

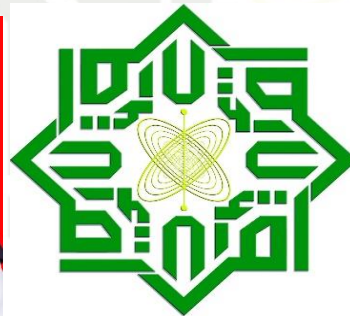
PEMODELAN *SPATIAL AUTOREGRESSIVE* PADA FAKTOR-FAKTOR YANG MEMPENGARUHI PENYAKIT PNEUMONIA BALITA DI PROVINSI RIAU

TUGAS AKHIR

Diajukan sebagai Salah Satu Syarat
untuk Memperoleh Gelar Sarjana Sains
pada Program Studi Matematika

oleh :

YAUMIL ISNAINI
11850420863



UIN SUSKA RIAU

FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SULTAN SYARIF KASIM RIAU
PEKANBARU
2022

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 UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

LEMBAR PERSETUJUAN

**PEMODELAN *SPATIAL AUTOREGRESSIVE* PADA FAKTOR-
FAKTOR YANG MEMPENGARUHI PENYAKIT
PNEUMONIA BALITA DI PROVINSI RIAU**

TUGAS AKHIR

oleh :

YAUMIL ISNAINI
11850420863

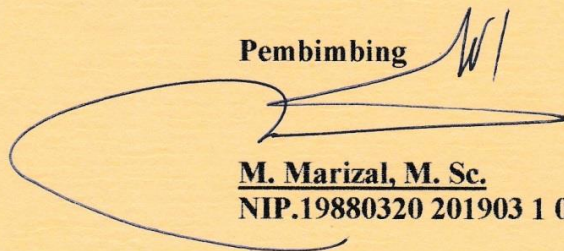
Telah diperiksa dan disetujui sebagai laporan tugas akhir
di Pekanbaru, pada tanggal 07 Juli 2022

Ketua Program Studi



Wartono, M.Sc.
NIP. 19730818 200604 1 003

Pembimbing



M. Marizal, M. Sc.
NIP.19880320 201903 1 006

LEMBAR PENGESAHAN

PEMODELAN *SPATIAL AUTOREGRESSIVE* PADA FAKTOR- FAKTOR YANG MEMPENGARUHI PENYAKIT PNEUMONIA BALITA DI PROVINSI RIAU TUGAS AKHIR

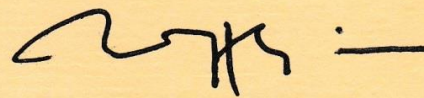
oleh :

YAUMIL ISNAINI
11850420863

Telah dipertahankan di depan sidang dewan penguji
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Sains
Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau
di Pekanbaru, pada tanggal 07 Juli 2022

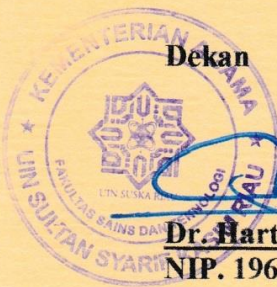
Pekanbaru, 07 Juli 2022
Mengesahkan

Ketua Program Studi



Wartono, M.Sc.
NIP. 19730818 200604 1 003

Dekan



Dr. Hartono, M.Pd.

NIP. 19640301 199203 1 003

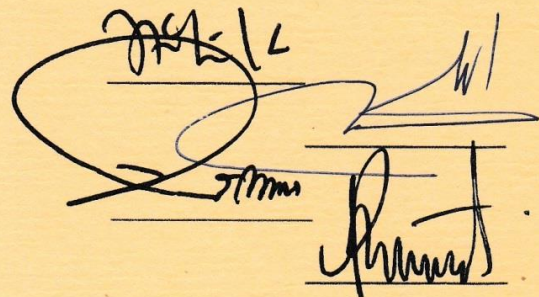
DEWAN PENGUJI :

Ketua : Ari Pani Desvina, M.Sc

Sekretaris : M. Marizal, M.Sc.

Anggota I : Dr. Rado Yendra, M.Sc.

Anggota II : Rahmadeni, M.Si.





LEMBAR HAK ATAS KEKAYAAN INTELEKTUAL

Tugas Akhir yang tidak diterbitkan ini terdaftar dan tersedia di Perpustakaan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau adalah terbuka untuk umum dengan ketentuan bahwa hak cipta pada penulis. Referensi kepustakaan diperkenankan dicatat, tetapi pengutipan atau ringkasan hanya dapat dilakukan seijin penulis dan harus disertai dengan kebiasaan ilmiah untuk menyebutkan sumbernya.

Penggandaan atau penerbitan sebagian atau seluruh Tugas Akhir ini harus memperoleh izin dari Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Perpustakaan yang meminjamkan Tugas Akhir ini untuk anggotanya diharapkan untuk mengisi nama, tanda peminjaman dan tanggal pinjam.

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 UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam Tugas Akhir ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Pekanbaru, 07 Juli 2022

Yang membuat pernyataan,

YAUMIL ISNAINI
1185040863

UIN SUSKA RIAU

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 UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.


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 UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

LEMBAR PERSEMBAHAN

"Barangsiapa yang hendak menginginkan dunia, maka hendaklah ia menguasai ilmu. Barangsiapa menginginkan akhirat hendaklah ia menguasai ilmu, dan barangsiapa yang menginginkan keduanya (dunia dan akhirat) hendaklah ia menguasai ilmu" (HR Ahmad)

Alhamdulillahrabbi'alamin, ucapan syukur tiada henti-hentinya kepada Allah Subhannahu Wata'ala atas segala nikmat, karunia dan rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan sebuah karya tulis sederhana ini.

