

# ASSESSING STUNTING DETERMINANTS OF CHILDREN UNDER 5 YEARS OLD IN INDONESIA 2016 - 2022: SPATIAL PANEL REGRESSION ANALYSIS

**DICKY LIHARDO GIRSANG**



**DEPARTMENT OF STATISTICS  
FACULTY OF MATHEMATICS AND NATURAL SCIENCE  
IPB UNIVERSITY  
BOGOR  
2024**

@Hak cipta milik IPB University

IPB University



**IPB University**  
Bogor Indonesia

- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
    - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
    - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
  2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Perpustakaan IPB University



**@Hak cipta milik IPB University**

**IPB University**



**IPB University**  
— Bogor Indonesia —

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



## PERNYATAAN MENGENAI SKRIPSI DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul *Assessing Stunting Determinants of Children Under 5 Years Old in Indonesia 2016 - 2022: Spatial Panel Regression Analysis* adalah karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apapun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir skripsi ini.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya kepada IPB University.

Bogor, Juli 2024

Dicky Lihardo Girsang  
G1401201074

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



## ABSTRAK

DICKY LIHARDO GIRSANG. Studi Faktor Determinan Stunting pada Anak Usia di Bawah 5 Tahun di Indonesia 2016 - 2022: Analisis Regresi Panel Spasial. Dibimbing oleh ANIK DJURAI DAH dan SACHNAZ DESTA OKTARINA.

Masalah stunting pada anak tetap menjadi isu penting untuk pengembangan sumber daya manusia di Indonesia, meskipun prevalensinya mengalami penurunan sebesar 10% menjadi 21.6% pada tahun 2022. Penelitian ini menggunakan regresi panel spasial untuk mengidentifikasi determinan *stunting* serta memahami disparitas regional yang terjadi di Indonesia. Tujuan penelitian ini yakni untuk mengidentifikasi distribusi spasial tingkat stunting di seluruh provinsi Indonesia, mengkaji faktor-faktor penentu stunting pada anak di bawah lima tahun, serta menentukan pendekatan paling efektif untuk mengurangi prevalensi stunting dalam bentuk rekomendasi. Hasil di lapangan menyatakan bahwa metode ini masih kurang dimanfaatkan dalam mendukung pembuatan kebijakan dan pengembangan program di tingkat nasional dan regional. Dengan disparitas sosial-ekonomi yang signifikan dan keterbatasan infrastruktur di seluruh kepulauan, prioritas intervensi yang efektif menjadi poin yang sangat krusial. Temuan studi ini mengungkapkan bahwa *Spatial Autoregressive Model (SAR)* dengan Fixed Effect Model (FEM) atau model pengaruh tetap dengan efek waktu adalah model terbaik untuk menganalisis prevalensi stunting dari tahun 2016 hingga 2022 di Indonesia. Hasil analisis menunjukkan bahwa tingkat kelulusan sekolah menengah atas, ketidaksetaraan gender, dan kebutuhan pelayanan kesehatan yang tidak terpenuhi adalah prediktor signifikan. Model SAR-FE terpilih menunjukkan nilai koefisien determinasi sebesar 67.84% dan AIC sebesar -860.36 dengan menggunakan matriks pembobot *k-nearest neighbour*.

Kata kunci: disparitas, matriks pembobot, panel spasial, sosial ekonomi, stunting.

## ABSTRACT

DICKY LIHARDO GIRSANG. *Assessing Stunting Determinants of Children Under 5 Years Old in Indonesia 2016 - 2022: Spatial Panel Regression Analysis*. Supervised by ANIK DJURAIHAH and SACHNAZ DESTA OKTARINA.

