

**ESTIMASI PARAMETER MODEL DATA PANEL
DINAMIS MENGGUNAKAN METODE MOMEN
ARELLANO BOND YANG DIPERUMUM**

SKRIPSI



SHAFWAN PRATAMA MATTALIU

H051171506

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

**MAKASSAR
DESEMBER 2022**

**ESTIMASI PARAMETER MODEL DATA PANEL
DINAMIS MENGGUNAKAN METODE MOMEN
ARELLANO BOND YANG DIPERUMUM**

SKRIPSI

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Sains
pada Program Studi Statistika Departemen Statistika Fakultas
Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Hasanuddin**

SHAFWAN PRATAMA MATTALIU

H051171506

**PROGRAM STUDI STATISTIKA DEPARTEMEN STATISTIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM**

UNIVERSITAS HASANUDDIN

MAKASSAR

DESEMBER 2022

LEMBAR PERNYATAAN KEOTENTIKAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan dengan sungguh-sungguh bahwa skripsi yang saya buat dengan judul

**ESTIMASI PARAMETER MODEL DATA PANEL DINAMIS
MENGUNAKAN METODE MOMEN ARELLANO BOND YANG
DIPERUMUM**

Adalah benar hasil karya saya sendiri, bukan hasil plagiat dan belum pernah dipublikasikan dalam bentuk apapun

Makassar, 14 Desember 2022



Shafwan Pratama Mattaliu
NIM H051171506

**ESTIMASI PARAMETER MODEL DATA PANEL DINAMIS
MENGUNAKAN METODE MOMEN ARELLANO BOND
YANG DIPERUMUM**

Disetujui Oleh:

Pembimbing Utama

Dr. Dr. Georgina Maria Tinungki., M.Si.
NIP. 19650926 198702 2 001

Pembimbing Pendamping

Drs. Raupong, M.Si.
NIP. 19621015 198810 1 001

Ketua Program Studi

Dr. Nurtiti Sunusi, S.Si., M.Si.
NIP. 19720117 199703 2 002



Pada 14 Desember 2022

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi ini diajukan oleh:

Nama : Shafwan Pratama Mattaliu
NIM : H051171506
Program Studi : Statistika
Judul Skripsi : Estimasi Parameter Model Data Panel Dinamis Menggunakan Metode Momen Arellano Bond Yang Diperumum

Telah berhasil dipertahankan dihadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Sains pada Program Studi Statistika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Hasanuddin.

DEWAN PENGUJI

1 Ketua : Dr. Dr. Georgina Maria Tinungki , M.Si.

(.....)

2 Sekretaris : Drs. Raupong, M.Si.

(.....)

3 Anggota : Dr. Nirwan, M.Si.

(.....)

4 Anggota : Dr. Nurtiti Sunusi, S.Si., M.Si.

(.....)

Ditetapkan di : Makassar

Tanggal : 14 Desember 2022

**PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR
UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai civitas akademik Universitas Hasanuddin, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Shafwan Pratama Mattaliu
NIM : H051171506
Program Studi : Statistika
Departemen : Statistika
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Jenis Karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Hasanuddin **Hak Bebas Royalti Non-eksklusif (*Non-exclusive Royalty- Free Right*)** atas tugas akhir saya yang berjudul:

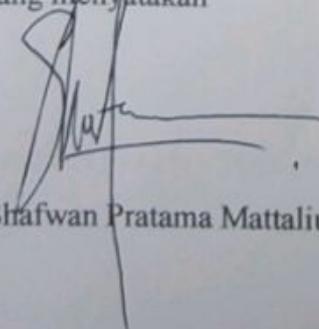
“Estimasi Parameter Model Data Panel Dinamis Menggunakan Metode Momen Arellano Bond Yang Diperumum”

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Terkait dengan hal di atas, maka pihak universitas berhak menyimpan, mengalih-media/format-kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan memublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di Makassar pada tanggal 14 Desember 2022.

Yang menyatakan



(Shafwan Pratama Mattaliu)

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Warohmatullahi Wabarokatuh.

Alhamdulillah robbil'alamin, Puji syukur kepada Allah *Subhanahu Wa Ta'ala* atas segala limpahan rahmat, nikmat, dan hidayah yang diberikan kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan penulisan skripsi dengan judul “Estimasi Parameter Model Data Panel Dinamis Menggunakan Metode Momen Arellano Bond Yang Diperumum” sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Sains pada Program Studi Statistika Departemen Statistika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam.

Salam dan sholawat *In shaa Allah* senantiasa tercurah kepada Nabi besar Muhammad *Shallallahu'alaihi Wasallam*, sang kekasih tercinta yang telah memberikan petunjuk cinta dan kebenaran dalam kehidupan.

Dalam penyelesaian skripsi ini, penulis telah melewati perjuangan panjang dan pengorbanan yang tidak sedikit. Namun berkat rahmat dan izin-Nya serta dukungan dari berbagai pihak yang turut membantu baik moril maupun material sehingga akhirnya tugas akhir ini dapat terselesaikan. Oleh karena itu, penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang setinggi-tingginya dan penghargaan yang tak terhingga kepada Ayahanda **Drs. Mattaliu** dan Ibunda tercinta **Andi Nursaidah S.E** yang telah membesarkan dan mendidik penulis dengan penuh kesabaran dan dengan limpahan cinta, kasih sayang, dan doa kepada penulis yang tak pernah habis, serta saudara-saudara penulis **Salsabila Dwi Qalbi** dan **Syachwal Tri Anugerah** yang selalu membantu jika ada kendala selama penulisan dan menjadi penyemangat untuk segera menyelesaikan masa studi penulis.

Ucapan terima kasih dengan penuh keikhlasan juga penulis ucapkan kepada:

1. **Bapak Prof. Dr. Jamaluddin Jompa, M.Si.**
2. **Bapak Dr. Eng. Amiruddin**, selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Hasanuddin beserta seluruh jajarannya.
3. **Ibu Dr. Nurtiti Sunusi, S.Si., M.Si.**, selaku Ketua Departemen Statistika yang telah seperti orang tua sendiri. Segenap dosen pengajar dan staf Departemen Statistika yang telah membekali ilmu dan kemudahan kepada penulis dalam berbagai hal selama menjadi mahasiswa di Departemen Statistika.