Kupersembahkan karya tulis ini kepada orang-orang yang sangat kukasihi dan kusayangi

Ayah dan Ibu Tercinta

Sebagai tanda bakti, hormat dan rasa terimakasih yang tiada hentinya aku persembahkan karya kecil ini untuk ayah (Yusril) dan ibu (Asteni) yang telah memberikan doa, dukungan serta kasih sayang kepadaku dan menjadi penyemangat saat suka maupun duka sehingga tugas akhir ini dapat terselesaikan. Semoga Allah SWT selalu memberikan kesehatan dan selalu berada dalam lindungan -Nya. Aamiin YaRabbal Allamin...

Kakak (Refi Fitria dan Medya Ultari) dan Kedua Keponakanku

Teruntuk kakak-kakakku, terima kasih telah menjadi saudaraku dan menjadi pendengar setia semua keluh kesahku.. Terimakasih atas dukungannya dan doanya sehingga aku dapat menyelesaikan tugas akhir ini. Dan untuk kedua keponakanku (Attar Yuriawinata dan Satria Dirgantara) terima kasih nak, sudah menghibur bunda dikala suntuk dan bosan.

Dosen Pembimbing (Bapak M.Marizal, M.Sc)

Terimakasih kepada bapak yang telah meluangkan waktu berharganya untuk membimbingku dari awal pengerjaan skripsi sampai akhir pengerjaannya. Terima kasih atas segala bimbingan, nasehat serta motivasi yang diberikan kepadaku. Semoga Bapak dan sekeluarga mendapatkan kebaikan seperti Bapak memberikan kebaikan kepada kami semua. Aamin YaRabbal Allamin...

Teman-teman Seperjuanganku

Lebih kurang dari 4 tahun ini sangat banyak ku temukan pelajaran, makna dan kesan dalam menjalani perkuliahan ini. Banyaknya hal yang terjadi semoga dapat menjadi pembelajaran bagi kita semua kedepannya. Semoga semua hal baik yang kita lakukan dapat menjadi berkah dan menjadi manfaat bagi semua orang.

~Yaumil Isnaini~



PEMODELAN *SPATIAL AUTOREGRESSIVE* PADA FAKTOR-FAKTOR YANG MEMPENGARUHI PENYAKIT PNEUMONIA BALITA DI PROVINSI RIAU

YAUMIL ISNAINI
NIM : 11850420863

Tanggal Sidang : 07 Juli 2022
Tanggal Wisuda :

Program Studi Matematika
Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau
Jl. HR. Soebrantas No. 155 Pekanbaru

ABSTRAK

Pneumonia adalah faktor penyebab kematian terbesar pada balita. Di Provinsi Riau terdapat persentase kasus pneumonia balita yang bervariasi dan disebabkan oleh beberapa faktor. Selain itu, diduga disebabkan oleh hubungan antar daerah. Oleh karena itu, untuk mengetahui faktor-faktor yang berpengaruh terhadap penyakit pneumonia balita dan hubungan keterkaitan antar daerah maka digunakan pemodelan *Spatial Autoregressive (SAR)*. *Spatial Autoregressive (SAR)* dapat digunakan sebagai metode dalam memodelkan penyakit pneumonia pada balita dengan memperhatikan faktor perokok aktif dalam rumah tangga, bayi yang mendapatkan ASI eksklusif, balita mendapatkan vitamin A, balita yang imunisasi DPT, BBLR, balita gizi buruk dan pelayanan kesehatan dengan memperhatikan aspek spasial. Hasil dari penelitian ini adalah terdapat empat variabel yang signifikan berpengaruh terhadap penyakit pneumonia balita dengan memperhatikan aspek wilayah yaitu balita yang imunisasi DPT, BBLR, balita gizi buruk dan pelayanan kesehatan.

Kata Kunci: Balita, Pneumonia, Regresi Linier, *Spatial Autoregressive Model*

- 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 UIN Suska Riau.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



SPATIAL AUTOREGRESSIVE MODELING ON FACTORS AFFECTING PNEUMONIA DISEASES IN TODDLER IN RIAU PROVINCE

YAUMIL ISNAINI
NIM : 11850420863

Date of Final Exam : 07 July 2022
Date of Graduation :

Department of Mathematics
Faculty of Science and Technology
State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau
Soebrantas St. No. 155 Pekanbaru Indonesia

ABSTRACT

Pneumonia is the biggest cause of death in children under five. In Riau Province, the percentage of pneumonia cases under five varies and is caused by several factors. In addition, it is thought to be caused by inter-regional relations. Therefore, to determine the factors that influence pneumonia in children under five and the relationship between regions, Spatial Autoregressive (SAR) modeling is used. Spatial Autoregressive (SAR) can be used as a method for modeling pneumonia in toddlers by taking into account the active smoking factor in the household, infants receiving exclusive breastfeeding, toddlers receiving vitamin A, toddlers receiving DPT immunization, LBW, malnourished children under five and health services by paying attention to spatial aspects. The results of this study are that there are four variables that have a significant effect on pneumonia in children under five by paying attention to regional aspects, namely toddlers who are immunized with DPT, LBW, undernourished children under five and health services

Kata Kunci: *Toddle, Linier Regression, Pneumonia Spatial Autoregressive Mode, Toddle*

- 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 UIN Suska Riau.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



