

**ANALISIS SPASIAL PADA KASUS
STUNTING DI PROVINSI PAPUA TAHUN 2022**

SKRIPSI



**OLEH
GABRIELLA FORMAN BEATRIX HUTABARAT
NIM 2020051104016**

**PROGRAM STUDI STATISTIKA
JURUSAN MATEMATIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS CENDERAWASIH
JAYAPURA
2024**

ANALISIS SPASIAL PADA KASUS STUNTING DI PROVINSI PAPUA TAHUN 2022

SKRIPSI

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar
Sarjana Statistika Program Studi Statistika**



OLEH

GABRIELLA FORMAN BEATRIX HUTABARAT

NIM 2020051104016

PROGRAM STUDI STATISTIKA

JURUSAN MATEMATIKA

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

UNIVERSITAS CENDERAWASIH

JAYAPURA

2024

ABSTRAK

Hutabarat, Gabriella Forman Beatrix. 2024. **Analisis Spasial Pada Kasus Stunting Di Provinsi Papua Tahun 2022**. Skripsi Jurusan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Cenderawasih Jayapura.

Stunting merupakan bentuk masalah kesehatan masyarakat di seluruh dunia, secara khusus pada Kabupaten/Kota di Provinsi Papua. Stunting yang merupakan masalah gizi kronis pada kelompok bayi dan balita. Penyebab stunting sangat beragam dan kompleks. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pola spasial pada faktor-faktor yang mempengaruhi kasus stunting di Provinsi Papua tahun 2022. Data yang digunakan pada penelitian ini mencakup persentase penduduk miskin, cakupan imunisasi dasar lengkap, pemberian ASI, akses sanitasi layak, akses sumber air minum layak, jumlah bidan, proporsi puskesmas, perempuan pernah kawin yang pernah melahirkan ditolong tenaga kesehatan, dan indeks ketahanan pangan. Metode yang digunakan meliputi regresi linear berganda dan analisis *Spatial Autoregressive* atau *Spatial Error Model* yang ditentukan melalui uji *Moran's I* dan LM test. Untuk melihat kebaikan model yang terbentuk dengan membandingkan nilai AIC terkecil. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa terdapat tiga variabel independen yang signifikan dalam mempengaruhi stunting berdasarkan analisis linear berganda. Nilai uji *Moran's I* menunjukkan adanya autokorelasi spasial yang signifikan, dan uji LM error menunjukkan hasil yang signifikan. Analisis *Spatial Error Model* menunjukkan terdapat tujuh variabel independen yang secara signifikan mempengaruhi stunting dengan nilai AIC sebesar 52.6867.

Kata kunci: Stunting, Provinsi Papua, *Moran's I*, LM test, *Spatial Error Model*

ABSTRACT

*Hutabarat, Gabriella Forman Beatrix. 2024. **Spatial Analysis of Stunting Cases in Papua Province in 2022**. Thesis of the Department of Mathematics, Faculty of Mathematics and Natural Sciences, Cenderawasih University Jayapura.*

Stunting is one of public health problem worldwide, specifically in districts / cities in Papua Province. The factors of stunting are very diverse and complex. This study aims to analyze spatial patterns in the factors that influence stunting in Papua Province in 2022. The data used in this study include the percentage of poor people, complete basic immunization coverage, breastfeeding, access to proper sanitation, access to proper drinking water sources, number of midwives, proportion of health centers, ever-married women who have given birth assisted by health workers, and food security index. The methods used include multiple linear regression and spatial analysis using Moran's I and LM tests. To see the goodness of the model formed by comparing the smallest Akaike Information Criterion (AIC) value. The results of this study that there are three independent variables that are significant in influencing stunting based on multiple linear analysis. Moran's I value indicates the presence of significant spatial autocorrelation, and the LM error test shows significant results. Spatial Error Model analysis shows there are seven independent variables that significantly affect stunting with an AIC value of 52.6867.

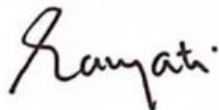
Keywords: Stunting, Papua Province, Moran's I, LM test, Spatial Error Model

LEMBAR PERSETUJUAN

Skripsi dengan judul: **ANALISIS SPASIAL PADA KASUS STUNTING DI PROVINSI PAPUA TAHUN 2022** oleh Gabriella Forman Beatrix Hutabarat telah diperiksa dan disetujui untuk diuji.

Jayapura, 12 Juli 2024

Pembimbing I



Dr. Ida Mariati Hutabarat, M.Si.