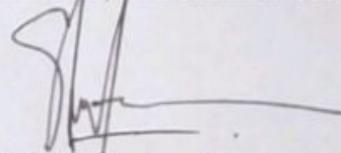
4. **Ibu Dr. Dr. Georgina Maria Tinungki, S.Si., M.Si.** selaku Pembimbing Utama penulis yang telah ikhlas meluangkan waktu dan pemikirannya untuk memberikan arahan, pengetahuan, motivasi dan bimbingan ditengah kesibukan beliau serta menjadi tempat berkeluh kesah untuk penulis.
5. **Bapak Drs. Raupong, M.Si.** selaku Pembimbing Pertama penulis yang telah meluangkan pemikiran dan waktunya ditengah kesibukan untuk memberikan arahan bagi penulis.
6. **Bapak Dr. Nirwan, M.Si** selaku pembimbing akademik dan tim penguji serta **Ibu Dr. Nurtiti Sunusi, S.Si., M.Si** selaku tim penguji yang telah memberikan saran dan kritikan yang membangun dalam penyempurnaan penyusunan tugas akhir ini.
7. Teman dekat **Triana Rahayu**, yang senantiasa terus meluangkan waktu dan pemikirannya serta terus memberikan semangat kepada penulis dan menemani hingga saat ini.
8. **Cemme Maga Maga** sahabat yang selalu memberikan semangat kepada penulis.
9. Teman-teman **Statistika 2017**, terkhusus **Aii, Iklil, Adam, Fajri, Akil, Rahman, Haura, Mirna, Eva, Puhe, dan Salsa** terima kasih atas kebersamaan, suka, dan duka selama menjalani pendidikan di Departemen Statistika.
10. Keluarga besar **DISKRIT 2017**, terima kasih telah memberikan pelajaran yang berharga dan arti kebersamaan selama ini kepada penulis. Pengalaman yang berharga telah penulis dapatkan dari teman-teman selama berproses.
11. Keluarga Mahasiswa FMIPA Unhas terkhusus anggota keluarga **Himatika FMIPA Unhas dan Himastat FMIPA Unhas**, terima kasih atas ilmu yang mungkin tidak bisa didapatkan di proses perkuliahan dan telah menjadi keluarga selama penulis kuliah di Universitas Hasanuddin.
12. Teman-teman **KKN Bulukumba 04 Gelombang 104** terima kasih untuk hiburan, dukungan, dan doanya.

13. Kepada seluruh pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu, terima kasih setinggi-tingginya untuk segala dukungan dan partisipasi yang diberikan kepada penulis semoga bernilai ibadah di sisi Allah *Subhanahu Wa Ta'ala*.

Penulis berharap skripsi ini dapat memberikan tambahan pengetahuan baru bagi para pembelajar statistika. Penulis menyadari bahwa dalam penulisan tugas akhir ini masih banyak terdapat kekurangan. Oleh karena itu, dengan segala kerendahan hati penulis memohon maaf. Akhir kata, semoga dapat bermanfaat bagi pihak-pihak yang berkepentingan. *Aamiin Yaa Rabbal Alamin*.

Wassalamu 'alaikum Warohmatullahi Wabarokatuh

Makassar, 14 Desember 2022



Shafwan Pratama Mattaliu
NIM H051171506

ABSTRAK

Regresi data panel adalah kombinasi antara data *cross section* dan *time series*. Dalam regresi data panel terdapat dua jenis data panel yaitu data panel statis dan dinamis. Dalam mengestimasi regresi data panel dinamis terdapat beberapa pendekatan yang dapat digunakan salah satunya adalah Metode Momen Arellano Bond yang Diperumum. Adapun penelitian ini dilakukan untuk menganalisis faktor faktor yang mempengaruhi pertumbuhan indeks pembangunan manusia di 24 Kabupaten Kota di provinsi Sulawesi Selatan. Terdapat beberapa asumsi yang perlu dipenuhi dalam regresi data panel dinamis yaitu konsisten, valid, dan tak bias. Adapun uji yang digunakan dalam menguji konsistensi model yaitu Uji Arellano Bond, uji yang digunakan dalam menguji validitas model yaitu Uji Sargan, dan Untuk menguji ke-tak biasan dapat dilakukan dengan melihat nilai estimator Metode Momen Arellano Bond yang diperumum berada diantara nilai estimator *Fixed effect* dan *Ordinary Least Square*. Sehingga, model yang didapatkan berdasarkan hasil estimasi menggunakan Metode Momen Arellano Bond yang Diperumum menunjukkan bahwa Angka Harapan Hidup, Harapan Lama Sekolah, Rata-Rata Lama Sekolah, Pengeluaran Perkapita, dan Kemiskinan berpengaruh signifikan terhadap indeks pembangunan manusia.

Kata Kunci : Arellano Bond, Regresi, Indeks Pembangunan Manusia, Metode Momen Yang Diperumum, Regresi Data Panel Dinamis.

ABSTRACT

Panel data regression is a combination of cross section and time series data. In panel data regression, there are two types of panel data, namely static and dynamic panel data. In estimating dynamic panel data regression, there are several approaches that can be used, one of which is the Generalized Arellano Bond Moment Method. This study was conducted to analyze the factors that influence the growth of the human development index in 24 districts and cities in the province of South Sulawesi. There are several assumptions that need to be met in dynamic panel data regression namely consistent, valid, and unbiased. The test used to test the consistency of the model is the Arellano Bond test, the test used to test the validity of the model is the Sargan test and to test unbiased, it can be done by looking at the value of the Arellano Bond Moment Method estimator, which is generally between the fixed effect and ordinary least square. Thus, the model obtained based on the estimation results using the Generalized Arellano Bond Moment Method shows that Life Expectancy, Expected Length of Schooling, Average Length of Schooling, Per capita Expenditure, and Poverty have a significant effect on the human development index.

Keywords : *Arellano Bond, Dynamic Panel Data Regression, Generalized Moment Method, Human Development Index, Regression.*

DAFTAR ISI

SAMPUL	I
LEMBAR PERNYATAAN KEOTENTIKAN	III
HALAMAN PENGESAHAN.....	V
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS.....	VI
KATA PENGANTAR.....	VII
ABSTRAK	X
ABSTRACT	XI
DAFTAR ISI.....	XII
BAB I PENDAHULUAN.....	XV
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 LINIER BERGANDA.....	5
2.2 REGRESI DATA PANEL	5
2.3 REGRESI DATA PANEL DINAMIS.....	7
2.3.1 Model Autoregresif.....	7
2.3.2 Metode Instrumental Variabel.....	8
2.4 METODE MOMEN ARELLANO BOND YANG DIPERUMUM.....	8
2.5 INDEKS PEMBANGUNAN MANUSIA (IPM).....	11
2.5.1 Pengertian Indeks Pembangunan Manusia	12
2.5.2 Komponen-Komponen Indeks Pembangunan Manusia	12
2.6.2.1 Angka Harapan Hidup.....	12
2.6.2.2 Harapan Lama Sekolah	13
2.6.2.3 Rata-Rata Lama Sekolah.....	13
2.6.2.4 Pengeluaran Perkapita.....	13
2.7 KEMISKINAN	13
2.8 UJI SIGNIFIKANSI PARAMETER	14
2.8.2 Uji Signifikansi Serentak (Uji Wald)	14
2.8.3 Uji Signifikansi Parsial (Uji Z).....	15
2.9 UJI SPESIFIKASI MODEL	15
2.9.1 Uji Arellano-Bond.....	16
2.9.2 Uji Sargan.....	16
2.9.3 Uji Tidak Bias.....	17
2.10 UJI ASUMSI KLASIK	17
2.10.1 Uji Heteroskedastisitas	17
2.10.2 Uji Autokorelasi.....	18
2.10.3 Uji Multikolinearitas	18
2.10 PENENTUAN EFEK JANGKA PENDEK DAN EFEK JANGKA PANJANG	18

BAB III METODOLOGI PENELITIAN	19
3.1 JENIS DAN SUMBER DATA	19
3.2 VARIABEL PENELITIAN	19
3.3 PROSEDUR PENELITIAN	19
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	21
4.1 DESKRIPSI DATA	21
4.2 ESTIMASI PARAMETER METODE ARELLANO BOND YANG DIPERUMUM	23
4.3 UJI SIGNIFIKANSI PARAMETER	25
4.3.1 UJI WALD	25
4.3.2 UJI Z	25
4.4 UJI SPESIFIKASI MODEL	26
4.5 PENENTUAN EFEK JANGKA PENDEK DAN EFEK JANGKA PANJANG.....	30
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	33
5.1 KESIMPULAN	33
5.2 SARAN	34
DAFTAR PUSTAKA.....	35
LAMPIRAN	37

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Struktur Data Panel	6
Tabel 4.1 Deskripsi Data	21
Tabel 4.2 Hasil Uji Korelasi.....	22
Tabel 4.3 Hasil Uji Parsial	26
Tabel 4.4 Hasil Uji Arellano Bond.....	27
Tabel 4.5 Hasil Uji Sargan.....	27
Tabel 4.6 Hasil Uji Tidak Bias.....	28
Tabel 4. 7 Hasil Uji Heteroskedastisitas	28
Tabel 4.8 Hasil Uji Autokorelasi.....	29
Tabel 4.9 Hasil Uji Multikolinearitas	30

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Data Indeks Pembangunan Manusia, Angka Harapan Lama Sekolah, Harapan Lama Sekolah, Rata-rata Lama Sekolah Kemiskinan dan Pengeluaran Perkapita Periode 2010-2019	38
Lampiran 2. Estimasi Metode Momen Arellano Bond yang diperumum.....	42
Lampiran 3. Uji Arellano Bond.....	43
Lampiran 4. Uji Sargan.....	43
Lampiran 5. Estimasi Ordinary Least Square	45
Lampiran 6. Estimasi Fixed Effect Model	46

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pembangunan menjadi suatu hal yang penting bagi suatu negara terkhusus bagi negara yang sementara berkembang. Pencapaian perekonomian suatu negara atau wilayah dipengaruhi oleh beberapa faktor salah satunya yaitu proses pembangunan sumber daya manusia, sumber daya manusia memiliki peranan yang penting dari terciptanya sebuah pembangunan. Untuk membangun pembangunan yang berkelanjutan maka diperlukan sumber daya manusia yang dapat berkembang dan mengoptimalkan kemampuan yang dimilikinya. Secara sederhana pembangunan dapat diartikan sebagai usaha untuk melakukan perubahan kearah yang lebih baik lagi. Dalam pelaksanaannya, pembangunan memiliki berbagai masalah. Proses pembangunan terjadi di semua aspek kehidupan masyarakat, baik aspek ekonomi, politik, sosial, maupun budaya (Maharany, 2012).

Indeks Pembangunan Manusia (IPM) adalah suatu tolak ukur untuk mengukur keberhasilan pembangunan manusia yang berbasis sejumlah komponen dasar hidup. Indeks Pembangunan Manusia (IPM) dibentuk melalui tiga dimensi dasar yaitu dimensi kesehatan, pendidikan, dan kehidupan yang layak. Menurut *United Nations Development Programme* (UNDP) ide bahwa “Manusia adalah kekayaan bangsa yang sesungguhnya. Oleh karena itu, tujuan utama dari pembangunan adalah menciptakan lingkungan yang memungkinkan bagi rakyatnya untuk menikmati umur panjang, sehat, dan menjalankan kehidupan yang produktif. Hal ini tampaknya merupakan suatu kenyataan yang sederhana. Tetapi hal ini seringkali terlupakan oleh berbagai kesibukan jangka pendek untuk mengumpulkan harta dan uang”. Keberhasilan pembangunan suatu negara tidak hanya dinilai berdasarkan tingkat pertumbuhan ekonomi namun dilihat juga dengan tingkat pertumbuhan kualitas manusianya. Pembangunan sumber daya manusia merupakan paradigma pembangunan yang dimana manusia ditempatkan sebagai objek sekaligus subjek dari kegiatan pembangunan. Dimana manusia dipandang sebagai subjek dari pembangunan yang jika diartikan bahwa pembangunan memang dilakukan untuk kepentingan manusia.

Penelitian mengenai pertumbuhan ekonomi suatu negara atau daerah tidak hanya menggunakan data *cross section*, 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, karena data panel merupakan gabungan dari data *cross section* dan data *time series* maka tentunya akan mempunyai observasi lebih banyak dibanding data *cross section* atau *time series* saja. Analisis regresi data panel adalah analisis regresi dengan struktur data menggunakan data panel (Setyorini, 2017).

Analisis regresi merupakan teknik analisis yang menjelaskan suatu hubungan sebab akibat antar variabel yang disebut dengan variabel terikat dan variabel bebas. Analisis regresi bertujuan untuk melihat pengaruh dari suatu variabel bebas berdasarkan variabel terikat. Dalam analisis regresi terdapat dua macam regresi berdasarkan banyaknya jumlah variabel yaitu regresi linier sederhana dan regresi linier berganda. Terdapat pula pengembangan dari regresi linier yaitu regresi linier model data panel merupakan analisis regresi dengan struktur data panel.

Menurut (Baltagi, 2005) data panel adalah data yang merupakan hasil dari pengamatan pada beberapa individu atau unit *cross sectional* yang masing-masing diamati dalam beberapa periode waktu yang berurutan atau *time series*. Data *time series* meliputi satu variabel dalam beberapa jangka waktu atau periode dan data *cross section* meliputi variabel beberapa objek atau berupa responden. Penggunaan data panel dalam penelitian memiliki beberapa keuntungan dibandingkan hanya menggunakan data jenis *cross section* maupun *time series* saja. Pertama; dapat memberikan peneliti jumlah pengamatan yang besar, meningkatkan derajat kebebasan, data memiliki variabilitas yang besar dan mengurangi kolinieritas antara variabel penjelas, dapat menghasilkan estimasi ekonometri yang efisien. Kedua; data panel dapat memberikan informasi lebih banyak yang tidak dapat diberikan hanya oleh data *cross section* atau *time series* saja, dan ketiga; data panel dapat memberikan penyelesaian yang lebih baik dalam inferensi perubahan dinamis dibandingkan data *cross section* (Hsiao, 1986).

Dalam model data panel dinamis terdapat banyak estimator yang dapat digunakan untuk mengestimasi parameter yaitu Metode Momen yang Diperumum,

Maximum Likelihood dan *Ordinary Least Square* (OLS), pada model data panel dinamis terdapat *lag* dari variabel terikat yang berperan sebagai variabel eksplanatori, variabel ini berkorelasi dengan error. Dengan demikian estimasi menggunakan *Ordinary Least Square* (OLS) akan menghasilkan estimator yang bias dan tidak konsisten untuk mengatasi hal tersebut maka digunakan Metode Momen Arellano Bond yang diperumum akan menghasilkan nilai estimasi yang tidak bias, konsisten, dan efisien.

Penelitian terkait regresi data panel telah dilakukan oleh Styfanda Pangestika (2015) telah melakukan penelitian mengestimasi parameter model regresi data panel dengan pendekatan *Common Effect Model* (CEM), *Fixed Effect Model* (FEM) dan *Random Effect Model* (FEM) untuk pemodelan Indeks Pembangunan Manusia (IPM) di seluruh Kabupaten/Kota di Jawa Tengah dari tahun 2008-2012 dan penelitian selanjutnya dilakukan oleh Asti Inayati Magfirah (2020) yang telah melakukan penelitian untuk melihat pengaruh Angka Harapan Hidup, Rata-Rata Lama Sekolah, dan Pengeluaran perkapita terhadap Indeks Pembangunan Manusia di Provinsi Sulawesi Selatan tahun 2012-2018 dengan menggunakan metode *first difference* pada data panel statis. Berdasarkan uraian diatas maka peneliti akan mengkaji model data panel dinamis dengan pendekatan metode momen Arellano Bond yang diperumum atau *Generalized Method of Moment Arellano Bond* (GMM AB). Metode ini bertujuan untuk melihat pengaruh variabel bebas terhadap variabel terikat, variabel terikat tersebut tidak hanya dipengaruhi oleh variabel lain namun juga dipengaruhi oleh variabel terikat tersebut pada periode atau waktu sebelumnya. dengan judul **“Estimasi Parameter Model Data Panel Dinamis Menggunakan Metode Momen Arellano Bond Yang Diperumum”**.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan permasalahan yang dapat dirumuskan adalah :

- 1) Bagaimana mengestimasi parameter data panel dinamis menggunakan Metode Momen Arellano Bond yang diperumum pada data Indeks Pembangunan Manusia (IPM) di provinsi Sulawesi Selatan Tahun 2010-2019?

- 2) Bagaimana pengaruh Angka Harapan Hidup, Harapan Lama Sekolah, Rata-Rata Lama Sekolah, Pengeluaran Perkapita, dan Kemiskinan terhadap Indeks Pembangunan Manusia (IPM) di provinsi Sulawesi Selatan Tahun 2010-2019?

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian ini adalah membahas tentang metode estimasi parameter pada data panel dinamis menggunakan pendekatan Metode Momen Arellano Bond yang diperumum, Metode ini mampu menghasilkan estimator yang efisien, konsisten, dan tidak bias. Data yang digunakan pada penelitian ini yaitu data Indeks Pembangunan Manusia (IPM), Angka Harapan Hidup (AHH), Harapan Lama Sekolah (HLS), Rata-rata Lama Sekolah (RLS), Pengeluaran Per kapita dan, Kemiskinan di 24 kabupaten/kota di Provinsi Sulawesi Selatan pada tahun 2010 hingga 2019.

1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah diuraikan maka dapat disimpulkan tujuan penelitian sebagai berikut :

- 1) Mendapatkan hasil estimasi parameter data panel dinamis dengan Metode Momen Arellano Bond yang diperumum pada data Indeks Pembangunan Manusia (IPM) di provinsi Sulawesi Selatan Tahun 2010-2019.
- 2) Menjelaskan pengaruh Angka Harapan Hidup, Harapan Lama Sekolah, Rata-Rata Lama Sekolah, Pengeluaran Perkapita, dan Kemiskinan terhadap Indeks Pembangunan Manusia (IPM) di provinsi Sulawesi Selatan Tahun 2010-2019.

1.5 Manfaat Penelitian

Diharapkan dari hasil penyusunan tugas akhir ini dapat memberikan manfaat kepada pembaca sehingga dapat menambah wawasan dalam bidang statistika terkhusus regresi model data panel dinamis dengan menggunakan Metode Momen Arellano Bond yang diperumum. penelitian ini diharapkan mampu memberikan pengetahuan tentang Angka Harapan Hidup, Harapan Lama Sekolah, Rata-Rata Lama Sekolah, Pengeluaran Perkapita, dan Kemiskinan terhadap Indeks Pembangunan Manusia (IPM) di provinsi Sulawesi Selatan Tahun 2010-2019.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Regresi Linier Berganda

Analisis regresi linier berganda merupakan salah satu analisis statistika yang digunakan untuk menjelaskan hubungan antara dua atau lebih variabel bebas dan variabel terikat untuk mendapatkan model terbaik yang akan menggambarkan hubungan antara kedua jenis variabel tersebut. Hubungan yang didapat pada umumnya dinyatakan dalam bentuk persamaan matematika yang menyatakan hubungan antara variabel bebas dan variabel terikat dalam bentuk persamaan sebagai berikut (Smith & Draper, 1992):

$$Y_i = \beta_0 + \beta_1 X_{i1} + \beta_2 X_{i2} + \dots + \beta_K X_{iK} + u_i \quad (2.1)$$

Keterangan	:	
Y_i	:	Variabel terikat ke- i ($i = 1, 2, \dots, n$)
X_{iK}	:	Variabel bebas ke- i
$\boldsymbol{\beta} = (\beta_0, \beta_1, \dots, \beta_K)$:	Intersep
u_i	:	Galat ke- i

Persamaan (2.1) dapat ditulis dalam bentuk matriks sebagai berikut :

$$\mathbf{y} = \mathbf{X}\boldsymbol{\beta} + \mathbf{u}$$

Dengan $\mathbf{y} = (y_1 \ y_2 \ \dots \ y_n)'$; $\boldsymbol{\beta} = (\beta_0 \ \beta_1 \ \beta_2 \ \dots \ \beta_K)'$;

$$\mathbf{u} = (u_1 \ u_2 \ u_3 \ \dots \ u_N)'$$
 dan $\mathbf{X} = \begin{pmatrix} 1 & x_{11} & x_{12} & \dots & x_{1K} \\ 1 & x_{21} & x_{22} & \dots & x_{2K} \\ 1 & x_{31} & x_{32} & \dots & x_{3K} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 1 & x_{N1} & x_{N2} & \dots & x_{NK} \end{pmatrix}$

2.2 Regresi Data Panel

Regresi data panel adalah regresi dengan struktur data yang merupakan gabungan dari unit *cross section* terhadap masing-masing periode waktu yang berurutan atau *time series* (Baltagi, 2005). Dalam data panel, data *cross section* yang sama di observasi menurut waktu. Penggabungan data *cross section* dan *time series* dalam studi data panel di gunakan untuk mengatasi kelemahan dan menjawab pertanyaan yang tidak dapat dijawab oleh model *cross section* dan *time*

series murni (Priyanto, 2011). Model regresi data panel pada umumnya yaitu:

$$y_{it} = \beta_0 + \beta_1 x_{it1} + \beta_2 x_{it2} + \dots + \beta_{itK} x_{itK} + u_{it} \quad (2.2)$$

Keterangan :

y_{it} : Variabel terikat individu ke-i dan periode waktu ke-t

x_{itK} : Variabel bebas pada individu ke-i untuk periode ke-t

u_{it} : Galat pada individu ke-i untuk periode waktu ke-t

Dengan i bernilai 1, 2, 3,..., N yang menunjukkan dimensi dari *cross section*, t bernilai 1, 2, 3,..., T yang menunjukkan dimensi dari *time series*, dan k menunjukkan variabel bebas 1, 2, 3,..., K.

Model regresi linier data panel yang sering digunakan yaitu model one way error component regression model atau regresi data panel komponen error satu arah dengan efek acak, dimana error terdiri dari :

$$u_{it} = \lambda_i + v_{it}$$

Dengan λ_i merupakan komponen error spesifik individu dan v_{it} merupakan komponen bersifat umum (Baltagi, 2005).

Tabel 2.1 Struktur Data Panel

Individu (i)	Tahun (t)	Variabel Terikat (y_{it})	Variabel Bebas (x_{it})		
			x_{it1}	x_{it2}	x_{itK}
1	1	y_{11}	x_{111}	x_{112}	x_{11K}
	2	y_{12}	x_{121}	x_{122}	x_{12K}
	:	:	:	:	:
	T	y_{1t}	x_{1t1}	x_{1t2}	x_{1tK}
2	1	y_{21}	x_{211}	x_{212}	x_{21K}
	2	y_{22}	x_{221}	x_{222}	x_{22K}
	:	:	:	:	:
	T	y_{2t}	x_{2t1}	x_{2t2}	x_{2tK}
:	:	:	:	:	:

N	1	y_{N1}	x_{N11}	x_{N12}	x_{N1K}
	2	y_{N2}	x_{N21}	x_{N22}	x_{N2K}
	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
	T	y_{NT}	x_{NT1}	x_{NT2}	x_{NTK}

Dengan Y_{it} adalah nilai variabel terikat individu ke- i dengan $i = 1, 2, \dots, N$ dan periode ke- t dengan $t = 1, 2, \dots, T$.

2.3 Regresi Data Panel Dinamis

Regresi data panel dinamis merupakan metode regresi yang menambahkan *lag* variabel terikat untuk dijadikan sebagai variabel bebas (Baltagi, 2005). Regresi data panel dinamis ini digunakan untuk melihat hubungan antara variabel-variabel yang pada umumnya bersifat dinamis, arti dinamis disini yaitu nilai suatu variabel dipengaruhi oleh nilai variabel yang bersangkutan diperiode sebelumnya. Persamaan model regresi data panel dinamis pada umumnya yaitu:

$$y_{it} = \delta y_{it-1} + X'_{it}\beta + u_{it} \quad (2.3)$$

Keterangan	:	
y_{it}	:	Variabel terikat pada <i>cross section</i> ke- i dan pada periode waktu ke- t
y_{it-1}	:	Variabel bebas untuk unit pada individu ke- i dan pada periode ke- t
δ	:	Koefisien <i>lag</i> variabel terikat
$X'_{it} = (x_{it1}, x_{it2}, \dots, x_{itK})$:	Vektor variabel bebas yang merupakan pengamatan unit <i>cross section</i> ke- i untuk periode ke- t
$\beta = (\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_K)$:	Vektor koefisien bebas
u_{it}	:	Galat pada pengamatan unit pada individu ke- i dan pada periode ke- t

2.3.1 Model Autoregresif

Model dinamis merupakan model dalam analisis regresi yang melibatkan perubahan dari waktu ke waktu dimana model tersebut tidak hanya bergantung pada waktu sekarang tetapi juga bergantung pada waktu sebelumnya. Model

dinamis Autoregresif adalah model dinamis yang dimana *lag* variabel terikat muncul sebagai variabel bebas (Setyorini, 2017). Persamaan model dinamis Autoregresif :

$$y_t = \beta_1 x_{1t} + \beta_2 x_{2t} + \dots + \beta_K x_{Kt} + \delta y_{t-1} + u_t \quad (2.4)$$

Keterangan :

- y_t : Variabel terikat periode ke-t
- x_{it} : Variabel bebas individu ke-i dan periode ke-t
- y_{t-1} : *Lag* variabel terikat yang menjadi variabel bebas
- δ : Koefisien *lag* variabel terikat yang menjadi variabel bebas
- K : Jumlah variabel bebas
- u_t : Galat pada pengamatan pada periode ke-t

2.3.2 Metode Instrumental Variabel

Metode instrumental merupakan metode untuk mendapatkan variabel baru yang tidak berkorelasi dengan error, tetapi berkorelasi dengan variabel endogen eksplanatori. Variabel ini diharapkan menghasilkan nilai estimasi yang tak bias dan konsisten. Variabel instrumen ini dimisalkan dengan lambang z_1 . Misalkan terdapat model linier sebagai berikut :

$$y_i = \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \beta_3 x_3 + \dots + \beta_{K-1} x_{K-1} + \beta_K x_K + u_i \quad (2.5)$$

Keterangan :

- x_1, x_2, \dots, x_{K-1} : Variabel bebas
- x_K : Variabel terikat eksplanatori

Model persamaan (2.5) menunjukkan bahwa x_K (Variabel endogen eksplanatori) berkorelasi dengan u (error) sehingga $\text{cov}(x_K, u) \neq 0$ sehingga ini menjadi alasan estimasi OLS untuk koefisien β pada persamaan (2.5) menghasilkan estimasi yang bias dan tidak konsisten (Baltagi, 2005). Oleh sebab itu diperlukan variabel instrumen z_i yang diperoleh dari metode instrumental variabel tersebut.

2.4 Metode Momen Arellano Bond Yang Diperumum

Metode Estimasi Momen Arellano Bond yang di perumum merupakan salah satu pendekatan yang sering digunakan dalam bidang ekonometrika, estimasi parameter pada model data panel Metode Momen Arellano Bond yang di perumum

akan menghasilkan parameter yang bersifat tidak bias, konsisten, dan efisien. Arellano dan Bond (1991) menggunakan prinsip Metode Momen yang di perumum untuk mengestimasi parameter pada model data panel dinamis dikenal dengan Metode Momen Arellano Bond yang di perumum. Model data panel dinamis merupakan model data yang berkorelasi antara variabel terikat eksplanatori (y_{it-1}) dengan error. Berikut ini adalah estimasi Metode Momen Arellano Bond yang di perumum :

1. Melakukan *first differencing* pada persamaan (2.4) untuk mengatasi korelasi *lag* variabel bebas eksplanatori dengan error.

$$(y_{it} - y_{it-1}) = (y_{it-1} - y_{it-2})\delta + (x_{it} - x_{it-1})\beta + (v_{it} - v_{it-1}) \quad (2.6)$$

Maka *error* adalah

$$\Delta v_i = \Delta y_i + \Delta y_{it-1} \delta + \Delta x'_{iK} \beta$$

Dimisalkan bahwa

$$\gamma = \begin{pmatrix} \delta \\ \beta_1 \\ \vdots \\ \beta_k \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \delta \\ \beta \end{pmatrix}, \hat{\gamma} = \begin{pmatrix} \hat{\delta} \\ \hat{\beta}_1 \\ \vdots \\ \hat{\beta}_k \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \hat{\delta} \\ \hat{\beta} \end{pmatrix}$$

$$Q = (\Delta y_{it-1}, \Delta x_{i1}, \dots, \Delta x_{iK}) = (\Delta y_{it-1}, \Delta x_i)$$

Sehingga,

$$\Delta v_i = \Delta y_i - Q\gamma \quad (2.7)$$

2. Setelah melakukan *first difference* efek individu u_i akan hilang, tetapi *error* ($v_{it} - v_{it-1}$) masih berkorelasi dengan variabel bebas ($y_i + y_{it-1}$). Maka terlebih dahulu dilakukan instrumental variabel

- Untuk $t = 3$:

$$(y_{i3} - y_{i2}) = \delta(y_{i2} - y_{i1}) + (v_{i3} - v_{i2}) \quad (2.8)$$

Pada persamaan diatas variabel instrumen yang tepat adalah y_{i1} karena variabel tersebut tidak berkorelasi dengan ($v_{i3} - v_{i2}$) dan berkorelasi dengan ($y_{i2} - y_{i1}$).

- Untuk $t = 4$:

$$(y_{i4} - y_{i3}) = \delta(y_{i3} - y_{i2}) + (v_{i4} - v_{i3}) \quad (2.9)$$

Pada persamaan diatas variabel instrumen yang tepat adalah y_{i1} dan y_{i2} karena variabel tersebut tidak berkorelasi dengan ($v_{i4} - v_{i3}$) dan berkorelasi dengan ($y_{i3} - y_{i2}$).

Hasil diatas menunjukkan bahwa setiap penambahan satu periode waktu maka terdapat penambahan satu variabel instrumen. Sehingga pada periode ke- T terdapat himpunan variabel instrumen $(y_{i1}, y_{i2}, \dots, y_{iT-2})$ yang tepat.

3. Menentukan matriks instrumen yang *valid* sebagai berikut

$$\mathbf{z}_i = \begin{bmatrix} [y_{i1}] & 0 & \dots & 0 \\ 0 & [y_{i1}, y_{i2}] & \dots & 0 \\ \vdots & \vdots & \ddots & 0 \\ 0 & 0 & \dots & [y_{i1}, y_{i2}, \dots, y_{iT-2}] \end{bmatrix}$$

4. Menentukan momen kondisi populasinya dengan syarat $E(\mathbf{z}_i' \Delta \mathbf{v}_i) = 0$

$$E(g_i(\boldsymbol{\gamma})) = E(\mathbf{z}_i' \Delta \mathbf{v}_i) = E(\mathbf{z}_i' (\Delta \mathbf{y}_i - \mathbf{Q}\boldsymbol{\gamma})) = 0 \quad (2.10)$$

5. Menentukan momen kondisi sampel sebagai berikut

$$\bar{g}(\boldsymbol{\gamma}) = N^{-1} \sum_{i=1}^N \mathbf{z}_i' (\Delta \mathbf{y}_i - \mathbf{Q}\boldsymbol{\gamma}) \quad (2.11)$$

6. Menentukan matriks bobot, dimisalkan matriks $\widehat{\mathbf{W}}$ adalah estimasi tidak bias dan konsisten dari matriks bobot $\mathbf{W}_{L \times L}$ dengan L merupakan jumlah variabel instrumen. Menurut (Manuel Arrelano & Stephen Bond, 1991) bobot $\widehat{\mathbf{W}}$ yang optimal sebagai berikut.

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

dengan :

$$\widehat{\boldsymbol{\Lambda}}^{-1} = N^{-1} \sum_{i=1}^N \mathbf{z}_i' \Delta \mathbf{v}_i \Delta \mathbf{v}_i' \mathbf{z}_i$$

7. Membangun fungsi metode momen yang diperumum yang merupakan fungsi kuadratik dari momen sampel sebagai berikut.

$$J(\boldsymbol{\gamma}) = \bar{g}(\boldsymbol{\gamma})' \widehat{\mathbf{W}} \bar{g}(\boldsymbol{\gamma})$$

8. Mengestimasi metode momen yang diperumum untuk mendapatkan $\boldsymbol{\gamma}$ dengan meminimalkan $J(\boldsymbol{\gamma})$.

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

9. Hasil estimasi metode momen Arellano Bond yang diperumum *one step consistent*

$$\begin{pmatrix} \hat{\delta} \\ \hat{\beta} \end{pmatrix} = \left[\left(N^{-1} \sum_{i:1}^N (\Delta \mathbf{y}_{i,t-1}, \Delta \mathbf{x}_i)' \mathbf{z}_i \right) \widehat{\mathbf{W}} \left(N^{-1} \sum_{i:1}^N (\Delta \mathbf{y}_{i,t-1}, \Delta \mathbf{x}_i) \right) \right]^{-1} \left[\left(N^{-1} \sum_{i:1}^N (\Delta \mathbf{y}_{i,t-1}, \Delta \mathbf{x}_i)' \mathbf{z}_i \right) \widehat{\mathbf{W}} \left(N^{-1} \sum_{i:1}^N \mathbf{z}_i' \Delta \mathbf{Y}_i \right) \right] \quad (2.12)$$

10. Mendapatkan hasil estimasi metode momen Arellano Bond yang diperumum *two step consistent* dengan cara mensubstitusikan bobot $\widehat{\mathbf{W}}$ dengan $\widehat{\mathbf{\Lambda}}^{-1}$.

$$\begin{pmatrix} \hat{\delta} \\ \hat{\beta} \end{pmatrix} = \left[\left(N^{-1} \sum_{i:1}^N (\Delta \mathbf{y}_{i,t-1}, \Delta \mathbf{x}_i)' \mathbf{z}_i \right) \widehat{\mathbf{\Lambda}}^{-1} \left(N^{-1} \sum_{i:1}^N (\Delta \mathbf{y}_{i,t-1}, \Delta \mathbf{x}_i) \right) \right]^{-1} \left[\left(N^{-1} \sum_{i:1}^N (\Delta \mathbf{y}_{i,t-1}, \Delta \mathbf{x}_i)' \mathbf{z}_i \right) \widehat{\mathbf{\Lambda}}^{-1} \left(N^{-1} \sum_{i:1}^N \mathbf{z}_i' \Delta \mathbf{Y}_i \right) \right] \quad (2.13)$$

Keterangan :

\mathbf{z}_i : Matriks instrumen yang valid

$\widehat{\mathbf{W}}$: Estimasi tidak bias dan konsisten untuk W_{LXL} dengan L adalah jumlah variabel instrumen

2.5 Indeks Pembangunan Manusia (IPM)

Indeks Pembangunan Manusia merupakan indikator yang banyak digunakan untuk melihat upaya pembangunan di suatu wilayah, dalam hal ini Indeks Pembangunan Manusia dianggap sebagai ukuran untuk melihat dampak pembangunan suatu wilayah yang memiliki dimensi yang luas karena memperlihatkan kualitas sumber daya manusia suatu wilayah dalam hal kesehatan, pendidikan, dan kehidupan yang layak. Indeks Pembangunan Manusia juga berfungsi sebagai pedoman dalam menentukan kebijakan dan penentuan program pembangunan.

2.5.1 Pengertian Indeks Pembangunan Manusia

Menurut *United Nations Development Programme* (UNDP) ide bahwa “Manusia adalah kekayaan bangsa yang sesungguhnya. Oleh karena itu, tujuan utama dari pembangunan adalah menciptakan lingkungan yang memungkinkan bagi rakyatnya untuk menikmati umur panjang, sehat, dan menjalankan kehidupan yang produktif. Hal ini tampaknya merupakan suatu kenyataan yang sederhana. Tetapi hal ini seringkali terlupakan oleh berbagai kesibukan jangka pendek untuk mengumpulkan harta dan uang”.

Dalam laporan yang sama, kemajuan pembangunan manusia menurut UNDP dapat diukur dengan menggunakan Human Development Index (HDI) atau Indeks Pembangunan Manusia (IPM). IPM dibangun melalui pendekatan tiga dimensi kebutuhan dasar manusia yang mencakup umur panjang dan sehat, pengetahuan dan kehidupan layak.

$$IPM = \sqrt[3]{X_1 \times X_2 \times X_3}$$

Keterangan :

- X_1 : Indeks kesehatan
- X_2 : Indeks pendidikan
- X_3 : Indeks pengeluaran

2.5.2 Komponen-Komponen Indeks Pembangunan Manusia

2.6.2.1 Angka Harapan Hidup

Angka Harapan Hidup merupakan merupakan indikator dalam mengevaluasi kinerja pemerintah dalam meningkatkan kualitas kesehatan dan meningkatkan kesejahteraan masyarakat pada umumnya. Angka Harapan Hidup adalah rata-rata perkiraan umur yang ditempuh atau dicapai oleh seseorang selama hidup. Angka Harapan Hidup dijadikan indikator dalam mengukur kesehatan seseorang di suatu wilayah.

2.6.2.2 Harapan Lama Sekolah

Harapan Lama Sekolah merupakan salah satu indikator yang digunakan untuk menggambarkan pemerataan pembangunan pendidikan di Indonesia. Harapan Lama Sekolah didefinisikan sebagai jumlah tahun pendidikan formal yang digunakan oleh masyarakat atau lama sekolah yang diharapkan akan ditempuh oleh masyarakat.

2.6.2.3 Rata-Rata Lama Sekolah

Rata-rata Lama Sekolah adalah rata-rata jumlah tahun pendidikan formal yang ditempuh oleh masyarakat. Rata-rata lama sekolah mengindikasikan bahwa tingginya pendidikan yang dicapai oleh masyarakat di suatu daerah, semakin tinggi rata-rata lama sekolah berarti semakin tinggi juga jenjang pendidikan yang dijalani. Pada umumnya diasumsi bahwa semakin tinggi tingkat pendidikan yang ditempuh oleh seseorang maka semakin tinggi juga kualitas manusia baik pola pikir maupun tindakannya sehingga akan mendorong peningkatan produktivitas seseorang.

2.6.2.4 Pengeluaran Perkapita

Pengeluaran Perkapita merupakan biaya yang dikeluarkan untuk konsumsi semua anggota rumah tangga selama sebulan baik yang berasal dari pembelian, pemberian maupun produksi sendiri dibagi dengan banyaknya anggota rumah tangga dalam rumah tangga tersebut. Pengeluaran Perkapita digunakan dalam mengukur standar hidup manusia. Ini juga dipengaruhi oleh pengetahuan serta peluang yang ada untuk merealisasikan pengetahuan dalam berbagai kegiatan produktif sehingga menghasilkan output baik berbentuk barang atau jasa sebagai pendapatan. Pengeluaran perkapita memberikan gambaran tingkat daya beli *Purchasing Power Parity* (PPP) masyarakat, dan sebagai salah satu komponen yang digunakan dalam melihat pembangunan manusia di suatu daerah.

2.7 Kemiskinan

Kemiskinan merupakan suatu kondisi ketika seseorang tidak dapat memenuhi kebutuhan dasar hidupnya yaitu pangan, kesehatan, pendidikan serta kesejahteraan dalam kondisi sosial. Tingkat pendidikan dan kesehatan dapat mempengaruhi kemiskinan. Peningkatan di bidang kesehatan dapat meningkatkan kesehatan masyarakat dan anak-anak usia sekolah dapat bersekolah dalam keadaan yang baik.

Tingkat pendidikan membuat manusia memiliki keterampilan dan pengetahuan yang mampu meningkatkan produktivitas.

Kemiskinan adalah kondisi di mana tidak terpenuhinya kebutuhan pokok atau kebutuhan dasar sehingga standar hidup layak tidak tercapai. Kebutuhan dasar yang dimaksud adalah makanan, pakaian, tempat berlindung atau rumah, pendidikan, dan kesehatan (Indra, 2014).

2.8 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, uji Wald digunakan sebagai uji signifikansi model secara serentak dan uji z digunakan sebagai uji signifikansi model secara parsial.

2.8.2 Uji Signifikansi Serentak (Uji Wald)

Pada model data panel dinamsi Uji wald di gunakanan untuk melihat ada tidaknya hubungan pada model Arellano Bond. Uji Wald ini digunakan sebagai uji signifikansi model secara serentak. Hipotesis dan statistik uji wald adalah sebagai berikut :

H_0 : $\beta_1 = \beta_2 = \dots = \beta_K = 0$ (Tidak terdapat koefisien variabel yang berpengaruh signifikan)

H_1 : $\beta_j \neq 0, j = 1, 2, \dots, K$ (Terdapat koefisien variabel yang berpengaruh signifikan)

$$w = \hat{\beta} \tilde{V}^{-1} \hat{\beta} \sim X^2(K) \quad (2.14)$$

Keterangan :

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

K : Banyaknya variabel bebas

Keputusan :

H_0 ditolak jika nilai statistik uji Wald lebih besar dari tabel chi-square atau *p-value* kurang dari α .

2.8.3 Uji Signifikansi Parsial (Uji Z)

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 adalah sebagai berikut :

$$H_0 : \beta_j : 0$$

$$H_1 : \beta_j \neq 0, j: 1,2,3,\dots,K$$

$$z_{hitung} = \frac{\hat{\beta}_j}{SE(\hat{\beta}_j)} \quad (2.15)$$

Keterangan :

$\hat{\beta}$: Parameter penduga regresi

Karena $\alpha = 5\%$ maka nilai $z_{tabel} = 1,96$. Keputusannya adalah H_0 ditolak jika nilai $z_{hitung} > z_{tabel}$ atau nilai p-value $< \alpha$.

2.9 Uji Spesifikasi Model

Uji Spesifikasi model digunakan untuk menentukan bahwa model data panel dinamis dengan estimasi Metode Momen Arellano bond yang diperumum dikatakan sempurna jika memenuhi kriteria tidak bias, valid, dan konsisten. Beberapa kriteria yang digunakan untuk menemukan model dinamis atau Metode Momen Arellano bond yang diperumum adalah (Lubis, 2013).

1. Tidak Bias Estimator dari *Ordinary least squares* bersifat *biased upwards* (Bias Keatas) dan estimator dari *fixed effects* bersifat *biased downward* (Bias Kebawah). Estimator yang tidak bias terletak di antara *fixed effects* dan *Ordinary least squares*
2. Valid validitas ini diperiksa dengan menggunakan Uji *Sargan*. Instrumen akan valid bila uji *Sargan* terima hipotesis nol.
3. Konsisten sifat konsistensi dari estimator yang diperoleh dapat diperiksa dari statistik Arellano Bond m(1) dan m(2) yang dihitung secara otomatis pada software Stata. Estimator akan konsisten bila statistik m(1) menunjukkan hipotesis nol ditolak dan m(2) menunjukkan hipotesis nol diterima.

2.9.1 Uji Arellano-Bond

Uji Arellano-Bond digunakan untuk menguji konsistensi estimasi yang diperoleh dari proses Metode Arellano Bond Yang Diperumum. Hipotesis uji Arellano-Bond serta statistik uji pada Persamaan. Hipotesis uji Arellano dan Bond adalah sebagai berikut :

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

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

$$m(2) = \frac{\Delta \hat{v}_{i,t-2} \Delta \hat{v}_*}{(\Delta \hat{v})^2} \sim N(0,1) \quad (2.16)$$

Keterangan :

$\Delta \hat{v}_{i,t-2}$: Vektor error pada *lag* ke-2 yang tidak berkorelasi dengan ukuran $q = \sum_{i=1}^N (T_i - 4)$

$\Delta \hat{v}_*$: Vektor error yang dipotong untuk menyesuaikan $\Delta \hat{v}_{i,t-2}$ yang berukuran $q \times 1$ dan mempunyai ukuran yang sama dengan variabel penjelas Δx

Dengan

$$\Delta \hat{v} : \sum_{i=1}^N \widehat{\Delta v}'_{i,t-2} \Delta \hat{v}_* \widehat{\Delta v}'_{i,t-2} \widehat{\Delta v}'_{i,t-2} 2 \widehat{\Delta v}'_{i,t-2} \Delta x$$

$$[(\Delta y_{t-1}, \Delta x_i)' Z \widehat{\Lambda}^{-1} Z' (\Delta y_{t-1}, \Delta x_i)']^{-1} \sum_{i=1}^N Z_i' \Delta v_i \Delta v_i' \Delta \hat{v}_{i,t-2}$$

Keputusannya adalah H_0 ditolak jika uji $|m(2)| > Z_{tabel}$. Hal ini berarti konsistensi GMM ditunjukkan oleh nilai statistik yang tidak signifikan (gagal tolak H_0) pada m_2 .

2.9.2 Uji Sargan

Uji Sargan digunakan untuk mengetahui validitas penggunaan variabel instrumen yang jumlahnya lebih banyak di banding dengan jumlah parameter yang akan diestimasi (kondisi *overidentifying*). Hipotesis uji Sargan dan statistik uji pada Persamaan (Manuel Arrelano & Stephen Bond, 1991):

H_0 : Kondisi *overdentifying* dalam estimasi model valid

H_1 : Kondisi *overdentifying* dalam estimasi model tidak valid

$$S = \hat{\mathbf{v}}' \mathbf{Z} \left(\sum_{i:1}^N \mathbf{Z}_i' \hat{\mathbf{v}}_i \hat{\mathbf{v}}_i' \mathbf{Z}_i \right)^{-1} \mathbf{Z}' \bar{\mathbf{v}} \quad (2.17)$$

Keterangan :

\mathbf{Z} : Matriks variabel instrumen

$\hat{\mathbf{v}}$: Error dari estimasi model

Keputusan :

H_0 ditolak jika nilai statistik uji S lebih besar dari nilai tabel $\chi^2_{\alpha_{j-k}}$ (Chi-square) atau nilai $p - value < \alpha$.

2.9.3 Uji Tidak Bias

Uji ketidakbiasan estimator dengan pendekatan Metode Momen Arellano Bond yang diperumum dengan dilakukan pemeriksaan kekontinuan dimana estimator Metode Momen Arellano Bond yang diperumum yang tidak bias harus berada diantara estimator *Fixed effect* dan *Ordinary Least Square*. Estimator yang dibandingkan disini adalah estimator koefisien *lag* variabel terikat (Olivier, 2013).

2.10 Uji Asumsi Klasik

Terdapat beberapa uji asumsi klasik yang harus dipenuhi agar hasil estimasi memenuhi sebagai estimator yang baik yaitu tidak bias, efisien dan konsisten (Gujarati, 2009). Uji asumsi klasik merupakan hal penting pada metode regresi parametrik maupun regresi parametrik.

2.10.1 Uji Heteroskedastisitas

Heteroskedastisitas berarti bahwa variansi dari *error* bersifat identik (Marlisa Wijayanti Setyorini, 2017). Dalam regresi data panel dinamis dengan estimasi Metode Arellano Bond Yang Di Perumum, pengujian terhadap asumsi heteroskedastisitas menggunakan uji Sargan dengan hipotesis sebagai berikut :

$H_0 : \sigma_1^2 = \sigma_2^2 = 0$ (Tidak terjadi heteroskedastisitas)

$H_1 : \sigma_i^2 \neq 0$ (Terjadi heteroskedastisitas)

Adapun statistik uji berdasarkan pada persamaan (2.19), dan keputusan tolak H_0 jika nilai statistik uji S lebih besar dari tabel chi-square atau nilai $p - value < \alpha$ dengan ($\alpha = 0.05$).

2.10.2 Uji Autokorelasi

Asumsi Autokorelasi pada regresi data panel dinamis dengan estimasi Metode Arellano Bond Yang Di Perumum, pengujian terhadap asumsi Autokorelasi menggunakan uji Arellano-Bond dengan hipotesis sebagai berikut :

$H_0 : \rho = 0$ (Tidak terjadi autokorelasi)

$H_1 : \rho \neq 0$ (Terjadi autokorelasi)

Adapun statistik uji yang digunakan berdasarkan pada persamaan (2.18), dan keputusan tolak H_0 jika nilai statistik $Z_{hitung} > Z_{tabel}$ atau nilai p-value $< \alpha$ dengan ($\alpha = 0.05$).

2.10.3 Uji Multikolinearitas

Asumsi Multikolinearitas dilakukan guna melihat adanya korelasi antar variabel terikat. Cara mendeteksi multikolinearitas dapat dilakukan dengan melihat koefisien korelasi sederhana yang tinggi diantara variabel penjelas selain itu dapat dilihat berdasarkan nilai VIF > 10 dengan meregresikan setiap variabel penjelas dengan variabel penjelas lainnya sehingga diperoleh koefisien determinasinya (R^2). Dalam buku (Gujarati, Ekonometrika Dasar, 2006) nilai VIF dapat didapatkan dengan menggunakan rumus :

$$VIF = \frac{1}{1 - R_j} \quad (2.18)$$

Dengan R_j merupakan korelasi antar variabel terikat.

2.10 Penentuan Efek Jangka Pendek Dan Efek Jangka Panjang

Regresi data panel dinamis memiliki keunggulan yaitu memberikan informasi mengenai efek jangka panjang dan pendek dari perubahan koefisien variabel bebas terhadap variabel terikat. Menurut (Lai, Small, & Liu, 2008) dalam model regresi data panel dinamis koefisien β merupakan efek jangka pendek dari variabel bebas terhadap variabel terikat sedangkan $\left(\frac{\beta}{1-\delta}\right)$ merupakan efek jangka panjang dari perubahan variabel bebas.