KATA PENGANTAR

Assalamu 'alaikum warahmatullahi wabarakatuh

Alhamdulillahirabbil'alamin, Segala puji dan syukur bagi Allah *Subhanahu Wata'ala* yang telah memberikan rahmat, taufik, dan hidayah-Nya sehingga penulis bisa menyelesaikan Tugas Akhir ini. Shalawat dan salam kita haturkan kepada Nabi Muhammad *Shalallahu Alaihi Wasallam* karena berkat perjuangan beliau kita umat manusia dibawa dari alam kegelapan kealam yang penuh dengan pengetahuan. Penyusunan dan penyelesaian Tugas Akhir ini tidak mungkin terselesaikan tanpa adanya dukungan, bimbingan dan nasehat dari berbagai pihak. Pada kesempatan ini penulis menyampaikan rasa terima kasih yang setulus-tulusnya kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Hairunas, M.Ag. selaku Rektor Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
2. Bapak Dr. Hartono, M.Pd. selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
3. Bapak Wartono, M.Sc. selaku Ketua Program Studi Matematika Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
4. Bapak Nilwan Andiraja, M.Sc. selaku Sekretaris Program Studi Matematika Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
5. Bapak M. Marizal, M.Sc. selaku penasihat akademik sekaligus pembimbing Tugas Akhir yang selalu ada dan memberikan bimbingan serta arahan sehingga Tugas Akhir penulis dapat terselesaikan.
6. Bapak Dr. Rado Yendra, M.Sc. dan Ibu Rahmadeni, M.Si selaku penguji yang telah memberikan masukan yang bermanfaat kepada penulis.
7. Bapak dan Ibu Dosen Program Studi Matematika yang memberikan ilmu dan motivasi.
8. Kedua orang tuaku ayah (Yusril) dan Ibu (Asteni), terimakasihku ucapkan atas segala doa, kasih sayang, dukungan dan kesabaran yang luar bisa dalam setiap langkah hidup yang penulis alami. Hal tersebut adalah anugerah terbesar yang Allah SWT berikan.

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 UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



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 UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

9. Pak Etek (Edi Wardila) dan Mak Etek (Astuti Meflinda) terima kasih atas segala dukungan, support dan bantuannya dalam menjalani kehidupan sebagai mahasiswa di Pekanbaru ini.
10. Kepada kakak-kakakku (Refi Fitria dan Medya Ultari) yang telah memberikan semangat kepada penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
11. Kepada teman-teman seperjuangan di Program Studi Matematika terkhusus angkatan 18, dan teman-teman seperbimbingan yang telah memberikan semangat serta dukungan kepada penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
12. Semua pihak yang telah banyak membantu baik secara langsung maupun tidak langsung dalam penyelesaian Tugas Akhir ini dan tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Penulisan Tugas Akhir telah dilakukan dengan semaksimal mungkin. Akan tetapi tidak tertutup kemungkinan masih terdapat kekhilafan yang penulis lakukan. Oleh karena itu, kritikan dan saran yang membangun sangat penulis harapkan sehingga Tugas Akhir ini dapat membawa manfaat bagi kita semua, Aamiin Yarabbal Alamin. Akhir kata semoga Tugas Akhir ini bermanfaat bagi semua pihak.

Wassalamu 'alaikum warahmatullahi wabarakatuh.

Pekanbaru, 07 Juli 2022

Yaumil Isnaini

UIN SUSKA RIAU



DAFTAR ISI

LEMBARPERSETUJUAN.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
LEMBAR HAK ATAS KEKAYAAN INTELEKTUAL.....	iv
LEMBAR PERNYATAAN	v
LEMBAR PERSEMBAHAN	vi
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
KATA PENGANTAR.....	ix
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
1.6 Sistematika Penulisan.....	3
BAB II LANDASAN TEORI	5
2.1 Penelitian Terdahulu	5
2.2 Data Understanding.....	6
2.2.1 Balita Yang Terkena Penyakit Pneumonia Balita	6
2.2.2 Perokok Aktif Dalam Rumah Tangga	7
2.2.3 Pemberian ASI Eksklusif	7
2.2.4 Pemberian Vitamin A dan Imunisasi DPT	7
2.2.5 Berat Bayi Lahir Rendah (BBLR).....	8
2.2.6 Balita Gizi Buruk	8
2.2.7 Pelayanan Kesehatan	8
2.3 Analisis Regresi Spasial	8
2.4 Pendugaan Parameter Model <i>Spatial Autoregressive</i>	10
2.5 Matriks Pembobot Spasial (<i>Matrix Contiguity</i>)	11
2.6 Indeks Moran's (I).....	12
2.7 Pemilihan Model Terbaik	13
2.7.1 Koefisien Determinasi (<i>R²</i>).....	13
2.7.2 <i>Akaike Info Criterion (AIC)</i>	13

- 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 UIN Suska Riau.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



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 UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN	14
3.1 Sumber Data dan Variabel Penelitian.....	14
3.2 Langkah Analisis	14
3.3 Diagram Alir	15
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	16
4.1 Karakteristik Penyakit Pneumonia Balita dan Faktor-faktor yang Mempengaruhi.....	16
4.1.1 Persentase Penyakit Pnemonia Balita di Provinsi Riau...	19
4.1.2 Perokok Aktif Dalam Rumah Tangga	19
4.1.3 Bayi Mendapatkan ASI Eksklusif	20
4.1.4 Balita Mendapatkan Vitamin A.....	21
4.1.5 Balita yang Imunisasi DPT.....	21
4.1.6 Bayi Berat Lahir Rendah	22
4.1.7 Balita Gizi Buruk.....	23
4.1.8 Pelayanan Kesehatan	23
4.2 Pemodelan Penyakit Pneumonia Pada Balita di Provinsi Riau dengan Regresi Linier Berganda.....	24
4.2.2 Asumsi Autokorelasi	25
4.2.3 Asumsi Multikolinieritas	26
4.2.4 Pemodelan Regresi Linier	26
4.3 Pengujian Aspek Spasial	27
4.4 Model Spatial Autoregressive.....	33
4.4.1 Matriks Pembobot Spasial (Queen Contiguity).....	33
4.4.2 Estimasi Parameter Spatial Autoregressive.....	36
4.4.3 Uji Asumsi Model SAR.....	40
4.5 Pemilihan Model Terbaik.....	43
4.6 Implementasi Model	43
BAB V PENUTUP.....	43
5.1 Kesimpulan.....	43
5.2 Saran.....	43
DAFTAR PUSTAKA	44
LAMPIRAN	47
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	55



DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1	Flowchat Metode Penelitian.....	16
Gambar 4.1	Jumlah Penyakit Pneumonia Balita di Provinsi Riau.....	17
Gambar 4.2	Peta Persebaran Penyakit Pneumonia Balita di Provinsi Riau...	20
Gambar 4.3	Peta Persebaran Perokok Aktif Dalam Rumah Tangga	21
Gambar 4.4	Peta Persebaran Balita yang Mendapatkan ASI Eksklusif.....	22
Gambar 4.5	Peta Persebaran Balita yang mendapatkan Vitamin A.....	22
Gambar 4.6	Peta Persebaran Balita yang Imunisasi DPT	23
Gambar 4.7	Peta Persebaran BBLR	24
Gambar 4.8	Peta Persebaran Balita Gizi Buruk	24
Gambar 4.9	Peta Persebaran Pelayanan Kesehatan	25
Gambar 4.10	Uji Normalitas	26
Gambar 4.11	Scatter Plot Penyebaran Penyakit Pneumonia Pada Balita	30
Gambar 4.11	Scatter Plot Perokok Aktif Dalam Rumah Tangga	30
Gambar 4.11	Scatter Plot Bayi Mendapatkan ASI Eksklusif	31
Gambar 4.11	Scatter Plot Balita Mendapatkan Vitamin A	31
Gambar 4.11	Scatter Plot Balita Yang Imunisasi DPT	32
Gambar 4.11	Scatter Plot BBLR.....	32
Gambar 4.11	Scatter Plot Balita Gizi Buruk.....	33
Gambar 4.11	Scatter Plot Pelayanan Kesehatan	33
Gambar 4.12	Plot Asumsi Normalitas Model SAR	41

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 UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Data Penelitian.....	50
Lampiran 2 Output Regresi Linier	51
Lampiran 3 Output Spatial Autoregressive.....	52
Lampiran 4 Model SAR Kabupaten/Kota Di Provinsi Riau	53



UIN SUSKA RIAU

- 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 UIN Suska Riau.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

**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 UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pneumonia adalah infeksi atau peradangan akut yang terjadi pada jaringan paru yang disebabkan oleh bakteri, virus, parasite, jamur dan paparan bahan kimia atau kerusakan fisik paru. Pneumonia lebih banyak terjadi pada balita dan usia lanjut [1]. Gejala penyakit pneumonia terlihat dari adanya batuk, kesulitan bernapas seperti napas cepat, dan tarikan dinding dada bagian bawah ke dalam [2].

Pneumonia menjadi penyebab terbesar kematian balita di dunia termasuk Indonesia. Menurut [2] sekitar 1, 8 juta atau 20% dari total kematian balita disebabkan karena pneumonia, lebih banyak daripada kematian yang diakibatkan AIDS, malaria dan tuberculosis. Saat ini, pneumonia pada balita masih menjadi salah satu kondisi medis yang belum dapat terselesaikan terutama di negara berkembang, salah satunya Indonesia. Tahun 2018, prevalensi (per 1000 balita) penyakit pneumonia di Indonesia adalah sebesar 20, 06% [1]. Berdasarkan data Profil Kesehatan Provinsi Riau 2019 terdapat 23, 9% kasus pneumonia balita di Riau. Kasus pneumonia di Povinsi Riau paling banyak ditemukan di Kabupaten Siak yaitu sebanyak 1150 kasus kemudian disusul oleh Kota Pekanbaru sebanyak 1102 kasus[3].

Pneumonia pada balita dapat dapat dicegah dengan pemberian imunisasi, pemberian ASI eksklusif, kualitas udara yang baik, kualitas air bersih, sanitasi yang baik serta pemenuhan nutrisi yang baik untuk balita. Pneumonia pada balita dapat terjadi akibat beberapa hal seperti kekurangan gizi, kekurangan vitamin A, bayi dengan berat lahir yang rendah dan paparan asap rokok. Selain itu, lingkungan fisik rumah yang tidak memenuhi syarat kesehatan juga dapat meningkatkan risiko pneumonia.

Pada penelitian [4] dapat dinyatakan bahwa kepadatan penduduk, ASI eksklusif, status imunisasi, rumah sehat dan status gizi memiliki pengaruh terhadap pneumonia balita dengan nilai signifikansi ≤ 0.05 . Kemudian dari [5]



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 UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

1.3 Batasan Masalah

Agar pembahasan dalam penelitian ini sejalan dengan tujuan penelitian tugas akhir, diperlukan adanya batasan masalah diantaranya:

1. Data

Data yang digunakan berupa data sekunder mengenai penyakit pneumonia balita yang diperoleh dari website resmi Dinas Kesehatan Provinsi Riau.

2. Metode

Pada penelitian ini digunakan metode *Spatial Autoregressive Models*.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Dapat mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi penyakit pneumonia balita di Provinsi Riau.
2. Dapat menentukan model keterkaitan antara penyakit pneumonia balita di kabupaten/kota yang berdekatan di Provinsi Riau menggunakan *Spatial Autoregressive Model*.

1.5 Manfaat Penelitian

Pada bagian ini, dijelaskan manfaat yang dapat diambil dari penelitian yaitu sebagai berikut.

1. Menerapkan pemodelan *Spatial Autoregressive* pada kasus penyakit pneumonia pada balita di Provinsi Riau.
2. Memberikan informasi kepada Dinas Kesehatan dan Pemerintah Provinsi Riau mengenai faktor-faktor yang mempengaruhi kasus pneumonia balita sehingga dapat menekan jumlah kasusnya di setiap wilayah.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penelitian tugas akhir terdiri dari pokok-pokok permasalahan yang diuraikan menjadi lima bagian sebagai berikut.

