

TESIS

PEMODELAN REGRESI DATA PANEL DINAMIS DENGAN PENDEKATAN *GENERALIZED METHOD OF MOMENT* ARELLANO- BOND DAN BLUNDELL-BOND PADA DATA PERTUMBUHAN EKONOMI

*DYNAMIC PANEL DATA REGRESSION MODELING WITH
GENERALIZED METHOD OF MOMENT ARELLANO-BOND AND
BLUNDELL-BOND APPROACH ON ECONOMIC GROWTH DATA*

NUR AMINAH AHMAD

H062202008



**PROGRAM STUDI MAGISTER STATISTIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR**

2022

**PEMODELAN REGRESI DATA PANEL DINAMIS DENGAN PENDEKATAN
GENERALIZED METHOD OF MOMENT ARELLANO-BOND DAN BLUNDELL-BOND
PADA DATA PERTUMBUHAN EKONOMI**

Tesis

sebagai salah satu syarat untuk mencapai gelar magister

Program Studi Magister Statistika

Disusun dan diajukan oleh

NUR AMINAH AHMAD

H062202008

Kepada

**PROGRAM STUDI MAGISTER STATISTIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2022**

TESIS

PEMODELAN REGRESI DATA PANEL DINAMIS DENGAN PENDEKATAN
GENERALIZED METHOD OF MOMENT ARELLANO-BOND DAN *BLUNDELL-
BOND* PADA DATA PERTUMBUHAN EKONOMI

NUR AMINAH AHMAD

H062202008

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam
rangka Penyelesaian Program Studi Magister Statistika Fakultas
Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Hasanuddin
pada tanggal September 2022
dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

Menyetujui,

Pembimbing Utama,

Pembimbing Pendamping

Dr. Dr. Georgina Maria Tinungki, M.Si.

Dr. Nurtiti Sunusi, S.Si M.Si.

NIP. 19620926 198702 2 001

NIP. 1972017 199703 2 002

Ketua Program Studi
Magister Statistika,

Dekan Fakultas Matematika dan
Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Hasanuddin

Dr. Dr. Georgina M. Tinungki, M.Si

Dr. Eng. Amiruddin, M.Si

NIP. 19620926 198702 2 001

NIP. 19720515 199702 1 002

PERNYATAAN KEASLIAN TESIS DAN PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa, tesis berjudul *Pemodelan Regresi Data Panel Dinamis dengan Pendekatan Generalized Method of Moment Arellano-Bond dan Blundell-Bond pada Data Pertumbuhan Ekonomi* adalah benar karya saya dengan arahan dari komisi pembimbing (Dr. Dr. Georgina Maria Tinungki, M.Si dan Dr. Nurtiti Sunusi, M.Si). Karya ilmiah ini belum diajukan dan tidak sedang diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka tesis ini. Sebagian dari isi tesis ini telah dipublikasikan di Jurnal (Jurnal Matematika, Statistika dan Komputasi (JMSK) ISSN: 2614-8811 Vol. 18, No. 3, 484-491, May - 2022, dan DOI: 10.20956/j.v18i3.20574) sebagai artikel dengan judul "Estimation of Dynamic Panel Data Regression Parameter Using *Generalized Method of Moment*"

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya berupa tesis ini kepada Universitas Hasanuddin.

Makassar, 30 September 2022

Yang Menyatakan,



Nur Aminah Ahmad

NIM. H062202008

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur kepada **Allah SWT** atas segala limpahan rahmat, nikmat, dan hidayah-Nya, serta shalawat dan salam semoga selalu dilimpahkan kepada Nabi yang paling dimuliakan, pemimpin orang-orang bertakwa, **Muhammad bin Abdullah** dan kepada para keluarga serta sahabat yang berjuang bersama beliau. *Alhamdulillah*, berkat pertolongan Allah akhirnya tesis dengan judul "**Pemodelan Regresi Data Panel Dinamis Dengan Pendekatan *Generalized Method of Moment* Arellano-Bond dan Blundell-Bond pada Data Pertumbuhan Ekonomi**" yang disusun sebagai salah satu syarat akademik untuk meraih gelar Magister Sains pada Program Studi Magister Statistika Departemen Statistika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Hasanuddin.

Penulisan tugas akhir ini tentunya tidak lepas dari bantuan berbagai pihak baik moril maupun materil. Oleh karena itu, penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang tak terhingga untuk Ayahanda **Ahmad** dan Ibunda tercinta **Hasma** yang tak kenal lelah mendoakan, memberikan dukungan, dan selalu melimpahkan cinta dan kasih sayang kepada penulis sehingga mereka menjadi motivasi terbesar penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini. Untuk adikku tercinta **Nur Azizah Ahmad** terima kasih telah memberikan semangat, motivasi, dukungan, dan doa yang diberikan kepada penulis. Dan tak terlupakan untuk seluruh keluarga besar, penulis ucapkan banyak terima kasih atas doa dan dukungan moril maupun materil selama penulis mengemban ilmu di Universitas Hasanuddin.

Penghargaan yang tulus dan ucapan terima kasih dengan penuh keikhlasan juga penulis ucapkan kepada :

1. Bapak **Prof. Dr. Ir. Jamaluddin Jompa, M.Sc.** selaku Rektor Universitas Hasanuddin beserta seluruh jajarannya.
2. Bapak **Dr. Eng. Amiruddin, M.Si.** selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam beserta seluruh jajarannya.
3. Ibu **Dr. Nurtiti Sanusi, M.Si.** selaku Ketua Departemen Statistika yang menjadi Pembimbing Pertama yang telah bersabar dan bersedia meluangkan banyak waktunya untuk membimbing penulis dan memberikan masukan dalam penyelesaian tesis ini.
4. Ibu **Dr. Dr. Georgina Maria Tinungki, M.Si.** selaku Ketua Program Studi Magister Statistika yang menjadi Pembimbing Utama yang telah sabar dan

ikhlas meluangkan begitu banyak waktunya untuk membimbing dan memberikan masukan serta motivasi dalam penulisan tesis ini.

5. Ibu **Sri Astuti Thamrin, S.Si., M.Stat., Ph.D., Dr. Anna Islamiyati, S.Si, M.Si.** dan **Dr. Erna Tri Herdiani, S.Si., M.Si.** selaku Tim Penguji yang telah memberikan saran dan kritikan yang membangun dalam penyempurnaan penyusunan tesis ini.
6. Bapak dan Ibu Dosen Program Studi Magister Statistika Fakultas MIPA Universitas Hasanuddin, yang dengan memberikan ilmu dan pengalaman yang dimilikinya selama perkuliahan berlangsung sehingga memberikan banyak manfaat bagi penulis untuk saat ini maupun di masa mendatang, serta seluruh Staf Pegawai Departemen Statistika yang telah membantu proses administrasi selama penulis menyelesaikan tugas akhir.
7. Teman-teman **Mahasiswa Program Magsiter Statistika**, terima kasih atas nasehat dan dukungan luar biasa kepada penulis, terkhusus **A. Eka Hermia Fitrianingy, Andi Isna Yunita, Alimatun Najiha**, Kak **Mubasiratul Munawaroh**, Kak **Maktisen Ena** dan Kak **Trigarcia Maleachi Randa**
8. **Keluarga Besar Bulukumba**, terima kasih telah menjadi keluarga yang senantiasa menemani dan membantu baik berupa materi, tenaga dan dukungan moral.
9. Saudari **Kost TM Store Kak Ramlah, Erwinda Thahara Usyah dan Yuspida Nur Rustang** terima kasih atas kebaikannya, doa dan kenangan indah selama ini yang diberikan kepada penulis.
10. Teman terbaik penulis Kak **Jabal Nur** dan **Muhammad Fadil** terima kasih atas dukungan, doa, motivasi dan bantuan baik berupa materi, tenaga dan dukungan moral.
11. Serta semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian tesis ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu.

