

**PENERAPAN REGRESI PANEL DINAMIS DENGAN
PENDEKATAN *GENERALIZED METHOD OF
MOMENT* BLUNDELL BOND PADA DATA
PERTUMBUHAN EKONOMI
DI SULAWESI SELATAN**

SKRIPSI



MUHAMMAD AKIL

H051171001

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

**PENERAPAN REGRESI PANEL DINAMIS DENGAN
PENDEKATAN *GENERALIZED METHOD OF
MOMENT* BLUNDELL BOND PADA DATA
PERTUMBUHAN EKONOMI
DI SULAWESI SELATAN**

SKRIPSI

UNIVERSITAS HASANUDDIN

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

MUHAMMAD AKIL

H051171001

**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:

Penerapan Regresi Panel Dinamis Dengan Pendekatan Generalized Method Of Moment Blundell Bond Pada Data Pertumbuhan Ekonomi Di Sulawesi Selatan

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

Makassar, 7 Desember 2022



Muhammad Akil

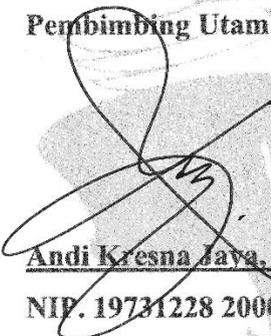
NIM H051171001

**PENERAPAN REGRESI PANEL DINAMIS DENGAN
PENDEKATAN *GENERALIZED METHOD OF MOMENT*
BLUNDELL BOND PADA DATA PERTUMBUHAN
EKONOMI DI SULAWESI SELATAN**

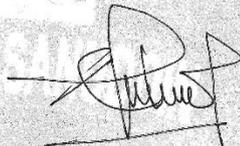
Disetujui Oleh:

Pembimbing Utama

Pembimbing Pendamping


Andi Kresna Jaya, S.Si., M.Si.

NIP. 19731228 200003 1 001


Dra. Nasrah Sirajang, M.Si

NIP. 19650519 199303 2 002

Ketua Program Studi


Dr. Nufli Sunusi, S.Si., M.Si

NIP. 19720117 199703 2 002

Pada 7 Desember 2022

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi ini diajukan oleh:

Nama : Muhammad Akil
NIM : H051171001
Program Studi : Statistika
Judul Skripsi : Penerapan Regresi Panel Dinamis Dengan Pendekatan
Generalized Method Of Moment Blundell Bond Pada
Data Pertumbuhan Ekonomi Di Sulawesi Selatan

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 : Andi Kresna Jaya, S.Si., M.Si. (.....)
2. Sekretaris : Dra. Nasrah Sirajang, M.Si. (.....)
3. Anggota : Anisa, S.Si., M.Si. (.....)
4. Anggota : Sitti Sahriman, S.Si., M.Si. (.....)

Ditetapkan di : Makassar

Tanggal : 7 Desember 2022

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrahim

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Alhamdulillah robbil'alamin, Puji syukur kepada **Allah Subhanahu Wa Ta'ala** atas segala limpahan rahmat, nikmat dan hidayah-Nya yang diberikan kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan penulisan skripsi dengan judul **“Penerapan Regresi Panel Dinamis Dengan Pendekatan Generalized Method Of Moment Blundell Bond Pada Data Pertumbuhan Ekonomi Di Sulawesi Selatan”** sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana pada Program Studi Statistika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Hasanuddin.

Sholawat dan salam semoga selalu tecurah kepada **Rasulullah Muhammad Shallallahu'alaihi Wasallam**, sebagai sebaik-baiknya teladan dalam kehidupan.

Dalam penulisan skripsi ini tidak lepas dari hambatan dan masalah karena keterbatasan kemampuan dan pengetahuan penulis. Namun berkat rahmat dan izin-Nya serta dukungan dari berbagai pihak akhirnya skripsi ini dapat diselesaikan. Oleh karena itu, penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang setinggi-tingginya untuk orang tua penulis, ayahanda dan ibunda tercinta **Tamsul** dan **Nurhayati** yang telah menjadi membesarkan dan mendidik dengan kesabaran dan keikhlasan, limpahan kasih sayang, dukungan dan doa terbaik yang selalu diberikan kepada penulis. Rasa terima kasih juga kepada saudara **Muhammad Airil**, serta **Keluarga Besar** atas doa, dukungan, semangat dan bantuan kepada penulis.

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 Universitas Hasanuddin beserta seluruh jajarannya.
3. **Ibu Dr. Nurtiti Sunusi, S.Si., M.Si.** selaku Ketua Departemen Statistika, segenap **Dosen Pengajar** dan **Staf Departemen Statistika** yang telah membekali ilmu, meluangkan waktu, tenaga dan pikiran serta memberi kemudahan kepada penulis selama menjadi mahasiswa Departemen Statistika.
4. **Bapak Andi Kresna Jaya, S.Si., M.Si.**, selaku Penasihat Akademik dan Pembimbing Utama atas saran, nasehat, dukungan dan motivasi yang diberikan

kepada penulis selama menjadi mahasiswa dan selalu meluangkan waktu untuk membimbing dan memberikan masukan ditengah kesibukan beliau.

5. **Ibu Dra. Nasrah Sirajang, M.Si.**, selaku Pembimbing Pertama yang selalu meluangkan waktunya ditengah kesibukan untuk memberikan arahan bagi penulis.
6. **Ibu Anisa, S.Si., M.Si.**, dan **Ibu Sitti Sahrinan, S.Si., M.Si.**, selaku Tim Penguji atas saran dan kritikan yang membangun dalam penyusunan skripsi ini menjadi lebih baik serta waktu yang telah diberikan kepada penulis.
7. **Kanda Statistik Squad/Melawan Takdir/Sob Saudara Tiri**, terkhusus kanda **Aii, Fajri, Iklil, Shafwan** dan **Xhaka** yang telah menjadi teman dan tempat terbaik bagi penulis selama awal masuk perkuliahan hingga selesainya penyusunan skripsi yang selalu dan senantiasa memberikan bantuan, dorongan, semangat dan motivasi dalam setiap keadaan.
8. Teman-teman **Statistika 2017**, terima kasih atas segala pengalaman telah dilalui bersama selama menjalani pendidikan di Departemen Statistika.
9. Teman-teman **Diskrit 2017**, terima kasih atas segala pengalaman yang telah dilalui dengan penuh kebersamaan.
10. **Keluarga Mahasiswa FMIPA Unhas**, terkhusus anggota **Himatika FMIPA Unhas** dan **Himastat FMIPA Unhas**, terima kasih atas segala pengalaman yang telah dilalui dengan penuh kebersamaan.
11. Semua **pihak** yang telah banyak membantu penulis yang tak sempat kami sebutkan satu per satu. Terima kasih atas segala bantuan dan dukungannya.

Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam skripsi ini. Untuk itu dengan segala kerendahan hati penulis memohon maaf. Akhir kata, semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca.

Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Makassar, 7 Desember 2022



Muhammad Akil

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

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

Nama : Muhammad Akil
NIM : H051171001
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:

“Penerapan Regresi Panel Dinamis Dengan Pendekatan *Generalized Method Of Moment* Blundell Bond Pada Data Pertumbuhan Ekonomi Di Sulawesi Selatan”

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 7 Desember 2022

Yang menyatakan


(Muhammad Akil)

ABSTRAK

Data panel dinamis merupakan suatu model data panel yang didasari konsep kedinamisan. Dinamis berarti variabel respon tidak hanya dipengaruhi variabel prediktor waktu yang sama tapi juga dipengaruhi variabel respon pada waktu sebelumnya. Penggunaan variabel respon waktu sebelumnya menyebabkan terjadi pelanggaran autokorelasi antar variabel respon waktu sekarang dengan waktu sebelumnya sehingga menghasilkan estimasi yang tidak efisien. Untuk mengatasi pelanggaran asumsi autokorelasi maka diperlakukan metode khusus untuk menganalisis data panel dinamis. Salah satu metode analisis regresi data panel dinamis adalah *Generalized Method of Moment* Blundell-Bond. Metode estimasi GMM Blundell-Bond menggabungkan model deret asli (*level*) dengan model perbedaan pertama (*first difference*) sehingga menghasilkan model yang efisien. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi pertumbuhan ekonomi dengan indikator Produk Domestik Regional Bruto (PDRB) pada data 24 kabupaten/kota di Sulawesi Selatan Tahun 2011-2019. Sedangkan variabel prediktor yang diduga memberikan pengaruh adalah tingkat penduduk miskin (X_1), pengeluaran per kapita (X_2) dan indeks pembangunan manusia (X_3). Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa faktor-faktor yang berpengaruh signifikan pada taraf 5% yaitu Produk Domestik Regional Bruto waktu sebelumnya dan Indeks Pembangunan Manusia yang memberikan pengaruh positif masing-masing sebesar 0.907 dan 1.168 sedangkan variabel Penduduk Miskin dan Pengeluaran per Kapita memberikan pengaruh negatif terhadap pertumbuhan ekonomi Sulawesi Selatan Tahun 2011-2019 masing-masing sebesar 0.065 dan 0.481.

Kata Kunci: *Data Panel Dinamis, Produk Domestik Regional Bruto, Generalized Method of Moment, Blundell-Bond.*

ABSTRACT

Dynamic panel data is a panel data model that contains dynamic concepts. Dynamic means that the response variable not only affects the same predictor time variable but also influences the response variable at the previous time. The use of previous time response variables causes autocorrelation violations between current and previous time response variables resulting in inefficient estimation. To overcome the disturbance of the autocorrelation assumption, a special method is needed to analyze dynamic panel data. One method of dynamic panel data regression analysis is the Generalized Method of Moment Blundell-Bond. The Blundell-Bond GMM estimation method combines the original series model (levels) with the first difference model to produce an efficient model. The purpose of this study was to determine the factors that influence economic growth with the Gross Regional Domestic Product (GRDP) indicator on data from 24 districts/cities in South Sulawesi in 2011-2019. Meanwhile, the predictor variables that are thought to have an influence are the level of poverty (X_1), per capita expenditure (X_2) and the human development index (X_3). The results obtained showed that the factors that had a significant effect at the 5% level were the previous period's Gross Regional Domestic Product and the Human Development Index which had a positive effect of 0.907 and 1.168 respectively, while the Poor Population and Expenditure per Capita variables had a negative effect on growth. South Sulawesi's economy in 2011-2019 were 0.065 and 0.481, respectively.

Keywords: *Dynamic Panel Data, Gross Domestic Regional Bruto, Generalized Method of Moment, Blundell-Bond.*

DAFTAR ISI

<i>Halaman Judul</i>	i
LEMBAR PERNYATAAN KEOTENTIKAN.....	Error! Bookmark not defined.
HALAMAN PENGESAHAN.....	Error! Bookmark not defined.
KATA PENGANTAR	vi
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS	viii
ABSTRAK.....	ix
ABSTRACT.....	x
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
BAB I PENDAHULUAN	2
1.1. Latar Belakang	2
1.2. Rumusan Masalah.....	4
1.3. Batasan Masalah	4
1.4. Tujuan Penelitian	5
1.5. Manfaat Penelitian	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1. Regresi Data Panel.....	6
2.2. Regresi Data Panel Dinamis	8
2.3. Metode Instrumen Variabel	9
2.4. <i>Generalized Method of Moment</i>	13
2.5. Metode GMM Blundell-Bond.....	14
2.6. Uji Signifikansi Parameter.....	15
2.6.1. Uji Signifikansi Serentak	15

2.6.2.	Uji Signifikansi Parsial	16
2.7.	Uji Spesifikasi Model	16
2.7.1.	Uji Sargan	16
2.7.2.	Uji Arellano-Bond (AB Test).....	17
2.8.	Koefisien Elastisitas Regresi.....	18
2.9.	Uji Asumsi Autokorelasi.....	18
2.10.	<i>Mean Square Error</i>	19
2.11.	Pertumbuhan Ekonomi.....	19
2.9.1.	Penduduk Miskin	20
2.9.2.	Pengeluaran per Kapita	20
2.9.3.	Indeks Pembangunan Manusia.....	21
BAB III METODE PENELITIAN.....		22
3.1.	Sumber Data.....	22
3.2.	Identifikasi Variabel.....	22
3.3.	Metode Analisis	23
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		25
4.1.	Estimasi Parameter Model Regresi Panel Dinamis dengan Pendekatan <i>Generalized Method of Moment</i> Blundell-Bond.....	25
4.2.	Penerapan Model Regresi Panel Dinamis dengan Pendekatan GMM Blundell-Bond pada Data Pertumbuhan Ekonomi Sulawesi Selatan	29
4.2.1.	Deskripsi Data.....	29
4.2.2.	Uji Asumsi Autokorelasi.....	33
4.2.3.	Pemodelan Regresi Panel Dinamis Menggunakan Metode GMM Blundell-Bond pada Data Pertumbuhan Ekonomi Sulawesi Selatan	33
4.2.4.	Uji Signifikansi Parameter	37
4.2.3.1.	Uji Signifikansi Parameter Simultan.....	37

4.2.3.2. Uji Signifikansi Parameter Parsial	38
4.2.5. Uji Spesifikasi Model.....	38
4.2.4.1. Uji Sargan	38
4.2.4.2. Uji Arellano-Bond.....	39
4.2.6. Efek Jangka Pendek dan Efek Jangka Panjang	40
4.2.7. Perbandingan Mean Square Error	41
BAB V PENUTUP.....	42
5.1. Kesimpulan	42
5.2. Saran.....	42
DAFTAR PUSTAKA	44
LAMPIRAN.....	46

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Struktur Data Panel	7
Tabel 2.2. Struktur Data Panel Dinamis	8
Tabel 4.1. Deskripsi Variabel Penelitian	30
Tabel 4.2. Pengujian Asumsi Durbin-Watson	33
Tabel 4.3. Hasil Estimasi Parameter GMM Blundell-Bond	36
Tabel 4.4. Hasil Uji Signifikansi Simultan	37
Tabel 4.5. Hasil Uji Signifikansi Parsial	38
Tabel 4.6. Hasil Uji Sargan	39
Tabel 4.7. Hasil Uji Arellano-Bond	39
Tabel 4.8. Efek Jangka Pendek dan Jangka Panjang	40
Tabel 4.9. Nilai MSE	41

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN 1. Data PDRB, Pengeluaran per Kapita, Penduduk Miskin dan IPM Kabupaten/Kota di Sulawesi Selatan Tahun 2011-2019..... 47

LAMPIRAN 2. Hasil *Output* Penduga Parameter Model Regresi Panel Dinamis Metode GMM Blundell-Bond..... 50

LAMPIRAN 3. Hasil *Output* Uji Sargan 51

LAMPIRAN 4. Hasil *Output* Uji Arellano-Bond 52

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Pertumbuhan ekonomi merupakan suatu proses perubahan keadaan ekonomi yang terjadi secara berkesinambungan di suatu negara untuk menuju ke arah yang lebih baik dalam periode waktu tertentu. Pertumbuhan ekonomi merupakan salah satu indikator keberhasilan perekonomian suatu negara. Bagi suatu daerah, pertumbuhan ekonomi digunakan sebagai indikator keberhasilan pembangunan dan penentuan arah pembangunan dimasa mendatang. Indikator yang dapat digunakan untuk mengukur pertumbuhan ekonomi adalah Produk Domestik Bruto (PDB) untuk tingkat nasional dan Produk Domestik Regional Bruto (PDRB) untuk tingkat daerah (Suparmoko, 2002).