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisi tentang landasan dasar pengambilan ide penelitian yang akan dituangkan melalui latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan.



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 UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

BAB II

LANDASAN TEORI

Bab ini berisi tentang teori dasar untuk mengembangkan penelitian tugas akhir. Teori dasar tersebut meliputi konsep regresi linier, konsep *Spatial Autoregressive Models*, penyakit pneumonia pada balita dan kajian terkait penelitian sebelumnya.

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini membahas mengenai tahapan yang dilakukan dalam penelitian untuk mencapai tujuan penelitian mulai dari metode penelitian, pengambilan data sampai tahapan penelitian.

BAB IV

PEMBAHASAN

Bab ini menyajikan pembahasan tentang hasil akhir penelitian Tugas Akhir.

BAB V

PENUTUP

Bab ini berisi tentang kesimpulan yang menjelaskan inti dari seluruh pembahasan dan saran dari penulis.



BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Penelitian Terdahulu

Penelitian terdahulu bertujuan untuk memperkaya dan menguatkan teori yang digunakan dalam mengkaji penelitian yang dilakukan. Penelitian tentang penyakit pneumonia balita telah pernah dilakukan dengan berbagai metode untuk mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhinya. Salah satunya pada penelitian [10] menyimpulkan bahwa status gizi dan kebiasaan merokok dapat mempengaruhi penyakit pneumonia balita.

Pada penelitian [9] dibahas mengenai penyebab terjadinya penyakit pneumonia pada balita dengan memperhatikan beberapa faktor diantaranya adalah kepadatan penduduk, balita gizi buruk, balita mendapatkan ASI langsung sejak lahir, rumah tangga dengan Pola Hidup Bersih dan Sehat (PHBS) dan balita yang mendapatkan imunisasi lengkap. Dari penelitian tersebut diketahui bahwa metode SAR menghasilkan model terbaik dibandingkan dengan metode *Ordinary Least Square* (OLS). Selain itu, diketahui penyebab terjadinya pneumonia balita di Kota Surabaya adalah kepadatan penduduk, rumah tangga dengan PHBS dan balita yang mendapatkan imunisasi lengkap.

Pada penelitian [8] dijelaskan bahwa ada ketergantungan spasial dilihat dari adanya perbedaan faktor yang mempengaruhi terjadinya pneumonia di Provinsi Jawa Timur. Dari penelitian tersebut diperoleh nilai AIC yaitu sebesar 649,55 dan koefisien determinasinya 73,17%. Faktor yang berpengaruh signifikan adalah jumlah balita yang mendapatkan imunisasi lengkap dan jumlah balita yang mendapatkan pelayanan kesehatan. Dari penelitian [11] diperoleh 9 pengelompokan berdasarkan variabel yang berpengaruh dan variabel pemberian ASI eksklusif tidak menyebabkan terjadinya pneumonia di seluruh daerah yang diteliti. Kemudian pada [12] menyatakan bahwa di setiap wilayah di Kota Padang memiliki faktor yang mempengaruhi pneumonia yang sama yaitu kepadatan penduduk, rumah tangga dengan PHBS, bayi yang mendapatkan ASI eksklusif, balita gizi buruk dan kualitas udara.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



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 UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Penelitian [7] dilakukan analisis model regresi linier klasik dan uji autokorelasi spasial. Diketahui bahwa terdapat efek dependensi spasial yang diperoleh dari nilai AIC model SARMA. Kemudian penelitian pada [13], dapat disimpulkan bahwa SAR lebih baik digunakan daripada SEM dan OLS. Hal ini dikarenakan SAR mempunyai nilai AIC yang lebih rendah dan koefisien determinasi lebih tinggi dibandingkan dengan SEM dan OLS.

Penelitian [14] menggunakan regresi linier berganda, dianalisis faktor-faktor yang mempengaruhi Angka Harapan Hidup di Jawa Timur. Akan tetapi, ada beberapa uji asumsi yang tidak terpenuhi sehingga dilakukan pemodelan *Spatial Autoregressive Model*. Tujuannya untuk mengetahui spasial lag pada variabel terikat dan menduga parameter. Penelitian dari [15] dengan pendekatan spasial model untuk melihat pengaruh variabel terhadap lokasi spasial. Dari hasil SAR diperoleh 3 variabel yang signifikan terhadap kemiskinan yaitu PDRB, jumlah penduduk miskin dan jumlah penduduk yang tamat SMA.

Selanjutnya pada penelitian [16] dilakukan penelitian untuk mengetahui dampak variabel bebas dan terikat dengan memperhatikan wilayah. Pada penelitian ini dilakukan perbandingan model antara lain *Spatial Autoregressive (SAR)*, *Spasial Error Model (SEM)*, dan *Spatial Autoregressive Moving Averaging (SARMA)*. Dari ketiga metode tersebut, diperoleh ketergantungan spasial antara variabel dengan model terbaik yang digunakan adalah SAR karena memiliki nilai AIC terkecil yaitu 49,61.

2.2 Data Understanding

Data understanding digunakan untuk memperoleh pemahaman luar dan dalam dari informasi, mengenali masalah kualitas informasi dan untuk membedakan bagian-bagian menarik dari informasi yang dapat digunakan untuk memeriksa data yang digunakan. Pada penelitian ini digunakan data rasio yaitu persentase balita yang terkena penyakit pneumonia di Provinsi Riau tahun 2019. Data yang digunakan diperoleh dari website resmi Dinas Kesehatan.