NIP. 19720422 199601 2 001

Pembimbing II



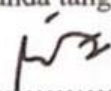
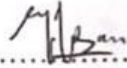
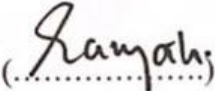
Radian J. Situmeang, M.Si.

NIP. 19930101 202203 1 009

LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi dengan judul: **ANALISIS SPASIAL PADA KASUS STUNTING DI PROVINSI PAPUA TAHUN 2022** oleh Gabriella Forman Beatrix Hutabarat telah dipertahankan di depan Dewan Penguji pada hari Jumat, 12 Juli 2024.

Dewan Penguji:

Nama	Jabatan	Tanda tangan
1 Dr. Rita Raya, S.Si., M.Si. NIP. 19680605 199502 2 001	Ketua	(..... )
2 Nicea Roona Paranoan, M.Si. NIP. 19950312 202203 2 008	Sekretaris	(..... )
3 Epiphani I. Y. Palit, S.Si., M.Si. NIP. 19740216 199903 2 002	Anggota 1	(..... )
4 Dr. Ida Mariati Hutabarat, M.Si. NIP. 19720422 199601 2 001	Anggota 2	(..... )
5 Radian J. Situmeang, M.Si. NIP. 19930101 202203 1 009	Anggota 3	(..... )

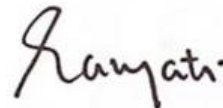
Mengetahui,

Ketua Jurusan

Ketua Program Studi



Prof. Dr. Jonner Nainggolan, M.Si.
NIP. 19660702 199303 1 001



Dr. Ida Mariati Hutabarat, M.Si.
NIP. 19720422 199601 2 001

Mengesahkan,
Dekan Fakultas MIPA



Dr. Dirk Y. P. Runtuboi, M.Kes.
NIP. 19760123 200112 1 003

PEDOMAN PENGGUNAAN SKRIPSI

Skripsi S1 FMIPA Universitas Cenderawasih yang tidak dipublikasikan, terdaftar dan tersedia di Perpustakaan Universitas Cenderawasih dan terbuka untuk umum dengan ketentuan bahwa hak cipta ada pada penulis.

Referensi kepustakaan diperkenankan dicatat, tetapi pengutipan atau peringkasan hanya dapat dilakukan seizin penulis, dan harus disertai dengan kebiasaan ilmiah untuk menyebutkan sumbernya.

Memperbanyak atau menerbitkan sebagian atau seluruh skripsi haruslah seizin Rektor Universitas Cenderawasih.

Perpustakaan yang meminjam skripsi ini untuk keperluan anggotanya harus mengisi nama dan tanda tangan peminjam dan tanggal pinjam.

UCAPAN TERIMA KASIH

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa karena atas berkat dan pertolongan-Nya, sehingga penulisan skripsi dengan judul “Analisis Spasial Pada Kasus Stunting di Provinsi Papua Tahun 2022” dapat terselesaikan.

Adapun tujuan dari penulisan skripsi ini adalah untuk diajukan sebagai salah satu syarat dalam menyelesaikan studi strata satu dan memperoleh gelar sarjana statistika di Program Studi Statistika, Jurusan Matematika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Cenderawasih.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini, tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak yang telah memberikan dukungan baik berupa moril maupun materil. Untuk itu dengan segala kerendahan hati, penulis mengucapkan terima kasih yang tulus dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada:

1. Bapak Dr. Oscar O. Wambrauw, SE., M.Sc., Agr., selaku Rektor Universitas Cenderawasih.
2. Bapak Dr. Dirk Y. P. Runtuboi, M.Kes., selaku dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Cenderawasih.
3. Bapak Prof. Jonner Nainggolan, M.Si., selaku Ketua Jurusan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Cenderawasih.
4. Ibu Dr. Ida. M. Hutabarat, M.Si., selaku Ketua Program Studi Statistika, Dosen Wali sekaligus Dosen Pembimbing I yang selalu memberikan masukan, saran serta selalu membagi ilmunya dalam menyelesaikan skripsi ini.
5. Bapak Radian J. Situmeang, M.Si., selaku Dosen Pembimbing II yang selalu memberikan masukan, saran, semangat, serta motivasi dalam menyelesaikan skripsi ini.
6. Ibu Dr. Rita Raya, S.Si., M.Si., selaku Dosen Penguji yang telah memberikan saran dan kritik untuk menyempurnakan skripsi ini.
7. Ibu Nicea Roona Paranoan, M.Si, selaku Dosen Penguji yang telah memberikan saran dan kritik untuk menyempurnakan skripsi ini.