Child stunting remains a critical issue for human resource development in Indonesia, despite a 10% reduction in prevalence to 21.6% in 2022. This study employs spatial panel regression to assess and understand the spatial distribution of stunting rates across Indonesian provinces, identify the determinant factors of stunting among children under five, and determine the most effective approach for reducing stunting prevalence as the recommendations. This method is underutilized in supporting policy-making and program development at both national and regional levels. Given significant socio-economic disparities and infrastructural limitations across the archipelago, prioritizing effective interventions is crucial. The findings reveal that the Spatial Autoregressive Model (SAR) with Fixed Effect Model (FEM) with time effects is the best model for analysing stunting prevalence from 2016 to 2022 in Indonesia. The analysis results indicate that high school graduation rates, gender inequality, and unmet health service needs are significant predictors. The selected SAR-FE model demonstrates a coefficient of determination of 67.84% and an AIC of -860.36 using a k-nearest neighbour weighting matrix. This research provides critical insights into the determinants and spatial distribution of stunting in Indonesia, offering policymakers tailored evidence to design effective interventions.

Keywords: disparity, socio-economic, spatial panel, stunting, weighting matrices.



Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

© Hak Cipta milik IPB, tahun 2024<sup>1</sup>  
Hak Cipta dilindungi Undang-Undang

*Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan atau menyebutkan sumbernya. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik, atau tinjauan suatu masalah, dan pengutipan tersebut tidak merugikan kepentingan IPB.*

*Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apa pun tanpa izin IPB.*

# **ASSESSING STUNTING DETERMINANTS OF CHILDREN UNDER 5 YEARS OLD IN INDONESIA 2016 - 2022: SPATIAL PANEL REGRESSION ANALYSIS**

**DICKY LIHARDO GIRSANG**

Undergraduate Thesis  
to complete the requirement for graduation of  
Bachelor Degree in  
Statistics and Data Science Study Program

**DEPARTMENT OF STATISTICS  
FACULTY OF MATHEMATICS AND NATURAL SCIENCE  
IPB UNIVERSITY  
BOGOR  
2024**

- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
    - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
    - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
  2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



**@Hak cipta milik IPB University**

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Tim Penguji pada Ujian Skripsi:  
**Rahma Anisa, M.Si**





**@Hak cipta milik IPB University**

**IPB University**



**IPB University**  
— Bogor Indonesia —

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



Title : Assessing Stunting Determinants of Children Under 5 Years Old  
in Indonesia 2016 - 2022: Spatial Panel Regression Analysis  
Name : Dicky Lihardo Girsang  
NIM : G1401201074

@Hak cipta milik IPB University

Approved by

Main Supervisor:  
Prof. Dr. Ir. Anik Djuraidah M.S.

---

Co-Supervisor:  
Sachnaz Desta Oktarina, Ph.D

---

Acknowledged by

Head of Statistics Department:  
Dr. Bagus Sartono, S.Si., M.Si.  
NIP. 19780411 200501 1002

---

Thesis Defense Date:  
July 1, 2024

Graduation Date:

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang  
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :  
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah  
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.  
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

## PREFACE

The author extends sincere gratitude to the Almighty God for His unconditional love and unending blessings, which enabled the completion of this research. This study, conducted from October 2023 to July 2024, comprehensively analyzes significant factors contributing to stunting among children under 5 years old in Indonesia using a combination of temporal and spatial approaches. The research is titled "Assessing Stunting Determinants of Children Under 5 Years Old in Indonesia 2016 - 2022: Spatial Panel Regression Analysis."

The completion of this scientific paper is due to various support and assistance from different parties. Therefore, the author expresses appreciation to:

