugaan model bertujuan untuk mendapatkan nilai parameter-parameter dari variabel yang mempengaruhinya.

Sama dengan pendugaan AB-GMM, metode pendugaan BB-GMM juga terdapat dua tahapan dimana dua tahapan tersebut berhubungan dengan pemilihan matriks bobot \widehat{W} untuk mendapatkan penduga yang bersifat konsisten dan efisien. Tahapan yang pertama yaitu *One Step Consistent* BB-GMM menggunakan matriks bobot \widehat{W}_1 pada persamaan (2.30). Hasil pendugaan *One Step Consistent* BB-GMM hanya bersifat tak bias dan konsisten sehingga agar menghasilkan pendugaan tak bias, konsisten dan efisien digunakan pendugaan *Two Step Efficient* AB-GMM dengan memilih matriks bobot \widehat{W}_2 pada persamaan (2.28) yang mana akan menghasilkan pendugaan parameter yang tak bias, konsisten dan efisien. Pendugaan parameter dengan *Two Step Efficient* AB-GMM sebagai berikut:

$$\widehat{\Phi} = \left[\left(N^{-1} \sum_{i=1}^N \theta' z_{sis} \right) W \left(N^{-1} \sum_{i=1}^N z_{sis}' \theta \right) \right]^{-1} \left[\left(N^{-1} \sum_{i=1}^N \theta' z_{sis} \right) W \left(N^{-1} \sum_{i=1}^N z_{sis}' \Phi \right) \right]$$

$$\widehat{\Phi} = \left[\left(N^{-1} (\theta'_1 Z_1 + \theta'_2 Z_2 + \dots + \theta'_{10} Z_{10}) \right) \widehat{W}_2 \left(N^{-1} (Z'_1 \theta_1 + Z'_2 \theta_2 + \dots + Z'_{10} \theta_{10}) \right) \right]^{-1} \left[\left(N^{-1} (\theta'_1 Z_1 + \theta'_2 Z_2 + \dots + \theta'_{10} Z_{10}) \right) \widehat{W}_2 \left(N^{-1} (Z'_1 \Phi_1 + Z'_2 \Phi_2 + \dots + Z'_{10} \Phi_{10}) \right) \right]$$

Pendugaan parameter Φ diatas dimisalkan dengan persamaan berikut:

$$\widehat{\Phi} = f \times g$$

$$f = \left[\left(N^{-1}(\theta'_1 Z_1 + \theta'_2 Z_2 + \dots + \theta'_{10} Z_{10}) \right) \widehat{W}_2 \left(N^{-1}(Z'_1 \theta_1 + Z'_2 \theta_2 + \dots + Z'_{10} \theta_{10}) \right) \right]^{-1}$$

$$g = \left[\left(N^{-1}(\theta'_1 Z_1 + \theta'_2 Z_2 + \dots + Q'_{10} Z_{10}) \right) \widehat{W}_2 \left(N^{-1}(Z'_1 \varphi_1 + Z'_2 \varphi_2 + \dots + Z'_{10} \varphi_{10}) \right) \right]$$

Persamaan **f** dapat diselesaikan sebagai berikut:

$$f = \left[\left(N^{-1} \left(\begin{bmatrix} \Delta GDP_{1,2} & 1 & \Delta TPAK_{1,2} & \Delta ILN_{1,2} & \Delta EKP_{1,2} \\ \Delta GDP_{1,3} & 1 & \Delta TPAK_{1,3} & \Delta ILN_{1,3} & \Delta EKP_{1,3} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ GDP_{1,5} & 1 & TPAK_{1,5} & ILN_{1,5} & EKP_{1,5} \end{bmatrix}' S_1 \right) + \dots + \left(\begin{bmatrix} \Delta GDP_{10,2} & 1 & \Delta TPAK_{10,2} & \Delta ILN_{10,2} & \Delta EKP_{10,2} \\ \Delta GDP_{10,3} & 1 & \Delta TPAK_{10,3} & \Delta ILN_{10,3} & \Delta EKP_{10,3} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ GDP_{10,5} & 1 & TPAK_{10,5} & ILN_{10,5} & EKP_{10,5} \end{bmatrix}' S_{10} \right) \right) \widehat{W}_2 \left(N^{-1} \left(S_1' \begin{bmatrix} \Delta GDP_{1,2} & 1 & \Delta TPAK_{1,2} & \Delta ILN_{1,2} & \Delta EKP_{1,2} \\ \Delta GDP_{1,3} & 1 & \Delta TPAK_{1,3} & \Delta ILN_{1,3} & \Delta EKP_{1,3} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ GDP_{1,5} & 1 & TPAK_{1,5} & ILN_{1,5} & EKP_{1,5} \end{bmatrix} \right) + \dots + \left(S_{10}' \begin{bmatrix} \Delta GDP_{10,2} & 1 & \Delta TPAK_{10,2} & \Delta ILN_{10,2} & \Delta EKP_{10,2} \\ \Delta GDP_{10,3} & 1 & \Delta TPAK_{10,3} & \Delta ILN_{10,3} & \Delta EKP_{10,3} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ GDP_{10,5} & 1 & TPAK_{10,5} & ILN_{10,5} & EKP_{10,5} \end{bmatrix} \right) \right) \right]^{-1}$$

$$f = \left[\left(50^{-1} \begin{pmatrix} 14.8 & 1 & 0.28 & -0.68 & 4.98 \\ -41.63 & 1 & 0.25 & -0.76 & -40.18 \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ 296.5 & 1 & 64.3 & 13.5 & 200,6 \end{pmatrix}' \mathbf{S}_1 \right) + \dots + \begin{pmatrix} 12.75 & 1 & 0.64 & 2.00 & 17.70 \\ 8.19 & 1 & -0.58 & -0,10 & 12.60 \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ 304.9 & 1 & 62.2 & 8.0 & 85.26 \end{pmatrix}' \mathbf{S}_{10} \right) \widehat{W}_2 \left(50^{-1} \begin{pmatrix} 14.8 & 1 & 0.28 & -0.68 & 4.98 \\ -41.63 & 1 & 0.25 & -0.76 & -40.18 \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ 296.5 & 1 & 64.3 & 13.5 & 200,6 \end{pmatrix} \right)' + \dots + \left(\mathbf{S}_{10}' \begin{pmatrix} 12.75 & 1 & 0.64 & 2.00 & 17.70 \\ 8.19 & 1 & -0.58 & -0,10 & 12.60 \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ 304.9 & 1 & 62.2 & 8.0 & 85.26 \end{pmatrix} \right) \right]^{-1}$$

dan persamaan g dapat diselesaikan sebagai berikut:

$$g = \left[\left(N^{-1} \begin{pmatrix} \Delta GDP_{1,2} & 1 & \Delta TPAK_{1,2} & \Delta ILN_{1,2} & \Delta EKP_{1,2} \\ \Delta GDP_{1,3} & 1 & \Delta TPAK_{1,3} & \Delta ILN_{1,3} & \Delta EKP_{1,3} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ GDP_{1,5} & 1 & TPAK_{1,5} & ILN_{1,5} & EKP_{1,5} \end{pmatrix}' \mathbf{S}_1 \right) + \dots + \begin{pmatrix} \Delta GDP_{10,2} & 1 & \Delta TPAK_{10,2} & \Delta ILN_{10,2} & \Delta EKP_{10,2} \\ \Delta GDP_{10,3} & 1 & \Delta TPAK_{10,3} & \Delta ILN_{10,3} & \Delta EKP_{10,3} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ GDP_{10,5} & 1 & TPAK_{10,5} & ILN_{10,5} & EKP_{10,5} \end{pmatrix}' \mathbf{S}_{10} \right) \widehat{W}_2 \right]$$