2.2.1 Balita Yang Terkena Penyakit Pneumonia Balita

Pneumonia merupakan jenis penyakit pernapasan pada paru-paru dengan ditandai batuk berdahak, batuk kering, diare, hilang rasa pengecap, kelelahan



dan demam. Pneumonia lebih mudah menyerang balita dikarenakan sistem kekebalan yang lemah. Pneumonia pada anak dapat diketahui secara dini dengan melakukan pemeriksaan kesehatan seperti X-Ray, tes darah, CT Scan, Bronkoscopy dan lainnya. Berdasarkan [9] faktor-faktor yang berdampak pada penyakit pneumonia adalah kepadatan penduduk, persentase rumah tangga bersih dan sehat, dan balita yang mendapatkan imunisasi dasar lengkap. Selain itu, pada [17] faktor-faktor yang mempengaruhi pneumonia adalah status gizi, jenis kelamin, bahan bakar yang digunakan untuk memasak dan kebiasaan merokok.

2.2.2 Perokok Aktif Dalam Rumah Tangga

Asap rokok memiliki konsentrasi yang tinggi sehingga dapat menimbulkan kerusakan mekanisme paru-paru terutama pada balita. Pada balita yang hidup di lingkungan yang terpapar asap rokok atau terdapat anggota rumah tangga yang merokok, maka peluang terjangkitnya pneumonia akan lebih besar dibandingkan balita yang tidak terpapar asap rokok [17]. Hal ini dikarenakan paparan asap rokok dapat menyebabkan kekebalan balita dapat menurun sehingga balita rentan terinfeksi terutama bakteri penyebab pneumonia.

2.2.3 Pemberian ASI Eksklusif

Pemberian ASI eksklusif berdampak pada kejadian pneumonia balita [18]. Balita yang tidak diberi ASI 4, 18 berpeluang lebih besar lebih besar terkena penyakit pneumonia. ASI dengan kandungan gizi lengkap mudah dicerna oleh balita, terutama kolestrum yang mengandung antibodi dan imunoglobulin tinggi yang dapat membangun daya tahan tubuh.

2.2.4 Pemberian Vitamin A dan Imunisasi DPT

Kekurangan vitamin A pada balita dapat menyebabkan daya tahan tubuh menurun sehingga infeksi pneumonia rentan menyerang balita. Vitamin A yang diberikan pada balita dilakukan serentak dengan imunisasi sehingga terjadi peningkatan antibodi. Imunisasi merupakan suatu langkah efektif untuk meningkatkan ketahanan tubuh terhadap penyakit, sehingga apabila suatu saat terpapar tidak melakukan imunisasi campak (dalam waktu 12 bulan setelah kelahiran). Apabila balita mendapatkan vitamin A dan melakukan imunisasi, maka dapat menurunkan resiko penyakit pneumonia pada balita sebesar 0, 532[4].

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 UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



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 UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

2.2.5 Berat Bayi Lahir Rendah (BBLR)

Berat bayi ketika baru lahir dapat menentukan pertumbuhan dan perkembangan fisik dan mental pada masa balita. Bayi yang lahir dengan berat dibawah normal memiliki risiko kematian lebih besar dari pada berat lahir normal [19]. Bayi dikatakan memiliki berat dibawah normal apabila memiliki berat badan di bawah 2500 gram dan hal ini dapat meningkatkan risiko kematian bayi akibat infeksi pneumonia [20].

2.2.6 Balita Gizi Buruk

Balita yang memiliki gizi buruk akan lebih rentan terkena pneumonia daripada balita dengan gizi normal. Hal ini dikarenakan kurangnya daya tahan tubuh balita tersebut. Sebagian besar balita dengan pneumonia dan gizi kurang menyebabkan angka mortalitas yang tinggi [21].

2.2.7 Pelayanan Kesehatan

Faktor pelayanan kesehatan yang menjadi penentu penyakit pneumonia adalah status sosial ekonomi orang tua, pendidikan dan pengetahuan orang tua serta persepsi orang tua mengenai penyakit pneumonia pada anak balita. Status sosial ekonomi yang rendah dengan tempat tinggal di lingkungan padat, gizi yang kurang, gaya hidup, dan profesi juga dapat meningkatkan risiko terkena infeksi. Pendidikan dan pengetahuan orang tua juga berpengaruh terhadap peningkatan penyakit pneumonia. Orang tua dengan pendidikan dan pengetahuan yang tinggi dapat mengetahui gejala penyakit anak sehingga akan langsung membawanya ke fasilitas kesehatan terdekat.

2.3 Analisis Regresi Spasial

Analisis regresi spasial merupakan analisis untuk mengetahui hubungan antar variabel terikat dan beberapa variabel bebas dengan memberikan efek spasial pada di beberapa lokasi yang menjadi pusat pengamatan [13]. Menurut [22] model umum regresi spasial adalah:

$$y = \rho WY + X\beta + u \quad (2.1)$$

$$u = \lambda Wu + \varepsilon \quad (2.2)$$

$$\varepsilon \sim N(0, \sigma^2 I)$$

Dimana

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 UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

y = vektor variabel terikat

X = matriks variabel bebas dengan ukuran $n \times (k + 1)$

β = vektor koefisien parameter regresi dengan ukuran $(k + 1) \times 1$

W = matriks pembobot spasial dengan ukuran $n \times n$

u, ε = vektor error dengan ukuran $n \times 1$

ρ = parameter koefisien spasial lag error variabel terikat

λ = parameter koefisien spasial lag error

I = matriks identitas dengan ukuran $n \times n$,

n = banyak amatan lokasi yang diamati dan k adalah jumlah variabel bebas.