8. Ibu Epiphani I. Y. Palit, S.Si., M.Si., selaku Dosen Penguji yang telah memberikan saran dan kritik untuk menyempurnakan skripsi ini.
9. Seluruh Dosen dan Staf FMIPA Universitas Cenderawasih, khususnya Dosen Jurusan Matematika.
10. Kepada kedua orang tua tercinta, Bapak Hotman Hutabarat dan Ibu Gusti Marpaung yang selalu memberikan dukungan doa dan kasih sayang, nasehat, selalu bersedia mendengarkan keluh kesah penulis sehingga dapat menyelesaikan studi dengan baik.
11. Kepada saudara penulis tersayang, abang Brancho Gilbert, kakak Irene Sondang Lingga, dan abang Imanuel Hobert Manase yang selalu memberi dorongan dan semangat sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
12. Kepada keponakan tersayang Gavrilla Gwen Brigita Hutabarat yang selalu menjadi penghibur bagi penulis agar tetap semangat mengerjakan skripsi hingga selesai.
13. Kepada teman-teman tersayang Statistika 2020 Christine Shorea Kapisa, Dian Lestari, Rifky Ibrahim Kelirey, Sabrianto Oktofianus Esa, Afse Weldi Mallisa, Wickly Gusthvi, Afrionaldi Ashar Roza, dan Aditya A. F. Ramadhan yang selama 4 tahun bersama melewati suka dan duka dalam masa studi, selalu memberikan semangat, dukungan, dan motivasi dalam menyelesaikan skripsi ini.
14. Kepada Della Nathalia Situmorang dan Susilowati Siregar yang sudah seperti saudara, terima kasih untuk tangan yang selalu diulurkan, telinga yang siap mendengar keluh kesah, rangkulan yang siap menghangatkan dan ucapan manis yang menenangkan. Terima kasih selalu ada tapi tak sedarah, terima kasih juga telah hadir dalam setiap proses pengerjaan skripsi ini.
15. Terima kasih kepada semua pihak yang tidak bisa penulis sebutkan satu per satu. Terima kasih telah memberikan motivasi kepada penulis, sehingga penulis bisa menyelesaikan skripsi ini.

Jayapura, Juli 2024

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
ABSTRACT	ii
PEDOMAN PENGGUNAAN SKRIPSI	v
UCAPAN TERIMA KASIH	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR SINGKATAN DAN LAMBANG	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Manfaat Penelitian	4
1.5 Batasan Masalah	4
1.6 Sistematika Penulisan	5
BAB II LANDASAN TEORI	6
2.1 Statistika Deskriptif	6
2.2 Standarisasi Data	6
2.3 Analisis Regresi Linear Berganda	7
2.4 Estimasi Parameter Regresi Linear Berganda	8
2.5 Pengujian Parameter Regresi Linear Berganda	9
2.5.1 Uji Simultan Regresi Linear Berganda	9
2.5.2 Uji Parsial Regresi Linear Berganda	11

2.6	Uji Asumsi Klasik.....	12
2.6.1	Uji Multikolinearitas.....	12
2.6.2	Uji Normalitas Residual.....	13
2.6.3	Uji Heteroskedastisitas.....	15
2.7	Analisis Regresi Spasial.....	16
2.8	<i>Spatial Autoregressive (SAR)</i>	17
2.8.1	Estimasi Parameter <i>Spatial Autoregressive Model (SAR)</i>	19
2.9	<i>Spatial Error Model (SEM)</i>	20
2.9.1	Estimasi Parameter <i>Spatial Error Model (SEM)</i> Error! Bookmark not defined.	
2.10	Uji Dependensi Spasial	23
2.10.1	Indeks <i>Moran's I</i>	23
2.10.2	Uji <i>Lagrange Multiplier (LM)</i>	25
2.11	Matriks Pembobot Spasial.....	26
2.12	Ukuran Model Terbaik.....	28
2.13	Penelitian Terdahulu	29
2.14	Prevalensi Stunting	31
2.15	Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Stunting	33
2.15.1	Penduduk Miskin.....	33
2.15.2	Imunisasi Dasar lengkap	33
2.15.3	Pemberian ASI	34
2.15.4	Sanitasi Layak dan Sumber Air Bersih.....	34
2.15.5	Faktor Pelayanan Kesehatan	34
2.15.6	Indeks Ketahanan Pangan	35
2.16	Peta Tematik.....	35
BAB III METODE PENELITIAN		37