$$\mathbf{g} = \left(\mathbf{N}^{-1} \left(\mathbf{S}_1' \begin{bmatrix} \Delta GDP_{1,2} \\ \Delta GDP_{1,3} \\ \vdots \\ GDP_{1,5} \end{bmatrix} \right) + \dots + \left(\mathbf{S}_{10}' \begin{bmatrix} \Delta GDP_{10,2} \\ \Delta GDP_{10,3} \\ \vdots \\ GDP_{10,5} \end{bmatrix} \right) \right) \\
 \left[\left(\mathbf{N}^{-1} \left(\begin{bmatrix} 14.8 & 1 & 0.28 & -0.68 & 4.98 \\ -41.63 & 1 & 0.25 & -0.76 & -40.18 \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ 296.5 & 1 & 64.3 & 13.5 & 200,6 \end{bmatrix}' \mathbf{S}_1 \right) + \dots + \right. \\
 \left. \left(\begin{bmatrix} 12.75 & 1 & 0.64 & 2.00 & 17.70 \\ 8.19 & 1 & -0.58 & -0,10 & 12.60 \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ 1304.9 & 1 & 62.2 & 8.0 & 85.26 \end{bmatrix}' \mathbf{S}_{10} \right) \right] \widehat{\mathbf{W}}_2 \\
 \left(\mathbf{N}^{-1} \left(\mathbf{S}_1' \begin{bmatrix} 14.8 \\ -41.63 \\ \vdots \\ 296.5 \end{bmatrix} \right) + \dots + \left(\mathbf{S}_{10}' \begin{bmatrix} 12.75 \\ 8.19 \\ \vdots \\ 1304.9 \end{bmatrix} \right) \right)$$

Setelah didapatkan nilai \mathbf{f} dan \mathbf{g} maka pendugaan parameter ϕ sebagai berikut:

$$\begin{bmatrix} \widehat{\tau} \\ \widehat{\zeta}_0 \\ \widehat{\zeta}_1 \\ \widehat{\zeta}_2 \\ \widehat{\zeta}_3 \end{bmatrix} = \mathbf{f} \times \mathbf{g}$$

$$\begin{bmatrix} \widehat{\tau} \\ \widehat{\zeta}_0 \\ \widehat{\zeta}_1 \\ \widehat{\zeta}_2 \\ \widehat{\zeta}_3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0,9521 \\ 210,3056 \\ -2,7405 \\ 0,2157 \\ -2,6851 \end{bmatrix}$$

Sehingga model yang didapat dari pendugaan Blundell-Bond GMM adalah sebagai berikut.

$$\widehat{GDP}_{i,t} = 210,3056 + 0,9521 GDP_{i,t-1} - 2,7405 TPAK_{i,t} + 0,2157 Ekspor_{i,t} - 2,6851 ILN_{i,t}$$

Hasil pendugaan tersebut merupakan hasil pendugaan dari variabel dependen yaitu GDP, dengan variabel independen yaitu Ekpor, TPAK dan ILN yang diduga memberikan pengaruh terhadap GDP. Hasil pendugaan secara keseluruhan dapat dilihat pada Lampiran 5

Sebelum hasil pendugaan digunakan untuk pemodelan GDP di ASEAN maka terlebih dahulu harus memenuhi uji signifikansi parameter (uji secara serentak dan uji secara parsial), uji asumsi, dan uji validitas instrumen variabel.

4.4 Pengujian Signifikansi Parameter

4.4.1 Pengujian Signifikansi Parameter Secara Serentak

Pendugaan model *Gross Domestic Product* (GDP) ASEAN yang digunakan untuk mendapatkan koefisien pada model yaitu menggunakan metode AB-GMM dan BB-GMM. Variabel yang digunakan untuk melihat pengaruh dari pendugaan tersebut adalah variabel GDP dengan variabel TPAK, Ekspor dan ILN. Pengujian signifikansi parameter secara serentak dilakukan menggunakan uji Wald pada persamaan (2.38).

Hipotesis pengujian simultan untuk pendugaan parameter menggunakan AB-GMM adalah sebagai berikut.

$H_0: \boldsymbol{\gamma} = 0$ (Tidak ada koefisien variabel yang berpengaruh signifikan terhadap model)

$H_1: \text{Minimal salah satu } \boldsymbol{\gamma}_j \neq 0 \text{ } j=1,2,\dots,k+1$ (paling tidak ada satu variabel yang berpengaruh signifikan terhadap model)

Keterangan:

$\widehat{\boldsymbol{\gamma}}$: $\delta, \beta_1, \beta_2, \dots, \beta_K$

k : Jumlah variabel independen

Untuk melihat hasil keseluruhan Uji Wald dapat dilihat pada Lampiran 4. Hasil uji Wald diringkaskan dalam tabel berikut.

Tabel 4.6 Uji Wald untuk pendugaan AB-GMM

Nilai Wald (w)	Nilai p-value
12258,13	0,000

Tolak H_0 apabila nilai statistik uji $w > \chi^2_{(k)}$ atau p-value $< \alpha$ (0.05). Dari tabel 4.6 maka diputuskan tolak H_0 karena p-value $< \alpha$ (dengan $\alpha = 0.05$), dengan demikian dapat disimpulkan bahwa minimal ada satu variabel independen yang berpengaruh terhadap variabel dependen.

Hipotesis pengujian simultan untuk model persamaan (4.5) dengan pendugaan parameter menggunakan BB-GMM adalah sebagai berikut.

$H_0: \phi = 0$ (Tidak ada koefisien variabel yang berpengaruh signifikan terhadap model)

H_1 : Minimal salah satu $\phi_j \neq 0$ $j=1,2,\dots,k+1$ (paling tidak ada satu variabel yang berpengaruh signifikan terhadap model)

Keterangan:

$\hat{\phi}$: $\tau, \zeta_1, \zeta_2, \dots, \zeta_k$
 k : Jumlah variabel independen

Untuk melihat hasil keseluruhan Uji Wald (persamaan 2.39) dapat dilihat pada Lampiran 5. Hasil uji Wald diringkas dalam tabel berikut.

Tabel 4.7 Uji Wald untuk pendugaan BB-GMM

Nilai Wald (w)	Nilai p-value
37971	0,000

Tolak H_0 apabila nilai statistik uji $w > \chi^2_{(k)}$ atau p-value $< \alpha$ (0.05). Dari tabel 4.7 maka diputuskan tolak H_0 karena p-value $< \alpha$ (dengan $\alpha = 0.05$), dengan demikian dapat disimpulkan bahwa minimal ada satu variabel independen yang berpengaruh terhadap variabel dependen.

4.4.2 Pengujian Signifikansi Parameter Secara Parsial

Selanjutnya melakukan uji signifikansi parameter secara parsial. Pengujian secara parsial dilakukan untuk mengetahui koefisien

variabel independen yang berpengaruh signifikan terhadap model. Variabel yang digunakan untuk melihat signifikansi parameter secara parsial adalah variabel GDP dengan variabel TPAK, Ekspor dan ILN. Pengujian signifikansi parameter secara parsial dilakukan menggunakan uji Z pada persamaan (2.40).

Hipotesis pada pengujian parsial pada model persamaan (4.4) dengan pendugaan parameter menggunakan AB-GMM dituliskan sebagai berikut.

$H_0: \gamma_i = 0$ (Tidak ada variabel *lag* respon atau variabel independen yang berpengaruh signifikan terhadap model)

$H_1: \gamma_i \neq 0, i = 1, 2, \dots, k+1$ (Variabel *lag* respon atau variabel independen yang berpengaruh signifikan terhadap model)

Tabel 4.8 Uji Parsial untuk Pendugaan AB-GMM

Variabel	Koefisien	Z	p-value
GDP(-1)	-0,1530	-2,89	0.004
Const	-522,2119	-1,2	0.068
TPAK	8,6947	1,99	0.047
Ekspor	0,5612	14,61	0,000
ILN	-1,3628	-2,05	0.041

H_0 ditolak apabila nilai $|Z_{hitung}| > Z_{\alpha/2}$, atau $p\text{-value} < \alpha$ (dengan $\alpha = 0.05$). Dari tabel 4.8 dapat diputuskan H_0 ditolak pada variable *lag* GDP, TPAK, ILN, dan Ekspor karena $p\text{-value} < (0.05)$.

Nilai koefisien variabel TPAK bernilai positif yaitu sebesar 6.464. Hal ini berarti setiap kenaikan TPAK sebesar 1 persen maka akan meningkatkan GDP sebesar 8,6947Milyar USD dengan variabel lainnya bernilai konstan.

Nilai koefisien variabel Ekspor bernilai positif yaitu sebesar 0,5612. Hal ini berarti setiap kenaikan Ekspor sebesar 1 Milyar USD maka akan meningkatkan GDP sebesar 0.5612 Milyar USD dengan variabel lainnya bernilai konstan.

Nilai koefisien variabel ILN bernilai negatif yaitu sebesar -1,3628. Hal ini berarti setiap penurunan ILN sebesar 1 Milyar USD maka akan meningkatkan GDP sebesar 1,3628 Milyar USD dengan

variabel lainnya bernilai konstan. Akan tetapi, pada uji signifikansi parsial

Setelah melakukan uji parsial pada pendugaan parameter dengan metode AB-GMM, berikutnya dilakukan uji parsial terhadap pendugaan parameter dengan BB-GMM. Hipotesis pada pengujian parsial pada model persamaan (2.15) untuk pendugaan parameter menggunakan BB-GMM dituliskan sebagai berikut.

$H_0: \phi_i = 0$ (Tidak ada variabel *lag* respon atau variabel independen yang berpengaruh signifikan terhadap model)

$H_1: \phi_i \neq 0, j = 1, 2, \dots, K + 1$ (Variabel *lag* respon atau variabel independen yang berpengaruh signifikan terhadap model)

Tabel 4.9 Uji Parsial untuk Pendugaan BB-GMM

Variabel	Koefisien	Z	p-value
GDP(-1)	0,9521	47,39	0,000
Const	210,3056	5,64	0,000
TPAK	-2,7405	-4,47	0,000
Ekspor	0,2157	5,15	0,000
ILN	-2,6851	-16,45	0,000

H_0 ditolak apabila nilai $|Z_{hitung}| > Z_{\alpha/2}$, atau p-value $< \alpha$ (dengan $\alpha = 0.05$). Dari tabel 4.9 dapat diputuskan H_0 ditolak pada variabel lag GDP, TPAK, ILN dan Ekspor karena p-value $< (0.05)$.

Nilai koefisien variabel TPAK bernilai negatif yaitu sebesar -2,7405. Hal ini berarti setiap kenaikan TPAK sebesar 1 persen maka akan meningkatkan GDP sebesar 2,7405 Milyar USD dengan variabel lainnya bernilai konstan.

Nilai koefisien variabel Ekspor bernilai positif yaitu sebesar 0,2157. Hal ini berarti setiap kenaikan Ekspor sebesar 1 Milyar USD maka akan meningkatkan GDP sebesar 0,2157 Milyar USD dengan variabel lainnya bernilai konstan.

Nilai koefisien variabel ILN bernilai negatif yaitu sebesar -2,6851. Hal ini berarti setiap penurunan ILN sebesar 1 Milyar USD maka akan meningkatkan GDP sebesar 2,6851 Milyar USD dengan variabel lainnya bernilai konstan.

4.5 Uji Asumsi Analisis Regresi

4.5.1 Uji Asumsi Kenormalan Galat

Pada uji asumsi kenormalan galat dapat digunakan uji *Jarque-Bera* (uji JB) pada persamaan (2.32). Hipotesis yang melandasi pengujian kenormalan galat adalah :

H_0 : data menyebar secara normal

H_1 : data tidak menyebar secara normal

Tabel 4.10 Uji Jarque Bera

Metode	JB test	p-value
AB-GMM	19,1356	0,0000
BB-GMM	0,359084	0,8357

Tabel 4.10 menunjukkan model dari metode AB-GMM tolak H_0 karena nilai p-value dari uji JB < 0.05 sehingga asumsi kenormalan galat tidak terpenuhi dan model dari metode BB-GMM terima H_0 karena nilai p-value dari uji JB > 0.05 sehingga asumsi kenormalan galat terpenuhi. Hasil Uji JB dapat dilihat pada Lampiran 7.

4.5.2 Uji Asumsi Homoskedastisitas

Salah satu uji homoskedastisitas adalah dengan uji *Breusch-Pagan*. Uji tersebut didasarkan pada uji model regresi dan galat $u_{i,t}^2$ sebagai variabel respon dan X sebagai variabel penjelas. Sehingga diperoleh *auxiliary regression* pada persamaan (2.35).

Hipotesis pada uji *Breusch-Pagan* adalah:

H_0 : kasus homokedastisitas, varians *error* homogen

H_1 : kasus heterokedastisitas, varians *error* tidak homogen

Statistik uji yang digunakan berdasarkan koefisien determinasi dari *auxiliary regression* adalah $LM = nR^2 \sim \chi_{k-1}^2$ dimana nilai R^2 dari *auxiliary regression* yang mana residualnya diperoleh dari pendugaan AB-GMM dan BB-GMM dapat dilihat pada lampiran 8.

Tabel 4.11 Uji Breusch-Pagan

Metode	R^2	LM	p-value
AB-GMM	0,0803	2,409	1,0000
BB-GMM	0.1034	3,102	0,9218

Tabel 4.11 menunjukkan bahwa kedua metode pendugaan terima H_0 karena $p\text{-value} > 0.05$ sehingga dapat disimpulkan bahwa kedua metode menghasilkan galat yang homogen.

4.5.3 Uji Asumsi Non Autokorelasi

Uji Arellano-Bond pada persamaan (2.36) digunakan untuk menguji konsistensi pendugaan yang diperoleh dari proses GMM agar bersifat konsisten. Pendugaan yang konsisten artinya bahwa pada *first difference* orde ke- i , dengan $i = 1$ tidak terdapat autokorelasi antara residual dengan variabel endogennya. Dengan demikian uji Arellano-Bond juga menunjukkan pengujian asumsi klasik autokorelasi.

Hipotesis pada Uji Arellano-Bond adalah:

H_0 : Tidak terdapat autokorelasi pada sisaan *first difference* orde ke-1

H_1 : Terdapat autokorelasi pada sisaan *first difference* orde ke-1

Hasil uji Arellano-Bond pada diringkas dalam tabel berikut.

Tabel 4.12 Uji Arellano-Bond

Metode	p-value
AB-GMM	0,6669
BB-GMM	0,1145

Keputusan Tolak H_0 apabila nilai $p\text{-value} < \alpha$. Dari Tabel 4.12 dapat diputuskan gagal tolak H_0 karena nilai $p\text{-value} > (0.05)$, artinya tidak terdapat autokorelasi pada *error first difference* orde ke -1 sehingga pendugaan telah konsisten.

4.6 Uji Validitas Instrumen

Uji validitas instrumen menurut Arellano dan Bond (1991) yang digunakan adalah uji Sargan pada persamaan (2.42).

Uji Sargan mengetahui validitas penggunaan variabel instrument dengan kondisi *overidentifying restrictions* yang mana jumlahnya lebih banyak dari pada jumlah parameter yang diestimasi. Menurut Setyorini (2017) uji Sargan juga digunakan untuk mengetahui homogenitas yaitu variansi dari *error* bersifat konstan. Hipotesis uji Sargan adalah sebagai berikut.

$$H_0: E(\mathbf{Z}, \hat{v}) = 0 \text{ (Instrumen valid)}$$

$$H_1: E(\mathbf{Z}, \hat{v}) \neq 0 \text{ (Instrumen tidak valid)}$$

Tabel 4.13 Uji Sargan

Metode	p-value
AB-GMM	0,3313
BB-GMM	0,8221

Keputusan Tolak H_0 apabila p-value $< \alpha$. Dari Tabel 4.13 dapat diputuskan gagal tolak H_0 karena nilai p-value $> (0.05)$. Sehingga variabel instrumen yang digunakan pada AB-GMM dan BB-GMM valid.

4.7 Elastisitas Jangka Panjang dan Jangka Pendek

4.7.1 Elastisitas Variabel yang Berpengaruh pada Metode AB-GMM

Regresi data panel dinamis dapat digunakan untuk mengetahui pengaruh jangka pendek (*short-run multiplier*) dan jangka panjang (*long-run multiplier*) dari variabel independen.

Hasil dari elastisitas jangka pendek dan jangka panjang dari variabel Ekspor, TPAK dan ILN berdasarkan persamaan (2.45) dan persamaan (2.46) dapat diringkas dalam tabel berikut.

Tabel 4.15 Elastisitas Jangka Pendek dan Jangka Panjang

Parameter	Koefisien	Elastisitas jangka pendek	Elastisitas jangka panjang
TPAK	8,6947	2,4635	1,0571
Ekspor	0,5612	0,3487	0,3211
ILN	-1,3628	-0,0685	-0,0866

repository.ub.ac.id

Tabel 4.15 merupakan elastisitas jangka pendek dan jangka panjang dari GDP ASEAN terhadap variabel TPAK, ILN, dan Ekspor. Interpretasi elastisitas dari tabel tersebut seperti berikut.

a. TPAK

Tabel 4.15 menunjukkan bahwa nilai absolut elastisitas variabel TPAK lebih besar dari 1 sehingga dapat dikatakan nilai GDP suatu negara sangat peka terhadap perubahan TPAK. Nilai koefisien elastisitas jangka pendek variabel TPAK adalah sebesar 2,4635. Hal ini berarti setiap kenaikan nilai TPAK sebesar 1 persen maka akan meningkatkan GDP secara jangka pendek sebesar 2,4635 persen dengan variabel lainnya bernilai konstan.

Sedangkan nilai koefisien elastisitas jangka panjang variabel TPAK adalah sebesar 1,0571. Hal ini berarti setiap kenaikan nilai TPAK sebesar 1 persen maka akan meningkatkan GDP secara jangka panjang sebesar 1,0571 persen dimana variabel lainnya bernilai konstan.

b. Ekspor

Tabel 4.15 menunjukkan bahwa nilai absolut elastisitas variabel Ekspor lebih kecil dari 1 sehingga dapat dikatakan bahwa nilai GDP suatu negara kurang peka terhadap perubahan nilai Ekspor dengan kata lain perubahan ekspor tidak terlalu memberikan efek terhadap nilai GDP. Nilai koefisien elastisitas jangka pendek variabel ekspor adalah sebesar 0,3487. Hal ini berarti setiap kenaikan nilai ekspor sebesar 1 persen maka akan meningkatkan GDP secara jangka pendek sebesar 0,3487 persen dengan variabel lainnya bernilai konstan.

Sedangkan nilai koefisien elastisitas jangka panjang variabel ekspor adalah sebesar 0,3211. Hal ini berarti setiap kenaikan nilai ekspor sebesar 1 persen maka akan meningkatkan GDP secara jangka panjang sebesar 0,3211 persen dimana variabel lainnya bernilai konstan.

c. ILN

Tabel 4.15 menunjukkan bahwa nilai absolut elastisitas variabel ILN lebih kecil dari 1 sehingga dapat dikatakan bahwa nilai GDP suatu negara kurang peka terhadap perubahan nilai ILN dengan kata lain perubahan ILN tidak terlalu memberikan efek terhadap nilai

GDP. Nilai koefisien elastisitas jangka pendek variabel ILN bernilai negatif yaitu sebesar $-0,0685$. Hal ini berarti setiap penurunan nilai ILN sebesar 1 persen maka akan meningkatkan GDP secara jangka pendek sebesar $0,0685$ persen dengan variabel lainnya bernilai konstan.

Sedangkan nilai koefisien elastisitas jangka panjang variabel ILN adalah sebesar $-0,0866$. Hal ini berarti setiap penurunan nilai ILN sebesar 1 persen maka akan meningkatkan GDP secara jangka panjang sebesar $0,0866$ persen dimana variabel lainnya bernilai konstan.

4.7.2 Elastisitas Variabel yang Berpengaruh pada Metode BB-GMM

Hasil dari elastisitas jangka pendek dan jangka panjang dari variabel ILN dan Ekspor adalah

Tabel 4.16 Elastisitas Jangka Pendek dan Jangka Panjang

Parameter	Koefisien	Elastisitas jangka pendek	Elastisitas jangka panjang
TPAK	$-2,7405$	$-0,7765$	$-0,2151$
Ekspor	$0,2157$	$0,1340$	$0,1687$
ILN	$-2,6851$	$-0,1350$	$-0,0380$

Tabel 4.16 merupakan pengaruh jangka pendek dan jangka panjang dari GDP ASEAN terhadap variabel TPAK, ILN, dan Ekspor. Interpretasi elastisitas dari tabel tersebut seperti berikut.

a. TPAK

Tabel 4.16 menunjukkan bahwa nilai absolut elastisitas variabel TPAK lebih kecil dari 1 sehingga dapat dikatakan bahwa nilai GDP suatu negara kurang peka terhadap perubahan nilai TPAK dengan kata lain perubahan TPAK tidak terlalu memberikan efek terhadap nilai GDP. Nilai koefisien elastisitas jangka pendek variabel TPAK adalah sebesar $-0,7765$. Hal ini berarti setiap penurunan nilai TPAK sebesar 1 persen maka akan meningkatkan GDP secara jangka pendek sebesar $0,7765$ persen dengan variabel lainnya bernilai konstan.

Sedangkan nilai koefisien elastisitas jangka panjang variabel TPAK adalah sebesar $-0,2151$. Hal ini berarti setiap kenaikan nilai TPAK sebesar 1 persen maka akan meningkatkan GDP secara jangka panjang sebesar $-0,2151$ persen dimana variabel lainnya bernilai konstan.

b. Ekspor

Tabel 4.16 menunjukkan bahwa nilai absolut elastisitas variabel Ekspor lebih kecil dari 1 sehingga dapat dikatakan bahwa nilai GDP suatu negara kurang peka terhadap perubahan nilai Ekspor dengan kata lain perubahan Ekspor tidak terlalu memberikan efek terhadap nilai GDP. Nilai koefisien elastisitas jangka pendek variabel ekspor adalah sebesar $0,1340$. Hal ini berarti setiap kenaikan nilai ekspor sebesar 1 persen maka akan meningkatkan GDP secara jangka pendek sebesar $0,1340$ persen dengan variabel lainnya bernilai konstan.

Sedangkan nilai koefisien elastisitas jangka panjang variabel ekspor adalah sebesar $0,1687$. Hal ini berarti setiap kenaikan nilai ekspor sebesar 1 persen maka akan meningkatkan GDP secara jangka panjang sebesar $0,1687$ persen dimana variabel lainnya bernilai konstan.

c. ILN

Tabel 4.16 menunjukkan bahwa nilai absolut elastisitas variabel ILN lebih kecil dari 1 sehingga dapat dikatakan bahwa nilai GDP suatu negara kurang peka terhadap perubahan nilai ILN dengan kata lain perubahan ILN tidak terlalu memberikan efek terhadap nilai GDP. Nilai koefisien elastisitas jangka pendek variabel ILN bernilai negatif yaitu sebesar $-0,1350$. Hal ini berarti setiap penurunan nilai ILN sebesar 1 persen maka akan meningkatkan GDP secara jangka pendek sebesar $0,1350$ persen dengan variabel lainnya bernilai konstan.

Sedangkan nilai koefisien elastisitas jangka panjang variabel ILN adalah sebesar $-0,0380$. Hal ini berarti setiap penurunan nilai ILN sebesar 1 persen maka akan meningkatkan GDP secara jangka panjang sebesar $-0,0380$ persen dimana variabel lainnya bernilai konstan.

4.8 Perbandingan Model dengan Pendugaan AB GMM dan BB-GMM

Kebaikan model dari metode pendugaan parameter regresi panel dinamis AB-GMM dan BB-GMM dapat dilihat dengan nilai MSE dan R^2 .

Tabel 4.16 Nilai MSE dan R^2

Metode	MSE	R^2
AB-GMM	1.896.120,05	0,34
BB-GMM	43.296,1	0,98

Tabel 4.16 menunjukkan bahwa nilai R^2 metode pendugaan parameter BB-GMM lebih besar dibandingkan AB-GMM. Metode BB-GMM menghasilkan model dengan nilai R^2 sebesar 98% yang artinya kemampuan variabel bebas dalam menjelaskan varians dari variabel GDP adalah sebesar 98,0% sedangkan sisanya dipengaruhi oleh variabel lain. Metode AB-GMM menghasilkan model dengan nilai R^2 sebesar 34% yang artinya kemampuan variabel bebas dalam menjelaskan varians dari variabel GDP adalah sebesar 34,0% sedangkan sisanya dipengaruhi oleh variabel lain. Dapat disimpulkan bahwa model dari metode pendugaan parameter BB-GMM lebih baik dibandingkan metode pendugaan parameter AB-GMM.

Metode pendugaan parameter yang lebih efisien dapat dipilih dengan melihat nilai efisiensi relatif pada persamaan (4.5), yaitu metode pendugaan parameter yang memiliki keragaman terkecil yang dapat dilihat pada tabel 4.15 berikut :

Tabel 4.17. Nilai Efisiensi Relatif

Variabel	$V(\hat{\phi}_i)$	$V(\hat{\gamma}_i)$	Efisiensi Relatif
GDP(-1)	0,0004	0,0028	14,2857
TPAK	0,3766	19,1334	1,9683
Ekspor	0,0015	0,0018	83,3333
ILN	0,0266	0,4430	6,0045

Berdasarkan pada tabel 4.17 dapat diketahui bahwa dengan menggunakan metode pendugaan parameter BB-GMM memiliki

nilai keragaman lebih kecil daripada menggunakan metode pendugaan parameter AB-GMM. Nilai efisiensi relatif menunjukkan ketika nilai keragaman pendugaan parameter BB-GMM ($\hat{\phi}_i$) dibagi dengan nilai keragaman pendugaan parameter AB-GMM ($\hat{\gamma}_i$) memiliki nilai lebih kecil dari 100% maka pendugaan parameter BB-GMM lebih efisien dari pada pendugaan parameter AB-GMM pada penelitian ini.

4.9 Pembahasan

Metode AB-GMM menghasilkan koefisien dari variabel GDP(-1) bernilai negatif, hal ini menentang teori yang dikemukakan oleh Supriana (2008) dalam Riskia (2015) yang mengatakan bahwa GDP tahun sebelumnya mempengaruhi secara positif GDP tahun berikutnya. Sedangkan Metode BB-GMM menghasilkan koefisien dari variabel GDP(-1) bernilai positif dan berpengaruh signifikan. Nilai MSE dan koefisien determinasi menunjukkan bahwa model dengan pendugaan BB-GMM lebih baik dibandingkan dengan pendugaan AB-GMM. Nilai efisiensi relatif menunjukkan pendugaan parameter dengan metode BB-GMM lebih efisien dibandingkan dengan pendugaan parameter dengan metode BB-GMM dan juga metode AB-GMM tidak memenuhi asumsi kenormalan. Beberapa hal di atas membuktikan bahwa pendugaan dengan metode BB-GMM lebih baik dibandingkan dengan metode AB-GMM.

Pendugaan Parameter dengan metode BB-GMM memberikan kesimpulan bahwa variabel yang berpengaruh terhadap GDP adalah TPAK, ILN dan Ekspor, dimana koefisien TPAK dan ILN bernilai negatif, Ekspor bernilai positif. Hasil penelitian ini sesuai dengan penelitian Oktozuhri (2006) yang mana juga menghasilkan bahwa sebagian TPAK dan ILN memberikan pengaruh negatif terhadap GDP pada beberapa negara ASEAN.

Pada teori ekonomi TPAK dan ILN berpotensi dalam meningkatkan pertumbuhan ekonomi, dimana semakin banyak partisipasi angkatan kerja dan investasi luar negeri akan meningkatkan nilai GDP. Hasil penelitian ini berbanding terbalik dengan teori, dimana TPAK dan ILN memberikan pengaruh yang negatif pada nilai GDP negara ASEAN. Menurut Haryadi, dkk. (2008), pada awalnya ILN dapat memperbaiki pendapatan suatu negara, namun dalam jangka panjang bisa berdampak mengurangi

pendapatan itu sendiri. Hal tersebut disebabkan oleh beberapa faktor seperti impor besar-besaran dari barang setengah jadi serta barang modal dan diperburuk oleh adanya pengiriman kembali keuntungan hasil bunga serta royalti.



BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan analisis regresi panel dinamis pada pertumbuhan ekonomi di negara ASEAN tahun 2012 hingga 2016 dapat disimpulkan bahwa:

1. Model regresi panel yang terbentuk

- Metode AB-GMM

$$\begin{aligned} \widehat{GDP}_{i,t} = & -522,2119 - 0,1530 GDP_{i,t-1} \\ & + 8,6947 TPAK_{i,t} + 0,5612 Ekspor_{i,t} \\ & - 1,3624 ILN_{i,t} \end{aligned}$$

- Metode BB-GM

$$\begin{aligned} \widehat{GDP}_{i,t} = & 157,881 + 0,698 GDP_{i,t-1} - 1,786 TPAK_{i,t} \\ & - 2,122 ILN_{i,t} + 0,360 Ekspor_{i,t} \end{aligned}$$

2. Pada metode AB-GMM dan BB-GMM dapat disimpulkan bahwa variabel yang berpengaruh terhadap GDP adalah nilai GDP tahun sebelumnya, tingkat partisipasi angkatan kerja, ekspor dan investasi luar negeri. Pengaruh yang diberikan berbeda antara AB-GMM dan BB-GMM. Pada metode AB-GMM, nilai GDP tahun sebelumnya dan investasi luar negeri memberikan pengaruh negatif terhadap nilai GDP sedangkan tingkat partisipasi angkatan kerja dan ekspor memberikan pengaruh yang positif terhadap GDP. Pada metode BB-GMM, nilai GDP tahun sebelumnya dan ekspor memberikan pengaruh yang positif terhadap GDP sedangkan tingkat partisipasi angkatan kerja dan investasi luar negeri memberikan pengaruh negatif pada penelitian ini.
3. Berdasarkan nilai MSE dapat disimpulkan bahwa metode BB-GMM menghasilkan sisaan yang lebih kecil dibandingkan dengan metode AB-GMM dan berdasarkan R^2 dapat disimpulkan juga bahwa metode BB-GMM lebih dapat menjelaskan model dibandingkan metode AB-GMM. Berdasarkan nilai MSE dan R^2 dapat disimpulkan bahwa metode BB-GMM menghasilkan pendugaan parameter yang lebih baik dan berdasarkan nilai efisien relatif penduga

parameter dengan metode BB-GMM lebih efisien dibandingkan dengan metode AB-GMM.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh, maka saran yang dapat diberikan oleh peneliti adalah:

1. Penelitian ini menghasilkan kesimpulan yaitu TPAK dan ILN memberikan pengaruh negatif terhadap nilai GDP ASEAN. Hal ini berkebalikan dengan teori ekonomi sehingga perlu diteliti faktor-faktor lain yang tidak dapat dijelaskan oleh variabel-variabel pada penelitian ini.
2. Penelitian selanjutnya, diharapkan dapat menduga efek individu dari masing-masing negara di ASEAN.



DAFTAR PUSTAKA

- Anderson, T.W. and Hsiao, C. 1982, "Formalation and Estimation of Dynamic Models Using Panel Data", *Journal of Econometrics*, Vol. 18, pp. 47-82.
- Arellano, M. 2003. *Panel Data Econometrics*. Oxford University Press Inc. New York
- Arellano, M., & Bond, S. 1991. "Some Tests of Specification for Panel Data: Monte Carlo Evidence and an Application to Employment Equations". *The Review of Economic Studies*, Vol. 58, No. 2, pp. 277-297.
- Badan Pusat Statistik. Produk Domestik Bruto Indonesia Triwulanan. Publikasi. 2017. *Badan Pusat Statistik Indonesia*. Jakarta.
- Baltagi, B. H. 2005. *Econometrics Analysis of Panel Data (3rd Edition)*. Chichester, England: John Wiley & Sons, Ltd.
- Gujarati, D. N. 2009. *Basic Econometrics*. 5th Edition. cGraw Hill Companies Inc. New York.
- Greene, W. H. 2007, *Econometric Analysis*. 6th Edition. PrenticeHall. New York.
- Haryadi, R. Oktaviani, M. Tambunan, dan N. A. Achسانی. 2008. "Dampak Penghapusan Hambatan Perdagangan Sektor Pertanian Terhadap Kinerja Ekonomi Negara Maju dan Negara Berkembang". *Jurnal Manajemen dan Pembangunan*. Vol. 7, pp. 2405-3416.
- Hasio, C. 2003. *Analysis of Panel Data*. 2nd Edition. Cambrigde University Press. New York.
- Judge, S.J., Richmond, B.J., dan Chu, F. C. 1980, "Implantation of magnetic search coils for measurement of eye position: An improved method". *Vision Research*. Vol. 20, pp. 535-538

- Nabilah, D. dan Setiawan. 2016. "Pemodelan Pertumbuhan Ekonomi Indonesia Menggunakan Data Panel Dinamis dengan Pendekatan Generalized Method of Moment Arellano-Bond". *Jurnal Sains dan Seni ITS*. Vol. 5, No. 2, 205-210.
- Oktozuhri. 2006. "*Analisis Faktpr-Faktor yang Mempengaruhi Pertumbuhan Ekonomi di Negara-negara ASEAN*". Tesis Fakultas Ekonomi. Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Riskia, V. 2015. "Pemodelan Regresi Panel Dinamis Menggunakan Metode Blundell dan Bond Generalized Method of Moment/BB-GMM (Studi Kasus Pada Laju Pertumbuhan Ekonomi Jawa Timur Dan Faktor Yang Mempengaruhinya)". *Skripsi*. Fakultas Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Brawijaya. Malang.
- Setiawan dan Kusriani, D. E. 2010. *Ekonometrika*. Penerbit. ANDI. Yogyakarta.
- Setiawan, S. 2017. Bank Dunia: Pertumbuhan Ekonomi Asia Tenggara Pesat pada 2017 dan 2018. Kompas, 13 April 2017.
- Sugiarto, D. 2006. *Metode Statistika Untuk Bisnis dan Ekonomi*. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Sukirno, S. 2006. *Mikro Ekonomi Teori Pengantar*. Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- Supriana, T. 2008. *Ekonomi Makro*. USU Press. Medan.
- The Association of Southeast Asian Nations (ASEAN) Publishing. 2017. *ASEAN Economic Progress*. Jakarta.
- Walpole, R. 1995. *Pengantar Statistika Edisi Ke-3*. Penerbit PT Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Widarjono, A. 2007. *Ekonometrika Teori dan Aplikasi*. Ekonisia. FE UII. Yogyakarta.

Yasmin. 2014. “Pemodelan Pertumbuhan Ekonomi Jawa Timur Tahun 2007 Hingga 2011 Dengan Analisis Regresi Panel Dinamis”. Fakultas ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Brawijaya. Malang.





LAMPIRAN

Lampiran 1. Data 7 Negara ASEAN tahun 2012-2016

Negara	Tahun	GDP	TPAK	Ekspor	ILN
Indonesia	2012	917,87	67,55	225,74	21,20
Indonesia	2013	912,52	67,35	218,31	23,28
Indonesia	2014	890,82	67,11	210,82	25,12
Indonesia	2015	861,26	65,82	182,17	19,78
Indonesia	2016	932,26	66,37	177,88	4,14
Malaysia	2012	314,44	62,32	249,35	8,90
Malaysia	2013	323,28	63,76	244,49	11,30
Malaysia	2014	338,06	64,04	249,47	10,62
Malaysia	2015	296,43	64,29	209,29	9,86
Malaysia	2016	296,54	64,29	200,66	13,52
Singapura	2012	289,16	67,57	570,19	56,24
Singapura	2013	302,51	67,52	587,37	64,68
Singapura	2014	308,14	68,21	596,05	73,99
Singapura	2015	296,84	68,90	528,18	70,58
Singapura	2016	296,98	68,67	511,24	61,60
Brunei Darussalam	2012	19,05	67,83	13,36	0,86
Brunei Darussalam	2013	18,09	67,89	12,31	0,78
Brunei Darussalam	2014	17,10	67,94	11,75	0,57
Brunei Darussalam	2015	12,93	67,58	6,75	0,17
Brunei Darussalam	2016	11,40	67,19	5,65	-0,15
Thailand	2012	397,56	72,77	277,40	12,90
Thailand	2013	420,53	71,24	286,32	15,94
Thailand	2014	406,52	70,61	282,24	4,98

Lampiran 2. Lanjutan

Negara	Tahun	GDP	TPAK	Ekspor	ILN
Thailand	2015	399,24	69,07	275,82	8,93
Thailand	2016	407,03	68,76	280,45	3,06
Myanmar	2012	59,94	66,39	6,89	1,33
Myanmar	2013	60,27	66,02	11,83	2,25
Myanmar	2014	65,45	65,65	13,15	2,18
Myanmar	2015	59,69	65,31	12,41	4,08
Myanmar	2016	63,23	65,08	11,03	3,28
Laos	2012	10,19	78,08	3,86	0,29
Laos	2013	11,94	78,11	4,56	0,43
Laos	2014	13,27	78,15	5,41	0,91
Laos	2015	14,39	78,17	4,89	1,42
Laos	2016	15,81	78,15	5,55	1,00
Kamboja	2012	14,04	84,99	8,14	1,84
Kamboja	2013	15,45	84,79	9,50	1,87
Kamboja	2014	16,78	84,63	10,46	1,72
Kamboja	2015	18,05	84,50	11,14	1,70
Kamboja	2016	20,02	84,39	12,27	2,29
Vietnam	2012	155,82	77,70	124,70	8,37
Vietnam	2013	171,22	78,15	143,19	8,90
Vietnam	2014	186,21	78,56	160,89	9,20
Vietnam	2015	193,24	78,50	173,49	11,80
Vietnam	2016	205,28	78,20	192,19	12,60
Filipina	2012	250,09	62,58	77,08	3,22
Filipina	2013	271,84	62,29	76,16	3,74
Filipina	2014	284,59	62,93	82,28	5,74
Filipina	2015	292,77	62,35	83,14	5,64
Filipina	2016	304,91	62,24	85,27	7,98

Sumber: *Worldbank*

Lampiran 1. Lanjutan

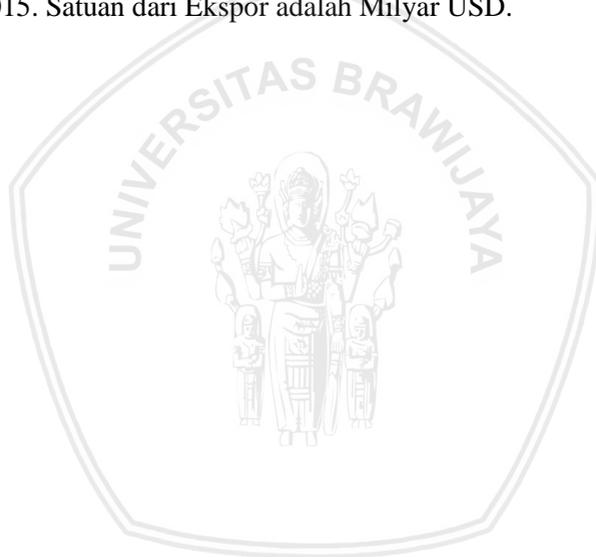
Keterangan:

GDP : *Gross Domestic Product* dari masing-masing negara ASEAN tahun 2010-2015. Satuan dari GDP adalah Milyar USD.

TPAK : Tingkat Partisipasi Angkatan Kerja dari masing-masing negara ASEAN tahun 2010-2015. Satuan dari TPAK adalah persentase (%)

ILN : Investasi Luar Negeri dari setiap masing-masing negara ASEAN tahun 2010-2015. Satuan dari ILN adalah Milyar USD.

Ekspor : Ekspor setiap masing-masing negara ASEAN tahun 2010-2015. Satuan dari Ekspor adalah Milyar USD.

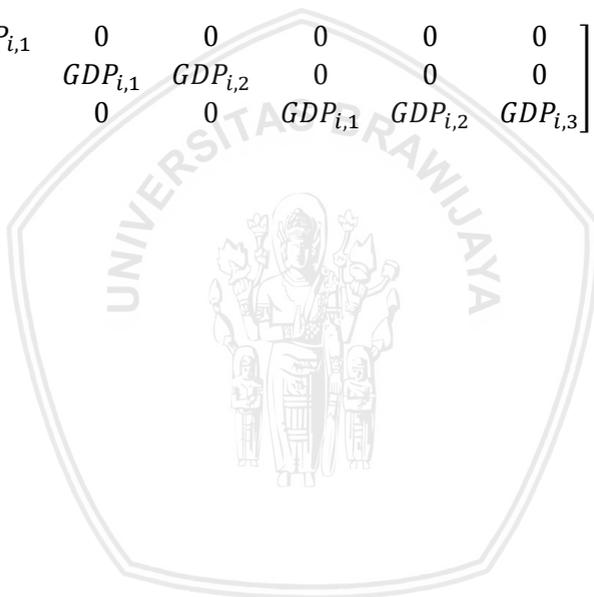




Lampiran 2. Variabel Instrumen metode AB-GMM

$$Z_{dif} = \begin{bmatrix} D_1 \\ D_2 \\ D_3 \\ D_4 \\ D_5 \\ D_6 \\ D_7 \\ D_8 \\ D_9 \\ D_{10} \end{bmatrix}$$

$$D_i = \begin{bmatrix} GDP_{i,1} & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & GDP_{i,1} & GDP_{i,2} & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & GDP_{i,1} & GDP_{i,2} & GDP_{i,3} \end{bmatrix}$$





Lampiran 3. Variabel Instrumen metode BB-GMM

$$Z_{um} = \begin{bmatrix} U_1 \\ U_2 \\ \vdots \\ U_N \end{bmatrix}$$

$$U_i = \begin{bmatrix} \Delta GDP_{i,2} & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & \Delta GDP_{i,2} & \Delta GDP_{i,3} & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & \Delta GDP_{i,2} & \Delta GDP_{i,3} & \Delta GDP_{i,4} \end{bmatrix}$$

$$Z_{sis} = \begin{bmatrix} S_1 \\ S_2 \\ S_3 \\ S_4 \\ S_5 \\ S_6 \\ S_7 \\ S_8 \\ S_9 \\ S_{10} \end{bmatrix}$$

$$S_i = \begin{bmatrix} D_i & 0 \\ 0 & U_i^p \end{bmatrix}$$





Lampiran 4. Output Model Regresi Panel Dinamis dengan Metode AB GMM

```
. xtabond GDP TPAK Ekspor ILN, lags(1) twostep artests(2)

Arellano-Bond dynamic panel-data estimation   Number of obs       =       30
Group variable: num                           Number of groups    =       10
Time variable: Tahun

Obs per group:   min =       3
                  avg =       3
                  max =       3

Number of instruments =    10                Wald chi2(4)        = 12258.13
                                                Prob > chi2         =   0.0000
```

Two-step results

	GDP	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
GDP	L1.	-.1529799	.0529135	-2.89	0.004	-.2566885	-.0492714
TPAK		8.694666	4.374176	1.99	0.047	.1214391	17.26789
Ekspor		.5611982	.0418719	13,40	0.000	.4859209	.6364755
ILN		-1.362379	.6655716	-2.05	0.041	-2.666875	-.0578827
_cons		-522.2119	286.2473	-1.82	0.068	-1083.246	38.82241

```
. estat sargan
```

```
Sargan test of overidentifying restrictions
H0: overidentifying restrictions are valid
```

```
chi2(5) = 5.750474
Prob > chi2 = 0.3313
```

```
. estat abond
```

```
Arellano-Bond test for zero autocorrelation in first-differenced errors
```

Order	z	Prob > z
1	-.43035	0.6669
2	-.60679	0.5440

H0: no autocorrelation



Lampiran 5. Output Model Regresi Panel Dinamis dengan Metode BB GMM

```

xtdpdsys GDP TPAK Ekspor ILN, lags(1) twostep artests(1)

System dynamic panel-data estimation      Number of obs      =      40
Group variable: negara                    Number of groups   =      10
Time variable: Tahun

Obs per group:   min =      4
                  avg =      4
                  max =      4

Number of instruments =      13           Wald chi2(4)       = 37971.59
                                           Prob > chi2        =  0.0000
  
```

Two-step results

	GDP	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
GDP	L1.	.9521411	.0200897	47.39	0.000	.9127661	.9915161
TPAK		-2.740489	.6136393	-4.47	0.000	-3.943199	-1.537778
Ekspor		.215746	.0384075	5.62	0.000	.1336786	.2978134
ILN		-2.685122	.1632396	-16.45	0.000	-3.005066	-2.365178
_cons		210.3056	37.31329	5.64	0.000	137.1729	283.4383

```
. estat sargan
```

```
Sargan test of overidentifying restrictions
H0: overidentifying restrictions are valid
```

```
chi2(8)      = 4.371573
Prob > chi2  = 0.8221
```

```
. estat abond
```

```
Arellano-Bond test for zero autocorrelation in first-differenced errors
```

Order	z	Prob > z
1	-1.5785	0.1145

```
H0: no autocorrelation
```



Lampiran 6. Nilai Koefisien Determinasi

a. Metode AB-GMM

Negara	Tahun	GDP	GDP duga	Galat	Yi-Ybar
Indonesia	2013	912,524	295,4749	617,0491	663,524
Indonesia	2014	890,815	277,7147	613,1003	641,815
Indonesia	2015	861,256	287,8715	573,3845	612,256
Indonesia	2016	932,259	370,9104	561,3486	683,259
Malaysia	2013	323,277	436,0437	-112,767	74,277
Malaysia	2014	338,062	443,3266	-105,265	89,062
Malaysia	2015	296,434	396,2192	-99,7852	47,434
Malaysia	2016	296,536	363,6688	-67,1328	47,536
...
Vietnam	2013	171,222	180,0874	-8,8654	-77,778
Vietnam	2014	186,205	195,7141	-9,5091	-62,795
Vietnam	2015	193,241	196,1677	-2,9267	-55,759
Vietnam	2016	205,276	217,2567	-11,9807	-43,724
Filipina	2013	271,836	290,3686	-18,5326	22,836
Filipina	2014	284,585	279,3191	5,2659	35,585
Filipina	2015	292,774	286,8867	5,8873	43,774
Filipina	2016	304,905	276,5442	28,3608	55,905
			Sum Square	2184358	3325690

$$\begin{aligned}
 R^2 &= 1 - \frac{SSE}{SST} \\
 &= 1 - \frac{\sum_{i=1}^n \sum_{t=1}^T (Y_{it} - \hat{Y}_{it})^2}{\sum_{i=1}^n \sum_{t=1}^T (Y_{it} - \bar{Y})^2} \\
 R^2 &= 1 - \frac{2184358}{3325690} = 0,34
 \end{aligned}$$

b. Metode BB-GMM

Negara	Tahun	GDP	GDP duga	Galat	Yi-Ybar
Indonesia	2013	912,524	707,4538	205,0702	663,524
Indonesia	2014	890,815	697,5535	193,2615	641,815
Indonesia	2015	861,256	685,726	175,53	612,256
Indonesia	2016	932,259	695,7455	236,5135	683,259
Malaysia	2013	323,277	327,5377	-4,26072	74,277
Malaysia	2014	338,062	336,4277	1,634259	89,062
Malaysia	2015	296,434	333,457	-37,023	47,434
Malaysia	2016	296,536	293,5269	3,009087	47,536
...
Vietnam	2013	171,222	159,7347	11,48729	-77,778
Vietnam	2014	186,205	175,4791	10,72587	-62,795
Vietnam	2015	193,241	185,0705	8,170476	-55,759
Vietnam	2016	205,276	195,5447	9,731282	-43,724
Filipina	2013	271,836	240,6743	31,16167	22,836
Filipina	2014	284,585	252,6627	31,92226	35,585
Filipina	2015	292,774	263,1212	29,65279	43,774
Filipina	2016	304,905	264,8321	40,07289	55,905
			Sum Square	182142	3325690

$$\begin{aligned}
 R^2 &= 1 - \frac{SSE}{SST} \\
 &= 1 - \frac{\sum_{i=1}^n \sum_{t=1}^T (Y_{it} - \hat{Y}_{it})^2}{\sum_{i=1}^n \sum_{t=1}^T (Y_{it} - \bar{Y})^2} \\
 R^2 &= 1 - \frac{182142}{3325690} = 0,9
 \end{aligned}$$

Lampiran 7. Uji Asumsi Multikolinieritas

```
> vif(modell)
      TPAK      ILN      Ekspor
1.076102 5.248507 5.420673
```





Lampiran 7. Uji Asumsi Normalitas

a. Metode AB-GMM

Test for normality of galat:

Doornik-Hansen test = 25,913, with p-value 2,36078e-006

Shapiro-Wilk W = 0,797956, with p-value 6,14292e-006

Lilliefors test = 0,202094, with p-value ≈ 0

Jarque-Bera test = 19,1356, with p-value 6,9946e-005

b. Metode BB-GMM

Test for normality of galat:

Doornik-Hansen test = 0,0123421, with p-value 0,993848

Shapiro-Wilk W = 0,978199, with p-value 0,62292

Lilliefors test = 0,107515, with p-value $\approx 0,28$

Jarque-Bera test = 0,359084, with p-value 0,835653



Lampiran 8. Hasil R² dari Auxiliary Regression

a. Metode AB-GMM

Dependent variable: galat2AB

	coefficient	std. error	t-ratio	p-value
const	3,58207e+06	2,30762e+06	1,552	0,1293
TPAK	-43888,9	31565,1	-1,390	0,1729
Ekspor	1496,27	2900,47	0,5159	0,6091
ILN	-6483,31	24456,6	-0,2651	0,7924

R-squared 0,080326 Adjusted R-squared 0,003687

b. Metode AB-GMM

Dependent variable: galat2BB

	coefficient	std. error	t-ratio	p-value
const	1013,68	1897,06	0,5343	0,5964
TPAK	-10,7298	25,9492	-0,4135	0,6817
Ekspor	7,12772	2,38444	2,989	0,0050 ***
ILN	-21,6154	20,1054	-1,075	0,2895

R-squared 0.103465 Adjusted R-squared 0,015255