Pertumbuhan ekonomi Sulawesi Selatan (Sulsel) pada tahun 2019 menunjukkan hasil yang cukup baik ditengah ketidakpastian global. Pertumbuhan ekonomi Sulsel tahun 2019 mencapai 6.92% dan relatif lebih baik dibandingkan dengan pertumbuhan ekonomi Indonesia tahun 2019 yang berada pada angka 5.02%. Dalam rata-rata lima tahun terakhir, pertumbuhan ekonomi Sulsel berada pada angka 7.16% yang lebih tinggi dibandingkan rata-rata nasional yang tumbuh 5.03%. Seiring dengan hal tersebut, laju pertumbuhan PDRB meningkat dari Rp 39.95 juta pada tahun 2015 menjadi Rp 57.03 juta pada tahun 2019.

Menurut Suhariyanto (2020) pertumbuhan ekonomi dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor yang saling berkaitan. Penelitian mengenai faktor yang mempengaruhi pertumbuhan ekonomi pernah dilakukan Novriansyah (2018) yang meneliti tentang pengaruh pengangguran dan kemiskinan terhadap pertumbuhan ekonomi di Provinsi Gorontalo dan menunjukkan hasil bahwa kemiskinan berpengaruh negatif dan signifikan terhadap pertumbuhan ekonomi di Gorontalo. Penelitian lainnya dilakukan oleh Kurniawan dan Mardhono (2013) yang meneliti tentang hubungan Indeks Pembangunan Manusia (IPM) terhadap pertumbuhan ekonomi Jawa Timur tahun 2000-2009 dan menunjukkan hasil bahwa IPM berpengaruh positif dan signifikan terhadap pertumbuhan ekonomi.

Penelitian mengenai pertumbuhan ekonomi umumnya hanya menggunakan metode analisis regresi linier berganda dan analisis regresi data panel sehingga estimasi yang dihasilkan merupakan model statis. Sedangkan variabel ekonomi umumnya bersifat dinamis. Dinamis berarti variabel respon tidak hanya dipengaruhi oleh variabel prediktor pada waktu yang sama tetapi juga dipengaruhi oleh variabel respon pada waktu sebelumnya yang disebut *lag* variabel. Penggunaan *lag* variabel respon yang dijadikan variabel prediktor menyebabkan masalah autokorelasi sehingga hasil estimasi dengan metode *Ordinary Least Square* (OLS) tidak lagi efisien. Oleh karena itu diperlukan suatu metode untuk menganalisis data panel dinamis.

Untuk mengatasi permasalahan pada model data panel dinamis, Anderson dan Hsiao (1982) menyarankan penggunaan metode estimasi *Instrumental Variabel* (IV), yaitu dengan menginstrumenkan variabel yang berkorelasi dengan galat. Metode estimasi IV Anderson-Hsiao kemudian dikembangkan oleh Arellano dan Bond (1991). Arellano-Bond (1991) menyarankan penggunaan metode estimasi *Generalized Method of Moment* (GMM) yang disebut GMM Arellano-Bond. Metode estimasi GMM Arellano-Bond menghasilkan penduga yang tidak bias, konsisten dan efisien. Meskipun demikian, metode estimasi GMM Arellano-Bond dapat terkendala oleh bias pada sampel data terbatas (Blundell dan Bond, 1998). Blundell dan Bond (1998) menyatakan pentingnya pemanfaatan model deret asli (*level*) untuk menghasilkan estimasi yang efisien dari model data panel dinamis ketika sampel berukuran kecil. Oleh karena itu, Blundell dan Bond mengembangkan metode estimasi GMM Blundell-Bond. Metode estimasi GMM-Blundell-Bond menggabungkan variabel instrumen dari model *first difference* dengan model *level*.

Beberapa penelitian yang telah dilakukan menggunakan data panel dinamis antara lain yang dilakukan oleh Nabilah (2016), Setyorini (2017), dan Putriyanti (2018). Nabilah (2016) dan Setyorini (2017) melakukan penelitian tentang pertumbuhan ekonomi Indonesia menggunakan metode momen Arellano-Bond dan membandingkan hasil yang diperoleh dengan penggunaan metode model estimasi regresi panel *Ordinary Least Square* (OLS). Hasilnya menunjukkan bahwa metode momen Arellano-Bond menghasilkan estimasi model yang lebih baik dibandingkan

penggunaan regresi data panel seperti OLS. Penelitian lainnya yang dilakukan Putriyanti (2018) yang meneliti tentang perbandingan penduga parameter dengan metode Arellano-Bond dan Blundell-Bond pada data pertumbuhan ekonomi negara ASEAN. Hasilnya menunjukkan bahwa variabel yang berpengaruh dan signifikan pada kedua model estimasi sama, tetapi berdasarkan nilai MSE dan koefisien determinasi menunjukkan bahwa metode momen Blundell-Bond menghasilkan model yang lebih baik dibandingkan metode momen Arellano-Bond.

Dalam penelitian ini penulis menerapkan metode momen Blundell-Bond pada data pertumbuhan ekonomi 24 kabupaten/kota di Sulawesi Selatan Tahun 2011-2019 dengan variabel respon yaitu Produk Domestik Regional Bruto (PDRB) dan variabel prediktor yaitu Penduduk Miskin, Pengeluaran per Kapita dan Indeks Pembangunan Manusia. Oleh karena itu, pada penelitian ini penulis mengangkat judul **“Penerapan Regresi Panel Dinamis Dengan Pendekatan *Generalized Method of Moment* Blundell Bond Pada Data Pertumbuhan Ekonomi Di Sulawesi Selatan”**.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka rumusan masalah yang dibahas dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana mendapatkan estimasi parameter model regresi panel dinamis dengan pendekatan GMM Blundell-Bond pada data pertumbuhan ekonomi di Sulawesi Selatan Tahun 2011-2019?
2. Bagaimana mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi pertumbuhan ekonomi di Sulawesi Selatan Tahun 2011-2019 menggunakan model regresi panel dinamis dengan pendekatan GMM Blundell-Bond?

1.3. Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Data yang digunakan berupa data panel pertumbuhan ekonomi di Sulawesi Selatan Tahun 2011-2019.

2. Data yang digunakan pada penelitian ini diasumsikan telah memenuhi asumsi distribusi normalitas, tidak terjadi korelasi antar variabel prediktor dan galat pada fungsi regresi bersifat homogen.

1.4. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah maka tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mendapatkan estimasi parameter model regresi panel dinamis dengan pendekatan GMM Blundell-Bond pada data pertumbuhan ekonomi di Sulawesi Selatan Tahun 2011-2019.
2. Mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi pertumbuhan ekonomi di Sulawesi Selatan Tahun 2011-2019 menggunakan model regresi panel dinamis dengan pendekatan GMM Blundell-Bond.