- 1) Prof. Dr. Ir. Anik Djuraidah M.S. and Sachnaz Desta Oktarina, Ph.D for their invaluable guidance, insights, and recommendations throughout his academic research journey.
- 2) Akbar Rizki, M.Si as the author's academic advisor, provided numerous encouragement and advice during his academic journey as a student.
- 3) Rahma Anisa, M.Si as the examiner who provided valuable suggestions for the writing greatly enriched the development of this research.
- 4) The Lecturers and Administrative Staff in the Department of Statistics for fostering an environment conducive to academic growth.
- 5) Joni Aristo Girsang, Hotdiany Saragih, Apri Winner Girsang, Elrado Nopriandi Girsang, and Johandy Novrido Girsang, as author's parents and brothers for their unwavering support and encouragement.
- 6) Jessica Mayrissa Veronica and Alfidhia Rahman Nasa Juhanda as a colleague who has consistently provided support and accompanied author in completing this final project.
- 7) Statistics batchmates of Class 57, for the companionship, cheerfulness, and support throughout the author's academic journey until the end.
- 8) All individuals and entities that have given all kinds of assistance in various ways so that this research can be completed.
- 9) Whose names author cannot mention individually, for kindness, prayers, support, and motivation that have enabled him to complete this work.

Hopefully, this research can be useful to many people and for a variety of purposes. Acknowledging the potential limitations and imperfections of this research, the author welcomes constructive feedback and recommendations with open arms. Such input will be greatly appreciated and duly considered.

Bogor, July 2024

*Dicky Lihardo Girsang*



**@Hak cipta milik IPB University**

**IPB University**



**IPB University**  
— Bogor Indonesia —

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

## TABLE OF CONTENTS

LIST OF TABLES	xiv
LIST OF FIGURES	xiv
LIST OF APPENDICES	xiv
I INTRODUCTION	1
1.1 Research Background	1
1.2 Research Problem	2
1.3 Research Objectives	2
1.4 Research Benefits	2
II LITERATURE REVIEW	3
2.1 Stunting Prevalences	3
2.2 Exploratory Spatial Data	3
2.3 Panel Data Regression	6
2.4 Spatial Panel Regression	8
III METHODOLOGY	10
3.1 Data and Subjects	10
3.2 Research Procedures	10
IV RESULTS AND DISCUSSION	12
4.1 Exploratory Data Analysis	12
4.2 Pre-processing Data	13
4.3 Exploratory Spatial Data Analysis (ESDA)	15
4.4 Panel Data Regression	17
4.5 Spatial Panel Model	19
4.6 Best Model Selection	20
V CONCLUSION AND RECOMMENDATIONS	24
5.1 Conclusion	24
5.2 Recommendations	24
BIBLIOGRAPHY	25
APPENDICES	28
BIOGRAPHY	33



## LIST OF TABLES

1	Stunting prevalences threshold and labels	3
2	Variable lists	10
3	Summary table for stunting prevalences	13
4	VIF values for each year	14
5	Moran's I Global for each weight matrices	16
6	Coefficient for each independent variables	17
7	Breusch Pagan LM Test	18
8	Evaluation metrics for FEM	18
9	Lagrange Multiplier Test comparisons for each weight matrix	19
10	Estimation Results of the Fixed Effect-SAR with Time-Effect	19
11	Estimation Results of the Fixed Effect-SEM with Time-Effect	20
12	The spatial specific time-effect	21
13	Direct, Indirect, and Total Impact Measures	23

## LIST OF FIGURES

1	Spatial autocorrelation per quadrant categories	5
2	Stunting prevalences in Indonesia per year (a) 2016 (b) 2017 (c) 2018 (d) 2019 (e) 2020 (f) 2021 (g) 2022	12
3	Normality test for dependent variable (a) QQ-plot (b) density plot	14
4	Spatial connectivity plot using 3-NN	15
5	Local Moran's I Plot for 2020 with 3-NN weight matrix (a) cluster-map (b) signification-map	16

## LIST OF APPENDICES

1	Appendix 1 Correlation plot of independent variables on stunting prevalences	29
2	Appendix 2 Spatial weight matrix for stunting prevalences (a) 3-NN method (b) inverse-distance method	29
3	Appendix 3 Cluster-map for stunting prevalences in Indonesia (a) 2016 (b) 2017 (c) 2018 (d) 2019 (e) 2021 (f) 2022	30
4	Appendix 4 Significance-map for stunting prevalences in Indonesia (a) 2016 (b) 2017 (c) 2018 (d) 2019 (e) 2021 (f) 2022	31