Jika pada model Persamaan (2.1), nilai $\rho = 0$ dan $\lambda = 0$ maka model yang terbentuk disebut model regresi linier klasik (OLS). Persamaan regresi dapat dirumuskan dalam bentuk model sebagai berikut:

$$Y_i = \beta_0 + \beta_1 \beta_{1i} + \beta_2 \beta_{2i} + \dots + \beta_p \beta_{pi} + \varepsilon_i \quad (2.3)$$

Jika diuraikan dalam bentuk matriks maka:

$$Y = X\beta + \varepsilon \quad (2.4)$$

$$\varepsilon \sim N(0, \tau^2 I)$$

$$\begin{bmatrix} Y_1 \\ Y_2 \\ \vdots \\ Y_4 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & x_{11} & x_{12} & \dots & x_{1k} \\ 1 & x_{21} & x_{22} & \dots & x_{2k} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 1 & x_{i1} & x_{i2} & \dots & x_{ik} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \beta_0 \\ \beta_1 \\ \vdots \\ \beta_k \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \varepsilon_1 \\ \varepsilon_2 \\ \vdots \\ \varepsilon_4 \end{bmatrix}$$

Dengan metode OLS yaitu dengan meminimumkan jumlah kuadrat galat $\varepsilon' \varepsilon$ dapat dilakukan pendugaan parameter β . Dimana β diduga dengan rumus :

$$\hat{\beta} = (X^T X)^{-1} (X^T Y) \quad (2.5)$$

Asumsi yang dilakukan pada model regresi adalah sebagai berikut:

1. $E(\varepsilon_i) = 0$ untuk $i = 1, 2, \dots, n$
2. $Var(\varepsilon_i) = \sigma^2$, untuk $i = 1, 2, \dots, n$ atau sama dengan $Var(Y_i) = \sigma^2$
3. $Cov(\varepsilon_i, \varepsilon_j) = 0$, dimana ε_i dan ε_j tidak berkorelasi sehingga $i \neq j$.

Jika persamaan model (2.1) nilai $\rho \neq 0$ dan $\lambda = 0$, maka model yang terbentuk disebut *Spatial Autoregressive* (SAR). Model SAR adalah model ketika



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 UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

nilai yang diamati dari variabel terikat di daerah (i) mempunyai hubungan dengan nilai yang diamati dari variabel terikat di daerah sekelilingnya (j).

Rumus umum dari model SAR adalah [23]:

$$Y = \rho WY + X\beta + \varepsilon \tag{2.6}$$

Jika pada persamaan (2.1) nilai $\rho = 0$ dan $\lambda \neq 0$, maka model yang terbentuk disebut *Spatial Error Model (SEM)*. *Spatial Error Model (SEM)* terjadi apabila nilai error pada suatu lokasi (i) memiliki korelasi dengan nilai error di lokasi sekitarnya (j) atau terdapat korelasi parsial antar error. Bentuk umum persamaan SEM [23].

$$y = X\beta + (I - \lambda W)^{-1}\varepsilon \tag{2.7}$$

Bentuk penduga parameter untuk model SEM adalah sebagai berikut.

$$\hat{\beta} = [(X - \lambda WX)^T(X - \lambda WX)]^{-1}(X - \lambda WX)^T(I - \lambda W)y \tag{2.8}$$

Pada analisis spasial, pengujian signifikansi parameter menggunakan uji wald. Hipotesis dari uji wald adalah:

$$H_0: \rho, \beta_j = 0 \text{ (parameter tidak signifikan)}$$

$$H_1: \rho, \beta_j \neq 0 \text{ (parameter signifikan)}$$

Statistik uji wald:

$$W = \left[\frac{\hat{\beta}_j^2}{\text{var}(\hat{\beta}_j)} \right] \sim \chi_{\alpha,1}^2 \tag{2.9}$$

Kriteria pengambilan keputusan adalah tolak H_0 , jika $W > \chi_{\alpha,1}^2$.

2.4 Pendugaan Parameter Model *Spatial Autoregressive*

Pendugaan parameter pada model SAR menggunakan metode *Maximum Log likelihood*. Analisa pada model SAR melibatkan ε_i yang merupakan galat spasial pada lokasi i yang diasumsikan menyebar normal, homogen, identik dengan nilai tengah nol dan ragam σ^2 . Fungsi kepekatan peluang dari ε_i adalah :

$$f(\varepsilon_i) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} \exp\left[-\frac{\varepsilon_i^2}{2\sigma^2}\right]$$

Fungsi kepekatan peluang bersama dari n peubah tak bebas Y adalah :

$$f(\varepsilon) = f(\varepsilon_1) \cdot f(\varepsilon_2) \dots f(\varepsilon_n) \\ = \left(\frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} \exp\left[-\frac{\varepsilon_1^2}{2\sigma^2}\right] \right) \left(\frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} \exp\left[-\frac{\varepsilon_2^2}{2\sigma^2}\right] \right) \dots \left(\frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} \exp\left[-\frac{\varepsilon_n^2}{2\sigma^2}\right] \right)$$



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 UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

$$= \frac{1}{(2\pi)^{n/2} \sigma^n} \exp \left[-\frac{\sum_{i=1}^n \varepsilon_i^2}{2\sigma^2} \right]$$

$$= \frac{1}{(2\pi)^{n/2} \sigma^n} \exp \left[-\frac{\varepsilon^T \varepsilon}{2\sigma^2} \right]$$

Fungsi kepekatan peluang bersama dari n peubah tak bebas Y adalah:

$$f(Y) = f(\varepsilon) |J|$$

$$= \frac{1}{(2\pi)^{n/2} \sigma^n} \exp \left[-\frac{\varepsilon^T \varepsilon}{2\sigma^2} \right] \left| \frac{d\varepsilon}{dY} \right|$$

$$= \frac{1}{(2\pi)^{n/2} \sigma^n} \exp \left[-\frac{(Y - \rho WY - X\beta)^T (Y - \rho WY - X\beta)}{2\sigma^2} \right] |I - \rho W|$$

Fungsi kemungkinan tak bebas Y adalah:

$$L = L(\beta, \rho, \sigma^2; y)$$

$$\frac{|I - \rho W|}{(2\pi)^{n/2} \sigma^n} \exp \left[-\frac{(Y - \rho WY - X\beta)^T (Y - \rho WY - X\beta)}{2\sigma^2} \right]$$

$$= -\frac{n}{2} \ln(2\pi) - \frac{n}{2} \ln \sigma^2 + \ln |I - \rho W| - \frac{(Y - \rho WY - X\beta)^T (Y - \rho WY - X\beta)}{2\sigma^2}$$

Pendugaan untuk β, ρ, σ^2 diperoleh dengan memaksimumkan fungsi log kemungkinan pada persamaan diatas, penduga σ^2 adalah:

$$\hat{\sigma}^2 = \frac{(Y - \rho WY - X\beta)^T (Y - \rho WY - X\beta)}{n} \tag{2.10}$$

Penduga untuk β adalah:

$$\hat{\beta} = (X^T X)^{-1} X^T Y - (X^T X)^{-1} X^T \hat{\rho} W Y \tag{2.11}$$

Penduga ρ adalah:

$$\hat{\rho} = (Y^T W^T W Y)^{-1} Y^T W^T Y \tag{2.12}$$

2.5 Matriks Pembobot Spatial (*Matrix Contiguity*)

Matriks pembobot spatial (*Matrix Contiguity*) adalah matriks berdimensi $n \times n$ yang menyatakan hubungan antara observasi spasial [24]. Matriks *contiguity* akan memberikan nilai 1 pada daerah yang berbatasan langsung dengan lokasi pengamatan ($w_{ij} = 1$) dan sisanya diberikan 0 atau dikosongkan ($w_{ij} = 0$) [25].

Bentuk umum dari matriks pembobot spatial adalah sebagai berikut.

$$W = \begin{bmatrix} w_{11} & w_{12} & w_{13} & \dots & w_{1n} \\ w_{21} & w_{22} & w_{23} & \dots & w_{2n} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ w_{n1} & w_{n2} & w_{n3} & \dots & w_{nn} \end{bmatrix} \tag{2.13}$$



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 UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Beberapa jenis pembobot spasial antara lain:

1. Persinggungan tepi (*linier contiguity*) yaitu daerah yang berada di tepi kiri atau kanan dari daerah yang bersangkutan diberi pembobotan $w_{ij} = 1$, sedangkan untuk daerah lain $w_{ij} = 0$.
2. Persinggungan sisi (*rook contiguity*) yaitu daerah yang menjadi perhatian dengan pembobot $w_{ij} = 1$ sedangkan untuk daerah lain $w_{ij} = 0$.
3. Persinggungan sudut (*bhisop contiguity*) yaitu daerah dimana titik sudutnya bertemu dengan titik area yang menjadi perhatian diberi pembobot $w_{ij} = 1$ sedangkan untuk daerah lainnya $w_{ij} = 0$.
4. Persinggungan dua tepi (*double linier contiguity*) yaitu daerah kanan dan kiri yang menjadi perhatian dengan pembobot $w_{ij} = 1$ sedangkan untuk daerah lainnya $w_{ij} = 0$.
5. Persinggungan dua sisi (*double rook contiguity*) yaitu daerah di sebelah kanan, kiri, utara dan selatan daerah yang bersangkutan diberi pembobotan $w_{ij} = 1$ sedangkan untuk daerah lain $w_{ij} = 0$.
6. Persinggungan sisi sudut (*queen contiguity*) yaitu daerah yang titik focus sisi atau sudutnya memenuhi daerah yang menjadi perhatian diberi pembobotan $w_{ij} = 1$ sedangkan untuk daerah lain $w_{ij} = 0$.

2.6 Indeks Moran's (I)

Indeks Moran's (I) digunakan untuk menguji efek spasial dengan untuk melihat ada atau tidaknya autokorelasi spasial [25]. Indeks Moran's dilakukan untuk menentukan autokorelasi pada suatu pengamatan terhadap pengamatan di daerah lain yang sama dan saling berdekatan. Suatu pengamatan disebut model SAR jika terdapat autokorelasi begitupun sebaliknya. Hipotesis yang digunakan adalah :

H_0 = tidak ada autokorelasi spasial

H_1 = ada autokorelasi spasial

Persamaan Indeks Moran's yaitu :

$$I = \frac{n \sum_{j \neq i}^k w_{ij} (y_i - \bar{y})(y_j - \bar{y})}{(\sum_i \sum_{j \neq i}) \sum_i (y_i - \bar{y})^2} \tag{2.14}$$



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 UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Pengambilan keputusan tolak H_0 jika $|Z_{hitung}| > Z_{\sigma/2}$, dimana :

$$|Z_{hitung}| = \frac{I - I_0}{\sqrt{\text{var}(I)}}$$

Kriteria indeks I adalah:

- Jika $I > I_0$, maka terdapat autokorelasi positif
- Jika $I = I_0$, maka tidak terdapat autokorelasi
- Jika $I < I_0$, maka terdapat autokorelasi negatif.

2.7 Pemilihan Model Terbaik

Pemilihan model terbaik dilakukan dengan cara membandingkan koefisien determinasi paling besar dan nilai AIC paling kecil.

2.7.1 Koefisien Determinasi (R^2)

Koefisien determinasi (R^2) bertujuan untuk mengukur seberapa jauh model dapat menjelaskan ragam variabel terikat. Rumus umum yang digunakan adalah:

$$R^2 = \frac{SSR}{SST} \tag{2.15}$$

Dengan SSR adalah jumlah dari kuadrat regresi (*sum square regression*) dan SST adalah jumlah dari kuadrat total (*sum square total*). Kepercayaan terhadap model akan semakin besar apabila R^2 semakin besar [26].

2.7.2 Akaike Info Criterion (AIC)

Sementara itu, pada *Akaike Info Criterion (AIC)*, model akan dikatakan terbaik jika nilainya semakin kecil. