

**SKRIPSI**

**ANALISIS REGRESI DATA PANEL DINAMIS MENGGUNAKAN  
METODE *GENERALIZED METHOD OF MOMENT SYSTEM*  
(SYS-GMM) BLUNDELL-BOND**

(Studi Kasus: Faktor-Faktor yang Memengaruhi Pertumbuhan Ekonomi di  
Provinsi Jawa Barat Menurut 27 Kabupaten/Kota Tahun 2013-2023)



STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
**SUNAN KALIJAGA**  
YOGYAKARTA

**PROGRAM STUDI MATEMATIKA  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA**

**2024**

**ANALISIS REGRESI DATA PANEL DINAMIS MENGGUNAKAN  
METODE *GENERALIZED METHOD OF MOMENT SYSTEM*  
(SYS-GMM) BLUNDELL-BOND**

(Studi Kasus: Faktor-Faktor yang Memengaruhi Pertumbuhan Ekonomi di  
Provinsi Jawa Barat Menurut 27 Kabupaten/Kota Tahun 2013-2023)

Skripsi

Untuk memenuhi sebagian persyaratan

Mencapai derajat Sarjana S-1

Program Studi Matematika



**PROGRAM STUDI MATEMATIKA  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA**

**2024**



### **SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR**

Hal : Persetujuan Skripsi / Tugas Akhir

Lamp :

Kepada

Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

di Yogyakarta

*Assalamu 'alaikum wr. wb.*

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan seperlunya, maka kami selaku pembimbing berpendapat bahwa skripsi Saudara:

Nama : Rayi Lentera Surya

NIM : 20106010017

Judul Skripsi : Analisis Regresi Data Panel Dinamis Menggunakan Metode  
*Generalized Method of Moment System (SYS-GMM) Blundell-Bond*

sudah dapat diajukan kembali kepada Program Studi Matematika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu dalam Program Studi Matematika.

Dengan ini kami berharap agar skripsi/tugas akhir Saudara tersebut di atas dapat segera dimunaqasyahkan. Atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

*Wassalamu 'alaikum wr. wb.*

STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA

Yogyakarta, 15 Mei 2024

Pembimbing

Dr. Epha Dianta, S.Si, M.Sc

NIP. 19750912 200801 2 015



### **SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR**

Hal : Persetujuan Skripsi / Tugas Akhir  
Lamp :

Kepada  
Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi  
UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta  
di Yogyakarta

*Assalamu 'alaikum wr. wb.*

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan seperlunya, maka kami selaku pembimbing berpendapat bahwa skripsi Saudara:

Nama : Rayi Lentera Surya  
NIM : 20106010017  
Judul Skripsi : Analisis Regresi Data Panel Dinamis Menggunakan Metode  
*Generalized Method of Moment System (SYS-GMM) Blundell-Bond*

sudah dapat diajukan kembali kepada Program Studi Matematika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu dalam Program Studi Matematika.

Dengan ini kami mengharap agar skripsi/tugas akhir Saudara tersebut di atas dapat segera dimunaqasyahkan. Atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

*Wassalamu 'alaikum wr. wb.*

Yogyakarta, 15 Mei 2024

Pembimbing

Pipit Pratiwi Rahayu, S.Si., M.Sc.  
NIP. 19861208 201503 2 006



KEMENTERIAN AGAMA  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
Jl. Marsda Adisucipto Telp. (0274) 540971 Fax. (0274) 519739 Yogyakarta 55281

## PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Nomor : B-1183/Un.02/DST/PP.00.9/07/2024

Tugas Akhir dengan judul : Analisis Regresi Data Panel Dinamis Menggunakan Metode Generalized Method of Moment System (SYS-GMM) Blundell-Bond

yang dipersiapkan dan disusun oleh:

Nama : RAYI LENTERA SURYA  
Nomor Induk Mahasiswa : 20106010017  
Telah diujikan pada : Jumat, 21 Juni 2024  
Nilai ujian Tugas Akhir : A-

dinyatakan telah diterima oleh Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

### TIM UJIAN TUGAS AKHIR



Ketua Sidang

Dr. Epha Diana Supandi, S.Si., M.Sc.  
SIGNED

Valid ID: 669fb00124045



Penguji I

Pipit Pratiwi Rahayu, S.Si., M.Sc.  
SIGNED

Valid ID: 669f7122bcbdc



Penguji II

Muhamad Rashif Hilmi, S.Si., M.Sc.  
SIGNED

Valid ID: 6694b291a48e2



Yogyakarta, 21 Juni 2024  
UIN Sunan Kalijaga  
Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

Prof. Dr. Dra. Hj. Khurul Wardati, M.Si.  
SIGNED

Valid ID: 66a08de820a9a

## SURAT PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Rayi Lentera Surya  
NIM : 20106010017  
Program Studi : Matematika  
Fakultas : Sains dan Teknologi

Dengan ini menyatakan bahwa isi skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar sarjana di suatu Perguruan Tinggi dan sesungguhnya skripsi ini merupakan hasil pekerjaan penulis sendiri sepanjang pengetahuan penulis, bukan duplikasi atau saduran dari karya orang lain kecuali bagian tertentu yang penulis ambil sebagai bahan acuan. Apabila terbukti pernyataan ini tidak benar, sepenuhnya menjadi tanggung jawab penulis.

Yogyakarta, 15 Mei 2024



Rayi Lentera Surya

STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA

## **HALAMAN PERSEMBAHAN**

Karya sederhana ini penulis persembahkan kepada:

Kedua orangtua penulis Ayahanda Ujang Suryadi dan Ibunda Sukini tercinta serta Rakasiwi Surya sebagai kakak tersayang yang telah mendukung segala proses dan cita-citaku. Semoga Allah Swt. selalu melindungi, memberi keberkahan, dan pahala yang melimpah.

Keluarga besar, saudara, sahabat, dan teman-teman yang selalu memberikan dukungan, motivasi, semangat, serta doa kepada penulis selama berproses.

Keluarga besar Universitas Islam Sunan Kalijaga Yogyakarta khususnya dosen, staff, pembimbing Fakultas Sains dan Teknologi program studi Matematika yang telah memberikan tempat berproses, ilmu, dan pengalaman selama empat tahun perkuliahan.



STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
**SUNAN KALIJAGA**  
YOGYAKARTA

## MOTTO

Tenang, hanya dunia.



STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
**SUNAN KALIJAGA**  
YOGYAKARTA



## KATA PENGANTAR



Alhamdulillah, segala puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, ridha, dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul "*Analisis Regresi Data Panel Dinamis Menggunakan Metode Generalized Method of Moment System (SYS-GMM) Blundell-Bond (Studi Kasus: Faktor-Faktor yang Memengaruhi Pertumbuhan Ekonomi di Provinsi Jawa Barat Menurut 27 Kabupaten/Kota tahun 2013-2023)*" ini. Shalawat dan salam senantiasa tercurahkan kepada junjungan Nabi Muhammad SAW, yang telah membimbing kita semua menuju jalan yang lurus dan benar.

Penulisan skripsi ini merupakan bagian dari persyaratan akademik yang harus dipenuhi oleh penulis guna memperoleh gelar sarjana dari Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta. Selama proses penulisan skripsi ini, penulis menyadari bahwa semua ini tidak lepas dari dukungan, bimbingan, dan motivasi dari berbagai pihak. Untuk itu, pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan rasa terimakasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Phil Al Makin, MA., selaku Rektor UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
2. Ibu Dr. Khurul Wardati, M.Si., selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta.
3. Bapak Muchammad Abrori, S.Si., M.Kom., selaku Ketua Program Studi Matematika.
4. Bapak Dr. Sugiyanto, S.Si., S.T., M.Si., selaku Sekretaris Program Studi Matematika sekaligus dosen pembimbing akademik yang telah banyak memberikan pengarahan kepada penulis dari awal hingga akhir masa perkuliahan.
5. Ibu Dr. Epha Diana Supandi, S.Si., M.Sc. selaku dosen pembimbing

skripsi pertama penulis dan ibu Pipit Pratiwi Rahayu, S.Si., M.Sc., selaku dosen pembimbing sekaligus penguji skripsi penulis, serta bapak Muhamad Rashif Hilmi, S.Si., M.Sc., selaku dosen penguji penulis yang telah memberikan arahan dan panduan yang sangat berarti bagi penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini serta memperkenalkan penulis dalam dunia kepenulisan.