Semoga Allah SWT memberikan pahala yang berlipat ganda atas segala kebaikan yang telah diberikan kepada penulis dan semoga penulisan tesis ini bermanfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, khususnya dalam dunia statistika dan ekonometrika

Makassar, 30 September 2022

Nur Aminah Ahmad

ABSTRAK

NUR AMINAH AHMAD. **Pemodelan Regresi Data Panel Dinamis dengan Pendekatan *Generalized Method of Moment* Arellano-Bond dan Blundell-Bond pada Data Pertumbuhan Ekonomi** (dibimbing oleh Dr. Georgina Maria Tinungki, M.Si dan Dr. Nurtiti Sunusi, M.Si)

Pertumbuhan ekonomi adalah sebuah proses dari perubahan kondisi perekonomian yang terjadi di suatu negara secara berkesinambungan untuk menuju keadaan yang dinilai lebih baik selama jangka waktu tertentu. Penelitian ini memodelkan pertumbuhan ekonomi di 34 Provinsi di Indonesia tahun 2015-2020 dengan menggunakan data pane dinamis. Hasil penelitian menunjukkan bahwa model terbaik dengan model regresi data panel dinamis adalah metode *Generalized Method of Moment* (GMM) Blundell-Bond dengan variabel yang berpengaruh yaitu PDRB, FDI dan PP. Metode estimasi ini menghasilkan estimasi parameter yang memiliki sifat tak bias, konsisten dan efisien. Berdasarkan hasil analisis estimasi GMM Blundell-Bond dapat diketahui bahwa variabel *lag* PDRB, FDI dan PP, berpengaruh positif terhadap variabel PDRB. Hal ini berarti setiap kenaikan *lag* PDRB sebesar satu satuan maka mengakibatkan kenaikan PDRB sebesar 0,8482357 dengan menganggap FDI dan PP konstan. Begitupun dengan FDI dan PP untuk setiap kenaikan sebesar satu satuan maka akan mengakibatkan kenaikan PDRB sebesar 0,1179192 dan 0,6865515. Jika *lag* PDRB, FDI dan PP meningkat maka nilai PDRB juga akan meningkat.

Kata kunci: Blundell-Bond, Data Panel Dinamis, *Generalized Method of Moment*, Pertumbuhan Ekonomi

ABSTRACT

NUR AMINAH AHMAD. **Dynamic Panel Data Regression Model With Generalized Method of Moment Arellano-Bond and Blundell-Bond Approach Economic Growth Data** (supervised by Dr. Georgina Maria Tinungki, M.Si dan Dr. Nurtiti Sunusi, M.Si)

Economic growth is a process of changing economic conditions that occur in a country on an ongoing basis to lead to a state that is considered better over a certain period of time. This study modeled economic growth in 34 provinces in Indonesia in 2015-2020 using dynamic pane data. The results showed that the best model with a dynamic panel data regression model was the Blundell-Bond Generalized Method of Moment (GMM) method with influential variables, namely GRDP, FDI and PP. This estimation method results in an estimation of parameters that have unbiased, consistent and efficient properties. Based on the results of the Blundell-Bond GMM estimation analysis, it can be seen that the lag variables of GRDP, FDI and PP, have a positive effect on the GRDP variable. This means that every increase in GRDP lag by one unit results in an increase in GRDP of 0.8482357 by assessing constant FDI and PP. Likewise, FDI and PP for each increase of one unit will result in an increase in GRDP of 0.1179192 and 0.6865515. If the lag of GRDP, FDI and PP increases, the value of GRDP will also increase.

Keywords: Blundell-Bond, *Dynamic Panel Data*, *Economic Growth*, *Generalized Method of Moment*.

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	Error! Bookmark not defined.
PERNYATAAN KEASLIAN TESIS.....	Error! Bookmark not defined.
UCAPAN TERIMA KASIH.....	i
ABSTRAK	iii
ABSTRACT	iv
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR.....	viii
DAFTAR LAMPIRAN	ix
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Batasan Masalah	4
1.5 Manfaat Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Regresi Data Panel	6
2.2 Regresi Data Panel Dinamis	7
2.3 <i>Generalized Method of Moments Estimator</i>	9
2.4 Metode GMM Arellano-Bond	9
2.5 Metode GMM Blundell-Bond	11
2.6 Uji Signifikansi Parameter	13
2.7 Uji Spesifikasi Model	14
2.8 Pertumbuhan Ekonomi.....	15
2.9 Investasi Luar Negeri	16
2.10 Pengeluaran Pemerintah.....	16
2.11 Kerangka Konseptual.....	17
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	18
3.1 Sumber Data.....	18
3.2 Variabel Penelitian	18
3.3 Metode Analisis Data	18
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	20

4.1	Estimasi Parameter Model Regresi Data Panel Dinamis	20
4.1.1	Estimasi Parameter Menggunakan GMM Arellano-Bond	20
4.1.2	Estimasi Parameter Menggunakan GMM Blundell-Bond.....	26
4.2	Pemodelan Regresi Data Panel Dinamis Pada Pertumbuhan Ekonomi.....	31
4.2.1	Deskripsi Data Pertumbuhan Ekonomi di Indonesia Tahun 2015- 2020.....	31
4.2.2	Estimasi Parameter Model Regresi Data Panel Dinamis.....	35
4.2.3	Uji Signifikansi Parameter	36
4.2.4	Uji Spesifikasi Model.....	37
4.2.5	Efek Jangka Pendek dan Jangka Panjang.....	39
BAB V PENUTUP		41
5.1	Kesimpulan	41
5.2	Saran	41
DAFTAR PUSTAKA.....		43
LAMPIRAN.....		45

DAFTAR TABEL

Nomor Urut	Halaman
1. Struktur Data Panel.....	7
2. Struktur Data Panel Dinamis.....	8
3. Variabel Penelitian	18
4. Karakteristik Variabel PDRB (Miliar Rupiah).....	31
5. Karakteristik Variabel Investasi Luar Negeri (Juta Dollar).....	33
6. Karakteristik Variabel Pengeluaran Pemerintah (Miliar Rupiah)	34
7. Hasil Estimasi Parameter.....	35
8. Hasil Uji Signifikansi Model Secara Serentak	36
9. Hasil Uji Signifikansi Model Secara Parsial.....	37
10. Hasil Uji Arellano-Bond	38
11. Hasil Uji Sargan	39
12. Hasil Uji Tak Bias.....	39
13. Hasil Efek Jangka Pendek dan Jangka Panjang.....	40

DAFTAR GAMBAR

Nomor Urut	Halaman
1. Kerangka Konseptual.....	17

DAFTAR LAMPIRAN

Nomor Urut	Tabel	Halaman
1.	Data PDRB Periode 2015-2020	46
2.	Data Investasi Luar Negeri Periode 2015-2020	47
3.	Data Pengeluaran Pemerintah Periode 2015-2020	48

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pertumbuhan ekonomi adalah sebuah proses dari perubahan kondisi perekonomian yang terjadi di suatu negara secara berkesinambungan untuk menuju keadaan yang dinilai lebih baik selama jangka waktu tertentu. Pertumbuhan ekonomi Indonesia mengalami perkembangan yang fluktuatif setelah terjadi krisis ekonomi nasional pada akhir abad ke-20an. Pada periode 2009 hanya tumbuh sebesar 4,63% akibat krisis global, sedangkan pada periode 2010-2014 mengalami pertumbuhan yang lebih baik. Pada tahun 2015 pertumbuhan ekonomi Indonesia melambat bila dibandingkan tahun sebelumnya. Pada tahun 2016-2018 mengalami peningkatan dibanding tahun 2015 dan pada tahun 2019 tumbuh 5,02 %, lebih rendah dibanding capaian tahun 2018 sebesar 5,17 % (BPS, 2019). Setiap negara di dunia termasuk Indonesia memiliki tujuan yang sama yaitu meningkatkan taraf hidup masyarakatnya melalui pertumbuhan ekonomi. Pertumbuhan ekonomi merupakan salah satu indikator keberhasilan perekonomian suatu Negara.

Untuk mengetahui adanya pertumbuhan ekonomi suatu negara, diperlukan suatu indikator. Menurut Suparmoko (2002), indikator yang dapat digunakan untuk mengukur pertumbuhan ekonomi adalah Produk Domestik Bruto (PDB) untuk skala nasional atau Produk Domestik Regional Bruto (PDRB) untuk skala daerah. Konsep PDRB adalah ukuran yang paling sering digunakan sebagai indikator pertumbuhan ekonomi. PDRB adalah jumlah nilai tambah bruto yang timbul dari seluruh sektor perekonomian di daerah tersebut. PDRB juga merupakan nilai bersih barang dan jasa akhir yang dihasilkan oleh berbagai kegiatan ekonomi di suatu daerah dalam periode. Aktivitas pemerintah dan interaksinya secara langsung maupun tidak langsung akan mempengaruhi pertumbuhan ekonomi.

Pertumbuhan ekonomi yang terjadi pada suatu negara tidak terlepas dari adanya investasi, salah satunya adalah investasi luar negeri. Investasi luar negeri adalah pengeluaran untuk membeli barang modal internasional dengan tujuan mengganti dan menambah barang modal tersebut untuk memproduksi barang

dan jasa di masa depan. Khaliq dan Noy (2007) dalam penelitiannya menunjukkan bahwa terdapat hubungan positif antara investasi luar negeri dengan tujuh sektor ekonomi di Indonesia. Ruxanda dan Muraru (2010) juga menyatakan bahwa terdapat hubungan yang saling mempengaruhi antara investasi luar negeri dengan pertumbuhan ekonomi di Rumania menggunakan dua persamaan simultan.

Hal yang harus diperhatikan selanjutnya adalah pengeluaran pemerintah. Pengeluaran pemerintah dapat meningkatkan pertumbuhan ekonomi Indonesia. Kebijakan fiskal melalui pengeluaran pemerintah berfungsi dalam distribusi penerimaan, pengalokasian sumber daya dan stabilitas perekonomian. Hubungan antara pengeluaran pemerintah dan pertumbuhan ekonomi diterangkan dalam *keynesian cross* dimana peningkatan pengeluaran pemerintah berdampak positif pada kenaikan pertumbuhan ekonomi yang diukur melalui pendapatan dan tingkat output (Mankiw, 2006).

Dalam melakukan penelitian mengenai pertumbuhan ekonomi suatu negara tidak hanya menggunakan data *cross section*, karena perlu dilakukan observasi perilaku unit penelitian pada berbagai periode waktu. Data yang merupakan gabungan antara data *cross section* dan data *time series* disebut data panel. Hsiao (2003) dalam Baltagi (2005) mengatakan bahwa ada beberapa manfaat menggunakan data panel, yaitu data bersifat heterogen, lebih informatif, bervariasi, derajat bebas lebih besar, lebih efisien dan meminimalisasi bias.

Penelitian terdahulu dilakukan oleh Jintan (2020) menggunakan regresi data panel dengan pendekatan *fixed effect model* untuk mengetahui pertumbuhan ekonomi di negara tersebut. Penelitian tersebut menggunakan regresi data panel, sehingga hanya didapatkan model yang statis. Sedangkan variabel-variabel ekonomi banyak yang bersifat dinamis. Dinamis artinya nilai suatu variabel dipengaruhi oleh nilai variabel lain dan juga nilai variabel yang bersangkutan di masa lalu. Untuk mengatasi hal tersebut, maka dibutuhkan model data panel dinamis. Model data panel dinamis dapat digunakan untuk menganalisis efek jangka pendek dan jangka panjang dari suatu kebijakan ekonomi. Berbeda dengan model data panel statis yang hanya menganalisis efek jangka pendek.

Estimasi parameter regresi data panel sangat dipengaruhi oleh penggunaan metode. Metode yang biasa digunakan untuk mengestimasi parameter regresi antara lain adalah Metode *Ordinary Least Square* (OLS), Metode *Maximum*

Likelihood Estimation (MLE) dan Metode *Generalized Method of Moment* (GMM). Sifat-sifat estimator yang diperoleh dari metode OLS sangat bergantung pada sifat dari variabel independen dan *error*nya, sedangkan estimator yang diperoleh dari metode MLE bergantung pada pilihan dari fungsi *likelihood* (Chausse, 2010). Sedangkan metode GMM yang bersifat umum diharapkan dapat mengatasi kekurangan dari metode estimasi lainnya. Metode GMM memberikan alternatif yang sederhana terhadap estimator lainnya dan jauh lebih fleksibel karena hanya memerlukan beberapa asumsi (Chausse, 2010).

Pada model data dinamis terdapat *lag* dari variabel dependen, variabel ini berkorelasi dengan *error*. Maka, estimasi menggunakan OLS akan menghasilkan estimator yang bias dan tidak konsisten. Untuk mengatasi hal tersebut, model data panel dinamis dapat diestimasi dengan pendekatan *Generalized Method of Moment* (GMM). Anderson dan Hsiao (1982) menyarankan untuk menggunakan metode estimasi variabel instrumen. Hasilnya adalah estimator tak bias, konsisten, namun belum efisien. Lalu, metode variabel instrumen Anderson dan Hsiao ini dikembangkan oleh Arellano dan Bond (1991) menyarankan suatu metode yang disebut GMM Arellano-Bond, metode ini mampu menghasilkan estimator yang tidak bias, konsisten dan efisien. Penelitian Nabilah (2016) menggunakan pendekatan GMM Arellano-Bond untuk memodelkan pertumbuhan ekonomi Indonesia. Penelitian lainnya, Shina (2019) mengestimasi parameter data panel dinamis menggunakan GMM Arellano-Bond pada persamaan Simultan.

Walaupun metode GMM Arellano-Bond sudah efisien, tetapi Blundell-Bond (1998) menyarankan menggunakan GMM Blundell-Bond untuk menghasilkan estimator yang efisien dari data panel dinamis ketika *time series* berukuran kecil. Pada penelitian Hasriati (2016) menggunakan pendekatan GMM Arellano-Bond dan Blundell-Bond menambahkan efek spasial dalam memodelkan konvergensi inflasi antar wilayah di Indonesia. Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa pendekatan dengan GMM Blundell-Bond lebih efisien. Penelitian Nafngiyana (2019) menggunakan pendekatan GMM pada persamaan simultan data panel dinamis untuk pertumbuhan ekonomi. Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa GMM Blundell-Bond lebih efisien daripada GMM Arellano-Bond untuk menggambarkan hubungan antara pendapatan perkapita, pengeluaran kesehatan perkapita dan emisii CO₂ di sepuluh negara ASEAN pada tahun 2008-2015. Penelitian lainnya, Lalon (2020) menggunakan pendekatan efek tetap, OLS, GLS

dan data panel dinamis yang diestimasi dengan pendekatan GMM Blundell-Bond *one step estimator* untuk menggabungkan masalah endogenitas, heterogenitas yang tidak teramati dari data manajemen risiko kredit terhadap profitabilitas bank umum dari tahun 2010-2019 di Bangladesh.

Berdasarkan latar belakang tersebut, peneliti tertarik untuk membahas Regresi data panel dinamis menggunakan *Generalized Method of Moments* (GMM) Arellano-Bond dan Blundell-Bond untuk memodelkan pertumbuhan ekonomi di Indonesia.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka diperoleh permasalahan yang akan dikaji dalam penelitian ini sebagai berikut.

1. Bagaimana mengestimasi parameter model regresi data panel dinamis menggunakan metode GMM Arellano-Bond dan Blundell-Bond ?
2. Bagaimana model regresi data panel dinamis menggunakan metode GMM Arellano-Bond dan Blundell-Bond pada pertumbuhan ekonomi di Indonesia ?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Mendapatkan estimator parameter model regresi data panel dinamis menggunakan metode GMM Arellano-Bond dan Blundell-Bond.
2. Mendapatkan model regresi data panel dinamis menggunakan metode GMM Arellano-Bond dan Blundell-Bond pada pertumbuhan ekonomi di Indonesia.

1.4 Batasan Masalah

Penelitian ini dibatasi pada data panel jenis *balanced panel* terhadap 34 provinsi di Indonesia dari tahun 2015-2020. Dalam penelitian ini menggunakan metode estimasi GMM Arellano-Bond dan Blundell-Bond.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dalam penelitian ini diharapkan dapat menambah pemahaman teoritis dan praktis bagi peneliti dan pembaca tentang estimasi parameter model regresi data panel dinamis menggunakan metode GMM Arellano-Bond dan Blundell-Bond serta pemahaman tentang penerapan metode GMM Arellano-Bond

dan Blundell-Bond pada pertumbuhan ekonomi di Indonesia. Selain itu, penelitian ini diharapkan dapat menjadi bahan referensi untuk penelitian selanjutnya.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

Di bagian ini, akan dibahas tentang konsep teoritis yang akan digunakan dalam hasil dan pembahasan.

2.1 Regresi Data Panel

Data panel merupakan data hasil dari pengamatan pada beberapa data *cross section* yang masing-masing diamati dalam beberapa periode waktu yang berurutan. Data panel terbagi atas dua yaitu *balanced panel* dan *unbalanced panel*. *Balanced panel* adalah data panel dimana jumlah *time series* yang sama untuk setiap unit *cross section* pengamatan. Sedangkan, *unbalanced panel* adalah data panel dimana jumlah *time series* berbeda untuk setiap unit *cross section* pengamatan (Baltagi, 2005).

Menurut Baltagi (2005) model regresi data panel secara umum pada Persamaan (1),

$$y_{i,t} = \mathbf{x}'_{i,t}\boldsymbol{\beta} + u_{i,t}, \quad i = 1, 2, \dots, N; \quad t = 1, 2, \dots, T; \quad (1)$$

dimana,

$$y_{i,t} = \begin{bmatrix} y_{1,t} \\ y_{2,t} \\ \vdots \\ y_{N,t} \end{bmatrix}; \quad \mathbf{x}'_{i,t} = [x_{1,i,t} \quad x_{2,i,t} \quad \dots \quad x_{K,i,t}]; \quad \boldsymbol{\beta} = \begin{bmatrix} \beta_0 \\ \beta_1 \\ \beta_2 \\ \vdots \\ \beta_K \end{bmatrix}; \quad u_{i,t} = \begin{bmatrix} u_{1,t} \\ u_{2,t} \\ \vdots \\ u_{N,t} \end{bmatrix}$$

dengan:

$y_{i,t}$: Pengamatan unit *cross section* ke- i dan *time series* ke- t

$\mathbf{x}'_{i,t}$: Vektor observasi pada variabel independen berukuran $1 \times K$

$\boldsymbol{\beta}$: Vektor koefisien variable independen berukuran $K \times 1$

$u_{i,t}$: *Error* regresi panel untuk unit *cross section* ke- i pada *time series* ke- t dengan $u_{i,t} \sim$ Independen, Identik, Distribusi Normal (*IIDN*)($0, \sigma^2$)

Pemodelan regresi data panel sering menggunakan model regresi data panel komponen *error* satu arah, dimana *error* pada Persamaan (2) (Baltagi, 2005).

$$u_{i,t} = e_i + v_{i,t} \quad (2)$$

dengan:

e_i : *Error* spesifik individu yang diasumsikan $e_i \sim IIDN(0, \sigma_e^2)$

$v_{i,t}$: *Error* bersifat umum yang diasumsikan $v_{i,t} \sim IIDN(0, \sigma_v^2)$

Adapun struktur dari data panel dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Struktur Data Panel

Cross-section (i)	Time Series (t)	Variabel Dependen ($y_{i,t}$)	Variabel Independen (x_1)	Variabel Independen (x_2)	...	Variabel Independen (x_K)
1	1	$y_{1,1}$	$x_{1,1,1}$	$x_{2,1,1}$	...	$x_{K,1,1}$
	2	$y_{1,2}$	$x_{1,1,2}$	$x_{2,1,2}$	...	$x_{K,1,2}$
	⋮	⋮	⋮	⋮	...	⋮
	T	$y_{1,T}$	$x_{1,1,T}$	$x_{2,1,T}$	...	$x_{K,1,T}$
2	1	$y_{2,1}$	$x_{1,2,1}$	$x_{2,2,1}$	...	$x_{K,2,1}$
	2	$y_{2,2}$	$x_{1,2,2}$	$x_{2,2,2}$	...	$x_{K,2,2}$
	⋮	⋮	⋮	⋮	...	⋮
	T	$y_{2,T}$	$x_{1,2,T}$	$x_{2,2,T}$	...	$x_{K,2,T}$
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	...	⋮
N	1	$y_{N,1}$	$x_{1,N,1}$	$x_{2,N,1}$	...	$x_{K,N,1}$
	2	$y_{N,2}$	$x_{1,N,2}$	$x_{2,N,2}$	...	$x_{K,N,2}$
	⋮	⋮	⋮	⋮	...	⋮
	T	$y_{N,T}$	$x_{1,N,T}$	$x_{2,N,T}$	...	$x_{K,N,T}$

2.2 Regresi Data Panel Dinamis

Regresi data panel dinamis merupakan metode regresi yang menambahkan *lag* variabel dependen untuk dijadikan sebagai variabel independen. Metode ini sering digunakan karena banyak variabel ekonomi bersifat dinamis. Dinamis adalah nilai suatu variabel dipengaruhi oleh nilai variabel lain dan nilai variabel yang bersangkutan di masa lalu. Persamaan model dinamis didefinisikan pada Persamaan (3) (Arrelano and Bond, 1991).

$$y_{i,t} = \delta y_{i,t-1} + \mathbf{x}'_{i,t} \boldsymbol{\beta} + u_{i,t}, \quad i = 1, 2, \dots, N; \quad t = 1, 2, \dots, T; \quad (3)$$

dengan:

$y_{i,t}$: Pengamatan unit *cross section* ke- i dan *time series* ke- t

δ : Koefisien dari *lag* variabel dependen

$x'_{i,t}$: Vektor observasi pada variabel independen berukuran $1 \times K$

β : Vektor koefisien variabel independen berukuran $K \times 1$

$u_{i,t}$: *Error* regresi panel untuk unit *cross section* ke- i pada *time series* ke- t dengan $u_{i,t} \sim IIDN(0, \sigma^2)$

Model dinamis adalah model yang melibatkan perubahan dari waktu ke waktu. Karena efek perubahan *cross section* dalam nilai variabel independen dirasakan selama sejumlah periode waktu. Keunggulan dari model dinamis adalah dapat mengetahui efek jangka pendek (*short-run effect*) dan jangka panjang (*long-run effect*). Model regresi data panel dinamis koefisien β juga merupakan efek jangka pendek dari perubahan $x_{i,t}$ sedangkan $\left(\frac{\beta}{(1-\delta)}\right)$ merupakan efek jangka panjang dari perubahan $x_{i,t}$ (Lai, dkk. 2008).

Tabel 2. Struktur Data Panel Dinamis

Cross-section (i)	Time Series (t)	Variabel Dependen ($y_{i,t}$)	Lag Variabel Dependen ($y_{i,t-1}$)	Variabel Independen (x_1)	Variabel Independen (x_2)	...	Variabel Independen (x_K)
1	1	$y_{1,1}$		$x_{1,1,1}$	$x_{2,1,1}$	...	$x_{K,1,1}$
	2	$y_{1,2}$	$y_{1,1}$	$x_{1,1,2}$	$x_{2,1,2}$	...	$x_{K,1,2}$
	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	...	⋮
	T	$y_{1,T}$	$y_{1,T-1}$	$x_{1,1,T}$	$x_{2,1,T}$	...	$x_{K,1,T}$
2	1	$y_{2,1}$		$x_{1,2,1}$	$x_{2,2,1}$	...	$x_{K,2,1}$
	2	$y_{2,2}$	$y_{2,1}$	$x_{1,2,2}$	$x_{2,2,2}$	...	$x_{K,2,2}$
	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	...	⋮
	T	$y_{2,T}$	$y_{2,T-1}$	$x_{1,2,T}$	$x_{2,2,T}$	...	$x_{K,2,T}$
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	...	⋮
N	1	$y_{N,1}$		$x_{1,N,1}$	$x_{2,N,1}$	...	$x_{K,N,1}$
	2	$y_{N,2}$	$y_{N,1}$	$x_{1,N,2}$	$x_{2,N,2}$	...	$x_{K,N,2}$
	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	...	⋮
	T	$y_{N,T}$	$y_{N,T-1}$	$x_{1,N,T}$	$x_{2,N,T}$	...	$x_{K,N,T}$

2.3 Generalized Method of Moments Estimator

Generalized Method of moment (GMM) adalah perluasan dari metode momen. GMM menyamakan momen kondisi dari populasi dan momen kondisi dari sampel. Jika dilakukan pengamatan sebanyak N observasi, maka persamaan (4) sebagai berikut (Hasriati, 2016) :

$$y_{i,t} = \mathbf{x}'_{i,t}\boldsymbol{\beta} + u_{i,t}; \quad i = 1,2,\dots,N; \quad t = 1,2,\dots,T \quad (4)$$

dengan:

$y_{i,t}$ = pengamatan unit *cross section* ke- i dan *time series* ke- t

$u_{i,t}$ = *error* pada pengamatan unit *cross section* ke - i dan *time series* ke- t

$\mathbf{x}'_{i,t}$ = vektor variabel independen dengan ukuran $1 \times K$

$\boldsymbol{\beta}$ = vektor koefisien regresi berukuran $K \times 1$

$\boldsymbol{\beta}$ merupakan solusi unik untuk persamaan momen dari populasi. Persamaan moment populasi dituliskan sebagai berikut :

$$E\left(g_{i,t}(\boldsymbol{\beta})\right) = E\left(\mathbf{Z}'_{i,t}u_{i,t}\right) = E\left(\mathbf{Z}'_{i,t}(y_{i,t} - \mathbf{x}'_{i,t}\boldsymbol{\beta})\right) = 0 \quad (5)$$

yang berkorespondensi dengan momen sampel:

$$\bar{g}(\boldsymbol{\beta}) = N^{-1} \sum_{i=1}^N (\mathbf{Z}'_{i,t}(y_{i,t} - \mathbf{x}'_{i,t}\boldsymbol{\beta})) \quad (6)$$

Kemudian dibangun suatu fungsi GMM yang merupakan fungsi kuadrat dari momen sampel. Fungsi tersebut adalah sebagai berikut :

$$J(\boldsymbol{\beta}) = \bar{g}(\boldsymbol{\beta})' \widehat{\mathbf{W}} \bar{g}(\boldsymbol{\beta}) \quad (7)$$

Dengan $\widehat{\mathbf{W}}$ adalah estimator bobot. Estimator GMM untuk didapatkan dengan cara meminimumkan fungsi kuadrat $J(\boldsymbol{\beta})$.

2.4 Metode GMM Arellano-Bond

Metode ini dikembangkan oleh Arellano dan Bond (1991) menggunakan GMM untuk mengestimasi parameter pada model data panel dinamis dikenal dengan GMM Arellano-Bond. Untuk mendapatkan estimasi parameter GMM Arellano-Bond pada model regresi data panel dinamis, akan dilakukan *first-difference*

$$y_{i,t} - y_{i,t-1} = \delta(y_{i,t-1} - y_{i,t-2}) + (x_{i,t} - x_{i,t-1})\boldsymbol{\beta} + (v_{i,t} - v_{i,t-1}) \quad (8)$$

Persamaan (8) dapat diubah kedalam bentuk Persamaan (9)

$$\Delta y_{i,t} = \delta \Delta y_{i,t-1} + \Delta \mathbf{x}'_{i,t} \boldsymbol{\beta} + \Delta v_{i,t} \quad (9)$$

Contoh untuk kasus pada persamaan (8) adalah sebagai berikut:

untuk $t = 1$, maka

$$(y_{i,1} - y_{i,0}) = \delta(y_{i,0} - y_{i,-1}) + (x_{i,1} - x_{i,0}) + (v_{i,1} - v_{i,0})$$

untuk $t = 2$, maka

$$(y_{i,2} - y_{i,1}) = \delta(y_{i,1} - y_{i,0}) + (x_{i,2} - x_{i,1}) + (v_{i,2} - v_{i,1})$$

untuk $t = 1$ dan $t = 2$ tidak terdapat pengamatan pada $y_{i,-1}$ dan $y_{i,0}$

untuk $t = 3$, maka

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

Pada kasus di atas $y_{i,1}$ merupakan variabel instrumen yang tepat, karena berkorelasi dengan $(y_{i,2} - y_{i,1})$ dan tidak berkorelasi dengan $(v_{i,3} - v_{i,2})$.

untuk $t = 4$, maka

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

Pada kasus di atas $y_{i,1}$ dan $y_{i,2}$ merupakan variabel instrumen yang tepat, karena berkorelasi dengan $(y_{i,3} - y_{i,2})$ dan tidak berkorelasi dengan $(v_{i,4} - v_{i,3})$.

Setiap penambahan satu periode waktu terdapat penambahan satu variabel instrumen. Sedemikian sehingga untuk periode ke- T terdapat $(y_{i,1}, y_{i,2}, \dots, y_{i,T-2})$ himpunan variabel instrumen. Hal ini menyebabkan total variabel instrument yang terdapat di dalam matriks variabel instrument ada sebanyak $\frac{(T-2)(T-1)}{2}$. Matriks instrument Z_{diff} yang digunakan dalam metode ini adalah $(T - 2) \times \frac{(T-2)(T-1)}{2}$ sebagai berikut:

$$Z_{diff} = \begin{bmatrix} y_{i,1} & 0 & 0 & \dots & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & y_{i,1} & y_{i,2} & \dots & 0 & 0 & 0 & 0 \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ 0 & 0 & 0 & \dots & y_{i,1} & y_{i,2} & \dots & y_{i,T-2} \end{bmatrix} \quad (10)$$

Estimasi parameter oleh Arellano dan Bond menggunakan prinsip GMM untuk mendapatkan taksiran yang konsisten. Estimator GMM untuk $\hat{\delta}$ didapatkan dengan cara meminimumkan $J(\hat{\delta})$. Estimator $\hat{\delta}$ merupakan estimator yang konsisten tidak tergantung bagaimana pemilihan bobot \widehat{W} .

Metode estimasi GMM Arellano-Bond *one step estimator* pada pemilihan \widehat{W} tidak akan mempengaruhi kekonsistenan taksiran, namun dengan memilih \widehat{W} yang optimal akan menghasilkan taksiran yang efisien. Arellano-Bond (1991) mengusulkan untuk mendapatkan hasil *two step estimator* dengan cara mensubsitusikan bobot \widehat{W} yang optimal sebagai berikut :

$$\widehat{W} = \widehat{\Lambda}^{-1}$$

dimana :

$$\widehat{\Lambda} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N \mathbf{Z}'_{diff} \Delta \hat{v}_{i,t} \Delta \hat{v}'_{i,t} \mathbf{Z}_{diff} \quad (11)$$

2.5 Metode GMM Blundell-Bond

Blundell dan Bond (1998) menyatakan bahwa pada sampel yang berukuran kecil, penduga FD GMM dapat mengandung bias dan ketidaktepatan. Selain itu, instrumen berupa *lag* pada persamaan *first-difference* merupakan instrumen yang lemah pada GMM Arellano-Bond. Oleh karena itu pentingnya pemanfaatan *initial condition* dalam menghasilkan penduga yang efisien dari model data panel dinamis ketika memiliki series waktu yang berukuran kecil. Blundell dan Bond menyarankan menggunakan GMM Blundell and Bond yang diklaim lebih efisien dari estimator sebelumnya. Hal tersebut karena mengestimasi sistem persamaan dengan mengombinasikan momen kondisi *first difference* dan momen kondisi *level*, gabungan antara model *first difference* dan model *level* dengan menggunakan prinsip GMM dengan mengkombinasikan kedua model tersebut.

Model *first difference* dalam bentuk vektor matriks:

$$\Delta \mathbf{y}_{i,t} = \delta \Delta \mathbf{y}_{i,t-1} + \Delta \mathbf{x}'_{i,t} \boldsymbol{\beta} + \Delta \mathbf{v}_{i,t}; \quad (12)$$

dan model *level* dalam bentuk vektor matriks:

$$\mathbf{y}_{i,t} = \delta \mathbf{y}_{i,t-1} + \mathbf{x}'_{i,t} \boldsymbol{\beta} + \mathbf{u}_{i,t}; \quad (13)$$

Sehingga kombinasi modelnya adalah:

$$\begin{pmatrix} \Delta \mathbf{y}_{i,t} \\ \mathbf{y}_{i,t} \end{pmatrix} = \delta \begin{pmatrix} \Delta \mathbf{y}_{i,t-1} \\ \mathbf{y}_{i,t-1} \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} \Delta \mathbf{x}'_{i,t} \\ \mathbf{x}'_{i,t} \end{pmatrix} \boldsymbol{\beta} + \begin{pmatrix} \Delta \mathbf{v}_{i,t} \\ \mathbf{u}_{i,t} \end{pmatrix} \quad (14)$$

Model ini disebut sebagai model *system*.

Selanjutnya, instrumen untuk persamaan dalam bentuk *level*.

Langkah awal adalah memilih suatu variabel instrumen yang berkorelasi dengan variabel $\mathbf{y}_{i,t-1}$ namun tidak berkorelasi dengan komponen *error* $\mathbf{u}_{i,t}$. Untuk itu dipilih variabel $(\mathbf{y}_{i,t-1} - \mathbf{y}_{i,t-2})$ sebagai variabel instrumen yang berkorelasi dengan variabel $\mathbf{y}_{i,t-1}$.

Untuk $t = 3$, maka

$$y_{i,3} = \delta y_{i,2} + x'_{i,3} \beta + u_{i,3}$$

Karena $y_{i,2}$ berkorelasi dengan komponen *error* $u_{i,3}$, maka akan dicari variabel instrumen yang berkorelasi dengan $y_{i,2}$ tapi tidak berkorelasi dengan $u_{i,3}$. Variabel instrumen yang dipilih adalah $\Delta y_{i,2}$ atau $y_{i,2} - y_{i,1}$ karena $\Delta y_{i,2}$ berkorelasi dengan $y_{i,2}$ tetapi tidak berkorelasi dengan $u_{i,3}$. Penambahan instrumen variabel untuk masing-masing periode, sehingga untuk periode ke T terdapat $(\Delta y_{i,2}, \Delta y_{i,3}, \dots, \Delta y_{i,T-1})$ instrumen variabel yang dipilih. Sehingga total variabel instrumen yang terdapat dalam matriks variabel instrumen ada sebanyak $\frac{(T-2)(T-1)}{2}$.

Matriks instrumen untuk model *level* ini dapat ditulis sebagai berikut:

$$\mathbf{Z}_{lev} = \begin{bmatrix} \Delta y_{i,2} & 0 & 0 & \dots & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & \Delta y_{i,2} & \Delta y_{i,3} & \dots & 0 & 0 & 0 & 0 \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ 0 & 0 & 0 & \dots & \Delta y_{i,2} & \Delta y_{i,3} & \dots & \Delta y_{i,T-1} \end{bmatrix} \quad (15)$$

Matriks instrument \mathbf{Z}_{lev} berorde $(T-2) \times \frac{(T-2)(T-1)}{2}$

Lalu definisikan matriks variabel instrument untuk *system* (matriks variable instrument gabungan) yaitu sebagai berikut:

$$\mathbf{Z}_{sys} = \begin{bmatrix} \mathbf{Z}_{diff} & 0 \\ 0 & \mathbf{Z}_{lev} \end{bmatrix} \quad (16)$$

dimana \mathbf{Z}_{sys} berorde $(2T-4) \times \left[\frac{1}{2}(T+1)(T-2) \right]$

Pada *one step consistent estimator*, merupakan suatu metode penaksiran yang dilakukan oleh Blundell dan Bond (1998) dengan metode GMM untuk mendapat taksiran yang konsisten. Vektor δ merupakan solusi untuk momen kondisi dari populasi, kemudian dibangun suatu fungsi GMM yang merupakan fungsi kuadrat dari momen sampel. Fungsi tersebut adalah sebagai berikut :

$$J(\hat{\delta}) = \bar{g}(\hat{\delta})' \widehat{\mathbf{W}} \bar{g}(\hat{\delta}) \quad (17)$$

dengan $\widehat{\mathbf{W}}$ adalah estimator bobot. Estimasi GMM untuk δ merupakan suatu estimasi $\hat{\delta}$ yang meminimumkan $J(\hat{\delta})$, Blundell dan Bond mengadaptasi $\hat{\delta}$ yang diperoleh pada *one step consistent estimator* yaitu dengan mengganti $\widehat{\mathbf{W}} = \widehat{\Psi}^{-1}$ untuk mendapatkan *two step efficient estimator* dengan :

$$\hat{\Psi} = N^{-1} \sum_{i=1}^N (\mathbf{Z}'_{sys} \hat{\mathbf{q}}_{i,t} \hat{\mathbf{q}}'_{i,t} \mathbf{Z}_{sys}) \quad (18)$$

2.6 Uji Signifikansi Parameter

Pengujian signifikansi parameter digunakan untuk mengetahui ada tidaknya hubungan di dalam model. Pengujian signifikansi parameter pada penelitian ini dilakukan secara serentak dan parsial. Pengujian signifikansi secara serentak dilakukan dengan uji Wald, sedangkan secara parsial dengan uji Z. Untuk lebih lengkapnya akan dijelaskan sebagai berikut.

2.6.1 Uji Signifikansi Serentak

Pada model panel dinamis untuk mengetahui ada tidaknya hubungan didalam model maka Arrellano dan Bond (1991) menggunakan uji Wald. Uji Wald ini digunakan sebagai uji signifikansi model secara serentak. Hipotesis dan statistik uji Wald pada Persamaan (19).

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

$$H_1: \text{minimal ada satu } \delta, \beta_k \neq 0, k = 1, 2, \dots, K$$

Statistika uji Wald dinyatakan pada persamaan berikut (Greene, 2012):

$$W = \hat{\beta}' V^{-1} \hat{\beta} \sim \chi^2_K \quad (19)$$

dengan:

V^{-1} : Matriks kovarian

K : Banyaknya variabel independen

Keputusan:

H_0 ditolak jika nilai statistik uji $W > \chi^2_K$ atau $P_{value} < \alpha$.

2.6.2 Uji Signifikansi Parsial

Pengujian signifikansi secara parsial digunakan untuk mengetahui ada tidaknya pengaruh signifikan nilai koefisien pada model. Uji Z digunakan dalam pengujian parsial karena jumlah observasi yang besar (Gujarati, 2009).

Hipotesis dan statistik uji Z pada Persamaan (20)

$$H_0: \beta_k = 0$$

$$H_1: \beta_k \neq 0, k = 1, 2, \dots, K$$

Statistika uji parsial dinyatakan pada persamaan berikut:

$$Z_{hitung} = \frac{\hat{\beta}_k}{se(\hat{\beta}_k)} \quad (20)$$

Keputusan:

H_0 ditolak jika $|Z_{hitung}| > Z_{tabel}$ atau $P_{value} < \alpha$.

2.7 Uji Spesifikasi Model

Menurut Arellano-Bond (1991), uji spesifikasi model yang digunakan adalah uji Arellano dan Bond (uji konsistensi) dan uji Sargan (uji validitas instrumen).

2.7.1 Uji Arellano-Bond

Uji Arellano-Bond dilakukan untuk mengetahui adanya korelasi antara satu komponen error dengan komponen *error* yang lain pada model FD-GMM dan SYS-GMM.

Hipotesisnya sebagai berikut:

H_0 : tidak terdapat autokorelasi pada *error* orde ke- j ,

H_1 : terdapat autokorelasi pada *error* orde ke- j

Statistik uji Arellano-Bond dinyatakan pada persamaan berikut (Arellano & Bond, 1991) :

$$m_j = \frac{\hat{v}'_{i,t-m} \hat{v}_*}{\hat{v}^2}, \quad j = 1, 2 \quad (21)$$

dengan:

\hat{v}_* : komponen *error lag* ke- m

\hat{v} : komponen *error* dari estimasi model

Keputusan:

H_0 ditolak jika $|Z_{hitung}| > Z_{tabel}$ atau $P_{value} < \alpha$. Hal ini berarti konsistensi GMM pada m_1 ditunjukkan dengan nilai statistik yang signifikan, sedangkan konsistensi GMM pada m_2 ditunjukkan oleh nilai statistik yang tidak signifikan (gagal tolak H_0).

2.7.2 Uji Sargan

Uji Sargan digunakan untuk mengetahui validitas penggunaan variable instrumen yang jumlahnya melebihi jumlah parameter yang diestimasi (kondisi *overidentifying restriction*).

Hipotesisnya sebagai berikut:

H_0 : Kondisi *overidentifying restriction* dalam estimasi model valid

H_1 : Kondisi *overidentifying restriction* dalam estimasi model tidak valid

Statistik uji Sargan dinyatakan dalam persamaan berikut (Baltagi, 2005):

$$S = \hat{v}'Z \left(\sum_{i=1}^N Z_i' \hat{v}_{i,t} \hat{v}_{i,t}' Z_i \right)^{-1} Z' \hat{v} \quad (22)$$

dengan:

Z : Matriks variable instrument

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

Keputusan:

H_0 ditolak jika nilai statistik uji $S > \chi^2$ atau $P_{value} < \alpha$.

2.7.3 Uji Tak Bias

Estimator dari *pooled least squares* (PLS) bersifat *biased upwards* dan estimator dari *fixed-effects* (FE) bersifat *biased downward*. Estimator yang tidak bias berada di antara keduanya (Sari, 2011). Metode PLS merupakan metode yang menggabungkan seluruh data *time series* dan *cross section* sedangkan Metode FE merupakan metode yang menghasilkan intersep yang bervariasi antar *cross section*, tetapi tidak bervariasi antar *time series*, sedangkan koefisien slope pada variabel independen bersifat tetap baik antar *time series* maupun antar *cross section*.

2.8 Pertumbuhan Ekonomi

Pertumbuhan ekonomi adalah perubahan jangka panjang secara perlahan namun pasti yang terjadi melalui peningkatan pendapatan. Angka pertumbuhan ekonomi dapat diukur melalui Produk Domestik Regional Bruto (PDRB). PDRB merupakan nilai bersih barang dan jasa-jasa akhir yang dihasilkan oleh berbagai

kegiatan ekonomi di suatu daerah dalam periode tertentu. Pertumbuhan ekonomi merupakan salah satu indikator kinerja yang menggambarkan hasil-hasil pembangunan yang telah dicapai, khususnya dalam bidang ekonomi. Indikator tersebut penting karena dapat digunakan sebagai bahan evaluasi keberhasilan pembangunan ekonomi yang telah dicapai. Pengambilan kebijakan di masa yang akan datang juga berlandaskan pada pertumbuhan ekonomi (Nabilah, 2016).

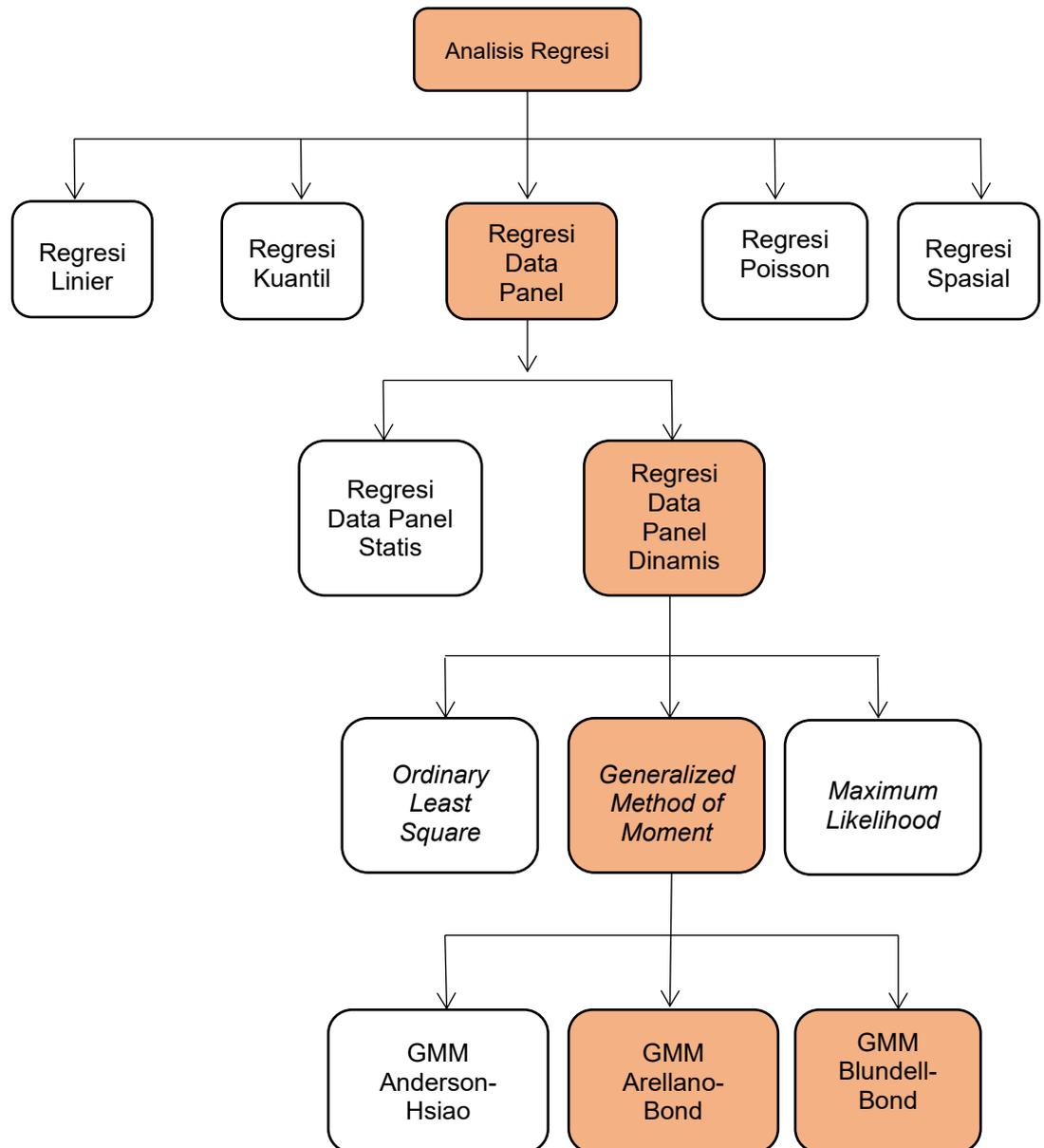
2.9 Investasi Luar Negeri

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. Ruxanda dan Muraru (2010) juga menyatakan bahwa terdapat hubungan yang saling mempengaruhi antara investasi luar negeri dengan pertumbuhan ekonomi di Rumania menggunakan dua persamaan simultan.

2.10 Pengeluaran Pemerintah

Pengeluaran pemerintah adalah belanja sector pemerintah termasuk pembelian barang dan jasa serta pembayaran subsidi. Pengeluaran pemerintah digunakan untuk melakukan fungsi-fungsi penting pemerintahan, seperti pertahanan nasional dan pendidikan. Pengeluaran pemerintah (*government expenditure*) adalah bagian dari kebijakan fiskal yaitu suatu tindakan pemerintah untuk mengatur jalannya perekonomian dengan cara menentukan besarnya penerimaan dan pengeluaran pemerintah setiap tahunnya, yang tercermin dalam dokumen Anggaran Pendapatan Belanja Negara (APBN) untuk nasional dan Anggaran Pendapatan Belanja Daerah (APBD) untuk daerah atau regional. Hubungan antara pengeluaran pemerintah dan pertumbuhan ekonomi diterangkan dalam *keynesian cross* dimana peningkatan pengeluaran pemerintah berdampak positif pada kenaikan pertumbuhan ekonomi yang diukur melalui pendapatan dan tingkat output (Mankiw, 2006).

2.11 Kerangka Konseptual



Gambar 1. Kerangka Konseptual