3.1	Jenis dan Sumber Data.....	37
3.2	Variabel Penelitian.....	37
3.3	Struktur Data	38
3.4	Langkah Analisis Data.....	38
3.5	Diagram Alir Penelitian	40
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		41
4.1	Analisis Deskriptif	41
4.2	Standarisasi Data	55
4.3	Uji Asumsi Klasik.....	55
4.3.1	Uji Multikolinearitas.....	55
4.3.2	Uji Normalitas Residual.....	56
4.3.3	Uji Heteroskedastisitas.....	58
4.4	Pemodelan Regresi Linear Berganda.....	59
4.4.1	Estimasi parameter Regresi Linear Berganda	59
4.4.2	Uji Simultan Model Regresi Linear Berganda.....	60
4.4.3	Uji Parsial Model Regresi Linear Berganda	61
4.5	Matriks Pembobot Spasial (<i>Queen Contiguity</i>).....	62
4.6	Pengujian Dependensi Spasial.....	65
4.6.1	<i>Moran's I</i>	65
4.6.2	Uji Langrange Multiplier (LM).....	67
4.7	Pemodelan <i>Spatial Error Model</i> (SEM)	67
4.8	Pemilihan Model Terbaik.....	69
4.9	Interpretasi Model.....	69
BAB V PENUTUP		73
5.1	Kesimpulan.....	73
5.2	Saran	74

DAFTAR PUSTAKA	75
LAMPIRAN	78

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Rumus Statistika Deskriptif	6
Tabel 2.2 Tabel ANOVA	10
Tabel 2.3 Persamaan dan Perbedaan Penelitian Terdahulu.....	30
Tabel 2.4 Kategori dan Ambang Batas Status Gizi Anak	32
Tabel 3.1 Variabel Penelitian	37
Tabel 3.2 Struktur Data	38
Tabel 4.1 Statistika Deskriptif Variabel Penelitian	42
Tabel 4.2 Uji Multikolinearitas	56
Tabel 4.3 Uji Normalitas Residual	57
Tabel 4.4 Uji Heteroskedastisitas	58
Tabel 4.5 Estimasi Parameter Model Regresi Linear Berganda.....	59
Tabel 4.6 Hasil Uji Parameter Secara Simultan	61
Tabel 4.7 Wilayah Ketetanggaan Kabupaten/Kota di Provinsi Papua	62
Tabel 4.8 Uji <i>Moran's I</i>	65
Tabel 4.9 Uji <i>Lagrange Multiplier</i>	67
Tabel 4.10 Estimasi parameter Model SEM dengan Matriks Pembobot <i>Queen</i> <i>Contiguity</i>	68
Tabel 4.11 Nilai AIC Masing-Masing Model	69

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 <i>Moran's I Scatter Plot</i>	24
Gambar 2.2 Ilustrasi <i>Queen Contiguity</i>	27
Gambar 2.3 Tabel Standar Antropometri.....	32
Gambar 2.4 Contoh Peta Tematik	36
Gambar 3. 1 Diagram Alir Penelitian	40
Gambar 4.1 Sebaran Prevalensi Stunting di Provinsi Papua.....	45
Gambar 4.2 Sebaran Persentase Penduduk Miskin	46
Gambar 4.3 Sebaran Persentase Balita yang pernah mendapat Imunisasi Dasar Lengkap.....	47
Gambar 4.4 Sebaran Jumlah Balita yang pernah Diberi ASI.....	48
Gambar 4.5 Sebaran Rumah Tangga yang memiliki Akses Sanitasi Layak	49
Gambar 4.6 Sebaran Persentase Rumah Tangga yang memiliki Akses Sumber Air Minum Layak	50
Gambar 4.7 Sebaran Jumlah Bidan.....	51
Gambar 4.8 Sebaran Proporsi Puskesmas	52
Gambar 4.9 Sebaran Perempuan Pernah Kawin Yang Proses Melahirkannya ditolong Tenaga Kesehatan	53
Gambar 4.10 Sebaran Indeks Ketahanan Pangan	54
Gambar 4.11 Normal Q-Q Plot	57
Gambar 4.12 <i>Moran's I Scatter plot</i> Prevalensi Stunting pada Balita di Provinsi Papua tahun 2022.....	66

DAFTAR SINGKATAN DAN LAMBANG

Lambang	Nama	Pertama kali pada halaman
SDGs	<i>Sustainable Development Goals</i>	1
WHO	<i>World Health Organization</i>	1
SSGI	Survei Status Gizi Indonesia	1
SAR	<i>Spatial Autoregressive</i>	3
SEM	<i>Spatial Error Model</i>	3
AIC	<i>Akaike Information Criterion</i>	4
μ	Rata-rata untuk populasi.....	6
$\bar{X}$	Rata-rata untuk sampel.....	6
σ^2	Varian populasi.....	6
s^2	Varian sampel.....	6
σ	Standar deviasi populasi.....	6
s	Standar deviasi sampel.....	6
Z	Nilai <i>Z-score</i>	6
Y	Variabel dependen.....	7
X	Variabel independen.....	7
Y_i	Nilai variabel dependen untuk pengamatan ke- i	7
β_0	Konstanta.....	7
$\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_p$	Nilai koefisien variabel independen.....	7
$X_{1i}, X_{2i}, \dots, X_{pi}$	Nilai variabel independen pada amatan ke- i	7
ε_i	<i>Error</i> untuk pengamatan ke- i	7
$\mathbf{y}$	Matriks variabel dependen berukuran $(n \times 1)$	7
$\mathbf{X}$	Matriks variabel independen berukuran $(n \times (p + 1))$	7
$\boldsymbol{\beta}$	Matriks koefisien regresi berukuran $((p + 1) \times 1)$	7
$\boldsymbol{\varepsilon}$	Matriks dari galat (<i>error</i>) berukuran $n \times 1$	7
OLS	<i>Ordinary Least Square</i>	8
$\hat{\boldsymbol{\beta}}$	Matriks estimasi koefisien regresi.....	8

H_0	Hipotesis nol/hipotesis awal.....	9
H_1	Hipotesis alternatif.....	9
ANOVA	<i>Analysis of Variance</i>	10
$\hat{Y}_i$	Nilai estimasi variabel dependen pengamatan ke- i	10
$\bar{Y}$	Nilai rata-rata variabel dependen.....	10
p	Banyaknya variabel independen.....	10
n	Banyaknya pengamatan yang diteliti.....	10
α	Tingkat kepercayaan (<i>alpha</i>).....	10
JKR	Jumlah Kuadrat Regresi.....	10
JKE	Jumlah Kuadrat <i>Error</i>	10
JKT	Jumlah Kuadrat Total.....	10
KTR	Kuadrat Tengah Regresi.....	10
KTE	Kuadrat Tengah <i>Error</i>	11
$\hat{\beta}_k$	Nilai estimasi yang diperoleh dari metode OLS.....	11
$se(\hat{\beta}_k)$	Standard error bagi β_k	11
VIF	<i>Variance Inflation Factor</i>	12
R_j^2	Koefisien determinasi regresi antar variabel independen ke- j	12
K-S	<i>Kolmogorov Smirnov</i>	13
$F_n(x)$	Distribusi frekuensi kumulatif empiris atau yang sedang diuji.....	14
$F_0(x)$	Distribusi frekuensi kumulatif teoritis yang dinyatakan dalam hipotesis nol.....	14
$ \hat{u}_i $	Nilai absolut dari nilai <i>error</i> pada regresi berganda metode OLS.....	15
ρ	Parameter koefisien spasial lag variabel dependen.....	15
$W\mathbf{y}$	Matriks pembobot spasial berukuran $n \times n$	15
λ	Parameter koefisien spasial lag pada <i>error</i>	16
$\mathbf{u}$	Vektor <i>error</i> pada persamaan berukuran $n \times 1$	16

ε	Vektor <i>error</i> pada persamaan yang diasumsikan berdistribusi normal dengan mean nol dan varians $\sigma^2 I$	16
I	Matriks identitas dengan ukuran $n \times n$	16
SLM	<i>Spatial Lag Model</i>	16
n	Jumlah lokasi pengamatan.....	17
J	Fungsi <i>Jacobian</i>	17
L	Fungsi <i>Likelihood</i>	17
$\ln(L)$	Logaritma natural <i>likelihood</i>	17
LM	<i>Lagrange Multiplier</i>	24
W_{ij}	Elemen matriks pembobot spasial baris ke- i kolom ke- j	27

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Data Penelitian.....	78
Lampiran 2 Data Penelitian Terstandarisasi.....	79
Lampiran 3 Uji Asumsi Klasik.....	80
Lampiran 4 Analisis Regresi Linear Berganda	83
Lampiran 5 Uji Dependensi Spasial	84
Lampiran 6 Analisis <i>Spatial Error Model</i>	85
Lampiran 7 Matriks Pembobot Spasial.....	86
Lampiran 8 Matriks Pembobot Spasial Terstandarisasi.....	87
Lampiran 9 Tabel Uji F.....	88