6. Seluruh dosen program studi Matematika dan staff Fakultas Sains dan Teknologi yang senantiasa memberikan ilmu serta layanan terbaik kepada penulis selama masa perkuliahan.
7. Kedua orangtuaku tercinta, Ibunda Sukini dan Ayahanda Ujang Suryadi yang selalu memberikan dukungan, motivasi, semangat, dan bimbingan serta doa kepada penulis yang tiada henti. Semoga Allah SWT selalu memberikan keberkahan pahala yang melimpah dan semoga penulis senantiasa diberikan kesempatan untuk selalu berbakti kepada kedua orangtua dan keluarga.
8. Kakakku tersayang Rakasiwi Surya, terimakasih telah menjadi kakak yang baik, yang selalu memberikan dukungan dan doa, semoga aa selalu diberikan keberkahan hidup dan kelancaran disegala urusannya.
9. Teman-teman OSIS SMKN 4 Jakarta yang sampai sekarang selalu memberikan motivasi agar tidak menyerah menggapai cita-cita dan selalu mendukung segala kegiatan positif penulis. Terimakasih telah mendukung penulis dalam keadaan apapun sampai saat ini.
10. Haney Surya Kenanga, Mufidah Apriliyani, dan teman dekat lainnya yang senantiasa selalu mendengarkan, memberi solusi, menasihati, memberi dukungan dan memotivasi penulis dalam berproses, termasuk dalam menyusun skripsi ini. Semoga bisa saling berproses bersama, dan selalu dilindungi Allah Swt.
11. Teman-teman seperjuangan Korp Sapphire, Yuyun Yuliani, Miftah Aulia, Zulaeka Ritasari, Maulida, Sekar, Zila dan lainnya yang tidak bisa disebutkan satu persatu. Terimakasih telah membersamai proses ku sampai saat ini.

12. Teman-teman prodi Matematika yang senantiasa telah kebersamai selama bangku perkuliahan, terimakasih atas hal-hal baik yang telah diberikan.
13. Teman-teman kos penulis Mba Aqila, Mba Erna, Mba Dinda, Mba Sayyi, dan Mba Uyun yang senantiasa memberi dukungan, motivasi, kritik, dan saran serta membantu memberikan solusi dalam pengerjaan skripsi ini. Terimakasih saran dan kritik kalian sangat memberikan dampak yang cukup baik dalam pengerjaan skripsi ini. Semoga selalu diberi keberkahan dan kelancaran di segala urusannya.
14. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang selalu memberikan dukungan, motivasi, dan semangat penulis sehingga dapat menyelesaikan penelitian skripsi ini.
15. Terakhir, untuk diri saya sendiri, terimakasih karena telah sabar dan berjuang sampai detik ini, walaupun perjalanannya tidak mudah dan banyak sekali cobaan yang telah dilalui, terimakasih, semoga langkahmu semakin berkembang kedepannya dan cita-citamu tercapai satu persatu, amin.

Setelah melalui berbagai tahap dan proses penelitian skripsi, penulis sangat menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini, masih terdapat banyak kekurangan dan kelemahan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik, saran, dan masukan yang bersifat membangun guna memperbaiki kualitas tugas akhir ini di masa yang akan datang.

Akhir kata, penulis berharap semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi semuapihak yang membutuhkan, terutama dalam bidang studi yang terkait. Semoga Allah SWT senantiasa memberikan rahmat, hidayah, dan keberkahan-Nya kepada kita semua. *Aamiin ya Rabbal 'Alamin*.

Yogyakarta, Mei 2024

Rayi Lentera Surya

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL .....	ii
HALAMAN PERSETUJUAN TUGAS AKHIR .....	iii
HALAMAN PENGESAHAN .....	v
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN .....	vi
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	vii
MOTTO .....	viii
KATA PENGANTAR .....	ix
DAFTAR ISI .....	xii
DAFTAR TABEL .....	xvii
DAFTAR GAMBAR .....	xviii
DAFTAR SIMBOL .....	xix
DAFTAR LAMPIRAN .....	xxi
INTISARI .....	xxii
ABSTRACT .....	xxiii
BAB I .....	1
PENDAHULUAN .....	1
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Batasan Masalah .....	7
1.3. Rumusan Masalah .....	7
1.4. Tujuan Penelitian .....	8
1.5. Manfaat Penelitian .....	8
1.6. Tinjauan Pustaka .....	9

1.7.	Sistematika Penelitian .....	12
<b>BAB II</b>	.....	<b>14</b>
<b>LANDASAN TEORI</b>	.....	<b>14</b>
2.1.	Data .....	14
2.1.1.	Data berdasarkan sifatnya.....	14
2.1.2.	Data berdasarkan sumbernya.....	15
2.1.3.	Data berdasarkan waktu pengumpulannya.....	15
2.2.	Runtun Waktu ( <i>Timeseries</i> ) .....	16
2.3.	Matriks .....	17
2.3.1.	Jenis-jenis Matriks.....	18
2.3.2.	Transpose Matriks .....	23
2.3.3.	Determinan Matriks.....	24
2.3.4.	Invers Suatu Matriks.....	24
2.3.5.	Diferensial Matriks.....	25
2.4.	Vektor.....	28
2.5.	Variabel Random .....	29
2.5.1.	Variabel Random Diskrit.....	29
2.5.2.	Variabel Random Kontinu.....	29
2.6.	Distribusi Probabilitas.....	29
2.7.	Ekspetasi .....	30
2.7.1.	Ekspetasi dari Suatu Variabel Random .....	30
2.7.2.	Ekspetasi dari Suatu Vektor Random dan Matriks Variabel Random.....	31
2.8.	Variansi dan Kovariansi .....	32
2.8.1.	Variansi dari Suatu Variabel Random.....	32
2.8.2.	Kovariansi dari Suatu Variabel Random.....	33

2.8.3. Matriks Variansi-Kovariansi .....	33
2.9. Distribusi Limit (Limiting Distribution) .....	34
2.9.1. Jenis-Jenis Konvergensi .....	34
2.10. Estimasi Parameter .....	36
2.11. Analisis Regresi Linear .....	38
2.11.1. Analisis Regresi Linear Sederhana .....	38
2.11.2. Analisis Regresi Linear Berganda .....	41
2.11.3. Estimasi Parameter Regresi Linear Berganda .....	42
2.12. Regresi Data Panel .....	43
2.12.1. Regresi Data Panel Statis .....	46
2.12.2. Regresi Data Panel Dinamis .....	47
2.12.3. Metode Instrumen Variabel (IV) .....	49
2.12.4. Metode Estimasi <i>System Instrumental Variabel</i> (SIV) .....	50
2.12.5. Metode Momen .....	56
2.12.6. <i>Generalized Method of Moment</i> (GMM) .....	57
2.13. Uji Signifikansi Parameter .....	58
2.13.1. Uji Signifikansi Serentak (Uji Wald) .....	58
2.13.2. Uji Signifikansi Parsial (Uji Z) .....	59
2.14. Uji Spesifikasi Model .....	59
2.14.1. Uji Sargan .....	59
2.14.2. Uji Arellano-Bond .....	60
2.14.3. Uji Ketidakbiasan .....	61
2.15. Uji Asumsi Klasik .....	61
2.15.1. Uji Independen (Uji Arellano-Bond) .....	61
2.15.2. Uji Heterokedastisitas (Uji Sargan) .....	62
2.16. Koefisien Elastisitas Regresi .....	62



2.17.	Produk Domestik Regional Bruto (PDRB) .....	63
2.18.	Indeks Pembangunan Manusia (IPM) .....	63
<b>BAB III</b>	.....	<b>65</b>
<b>METODOLOGI PENELITIAN</b>	.....	<b>65</b>
3.1.	Jenis Penelitian .....	65
3.2.	Sumber dan Jenis Data .....	65
3.3.	Variabel Penelitian .....	65
3.4.	Alat dan Pengolahan Data .....	66
3.5.	Metode dan Alur Penelitian .....	66
<b>BAB IV</b>	.....	<b>70</b>
<b>PEMBAHASAN</b>	.....	<b>70</b>
4.1.	Model Regresi Data Panel .....	70
4.2.	Model Regresi Data Panel Dinamis .....	71
4.3.	Bias dan Tidak Konsisten dari Estimator OLS .....	73
4.4.	Metode Instrumental Variabel .....	76
4.5.	Metode <i>First Difference Generalized Method of Moment</i> Arellano-Bond .....	80
4.6.	Metode <i>System Generalized Method of Moment</i> Blundell-Bond .....	84
<b>BAB V</b>	.....	<b>98</b>
<b>STUDI KASUS</b>	.....	<b>98</b>
5.1.	Deskriptif Data .....	98
5.1.1.	Statistika Deskripsi Produk Domestik Regional Bruto (PDRB) ....	99
5.1.2.	Statistika Deskripsi Indeks Pembangunan Manusia (IPM) .....	100
5.2.	Model Regresi Data Panel Dinamis .....	101

5.3.	Uji Signifikansi Parameter .....	102
5.3.1.	Uji Wald .....	102
5.3.2.	Uji Z.....	103
5.4.	Uji Spesifikasi Model.....	104
5.4.1.	Uji Sargan.....	104
5.4.2.	Uji Arellano-Bond .....	105
5.4.3.	Uji Ketidakbiasan .....	106
5.5.	Uji Asumsi Klasik.....	106
5.5.1.	Uji Independen (Uji Arellano-Bond).....	107
5.5.2.	Uji Heterokedastisitas (Uji Sargan).....	108
5.6.	Koefisien Elastisitas Regresi.....	108
<b>BAB VI</b>	.....	<b>110</b>
<b>KESIMPULAN DAN SARAN</b>	.....	<b>110</b>
6.1.	Kesimpulan .....	110
6.2.	Saran.....	112
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	.....	<b>113</b>
<b>LAMPIRAN-LAMPIRAN</b>	.....	<b>117</b>
<b>CURRICULUM VITAE</b>	.....	<b>127</b>



## DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Persamaan dan perbedaan dengan penelitian sebelumnya.....	10
Tabel 2.1 Struktur Data Panel Secara Umum .....	44
Tabel 5.1 Statistika Deskriptif.....	98
Tabel 5.2 Hasil Estimasi Parameter SYS-GMM.....	102
Tabel 5.3 Hasil Uji Wald .....	103
Tabel 5.4 Hasil Uji Parsial (Uji Z).....	103
Tabel 5.5 Hasil Uji Sargan.....	104
Tabel 5.6 Hasil Uji Arellano-Bond .....	105
Tabel 5.7 Hasil Uji Ketidakbiasan .....	106
Tabel 5.8 Hasil Uji Independen Arellano-Bond .....	107
Tabel 5.9 Hasil Uji Heterokedastisitas (Uji Sargan).....	108
Tabel 5.10 Hasil Koefisien Elastisitas Regresi .....	109



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 LPE di Jawa Barat 2020-2022.....	4
Gambar 1.2 Laju Pertumbuhan Ekonomi di Pulau Jawa .....	5
Gambar 3.1 <i>Flowchart</i> Alur Penelitian.....	69
Gambar 5.1 Plot data Laju PDRB Jawa Barat 2013-2023 .....	99
Gambar 5.2 Plot data IPM Jawa Barat 2013-2023.....	100



## DAFTAR SIMBOL

$X$	:	variabel independen
$Y$	:	variabel dependen
$\varepsilon$	:	<i>error</i>
$\beta$	:	nilai estimasi parameter
$N$	:	jumlah data individu atau <i>cross-section</i>
$T$	:	jumlah waktu
$i$	:	$1, 2, \dots, N$ banyaknya unit individu
$t$	:	$1, 2, \dots, T$ banyaknya unit waktu
$j$	:	$1, 2, \dots, k$ banyaknya variabel
$Y_{it}$	:	variabel dependen untuk unit individu ke- $i$ dan waktu ke- $t$
$\delta$	:	intersep/parameter dari <i>lag</i> variabel <i>dependen</i>
$Y_{i,t-1}$	:	<i>lag</i> variabel dependen yang menjadi variabel independen (variabel endogen eksplanatori)
$\beta_0$	:	parameter konstanta/parameter tidak diketahui
$\beta_k$	:	koefisien/parameter dari variabel independen ke- $k$
$X_{kit}$	:	variabel independen ke- $k$ untuk unit individu ke- $i$ dan waktu ke- $t$
$\varepsilon_{it}$	:	<i>error</i> untuk individu ke- $i$ dan waktu ke- $t$
$\mu_i$	:	efek individu (tanpa dipengaruhi faktor waktu) tetapi tidak terobservasi dari individu ke- $i$
$d_t$	:	efek waktu (tanpa dipengaruhi faktor individu) tetapi tidak terobservasi dari waktu ke- $t$
$v_{it}$	:	komponen error sisa yang tidak diketahui dari individu ke- $i$ pada waktu ke- $t$ ( <i>remainder disturbance</i> ), berasumsi memiliki nilai <i>mean</i> = 0 dan variansi homogen dalam waktu (homokedastisitas) serta independen dengan $X_{it}$
$V$	:	matriks kovarian

$\sigma$	:	variansi
$\hat{\delta}$	:	vektor kolom, $\hat{\delta} = \begin{pmatrix} \delta \\ \beta \end{pmatrix}$
$Z$	:	lambang variabel instrumen
$Q$	:	vektor baris yang berisi $Q = (\Delta Y_{i,t-1}, \Delta X_{jit})$
$\hat{W}$	:	matriks simetri definit positif
$\Omega$	:	omega



STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
**SUNAN KALIJAGA**  
 YOGYAKARTA

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 .....	117
Lampiran 2 .....	125



**INTISARI**  
**ANALISIS REGRESI DATA PANEL DINAMIS MENGGUNAKAN**  
**METODE *GENERALIZED METHOD OF MOMENT SYSTEM* (SYS-GMM)**  
**BLUNDELL-BOND**

(Studi Kasus: Faktor-Faktor yang Memengaruhi Pertumbuhan Ekonomi di  
Provinsi Jawa Barat Menurut 27 Kabupaten/Kota Tahun 2013-2023)

Oleh  
RAYI LENTERA SURYA  
20106010017

Regresi data panel dinamis merupakan salah satu pemodelan matematika yang baik untuk konsep kedinamisan, dimana suatu variabel tidak hanya dipengaruhi oleh variabel pada periode yang sama, melainkan juga pada variabel periode sebelumnya. Dikarenakan adanya korelasi antara *lag* variabel dependen dengan *error* menyebabkan estimasi pada OLS bersifat bias dan tidak konsisten. Oleh karena itu, dapat menggunakan metode estimasi FD-GMM sehingga menghasilkan estimasi yang tidak bias, konsisten, dan efisien. Kemudian, menurut (Blundell & Bond, 1998) terdapat estimator yang lebih efisien, yaitu dengan *Generalized Method of Moment System* (SYS-GMM). Pada penelitian ini mengambil studi kasus pertumbuhan ekonomi di provinsi Jawa Barat dari 2013-2023 dengan variabel-variabel yang diduga memengaruhi yaitu PDRB tahun sebelumnya dan IPM. Dari penelitian ini diperoleh variabel yang berpengaruh signifikan terhadap pertumbuhan ekonomi Jawa Barat adalah variabel PDRB tahun sebelumnya dan IPM. Kemudian, untuk pemodelan elastisitas efek jangka pendek variabel PDRB tahun sebelumnya sebesar 0,26106 dan IPM sebesar 0,28709. Sedangkan, efek jangka panjang variabel IPM diperoleh sebesar 0,388516.

Kata kunci: Regresi Data Panel Dinamis, Metode SYS-GMM Blundell-Bond,  
Pertumbuhan Ekonomi Jawa Barat

**ABSTRACT**  
**DYNAMIC PANEL DATA REGRESSION ANALYSIS USING**  
***GENERALIZED METHOD OF MOMENT SYSTEM (SYS-GMM)***  
**BLUNDELL-BOND**

(Study Case: Influential Factors of Economic Growth in West Java Province  
Based on 27 Districts/Cities in 2013-2023)

By:  
RAYI LENTERA SURYA  
20106010017

Dynamic panel data regression is one of the mathematical modeling approaches well-suited for dynamic concepts, where a variable is not only influenced by variables in the same period but also by variables from previous periods. Due to the correlation between the lagged dependent variable and the error term, OLS estimates are biased and inconsistent. Therefore, the FD-GMM estimation method can be used to obtain unbiased, consistent, and efficient estimates. Furthermore, according to Blundell & Bond (1998), a more efficient estimator is the Generalized Method of Moment System (SYS-GMM). This study uses a case study of economic growth in West Java province from 2013-2023, with suspected influencing variables being the previous year's GRDP and the Human Development Index (HDI). The study found that the variables significantly affecting West Java's economic growth are the previous year's GRDP and HDI. For short-term elasticity modeling, the previous year's GRDP variable is 0,26106 and HDI is 0,28709. For the long-term effect, the HDI variable is 0,388516.

**Keywords:** Dynamic Panel Data Regression, Blundell-Bond SYS-GMM Method, Economic Growth of West Java

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1. Latar Belakang**

Statistika adalah salah satu pengembangan dari ilmu matematika yang berfokus pada teknik-teknik pengolahan data. Statistika juga merupakan sekumpulan aturan tentang pengumpulan, pengolahan, dan, analisis dari suatu data yang disajikan dalam bentuk tabel atau visualisasi seperti grafik, kemudian dibentuk menjadi tafsiran-tafsiran sehingga data mempunyai makna (Nasution, 2017). Tentunya dalam pengumpulan, pengolahan, sampai analisis pada statistik di atur secara sistematis. Statistika dikategorikan menjadi dua tipe diantaranya statistik deskriptif dan statistik inferensial. Statistika deskriptif pada umumnya digunakan untuk mendeskripsikan atau menganalisa data suatu penelitian untuk memberikan gambaran informasi dasar secara teratur, ringkas, dan jelas tanpa menghasilkan penarikan kesimpulan. Sedangkan statistik inferensial yaitu sekumpulan data yang telah disusun dan diolah dan digunakan untuk menganalisis data (sampel atau populasi) yang nantinya akan ditarik kesimpulannya untuk tujuan tertentu dari penelitian tersebut (Sholikhah, 2016).

Di era modern ini, hampir semua bidang selalu menggunakan data. Data merupakan sekumpulan dari fakta-fakta yang disajikan dalam bentuk angka dan saling berhubungan satu sama lain (Qadratullah, 2012). Pengaplikasian statistika dapat diimplementasikan diberbagai bidang ilmu dari ilmu kesehatan, pendidikan, penduduk, bisnis, politik, sampai dengan pertumbuhan ekonomi. Bahkan untuk menentukan suatu wilayah dapat berkembang maju atau tidak bisa dilihat menggunakan ilmu statistika, dengan penyelidikan, menganalisa, menyimpulkan, sampai memprediksi kejadian yang mendatang. Hal ini menunjukkan bahwa data dan ilmu statistika sangat dibutuhkan (Sutopo & Slamet, 2017).

Salah satu metode dalam ilmu statistika adalah metode regresi. Istilah regresi ini berawal dikemukakan oleh seorang antropologi dan ahli meteorologi



yaitu Francis Galton pada artikelnya "*Family Likeness in Stature*" pada tahun 1886. Selain itu, sumber lainnya menyatakan bahwa istilah regresi pertama kali dikemukakan pada pidato Francis Galton pada tahun 1885 di Aberdeen, di depan *Section H of The British Association*. Berdasarkan studinya menghasilkan hukum regresi *universal* tentang tingginya distribusi pada anggota masyarakat yang tidak mengalami perubahan signifikan besar antar generasi. Kemudian, Galton menjelaskan bahwa fakta yang memperlihatkan adanya kecenderungan berkurangnya (*regress*) tinggi rata-rata anak dari orang tua yang memiliki tinggi hampir sama dengan tinggi rata-rata seluruh anggota masyarakat. Tetapi, istilah regresi sekarang telah berbeda dari penjelasan Galton. Secara umum analisis regresi dapat diartikan sebagai analisis tentang ketergantungan suatu variabel dengan variabel lain (Basuki & Prawoto, 2015).

Analisis regresi merupakan studi tentang pengaruh suatu variabel dependen dengan satu atau lebih variabel independen untuk memprediksi rata-rata variabel dependen berdasarkan dari nilai variabel independen yang telah diketahui. Hasil dari analisis regresi adalah berupa koefisien regresi untuk masing-masing variabel independen, yang diperoleh dengan cara memprediksi nilai variabel dependen melalui suatu persamaan. Terdapat dua tujuan dari perhitungan koefisien regresi yaitu, untuk meminimumkan penyimpangan antara nilai aktual dan nilai estimasi variabel dependen serta untuk mengoptimalkan korelasi antara nilai aktual dan nilai estimasi variabel dependen dari data yang sudah diperoleh (Subandriyo, 2020). Dalam analisis regresi terdapat dua jenis variabel, yaitu variabel independen dan variabel dependen. Variabel independen adalah suatu variabel yang nilainya dapat ditentukan atau dapat diukur dengan mudah, sedangkan variabel dependen adalah suatu variabel yang nilainya sulit atau tidak mudah diukur (Gujarati, 2010).

Berdasarkan waktu pengumpulannya, data dibagi menjadi 3, pertama, data *cross-section* yaitu data yang dikumpulkan dengan beberapa faktor, atau banyak objek, atau berupa responden dalam satu waktu tertentu, kedua, *times*

*series* yaitu data berupa satu variabel yang dikumpulkan dari waktu ke waktu, seperti harian, mingguan, bulanan, kuartalan, tahunan dan sebagainya, ketiga, data panel yaitu gabungan antara data berkala (*cross-section*) dengan data runtun waktu (*time series*) dan tentunya akan mempunyai observasi lebih banyak dibanding *time series* dan *cross-section* saja (Supranto, 2000). Pada awalnya data panel diperkenalkan oleh Howles sekitar 1950. Dalam penggunaan data panel ini ada beberapa keunggulan diantaranya menjadikan data lebih banyak sehingga menghasilkan derajat bebas (*degree of freedom*) yang lebih besar, kemudian dapat mengatasi masalah variabel yang hilang. Selain itu, juga dapat mengurangi multikolinearitas antar variabel, menghasilkan estimasi ekonometrika yang lebih efisien, dan memberikan penyelesaian yang lebih baik dalam statistik inferensial perubahan dinamis dibanding hanya menggunakan data *timeseries* atau data *cross-section* saja (Hidayat et al., 2018).

Regresi data panel merupakan salah satu metode regresi yang didasarkan pada data panel yang bertujuan untuk mengamati hubungan antara variabel dependen dengan satu atau lebih variabel independen. Menurut Wibinoso, (2005) keunggulan menggunakan regresi data panel yaitu mampu mengontrol heterogenitas individu, dapat memberikan informasi yang lebih jelas tentang keberagaman suatu data sehingga dapat lebih efisien dalam mengestimasi parameter-parameter dalam model, kemudian dapat mengurangi bias yang muncul saat data individu digabungkan, dan cocok untuk *study of dynamic adjustment*. Terdapat 2 jenis regresi data panel yaitu regresi data panel statis dan regresi data panel dinamis. Pada metode regresi data panel statis terdapat 3 pendekatan diantaranya yaitu *common effect method* (CEM), *fixed effect method* (FEM), dan *random effect method* (REM). Dari hasil penelitian-penelitian sebelumnya dengan metode regresi data panel statis ini diperoleh bahwa metode tersebut masih menyebabkan hasil estimasi menjadi bias dan tidak konsisten (Urusiyah, 2013). Sedangkan, metode regresi data panel dinamis adalah metode regresi dengan menambahkan *lag* variabel dependen untuk dijadikan sebagai variabel independen. Regresi data panel dinamis ini

salah satu pemodelan matematika yang baik dan lebih efisien untuk memprediksi faktor-faktor pertumbuhan ekonomi suatu wilayah.

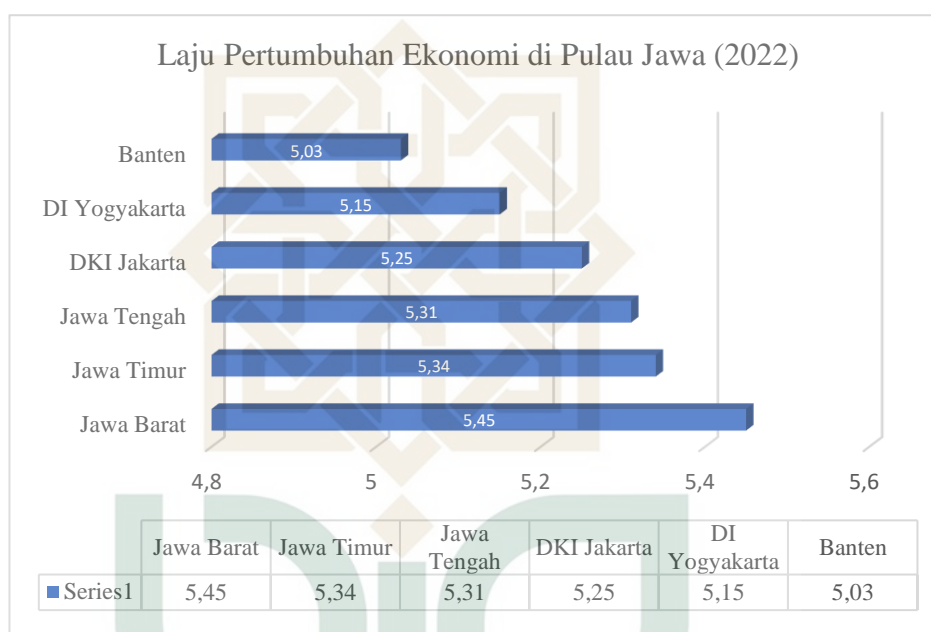
Suatu wilayah dapat dikatakan maju apabila tingkat kegiatan perekonomian dari waktu ke waktu terus bertambah menjadi lebih baik dalam jangka waktu tertentu (Yunianto, 2021). Pertumbuhan ekonomi di suatu wilayah merupakan salah satu indikator keberhasilan pembangunan di wilayah tersebut, artinya semakin tinggi pertumbuhan ekonomi semakin tinggi pula kesejahteraan masyarakatnya, didampingi dengan faktor-faktor lain seperti distribusi pendapatan, kebijakan pemerintah, tingkat inflasi, tingkat pengangguran, indeks pembangunan manusia dan lainnya. Untuk melihat laju pertumbuhan atau kinerja perekonomian dapat dilihat dari data PDB (Produk Domestik Bruto) untuk skala nasional dan juga PDRB (Produk Domestik Regional Bruto) untuk skala masing-masing daerah.

Provinsi Jawa Barat merupakan provinsi yang menduduki peringkat pertama pada pertumbuhan ekonomi di Pulau Jawa (2022) dan kinerja perekonomiannya cenderung terus meningkat setiap waktu. Berdasarkan data yang diperoleh dari Badan Pusat Statistik menunjukkan bahwa data PDRB Provinsi Jawa Barat dari tahun 2020-2022 yang terus menerus meningkat pada waktu ke waktu.



Gambar 1.1 LPE di Jawa Barat 2020-2022

Berdasarkan data Badan Pusat Statistik, provinsi Jawa Barat termasuk provinsi yang pertumbuhannya cukup stabil, dapat dilihat pada laju pertumbuhan dari 2020-2023, bahwa provinsi Jawa Barat selalu berada di urutan tiga teratas pertumbuhan ekonomi di Pulau Jawa, terutama pada tahun 2022, Jawa Barat menduduki peringkat tertinggi pada pertumbuhan ekonomi di Pulau Jawa dengan perolehan 5,45%.



**Gambar 1.2 Laju Pertumbuhan Ekonomi di Pulau Jawa**

Dari waktu ke waktu tentunya faktor-faktor pertumbuhan ekonomi di suatu wilayah mengalami perubahan, sehingga perlu adanya analisis terhadap faktor-faktor pertumbuhan ekonomi. Teknik analisis yang bisa digunakan untuk mengetahui pengaruh faktor tersebut yaitu menggunakan regresi data panel dinamis. Faktor-faktor yang digunakan dalam mengestimasi pertumbuhan ekonomi suatu wilayah pada hakikatnya adalah fluktuasi dan dinamis, yang mana variabel-variabel tersebut tidak hanya dipengaruhi oleh variabel-variabel dalam waktu yang bersamaan, namun juga dipengaruhi oleh variabel-variabel lain pada waktu yang berbeda.

Pada model regresi data panel dinamis untuk mengestimasi parameter dapat menggunakan estimasi *Ordinary Least Square* (OLS), tetapi hasil estimasi menggunakan metode OLS ini menimbulkan bias dan tidak

konsisten. Sehingga, metode OLS tidak dapat digunakan untuk estimasi parameter regresi data panel dinamis (Baltagi, 2005). Hal ini dikarenakan adanya korelasi antara *lag* variabel dependen dengan *error*. Oleh karena itu, untuk mengatasi estimasi bias dan tidak konsisten tersebut, Anderson dan Hsiao (Arellano & Bond, 1991) mengusulkan untuk menggunakan metode estimasi *Instrumental Variabel* (IV), dengan cara menginstrumenkan variabel yang berkorelasi dengan *error*. Metode IV tersebut menghasilkan estimasi parameter tak bias dan konsisten, namun model tersebut masih belum efisien. Kemudian, metode estimasi menggunakan variabel instrumenal ini dikembangkan oleh Arellano dan Bond yaitu dengan metode estimasi *first-difference generalized moment* (FD-GMM) sehingga menghasilkan parameter yang tidak bias, konsisten, dan efisien. Meskipun estimator GMM yang dikemukakan oleh Arellano Bond dinilai efisien, namun (Blundell & Bond, 1998) mengajukan estimator yang menurut mereka lebih efisien, yaitu dengan *Generalized Method of Moment System* (SYS-GMM) oleh Blundell dan Bond dibandingkan dengan estimator yang diajukan oleh Arellano Bond. Alasannya, Arellano Bond hanya menggunakan matriks *conditional moment* dan variabel instrumenal yang ada pada model *first differential* (Dendo & Suryowati, 2021).

Kemudian, pada penelitian sebelumnya menggunakan regresi data panel dinamis untuk mengidentifikasi penjualan rokok di 46 negara bagian Amerika Serikat dalam kurun waktu 6 tahun dengan metode SYS-GMM Blundell-Bond, menghasilkan penaksiran parameter yang tak bias, konsisten, dan efisien, bahkan metode Blundell-Bond ini lebih efisien daripada metode FD-GMM Arellano-Bond. Selain itu pada penelitian lain, untuk mengidentifikasi faktor-faktor yang memengaruhi pertumbuhan ekonomi di Indonesia dari tahun 2011 hingga 2021 menggunakan metode FD-GMM dan SYS-GMM, menghasilkan kesimpulan bahwa pendekatan SYS-GMM lebih baik daripada pendekatan FD-GMM untuk memodelkan pertumbuhan ekonomi di Indonesia karena telah memenuhi asumsi regresi data panel dinamis yaitu tak bias, konsisten, dan efisien. Kemudian, dari penelitian tersebut juga



menunjukkan bahwa variabel belanja pemerintah, investasi luar negeri, Tingkat Partisipasi Angkatan Kerja (TPAK), serta Indeks Pembangunan Manusia (IPM) memiliki pengaruh yang signifikan terhadap pertumbuhan ekonomi Indonesia. Berdasarkan uraian tersebut, maka akan dilakukan penelitian untuk memodelkan faktor-faktor yang memengaruhi pertumbuhan ekonomi di 27 kabupaten/kota provinsi Jawa Barat tahun 2013-2023 menggunakan regresi data panel dinamis dengan estimasi *Generalized Method of Moment System* (SYS-GMM) oleh Blundell dan Bond.

## **1.2. Batasan Masalah**

Adapun batasan masalah yang dilakukan pada penelitian ini agar sesuai dan mendekati penelitian yang diharapkan, diantaranya adalah:

1. Analisis yang digunakan adalah analisis regresi data panel dinamis menggunakan metode SYS-GMM Blundell-Bond.
2. Penggunaan *error* pada penelitian ini diasumsikan mengikuti model satu arah (*one way error component model*).
3. Data yang digunakan pada penelitian ini adalah data 27 kabupaten/kota PDRB Jawa Barat tahun 2013 sampai dengan tahun 2023 bersumber dari data publikasi Badan Pusat Statistik Jawa Barat <https://jabar.bps.go.id/>
4. Variabel yang digunakan antara lain, variabel dependen yaitu Produk Domestik Regional Bruto (PDRB) Jawa Barat (2013-2023) dan 2 variabel independen, yaitu *lag* variabel dependen (PDRB tahun sebelumnya), Indeks Pembangunan Manusia (IPM).
5. Pengolahan data menggunakan R Studio.

## **1.3. Rumusan Masalah**

Adapun rumusan masalah dari penelitian ini yaitu :

1. Bagaimana langkah-langkah regresi data panel dinamis menggunakan metode SYS-GMM mampu melakukan analisis pertumbuhan ekonomi di 27 kabupaten/kota provinsi Jawa Barat pada tahun 2013 sampai 2023?

2. Bagaimana model regresi data panel dinamis menggunakan metode SYS-GMM pada faktor-faktor yang memengaruhi PDRB di 27 kabupaten/kota provinsi Jawa Barat pada tahun 2013 sampai 2023?
3. Faktor-faktor mana yang berpengaruh terhadap pertumbuhan ekonomi atau Produk Domestik Regional Bruto (PDRB) di 27 kabupaten/kota provinsi Jawa Barat pada tahun 2013 sampai 2023 menggunakan pemodelan regresi data panel dinamis dengan metode SYS-GMM?

#### **1.4. Tujuan Penelitian**

Tujuan disusunnya penelitian ini adalah :

1. Untuk mengetahui langkah-langkah regresi data panel dinamis menggunakan SYS-GMM dalam menganalisis pertumbuhan ekonomi di 27 kabupaten/kota provinsi Jawa Tengah pada rentang waktu 2013-2023.
2. Mengetahui model regresi data panel dinamis dengan metode SYS-GMM pada faktor-faktor yang memengaruhi PDRB di 27 kabupaten/kota provinsi Jawa Barat pada tahun 2013 sampai 2023.
3. Untuk mengetahui faktor-faktor mana yang memengaruhi PDRB di 27 kabupaten/kota provinsi Jawa Barat menggunakan model regresi data panel dinamis dengan metode SYS-GMM pada rentang waktu 2013-2023.

#### **1.5. Manfaat Penelitian**

Manfaat skripsi ini bagi penulis yaitu untuk menambah pemahaman penulis dalam penelitian pemodelan dengan regresi data panel dinamis menggunakan metode SYS-GMM, dapat memberikan informasi model terbaik regresi data panel dinamis dan faktor-faktor yang memengaruhi pertumbuhan ekonomi di 27 kabupaten/kota provinsi Jawa Barat tahun 2013-2023. Penelitian skripsi ini juga bermanfaat sebagai portofolio penulis di bidang statistika dan menjadi referensi bagi pembaca yang tengah mempelajari regresi data panel dinamis khususnya pada metode SYS-GMM.

## 1.6. Tinjauan Pustaka

Tinjauan pustaka berisi tentang literatur yang relevan dengan topik skripsi dari penelitian yang sudah ada untuk dijadikan rujukan penelitian. Beberapa rujukan utama di dalam bab ini, yaitu sebagai berikut:

1. Nur Aminah Ahmad, Georgina M. Tinungki, dan Nurtiti Sunusi (Ahmad et al., 2022) (Jurnal Matematika – Universitas Hasanudin), melakukan penelitian mengenai Estimasi Parameter Regresi Data Panel Dinamis dengan Metode *Generalized Methods of Moment*. Pada penelitian ini menghasilkan estimasi SYS-GMM yang tak bias, konsisten, dan efisien.
2. Febrya Christin Handayani Buan, Dian Grace Ludji, dan Osniman Paulina Maure (Christin Handayani Buan et al., 2023) (Jurnal Matematika – Universitas San Pedro Kupang), juga melakukan penelitian mengenai Pembuktian Struktur Peubah Instrumen Blundell-Bond *Generalized Method of Moment* (BB-GMM) Estimator Model Regresi Panel Dinamis. Hasil dari penelitian ini diperoleh himpunan instrumen model *first difference* yang valid adalah  $(y_{i1}, y_{i2}, \dots, y_{i,T-2})$  dan himpunan peubah instrumen model *level* adalah  $(\Delta y_{i2}, y_{i3}, \dots, y_{i,t-1})$ .
3. Azmi Arsa, Yudiantri Asdi, dan Ferra Yanuar (Arsa et al., 2017) (Jurnal Matematika – Universitas Andalas), melakukan penelitian mengenai Pendugaan Parameter Regresi Panel Dinamis dengan *Blundell and Bond Generalized Method of Moment*). Dari penelitian ini dihasilkan bahwa estimasi menggunakan metode Blundell-Bond tak bias, konsisten, dan efisien.
4. Hanifah Nur Aini, Dwi Ispriyanti, dan Suparti (Aini et al., 2023) (Jurnal Statistika – Universitas Diponegoro), melakukan penelitian mengenai Analisis Regresi Faktor Panel Dinamis Blundell-Bond dengan Estimasi *System-Generalized Method of Moment* pada Saham Farmasi di BEI. Pada penelitian ini menghasilkan harga saham farmasi dipengaruhi oleh *lag* harga periode sebelumnya, faktor 1 (ROA, ROE, NPM, DER, DAR, dan *Cash Asset Ratio*) dan faktor 2 (CR dan QR), sedangkan faktor 3 (GPM



dan PER) tidak berpengaruh signifikan.

5. Syahrul Syawal (Syawal, 2011), (Skripsi – Program Studi Matematika Fakultas MIPA Universitas Indonesia), melakukan penelitian mengenai penaksiran parameter model regresi data panel dinamis menggunakan metode Blundell dan Bond dengan studi kasus yang diteliti adalah penjualan rokok di Amerika Serikat menggunakan metode Blundell dan Bond. Dari penelitian tersebut diperoleh bahwa penaksiran parameter model regresi data panel dinamis menggunakan SYS-GMM terbukti tak bias, konsisten, dan efisien. Juga terbukti bahwa menggunakan metode SYS-GMM lebih efisien dari pada menggunakan FD-GMM.

Berikut persamaan dan perbedaan penelitian pada skripsi ini dengan penelitian-penelitian yang telah diteliti sebelumnya.

Tabel 1.1 Persamaan dan perbedaan dengan penelitian sebelumnya

No.	Penulis	Judul	Metode	Studi Kasus
1.	Nur Aminah Ahmad, Georgina M. Tinungki, dan Nurtiti Sunusi (Ahmad et al., 2022)	Estimasi Parameter Regresi Data Panel Dinamis dengan Metode <i>Generalized Methods of Moment</i>	Metode SYS- GMM Blundell- Bond	-
2.	Febrya Christin Handayani Buan, Dian Grace Ludji, dan Osniman Paulina Maure (Christin Handayani	Pembuktian Struktur Peubah Instrumen Blundell-Bond <i>Generalized Method of Moment (BB- GMM) Estimator</i>	Metode SYS- GMM Blundell- Bond	-

No.	Penulis	Judul	Metode	Studi Kasus
	Buan et al., (2023)	Model Regresi Panel Dinamis		
3.	Azmi Arsa, Yudiantri Asdi, dan Ferra Yanuar (Arsa et al., 2017)	Pendugaan Parameter Regresi Panel Dinamis dengan <i>Blundell and Bond Generalized Method of Moment</i> )	Metode SYS- GMM Blundell- Bond	-
4.	Hanifah Nur Aini, Dwi Ispriyanti, dan Suparti (Aini et al., 2023)	Analisis Regresi Faktor Panel Dinamis Blundell- Bond dengan Estimasi <i>System- Generalized Method of Moment</i> pada Saham Farmasi di BEI	Metode SYS- GMM Blundell- Bond	Saham Farmasi di BEI (Kuartal III 2020 - III 2021)
5.	Syahrul Syawal (Syawal, 2011)	Penaksiran Parameter Model Regresi Data Panel Dinamis Menggunakan Metode Blundell dan Bond	Metode SYS- GMM Blundell - Bond	Penjualan Rokok di 46 Negara Bagian Amerika Serikat (Kurun Waktu 6 Tahun)
6.	Rayi Lentera Surya	Analisis Regresi Data Panel	Metode SYS-	Pertumbuhan Ekonomi di

No.	Penulis	Judul	Metode	Studi Kasus
		Dinamis Menggunakan Metode <i>Generalized Method of Moment System</i> (SYS-GMM)	GMM Blundell - Bond	Provinsi Jawa Barat (2013-2023)

### 1.7. Sistematika Penelitian

Pada penelitian ini mengacu pada sistematika penulisan sebagai berikut:

#### BAB I PENDAHULUAN

Dalam bab ini berisi tentang latar belakang penelitian, tujuan penelitian, rumusan masalah, batasan masalah, manfaat penelitian, dan sistematika Penelitian.

#### BAB II LANDASAN TEORI

Dalam bab ini menjelaskan tentang konsep-konsep teori yang menjadi acuan, berisi landasan teori mengenai data, jenis-jenis data, matriks, jenis-jenis matriks, operasi matriks, transpose matriks, determinan matriks, invers matriks, diferensial matriks, variabel acak, distribusi peluang, teori distribusi asimtotik, regresi linear sederhana, regresi linear berganda, regresi data panel, regresi data panel dinamis, metode Instrumental Variabel (IV), metode System Instrumental Variabel (IV), metode momen, Generalized Method of Moment (GMM), uji signifikansi parameter, uji spesifikasi model, uji asumsi klasik, koefisien elastisitas regresi, variabel Produk Domestik Regional Bruto (PDRB), Indeks Pembangunan Manusia (IPM).

#### BAB III METODE PENELITIAN

Dalam bab ini membahas tentang langkah-langkah penelitian, dengan jenis penelitian kuantitatif, kemudian jenis data diambil berdasarkan data panel, bersumber dari Badan Pusat Statistik Jawa Barat dan Open Data Provinsi Jawa Barat. Variabel pada penelitian ini berisi satu variabel dependen (PDRB) dan tiga variabel independen (PDRB tahun sebelumnya dan IPM) dari 27 kabupaten/kota Provinsi Jawa Barat tahun 2013-2023. Data di olah menggunakan R Studio berdasarkan alur penelitian yang telah dijelaskan pada bab ini.

#### BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam bab ini akan membahas mengenai proses regresi data panel dinamis sampai dengan pembahasan terperinci mengenai metode Generalized Method of Moment System (SYS-GMM) Blundell-Bond.