1.5. Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini adalah:

1. Bagi penulis
Dapat mengembangkan dan mengaplikasikan disiplin ilmu yang telah diperoleh dibidang statistika, khususnya dalam regresi data panel.
2. Bagi pembaca
Menambah informasi dan sebagai referensi tentang regresi data panel dinamis dengan metode Blundell Bond.
3. Bagi instansi
Sebagai sumbangan pemikiran keilmuan dibidang statistika.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Regresi Data Panel

Menurut Gujarati (2009) data panel merupakan gabungan dari data silang (*cross section*) dengan data runtun waktu (*time series*). Data silang (*cross section*) merupakan data yang terdiri dari beberapa objek penelitian yang dikumpulkan dalam satu waktu yang sama sedangkan data runtun waktu (*time series*) merupakan data dari satu objek yang dikumpulkan dalam jangka waktu tertentu. Jika unit data *cross section* memiliki observasi data *time series* yang sama, maka disebut data panel lengkap (*balanced panel*). Sedangkan jika jumlah observasi data *time series* berbeda untuk setiap unit *cross section*, maka disebut data panel tidak lengkap (*unbalanced panel*).

Menurut Hsiao (1982) penggunaan data panel memberikan beberapa kelebihan. Kelebihan dari penggunaan data panel adalah:

1. Data panel dapat memberikan jumlah pengamatan yang besar bagi peneliti.
2. Data panel memberikan informasi yang lebih banyak yang tidak dapat didapatkan hanya dari data *cross section* atau data *time series* saja.

Menurut Baltagi (2005) model regresi data panel secara umum adalah sebagai berikut:

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

dengan:

$$y_{i,t} = \begin{bmatrix} y_{1,t} \\ y_{2,t} \\ \vdots \\ y_{N,t} \end{bmatrix}; \quad \mathbf{x}'_{i,t} = [x_{1,i,t} \quad x_{2,i,t} \quad \cdots \quad x_{k,i,t}]; \quad \boldsymbol{\beta} = \begin{bmatrix} \beta_0 \\ \beta_1 \\ \beta_2 \\ \vdots \\ \beta_k \end{bmatrix}; \quad v_{i,t} = \begin{bmatrix} v_{1,t} \\ v_{2,t} \\ \vdots \\ v_{N,t} \end{bmatrix}$$

$$i = 1, 2, \dots, N \quad ; \quad t = 1, 2, 3, \dots, T$$

Keterangan:

$y_{i,t}$: variabel respon untuk individu ke- i pada periode waktu ke- t

α : koefisien *intercept* model regresi data panel

$\mathbf{x}'_{i,t}$: vektor variabel prediktor untuk individu ke- i pada periode waktu ke- t

$\boldsymbol{\beta}$: vektor koefisien prediktor model regresi data panel

$v_{i,t}$: galat yang tidak diketahui dari individu ke- i pada waktu ke- t

Dalam pemodelan regresi data panel, umumnya digunakan model regresi data panel komponen galat satu arah dengan efek acak (*one-way error*) (Baltagi, 2005) dengan komponen galat pada model terdiri dari:

$$v_{i,t} = \mu_i + u_{i,t} \tag{2.2}$$

Keterangan:

μ_i : pengaruh yang tidak terobservasi dari individu ke- i tanpa dipengaruhi faktor waktu

$u_{i,t}$: galat yang tidak diketahui dari individu ke- i pada waktu ke- t

Struktur data panel dapat dilihat pada Tabel 2.1. berikut:

Tabel 2.1. Struktur Data Panel

<i>Cross Section</i> (i)	<i>Time Series</i> (t)	Variabel Respon ($y_{i,t}$)	Variabel Prediktor (x_1)	Variabel Prediktor (x_2)	...	Variabel Prediktor (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

Menurut Baltagi (2005) variabel ekonomi umumnya bersifat dinamis. Dinamis berarti suatu variabel tidak hanya dipengaruhi oleh variabel lainnya pada waktu yang sama tetapi juga dipengaruhi oleh variabel bersangkutan pada waktu sebelumnya. Hubungan dinamis dapat diketahui dengan adanya penggunaan *lag* variabel respon diantara variabel prediktor. Persamaan model regresi data panel dinamis secara umum dapat dituliskan sebagai berikut (Arellano & Bond, 1991):

$$y_{i,t} = \delta y_{i,t-1} + x'_{i,t} \beta + v_{i,t} ; v_{i,t} = \mu_i + u_{i,t} \tag{2.3}$$

$$i = 1,2, \dots, N ; t = 1,2,3, \dots, T$$

Keterangan:

- $y_{i,t}$: variabel respon pada pengamatan *cross section* ke- i untuk waktu ke- t
- δ : koefisien *lag* variabel respon (endogen eksplanatori)
- $y_{i,t-1}$: *lag* variabel respon yang menjadi variabel prediktor.
- $x'_{i,t}$: vektor variabel prediktor yang merupakan pengamatan unit *cross section* ke- i untuk periode waktu ke- t dengan ukuran $1 \times K$ dengan K merupakan banyaknya variabel prediktor
- β : vektor parameter berukuran $K \times 1$
- $v_{i,t}$: komponen *error* pada model
- μ_i : pengaruh yang tidak terobservasi dari individu ke- i tanpa dipengaruhi faktor waktu
- $u_{i,t}$: *error* yang tidak diketahui dari individu ke- i pada waktu ke- t

Struktur data panel dapat dilihat pada Tabel 2.2. berikut:

Tabel 2.2. Struktur Data Panel Dinamis

<i>Cross Section</i> (i)	<i>Time Series</i> (t)	Variabel Respon ($y_{i,t}$)	<i>Lag</i> Variabel Respon ($y_{i,t-1}$)	Variabel Prediktor (x_1)	Variabel Prediktor (x_2)	...	Variabel Prediktor (x_k)
1	1	$y_{1,1}$		$x_{1,1,1}$	$x_{2,1,1}$	...	$x_{k,1,1}$
	2	$y_{1,2}$	$y_{1,1}$	$x_{1,1,2}$	$x_{2,1,2}$	...	$x_{k,1,2}$
	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	...	⋮

<i>Cross Section</i> (i)	<i>Time Series</i> (t)	Variabel Respon ($y_{i,t}$)	<i>Lag</i> Variabel Respon ($y_{i,t-1}$)	Variabel Prediktor (x_1)	Variabel Prediktor (x_2)	...	Variabel Prediktor (x_k)
	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. Metode Instrumen Variabel

Pada model regresi panel dinamis Persamaan (2.3) variabel $y_{i,t}$ merupakan fungsi dari $v_{i,t}$ sehingga $y_{i,t-1}$ juga merupakan fungsi dari $v_{i,t}$. Hal ini menyebabkan masalah autokorelasi sehingga pendugaan parameter menggunakan metode *Ordinary Least Square* (OLS) akan menghasilkan penduga yang tak bias, konsisten namun tidak efisien. Untuk mengatasi masalah ini, Anderson dan Hsiao (1982) memperkenalkan metode *Instrumental Variabel* (IV), yaitu metode dengan menginstrumenkan variabel yang berkorelasi dengan *error*. Variabel instrumen baru (z_i) harus memenuhi dua syarat berikut:

1. z_i berkorelasi dengan *lag* variabel respon ($y_{i,t-1}$)

$$E(z_i, y_{i,t-1}) \neq 0$$

2. z_i tidak berkorelasi dengan *error* (v)

$$E(z_i, v) = 0$$

Metode *instrumental variable* yang diperkenalkan Anderson dan Hsiao (1982) merupakan metode pendugaan parameter model regresi panel dinamis

dengan melakukan *first difference* untuk menghilangkan efek individu. Misalkan dilakukan *first difference* pada Persamaan (2.3) maka menghasilkan persamaan berikut:

$$(y_{i,t} - y_{i,t-1}) = \delta(y_{i,t-1} - y_{i,t-2}) + (x_{i,t} - x_{i,t-1})'\beta + (u_{i,t} - u_{i,t-1}) \quad (2.4)$$

Metode IV Anderson-Hsiao masih terbatas karena hanya menggunakan satu variabel instrumen untuk $\Delta y_{i,t-1}$. Oleh karena itu metode Anderson dan Hsiao dikembangkan oleh Arellano dan Bond (1991). Pengembangan metode dilakukan dengan penggunaan variabel instrumen yang lebih banyak untuk $\Delta y_{i,t-1}$. Persamaan (2.5) dapat diuraikan sebagai berikut:

a) Apabila $t = 1$ maka persamaan menjadi:

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

Apabila $t = 2$ maka persamaan menjadi:

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

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

b) Apabila $t = 3$ maka persamaan menjadi:

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

$\Delta y_{i,2}$ berkorelasi dengan $\Delta u_{i,3}$ sehingga harus dicari variabel instrumen yang berkorelasi dengan $\Delta y_{i,2}$ dan tidak berkorelasi dengan $\Delta u_{i,3}$. $y_{i,1}$ dapat dijadikan sebagai variabel instrumen karena berkorelasi dengan $\Delta y_{i,2}$ dan tidak berkorelasi dengan $\Delta u_{i,3}$

c) Apabila $t = 4$ maka persamaan menjadi:

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

$y_{i,1}$ dan $y_{i,2}$ dapat dijadikan sebagai variabel instrumen karena berkorelasi dengan $\Delta y_{i,3}$ dan tidak berkorelasi dengan $\Delta u_{i,4}$

d) Apabila $t = 5$ maka persamaan menjadi:

$$(y_{i,5} - y_{i,4}) = \delta(y_{i,4} - y_{i,3}) + (x_{i,5} - x_{i,4})'\beta + (u_{i,5} - u_{i,4})$$

$y_{i,1}$, $y_{i,2}$ dan $y_{i,3}$ dapat dijadikan sebagai variabel instrumen karena berkorelasi dengan $\Delta y_{i,4}$ dan tidak berkorelasi dengan $\Delta u_{i,5}$

Berdasarkan hasil penguraian Persamaan (2.4) didapatkan sebanyak $(T - 2)$ variabel instrumen untuk $(y_{i,t-1} - y_{i,t-2})$ pada period ke- t . Matriks variabel instrumen dapat ditulis sebagai berikut:

$$z_{ai} = \begin{bmatrix} y_{i,1} & 0 & 0 & \dots & 0 & \dots & 0 \\ 0 & y_{i,1} & y_{i,2} & \dots & 0 & \dots & 0 \\ \vdots & \vdots & \vdots & \dots & \vdots & \dots & \vdots \\ 0 & 0 & 0 & \dots & y_{i,1} & \dots & y_{i,T-2} \end{bmatrix}; i = 1, 2, \dots, N \quad (2.5)$$

dengan z_a berukuran $N(T - 2) \times L$, $L = \frac{(T-2)(T-1)}{2}$

Model Persamaan (2.4) dapat dituliskan kedalam bentuk notasi vektor matriks berikut:

$$\begin{aligned} \Delta y_{i,t} &= \delta \Delta y_{i,t-1} + \Delta x'_{i,t} \boldsymbol{\beta} + \Delta u_{i,t} \\ \Delta \mathbf{y} &= \Delta \mathbf{x} \boldsymbol{\beta} + \Delta \mathbf{u} \end{aligned} \quad (2.6)$$

$$\Delta \mathbf{y} = \begin{bmatrix} \Delta y_{i,3} \\ \vdots \\ \Delta y_{i,T} \end{bmatrix}_{(T-2) \times 1}; \quad \Delta \mathbf{x} = \begin{bmatrix} \Delta y_{i,2} & \Delta x_{i,3} \\ \vdots & \vdots \\ \Delta y_{i,T-1} & \Delta x_{i,T} \end{bmatrix}_{(T-2) \times k}$$

$$\Delta \mathbf{u} = \begin{bmatrix} \Delta u_{i,3} \\ \vdots \\ \Delta u_{i,T} \end{bmatrix}_{(T-2) \times 1}; \quad \boldsymbol{\beta} = \begin{bmatrix} \delta \\ \beta_1 \\ \vdots \\ \beta_{k-1} \end{bmatrix}_{k \times 1}$$

dengan $i = 1, 2, \dots, N$, $t = 1, \dots, T$, dan k : banyaknya variabel prediktor.

Metode estimasi Arellano-Bond dengan pendekatan metode momen menghasilkan penduga yang tidak bias, konsisten dan efisien. Meskipun demikian, metode estimasi *Generalized Method of Moment* (GMM) Arellano-Bond dapat terkendala oleh bias pada sampel data terbatas (Blundell dan Bond, 1998). Blundell dan Bond (1998) menyatakan pentingnya pemanfaatan model deret asli (*level*) untuk menghasilkan estimasi yang efisien dari model data panel dinamis ketika sampel berukuran kecil. Oleh karena itu, Blundell dan Bond mengembangkan metode estimasi GMM Blundell-Bond. Metode estimasi GMM Blundell-Bond menggabungkan variabel instrumen dari model *first difference* dengan model *level* sehingga hasil estimasi yang diperoleh diklaim lebih efisien daripada estimator sebelumnya. Misalkan Persamaan (2.3) dituliskan kembali sebagai berikut:

$$y_{i,t} = \delta y_{i,t-1} + x'_{i,t}\beta + v_{i,t} \quad (2.7)$$

Pembentukan matriks variabel instrumen dari model *level* pada Persamaan (2.7) dapat dilakukan sebagai berikut:

- a) Apabila $t = 3$ maka persamaan menjadi:

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

$y_{i,2}$ berkorelasi dengan $v_{i,3}$ sehingga harus dicari variabel instrumen yang berkorelasi dengan $y_{i,2}$ dan tidak berkorelasi dengan $v_{i,3}$. $\Delta y_{i,2}$ dapat dijadikan sebagai variabel instrumen karena berkorelasi dengan $y_{i,2}$ dan tidak berkorelasi dengan $v_{i,3}$

- b) Apabila $t = 4$ maka persamaan menjadi:

$$y_{i,4} = \delta y_{i,3} + x'_{i,4}\beta + v_{i,4}$$

$\Delta y_{i,2}$ dan $\Delta y_{i,3}$ dapat dijadikan sebagai variabel instrumen karena berkorelasi dengan $y_{i,3}$ dan tidak berkorelasi dengan $v_{i,4}$

- c) Apabila $t = 5$ maka persamaan menjadi:

$$y_{i,5} = \delta y_{i,4} + x'_{i,5}\beta + v_{i,5}$$

$\Delta y_{i,2}$, $\Delta y_{i,3}$ dan $\Delta y_{i,4}$ dapat dijadikan sebagai variabel instrumen karena berkorelasi dengan $y_{i,4}$ dan tidak berkorelasi dengan $v_{i,5}$

Berdasarkan penguraian Persamaan (2.7) didapatkan sebanyak $(T - 2)$ variabel instrumen untuk $y_{i,t-1}$ pada periode ke- t . Matriks variabel instrumen dari model *level* dapat ditulis sebagai matriks berikut:

$$\mathbf{z}_{bi} = \begin{bmatrix} \Delta y_{i,2} & 0 & 0 & \cdots & 0 & \cdots & 0 \\ 0 & \Delta y_{i,2} & \Delta y_{i,3} & \cdots & 0 & \cdots & 0 \\ \vdots & \vdots & \vdots & \cdots & \vdots & \cdots & \vdots \\ 0 & 0 & 0 & \cdots & \Delta y_{i,2} & \cdots & \Delta y_{i,T-1} \end{bmatrix}; i = 1, 2, \dots, N \quad (2.8)$$

dengan \mathbf{z}_b berukuran $N(T - 2) \times L$, $L = \frac{(T-2)(T-1)}{2}$.

Berdasarkan Persamaan (2.7) model *level* dapat dituliskan dalam bentuk notasi vektor matriks berikut:

$$y_{i,t} = \delta y_{i,t-1} + x'_{i,t}\beta + \Delta v_{i,t}$$

$$\mathbf{y} = \mathbf{x}\beta + \mathbf{v} \quad (2.9)$$

$$\mathbf{y}_i = \begin{bmatrix} y_{i,3} \\ \vdots \\ y_{i,T} \end{bmatrix}_{(T-2) \times 1} ; \quad \mathbf{x}_i = \begin{bmatrix} y_{i,2} & x_{i,3} \\ \vdots & \vdots \\ y_{i,T-1} & x_{i,T} \end{bmatrix}_{(T-2) \times k}$$

$$\mathbf{v}_i = \begin{bmatrix} v_{i,3} \\ \vdots \\ v_{i,T} \end{bmatrix}_{(T-2) \times 1} ; \quad \boldsymbol{\beta} = \begin{bmatrix} \delta \\ \beta_1 \\ \vdots \\ \beta_{k-1} \end{bmatrix}_{(T-2) \times 1}$$

dengan $i = 1, 2, \dots, N$, $t = 3, 4, \dots, T$, dan k : banyaknya variabel prediktor.

2.4. Generalized Method of Moment

Generalized Method of Moment (GMM) merupakan metode perluasan dari metode momen. Metode momen tidak dapat digunakan ketika variabel instrumen lebih banyak dibandingkan parameter yang ditaksir sehingga perlu digunakan GMM. GMM menyamakan momen kondisi populasi dan momen kondisi sampel. Misalkan terdapat persamaan berikut:

$$y_i = \mathbf{x}_i \boldsymbol{\beta} + u_i \quad (2.10)$$

Keterangan:

- y_i : variabel respon pengamatan ke- i
- u_i : galat pada pengamatan ke- i
- \mathbf{x}_i : vektor variabel prediktor pada pengamatan ke- i berukuran $1 \times K$
- $\boldsymbol{\beta}$: vektor koefisien regresi berukuran $K \times 1$

Berdasarkan syarat pada variabel instrumen maka asumsi yang dibutuhkan untuk mengestimasi $\boldsymbol{\beta}$ adalah $E(\mathbf{z}_i' u_i) = 0$. Parameter model $\boldsymbol{\beta}$ merupakan solusi unik untuk momen kondisi dari populasi. Persamaan model populasi dapat dituliskan sebagai berikut:

$$E(g_i(\boldsymbol{\beta})) = E(\mathbf{z}_i' u_i) = E(\mathbf{z}_i'(y_i - \mathbf{X}_i \boldsymbol{\beta})) = 0 \quad (2.11)$$

Model Persamaan (2.11) berkorespondensi dengan momen sampel berikut:

$$\bar{g}(\boldsymbol{\beta}) = N^{-1} \sum_{i=1}^N (\mathbf{z}_i'(y_i - \mathbf{X}_i \boldsymbol{\beta})) \quad (2.12)$$

Kemudian dibentuk fungsi GMM yang merupakan fungsi kuadrat dari momen sampel. Fungsi tersebut sebagai berikut:

$$J(\boldsymbol{\beta}) = \bar{g}(\boldsymbol{\beta})' \mathbf{W} \bar{g}(\boldsymbol{\beta}) \quad (2.13)$$

dengan \mathbf{W} merupakan matriks pembobot berukuran $L \times L$ yang diperoleh dari persamaan berikut:

$$\mathbf{W} = \left(N^{-1} \sum_{i=1}^N \mathbf{z}'_i \mathbf{z}_i \right) \quad (2.14)$$

$$\mathbf{W}_2 = \left(N^{-1} \sum_{i=1}^N \mathbf{z}'_i \hat{\mathbf{q}}_i \hat{\mathbf{q}}_i' \mathbf{z}_i \right)^{-1} \quad (2.15)$$

Fungsi kuadrat Persamaan (2.13) dapat diuraikan hingga menghasilkan persamaan berikut:

$$\begin{aligned} J(\boldsymbol{\beta}) = & \left(N^{-1} \sum_{i=1}^N y_i' \mathbf{z}_i \right) \mathbf{W} \left(N^{-1} \sum_{i=1}^N \mathbf{z}'_i y_i \right) \\ & - 2 \left(N^{-1} \sum_{i=1}^N \boldsymbol{\beta}' \mathbf{X}'_i \mathbf{z}_i \right) \mathbf{W} \left(N^{-1} \sum_{i=1}^N \mathbf{z}'_i y_i \right) \\ & + \left(N^{-1} \sum_{i=1}^N \boldsymbol{\beta}' \mathbf{X}'_i \mathbf{z}_i \right) \mathbf{W} \left(N^{-1} \sum_{i=1}^N \mathbf{z}'_i \mathbf{X}_i \boldsymbol{\beta} \right) \end{aligned} \quad (2.16)$$

Estimasi GMM diperoleh dengan meminimumkan fungsi kuadrat $J(\boldsymbol{\beta})$ yang telah diperoleh pada Persamaan (2.16) sehingga diperoleh hasil akhir sebagai berikut:

$$\hat{\boldsymbol{\beta}} = \left[\left(N^{-1} \sum_{i=1}^N \mathbf{X}'_i \mathbf{z}_i \right) \mathbf{W} \left(N^{-1} \sum_{i=1}^N \mathbf{z}'_i \mathbf{X}_i \right) \right]^{-1} \left[\left(N^{-1} \sum_{i=1}^N \mathbf{X}'_i \mathbf{z}_i \right) \mathbf{W} \left(N^{-1} \sum_{i=1}^N \mathbf{z}'_i y_i \right) \right] \quad (2.17)$$

2.5. Metode GMM Blundell-Bond

Blundell dan Bond (1998) mengembangkan metode GMM Blundell-Bond yang diklaim lebih baik dari estimator sebelumnya. Hal tersebut karena GMM Blundell-Bond tidak hanya menggunakan matriks variabel instrumen dari model *first difference* tapi juga menggunakan matriks variabel instrumen dari model *level* untuk mendapatkan penduga yang lebih efisien. Metode GMM Blundell-Bond mengkombinasikan matriks variabel instrumen model *first difference* dan model *level* sehingga model GMM Blundell-Bond juga merupakan kombinasi model model *first difference* dan model *level* yang dapat dituliskan dalam persamaan berikut:

$$\begin{bmatrix} \Delta \mathbf{y} \\ \mathbf{y} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \Delta \mathbf{x} \\ \mathbf{x} \end{bmatrix} \boldsymbol{\beta} + \begin{bmatrix} \Delta \mathbf{u} \\ \mathbf{v} \end{bmatrix} \quad (2.18)$$

dan matriks variabel instrumen GMM Blundell-Bond dapat di definisikan sebagai berikut :

$$\mathbf{z} = \begin{bmatrix} \mathbf{z}_1 \\ \vdots \\ \mathbf{z}_n \end{bmatrix} \tag{2.19}$$

$$\mathbf{z}_i = \begin{bmatrix} \mathbf{z}_{ai} & 0 \\ 0 & \mathbf{z}_{bi} \end{bmatrix}$$

dengan \mathbf{z} merupakan matriks berukuran $N(2T - 4) \times 2L$, $L = \frac{(T-2)(T-1)}{2}$.

2.6. Uji Signifikansi Parameter

Uji signifikansi merupakan uji yang digunakan untuk mengetahui hubungan dalam model. Uji signifikansi dalam penelitian ini dilakukan secara simultan dan parsial. Pengujian signifikan secara simultan dilakukan dengan menggunakan uji Wald dan pengujian secara parsial dilakukan dengan menggunakan uji Z.

2.6.1. Uji Signifikansi Serentak

Dalam model data panel dinamis, Arellano dan Bond (1991) menggunakan uji wald (W^2) untuk mengetahui hubungan dalam model. Uji wald digunakan sebagai uji signifikansi model secara simultan. Hipotesis dan statistik uji wald adalah sebagai berikut:

$H_0: \beta_1 = \beta_2 = \dots = \beta_k = 0$ (variabel prediktor secara bersama-sama tidak berpengaruh terhadap variabel respon)

$H_1: \text{minimal terdapat satu } \beta_j \neq 0; j = 1, 2, \dots, k$ (variabel prediktor secara bersama-sama berpengaruh terhadap variabel respon)

Statistik uji:

$$W^2 = \widehat{\boldsymbol{\beta}}' (\text{var}(\widehat{\boldsymbol{\beta}}))^{-1} \widehat{\boldsymbol{\beta}} \sim \chi_k^2 \tag{2.20}$$

dengan:

$\widehat{\boldsymbol{\beta}}$: vektor koefisien parameter

$\text{var}(\widehat{\boldsymbol{\beta}})$: $\left[\frac{\boldsymbol{\theta}' \mathbf{z}}{N} \mathbf{W} \frac{\mathbf{z}' \boldsymbol{\theta}}{N} \right]^{-1}$

Jika $W^2_{hitung} > \chi^2$ atau $p - value < \alpha$, maka H_0 ditolak yang berarti variabel prediktor secara bersama-sama memiliki pengaruh terhadap variabel respon.

2.6.2. Uji Signifikansi Parsial

Pengujian secara parsial digunakan untuk mengetahui pengaruh signifikan nilai koefisien pada model. Uji Z digunakan dalam uji parsial karena jumlah observasi yang besar (Gujarati, 2009). Hipotesis dan statistik uji Z sebagai berikut:
 $H_0: \beta_j = 0, j = 1, 2, \dots, k$ (variabel prediktor tidak berpengaruh terhadap variabel respon)

$H_1: \beta_j \neq 0, j = 1, 2, \dots, k$ (variabel prediktor berpengaruh terhadap variabel respon)

Statistik uji:

$$z_{hit} = \frac{\hat{\beta}_k}{SE(\hat{\beta}_k)} \sim Z_{\alpha/2} \quad (2.21)$$

dengan:

$\hat{\beta}_k$: koefisien parameter variabel prediktor ke- k

$SE(\hat{\beta}_k)$: $\sqrt{var(\hat{\beta}_k)}$; $var(\hat{\beta}_k) = \left[\frac{\theta_k' z}{N} W z \frac{z' \theta_k}{N} \right]^{-1}$

Jika $|z_{hit}| > z_{\alpha/2}$ atau $p - value < \alpha$ maka H_0 ditolak yang berarti variabel prediktor memiliki pengaruh signifikan terhadap variabel respon.

2.7. Uji Spesifikasi Model

Uji spesifikasi model digunakan untuk mengetahui validitas penggunaan variabel instrumen yang jumlahnya melebihi jumlah parameter yang diduga dan menguji konsistensi hasil estimasi GMM-Blundell Bond. Uji spesifikasi yang digunakan adalah uji Sargan (S) dan uji Arellano-Bond (AB Test).

2.7.1. Uji Sargan

Uji yang digunakan untuk mengetahui validitas penggunaan variabel instrumen menurut Arellano dan Bond (1991) adalah uji Sargan. Uji sargan digunakan untuk mengetahui validitas penggunaan variabel instrumen yang jumlahnya melebihi jumlah parameter yang diduga. Instrumen dikatakan valid jika tidak berkorelasi dengan galat (u). Hipotesis uji sargan sebagai berikut:

$H_0: E(z', \hat{u}) = 0$ (kondisi *overidentifying* dalam estimasi model valid)

$H_1: E(z', \hat{u}) \neq 0$ (kondisi *overidentifying* dalam estimasi model tidak valid)

Statistik uji:

$$S = \hat{u}' \mathbf{z} (\sum_{i=1}^N \mathbf{z}_i' \hat{u} \hat{u}' \mathbf{z}_i)^{-1} \mathbf{z}' \hat{u} \sim \chi_{L-(k+1)}^2 \quad (2.22)$$

Keterangan:

\mathbf{z}_i : matriks variabel instrumen

\hat{u} : *error* estimasi model

Jika $S_{hitung} < \chi_{L-(k+1)}^2$ atau $p - value > \alpha$ maka H_0 diterima yang berarti instrumen yang digunakan merupakan instrumen yang valid.

2.7.2. Uji Arellano-Bond (AB Test)

Uji Arellano-Bond merupakan salah satu uji autokorelasi yang dapat digunakan untuk melihat konsistensi hasil estimasi menggunakan statistik Arellano-Bond m_1 dan m_2 . Uji Arellano-Bond dapat mengetahui adanya autokorelasi yaitu korelasi *error* pengamatan ke- t (y_t) dengan pengamatan sebelumnya (y_{t-1}) (Setyorini, 2017). Hipotesis pada uji Arellano-Bond adalah:

$H_0: (v_{i,t}, v_{i,t-1}) = 0$ (tidak terjadi autokorelasi antar *error*)

$H_1: (v_{i,t}, v_{i,t-1}) \neq 0$ (terjadi autokorelasi antar *error*)

Statistik uji Arellano Bond untuk korelasi serial komponen orde ke-1 dan ke-2 pada dapat ditulis sebagai berikut:

$$m_j = \frac{\Delta \hat{v}'_{i,t-j} \Delta \hat{v}_*}{(\Delta \hat{v})^{1/2}}; j = 1, 2 \quad (2.23)$$

Keterangan:

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

$\Delta \hat{v}_*$: vektor *error* terpotong bersesuaian dengan $\Delta \hat{v}'_{i,t-j}$ berukuran $q \times 1$

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

H_0 ditolak jika $|m_j| > Z_{\alpha/2}$ yang berarti terjadi autokorelasi antar *error*. Estimasi GMM Blundell-Bond dapat dikatakan konsisten jika nilai statistik $m(1)$ tolak H_0 dan nilai statistik $m(2)$ gagal tolak H_0 .

2.8. Koefisien Elastisitas Regresi

Koefisien elastisitas menurut Setiawan dan Kusri (2010) adalah persentase perubahan *ouput* akibat berubahnya variabel input sebesar satu persen. Koefisien elastisitas mengukur kepekaan variabel prediktor terhadap perubahan variabel respon pada persamaan. Model persamaan data panel dinamis dapat menghitung elastisitas jangka pendek dan jangka panjang (Sukirno, 2011). Elastisitas jangka pendek dapat mengukur kepekaan variabel prediktor terhadap perubahan variabel respon dalam periode waktu satu tahun atau kurang sedangkan elastisitas jangka panjang dapat mengukur dalam periode waktu lebih dari satu tahun. Persamaan elastisitas jangka pendek dan jangka panjang ditampilkan dalam persamaan berikut:

1. Elastisitas jangka pendek

$$Ejpe = \beta_j \frac{\bar{X}_j}{\bar{Y}} \quad (2.24)$$

2. Elastisitas jangka panjang

$$Ejpa = \frac{Ejpe}{1-\delta} \quad (2.25)$$

Keterangan:

$Ejpe$	: elastisitas jangka pendek
$Ejpa$	: elastisitas jangka panjang
β_j	: koefisien variabel prediktor ke- j
\bar{X}_j	: rata-rata variabel prediktor ke- j
\bar{Y}	: rata-rata variabel respon
δ	: koefisien <i>lag</i> variabel respon

2.9. Uji Asumsi Autokorelasi

Uji Autokorelasi digunakan untuk menguji korelasi antar anggota serangkaian observasi yang diurutkan menurut waktu (*data time series*) atau ruang (*data cross section*). Penelitian ini menggunakan uji Durbin-Watson (DW). Nilai uji DW didapatkan dengan rumus berikut (Gujarati, 2006):

$$DW = \frac{\sum_{t=2}^n (v_t - v_{t-1})^2}{\sum_{t=2}^n v_t^2} \quad (2.26)$$

Kriteria uji DW dapat dilihat dengan membandingkan nilai DW dengan nilai d_l dan d_u yang diperoleh dari tabel DW. Pedoman pengambilan keputusan dalam pengujian asumsi autokorelasi sebagai berikut (Ghozali, 2009):

1. Jika nilai $DW < d_l$, maka koefisien autokorelasi lebih besar dari nol sehingga terdapat autokorelasi positif.
2. Jika nilai DW terletak diantara batas atas d_u dan $(4 - d_u)$, maka koefisien autokorelasi sama dengan nol sehingga tidak terdapat autokorelasi.
3. Jika nilai $DW > (4 - d_l)$, maka koefisien autokorelasi lebih kecil daripada nol sehingga terdapat autokorelasi negatif.
4. Jika nilai DW terletak diantara $(4 - d_u)$ dan $(4 - d_l)$, maka hasilnya tidak dapat disimpulkan.

2.10. Mean Square Error

Mean Square Error (MSE) merupakan metode lain untuk mengevaluasi metode peramalan. Pendekatan ini mengatur kesalahan peramalan yang besar karena kesalahan dikuadratkan. Metode ini menghasilkan kesalahan-kesalahan sedang yang lebih baik untuk kesalahan kecil. Rumus MSE adalah:

$$MSE = \frac{SSE}{n} = \frac{\sum_{i=1}^n \sum_{t=1}^n (Y_{i,t} - \hat{Y}_{i,t})^2}{n} \quad (2.27)$$

2.11. Pertumbuhan Ekonomi

Pertumbuhan ekonomi merupakan suatu proses perubahan secara berkesinambungan menuju kondisi yang lebih baik dalam perekonomian suatu negara. Pertumbuhan ekonomi sangat penting dalam proses pembangunan baik pada tingkat nasional maupun wilayah di Indonesia. Hal ini dikarenakan pertumbuhan ekonomi merupakan salah satu indikator kinerja yang dapat menggambarkan hasil dan sebagai bahan evaluasi pembangunan yang telah dicapai, terkhusus dalam bidang pembangunan ekonomi. Angka pertumbuhan ekonomi dapat diukur melalui Produk Domestik Regional Bruto (PDRB).

PDRB merupakan indikator penting untuk mengetahui kondisi perekonomian suatu daerah pada periode tertentu. PDRB pada dasarnya merupakan nilai tambah yang dihasilkan oleh semua unit usaha suatu wilayah atau nilai total barang dan jasa yang dihasilkan oleh semua unit ekonomi suatu wilayah. Nilai PDRB dapat digunakan untuk melihat pergeseran struktur ekonomi serta mengetahui pertumbuhan ekonomi setiap tahun suatu daerah.

Perhitungan PDRB dapat menggunakan tiga pendekatan, yaitu pendekatan produksi, pendekatan pendapatan dan pendekatan pengeluaran. Pendekatan produksi menghitung PDRB melalui penjumlahan seluruh produksi akhir dari semua unit produksi suatu daerah dalam kurun waktu tertentu. Pendekatan pendapatan menghitung PDRB dengan menjumlahkan keseluruhan pendapatan yang diterima dari faktor produksi sebagai hasil balas jasa, pendapatan tersebut berupa gaji, upah, sewa, bunga modal dan keuntungan lainnya yang belum termasuk pajak penghasilan serta pajak langsung yang terkait. Pendekatan pengeluaran menghitung PDRB dengan menjumlahkan seluruh komponen permintaan.

2.9.1. Penduduk Miskin

Kemiskinan merupakan suatu kondisi seseorang atau kelompok yang tidak mampu memenuhi hak dasar untuk berkehidupan yang layak. Dalam konsep yang digunakan BPS, kemiskinan merupakan kondisi ketidakmampuan dalam memenuhi kebutuhan dasar pangan dan bukan pangan. Penduduk dikategorikan miskin ketika memiliki rata-rata pengeluaran perkapita perbulan dibawah garis kemiskinan. Tingkat persentase penduduk miskin dapat dihitung dengan rumus berikut:

$$P_{\alpha} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^q \left[\frac{z - y_i}{z} \right]^{\alpha}$$

Keterangan:

- z : garis kemiskinan
- y_i : rata-rata pengeluaran per kapita sebulan penduduk yang berada dibawah garis kemiskinan
- q : banyaknya penduduk yang berada dibawah garis kemiskinan
- n : jumlah penduduk

2.9.2. Pengeluaran per Kapita

Pengeluaran per kapita merupakan biaya yang dikeluarkan untuk konsumsi semua anggota rumah tangga selama sebulan dibagi dengan banyaknya anggota rumah tangga yang telah disesuaikan dengan paritas daya beli. Pengeluaran per kapita dapat digunakan untuk mengukur standar hidup manusia. Pengeluaran per

kapita memberikan gambaran mengenai tingkat daya beli masyarakat dan tingkat kesejahteraan ekonomi penduduk. Perhitungan paritas daya beli mengacu pada kota Jakarta Selatan dan tahun rujukan adalah 2012. Tingkat pengeluaran per kapita dapat dihitung menggunakan rumus berikut:

$$Y^* = \frac{Y}{IHK} \times 100$$

Keterangan:

Y^* : pengeluaran per kapita harga konstan

Y : pengeluaran per kapita setahun

IHK : indeks harga konsumen tahun dasar 2012

2.9.3. Indeks Pembangunan Manusia

Indeks Pembangunan Manusia (IPM) merupakan pengukuran perbandingan dari harapan hidup, pendidikan dan standar hidup suatu negara. IPM dapat dijadikan sebagai indikator untuk menilai aspek kualitas dari pembangunan dan mengklasifikasikan peringkat atau level pembangunan suatu wilayah atau negara. Saat ini, paradigma pembangunan yang sedang berkembang adalah pertumbuhan ekonomi yang diukur dengan pembangunan manusia. Laju pertumbuhan ekonomi suatu daerah dipengaruhi secara positif oleh pembangunan manusia. IPM dapat dihitung sebagai rata-rata geometric dari indeks kesehatan, pendidikan dan pengeluaran dengan rumus sebagai berikut:

$$IPM = \sqrt[3]{I_{kesehatan} \times I_{pendidikan} \times I_{pengeluaran}} \times 100$$