#### BAB V STUDI KASUS

Dalam bab ini membahas mengenai penerapan metode yang telah dijelaskan pada bab sebelumnya, terkait studi kasus pertumbuhan ekonomi Provinsi Jawa Barat dengan memanfaatkan metode yang telah dipaparkan pada BAB IV. Bab ini juga membahas mengenai statistika deskriptif beserta visualisasi data, kemudian data diolah dan dianalisis sesuai dengan metode yang sudah dijelaskan yaitu menggunakan metode SYS-GMM, dengan beberapa asumsi yang harus dipenuhi seperti uji signifikansi parameter, uji spesifikasi model, uji asumsi klasik, dan koefisien elastisitas regresi. Setelah memenuhi semua asumsi, hasil bisa di modelkan dan identifikasi faktor-faktor yang memengaruhi pertumbuhan ekonomi Provinsi Jawa Barat.

#### BAB VI PENUTUP

Dalam bab ini berisi tentang kesimpulan dari penelitian yang telah dilakukan kemudian ditambahkan saran dari penulis.

## BAB VI

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 6.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan mengenai regresi data panel dinamis menggunakan metode *Generalized Method of Moment System* (SYS-GMM) Blundell-Bond, maka diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Beberapa langkah pembentukan model regresi data panel dinamis menggunakan SYS-GMM adalah sebagai berikut:

- a) Mengidentifikasi faktor-faktor yang memengaruhi PDRB (variabel independen) terhadap PDRB (variabel dependen).
- b) Mengumpulkan data faktor-faktor yang memengaruhi PDRB (variabel independen) terhadap PDRB (variabel dependen).
- c) Memformulasi model data panel dinamis. Pada penelitian ini spesifikasi model dalam bentuk sistematisnya adalah:

$$Y_{it} = \delta Y_{i,t-1} + \beta_0 + \beta_1 X_{1it} + \varepsilon_{it}$$

- d) Menghilangkan efek individu pada nilai *error* dengan *first difference*.
- e) Mengatasi masalah korelasi *lag* variabel dependen dan *error* dengan membentuk dan memilih momen kondisi matriks variabel instrumen yang tepat dari model *first difference* juga model *level*.
- f) Gabungkan momen kondisi dan matriks variabel instrumen *level* dengan momen kondisi dan matriks variabel instrumen *first difference*.
- g) Melakukan estimasi SYS-GMM Blundell-Bond *one step consistent estimator* dengan memilih matriks bobot  $\hat{W}$  sehingga estimasi SYS-GMM Blundell-Bond *one step consistent estimator* adalah sebagai berikut.

$$\begin{pmatrix} \hat{\delta} \\ \hat{\beta} \end{pmatrix} = \left[ \left( N^{-1} \sum_{i=1}^N Z_{sys} \varphi_{i,t-1}^T \right) \hat{W} \left( N^{-1} \sum_{i=1}^N Z_{sys}^T \varphi_{i,t-1} \right) \right]^{-1} \left[ \left( N^{-1} \sum_{i=1}^N Z_{sys} \varphi_{i,t-1}^T \right) \hat{W} \left( N^{-1} \sum_{i=1}^N Z_{sys}^T \varphi_i \right) \right]$$

$$= [(Z_{sys} \varphi_{i,t-1}^T) \hat{W} (Z_{sys}^T \varphi_{i,t-1})]^{-1} [(Z_{sys} \varphi_{i,t-1}^T) \hat{W} (Z_{sys}^T \varphi_i)]$$

- h) Melakukan estimasi SYS-GMM Blundell-Bond *two-step estimator* dengan memilih matriks bobot  $\hat{W}$  yang optimal  $\hat{W}_{optimal} = \hat{\Psi}^{-1}$ . Estimasi SYS-GMM Blundell-Bond *two step consistent estimator* adalah sebagai berikut.

$$\begin{aligned} \begin{pmatrix} \hat{\delta} \\ \hat{\beta} \end{pmatrix} &= \left[ \left( N^{-1} \sum_{i=1}^N Z_{sys} \varphi_{i,t-1}^T \right) \hat{\Psi}^{-1} \left( N^{-1} \sum_{i=1}^N Z_{sys}^T \varphi_{i,t-1} \right) \right]^{-1} \left[ \left( N^{-1} \sum_{i=1}^N Z_{sys} \varphi_{i,t-1}^T \right) \hat{\Psi}^{-1} \left( N^{-1} \sum_{i=1}^N Z_{sys}^T \varphi_i \right) \right] \\ &= [(Z_{sys} \varphi_{i,t-1}^T) \hat{\Psi}^{-1} (Z_{sys}^T \varphi_{i,t-1})]^{-1} [(Z_{sys} \varphi_{i,t-1}^T) \hat{\Psi}^{-1} (Z_{sys}^T \varphi_i)] \end{aligned}$$

- i) Melakukan uji signifikansi parameter menggunakan uji wald dan uji Z, untuk mengetahui ada tidaknya hubungan didalam model, jika hasil uji tersebut signifikan maka dapat dilanjut ke uji selanjutnya jika tidak signifikan maka identifikasi faktor-faktor pertumbuhan ekonomi Jawa Barat kembali.
- j) Melakukan uji spesifikasi model menggunakan uji sargan, uji arellano-bond, dan uji ketidakhiasan, digunakan untuk mengetahui uji validitas instrumen, uji konsistensi, dan uji ketidakhiasan, jika hasil uji tersebut signifikan maka dapat dilanjutkan ke uji selanjutnya, jika tidak signifikan maka identifikasi faktor-faktor pertumbuhan ekonomi Jawa Barat kembali.
- k) Melakukan uji asumsi klasik menggunakan uji independen (arellano-bond) dan uji heterokedastisitas (uji sargan), jika hasil uji tersebut signifikan maka dapat dilanjutkan ke uji selanjutnya, jika tidak signifikan maka identifikasi faktor-faktor pertumbuhan ekonomi Jawa Barat kembali.
- l) Melakukan analisis dan interpretasi model dari hasil uji dan estimasi.
- m) Menyimpulkan hasil dari interpretasi.
2. Model regresi data panel dinamis menggunakan metode SYS-GMM diperoleh persamaan berikut

$$\hat{Y}_{it} = 0,26106 Y_{i,t-1} (lag PDRB) + 0,28709 X_1 (IPM)$$

Interpretasi:

- a)  $\beta_1 = 0,26106$  artinya jika nilai PDRB tahun sebelumnya meningkat



1 persen, maka pertumbuhan ekonomi provinsi Jawa Barat akan mengalami peningkatan sebesar 26,106% secara jangka pendek.

b)  $\beta_2 = 0,28709$  artinya jika nilai IPM meningkat 1 persen, maka pertumbuhan ekonomi provinsi Jawa Barat akan mengalami peningkatan sebesar 28,709% secara jangka pendek.

3. Faktor-faktor yang memengaruhi PDRB di 27 kabupaten/kota provinsi Jawa Barat pada tahun 2013 sampai dengan 2023 yaitu nilai PDRB tahun sebelumnya dan indeks pembangunan manusia (IPM). Kemudian, berdasarkan hasil analisis koefisien elastisitas regresi diperoleh bahwa efek jangka pendek variabel PDRB tahun sebelumnya sebesar 0,26106 dan IPM sebesar 0,28709. Sedangkan, variabel IPM memberikan efek jangka panjang sebesar 0,388516 artinya setiap kenaikan nilai IPM 1 persen maka akan meningkatkan nilai pertumbuhan ekonomi sebesar 38,8516% secara jangka panjang dengan asumsi bahwa variabel lain bernilai konstan.

## 6.2. Saran

Saran yang dapat penulis berikan untuk penelitian selanjutnya yaitu dapat membandingkan regresi data panel dinamis menggunakan metode FD-GMM Arellano-Bond dan SYS-GMM Blundell-Bond.

STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA

## DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad, N. A., Tinungki, G. M., & Sunusi, N. (2022). Estimation of Dynamic Panel Data Regression Parameters Using Generalized Methods of Moment. *Jurnal Matematika, Statistika Dan Komputasi*, 18(3), 484–491. <https://doi.org/10.20956/j.v18i3.20574>
- Aini, H. N., Ispriyanti, D., & Suparti, S. (2023). Analisis Regresi Faktor Panel Dinamis Blundell-Bond Dengan Estimasi System-Generalized Method of Moment pada Saham Farmasi di BEI. *Jurnal Gaussian*, 11(3), 447–457. <https://doi.org/10.14710/j.gauss.11.3.447-457>
- Alfaris, L., Dewadi, F. M., Munim, A., Khasanah, Maing, C. M. M., Susano, A., & Rukhmana, T. (2022). *Matriks dan Ruang Vektor* (P. T. Cahyono, Ed.; Vol. 109). Cendikia Mulia Mandiri.
- Anderson, T. W., & Hsiao, C. (1981). Estimation of dynamic models with error components. *Journal of the American Statistical Association*, 598–606.
- Anton, H. (2004). *Aljabar Linier Elementer*. Erlangga.
- Anton, H., & Rorres, C. (2004). *Elementary Linear Algebra* (10th ed.).
- Arellano, M., & Bond, S. (1991). Some tests of specification for panel data: Monte Carlo evidence and an application to employment equations. *The Review of Economic Studies*, 58(2), 277–297.
- Arsa, A., Asdi, Y., & Yanuar, F. (2017). Pendugaan Parameter Regresi Panel Dinamis Dengan Blundell and Bond Generalized Method of Moment. *Matematika*.
- Bain, L. J., & Engelhardt, M. (1992). *Introduction to Probability and Mathematical Statistic*. Duxbury Press.
- Baltagi, B. H. (2005). *Econometric Analysis of Panel Data* (3rd ed.). Inggris : John Wiley & Sons.
- Barnes, R. J. (2006). Matrix differentiation. *Springs Journal*, 1–9.
- Basuki, A. T., & Prawoto, N. (2015). *Analisis Regresi dalam Penelitian Ekonomi dan Bisnis*. Rajawali Pers Divisi Buku Perguruan Tinggi.
- Blundell, R., & Bond, S. (1998). Initial conditions and moment restrictions in



- dynamic panel data models. *Journal of Econometrics*, 87(1), 115–143.
- bps.go.id. (n.d.). *Profil BPS*. Pejabat Pengelola Informasi Dan Dokumentasi.
- Casella, G., & Berger, R. L. (2021). *Statistical inference*. Cengage Learning.
- Christin Handayani Buan, F., Grace Ludji, D., & Paulina Maure, O. (2023). Pembuktian Struktur Peubah Instrumen Blundell-Bond Generalized Method of Moment (BB-GMM) Estimator Model Regresi Panel Dinamis. *Jurnal Matematika*.
- Dendo, M., & Suryowati, K. (2021). Pemodelan Tingkat Inflasi di Indonesia Menggunakan Regresi Data Panel Dinamsi dengan Estimasi FD-GMM Arellano-Bond Dan SYS-GMM Blundell-Bond. *Jurnal Statistika Industri Dan Komputasi*, 06(02), 159–170.
- Draper, N., & Smith, H. (1992). *Analisis Regresi Terapan* (2nd ed.).
- Dwitanto, D. (2011). Analisis Runtun Waktu Untuk Meramalkan Jumlah Pasienyang Berobat di Puskesmas Wilayah Blora dengan Menggunakan Software Minitab 14. *Matematik FMIPA Universitas Negeri Semarang*.
- Gentle, J. E. (2007). Matrix algebra. *Springer Texts in Statistics*, Springer, New York, NY, *Doi*, 10, 978.
- Grinstead, C. M., & Snell, J. L. (1997). *Introduction to probability*. American Mathematical Soc.
- Gujarati, D. N. (2010). *Dasar-dasar Ekonometrika*. Salemba Empat.
- Gujarati, D. N., & Porter, D. C. (2004). Basic econometrics (ed.) McGraw-Hill. Irwin, a Business.
- Harris, D. T., Matyas, G. R., Gomella, L. G., Talor, E., Winship, M. D., Spitler, L. E., & Mastrangelo, M. J. (1999). Immunologic approaches to the treatment of prostate cancer. *Seminars in Oncology*, 26(4), 439–447.
- Herrhyanto, N., & Gantini. (2009). *Pengantar Statistika Matematis*.
- Hidayat, M. J., Hadi, A. F., & Anggraeni, D. (2018). Analisis Regresi Data Panel Terhadap Indeks Pembangunan Manusia (IPM) Jawa Timur Tahun 2006-2015 (Panel Data Regression Analysis of the East Java Human Development Index (HDI) 2006-2015). In *Majalah Ilmiah Matematika dan Statistika* (Vol. 18).

<https://jurnal.unej.ac.id/index.php/MIMS/indexISSN1411-6669>

- Irfiana, U. (2019). *Analisis Regresi Data Panel Dinamis menggunakan Generalized Method of Moment Arrelano and Bond*. UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
- Leon, S. J. (2001). *Aljabar Linear dan Aplikasinya*. Erlangga.
- Lubis, K. A. (2013). *Generalized Method of Moments Application in Simultaneous Dynamic Panel Equation for Indonesia's Economic Growth Modeling*. Institut of Technology Sepuluh Nopember.
- Machmudah, F. (2017). *Analisis Regresi Data Panel untuk Mengetahui Faktor–Faktor yang Mempengaruhi Profitabilitas terhadap Divident Payout Ratio (DPR)*. UIN Sunan Kalijaga.
- Marzuki, C. C., Aryani, F., & Rahmawati, R. (2021). Trace Matriks  $n \times n$  Berbentuk Khusus Berpangkat Bilangan Bulat Positif. *Jurnal Sains Matematika Dan Statistika*, 7(1), 28. <https://doi.org/10.24014/jsms.v7i1.11561>
- Montgomery, D. C., & Runger, G. C. (2010). *Applied statistics and probability for engineers*. John wiley & sons.
- Nabilah, D. (2016). *Pemodelan Pertumbuhan Ekonomi Indonesia Menggunakan Data Panel Dinamis dengan Pendekatan Generalized Method of Moment Arellano-Bond*.
- Nasution, L. M. (2017). *Statistik Deskriptif*.
- Nurmalasari, N., Yanita, & Arnawa, I. M. (2019). Faktorisasi Matriks. *Jurnal Matematika UNAND*, VIII(1), 242–248.
- Qadratullah, M. F. (2012). *Statistika*. SUKA-Press UIN Sunan Kalijaga.
- Qudratullah, M. F. (2013). *Analisis Regresi Terapan: Teori, Contoh Kasus, dan Aplikasi dengan SPSS*. Yogyakarta: Andi.
- Ranis, G., Stewart, F., & Samman, E. (2006). Human development: beyond the human development index. *Journal of Human Development*, 7(3), 323–358.
- Schott, J. R. (1997). *Matrix Analysis For Statistic*. Jhon Willey&Sons, Inc. New York.
- Setiawan, K., & Kusriani, E. (2010). *Ekonometrika*. Yogyakarta: Andi.
- Sholikhah, A. (2016). *Statistik Deskriptif dalam Penelitian Kualitatif*. Fakultas Dakwah IAIN Purwokerto.

- Soejati, Z. (1987). *Materi Pokok Analisis Runtun Waktu*. Penerbit Rineka Cipta.
- Subanar. (2013). *Statistika Matematika: Probabilitas, Distribusi, dan Asimptosis dalam Statistika*. Graha Ilmu.
- Subandriyo, B. (2020). *Analisis Kolerasi dan Regresi*.
- Sumarjaya, I. W. (2016). *Modul Analisis Deret Waktu*.
- Supandi, E. D. (2020). *Statistika dan Terapannya*. Refika Aditama.
- Supranto, J. (2000). *Statistik Teori dan Aplikasi* (T. Sihombing & A. Said, Eds.; Ke-Enam, Vol. 384). Erlangga.
- Sutopo, Y., & Slamet, A. (2017). *Statistik Inferensial* (1st ed.). Andi.
- Suyono, M. S. (2015). *Analisis Regresi untuk Penelitian*. Deepublish.
- Syawal, S. (2011). *Penaksiran Parameter Model Regresi Data Panel Dinamis Menggunakan Metode Blundell dan Bond*. Universitas Indonesia.
- Tjiptoherijanto, P. (1996). Kesiapan pekerja dalam Peningkatan Kualitas Hasil Industri/Jasa Menghadapi Persaingan Pasar Bebas. *Jurnal Ekonomi Dan Keuangan Indonesia*, 44(3).
- Urusiyah, L. (2013). Estimasi Parameter Model Arellano dan Bond Pada Regresi Data Panel Dinamis. In *Jurusan Matematika UIN Maulana Malik Ibrahim Malang*.
- Wawro, G. (2002). Estimating dynamic panel data models in political science. *Political Analysis*, 10(1), 25–48.
- Winarno, W. W. (2017). *Analisis ekonometrika dan statistika dengan evIEWS*. Upp Stim Ykpn.
- Yunianto, D. (2021). Analisis Pertumbuhan dan Kepadatan Penduduk terhadap Pertumbuhan Ekonomi. *FORUM EKONOMI*, 23(4), 687–698. <http://journal.feb.unmul.ac.id/index.php/FORUM EKONOMI>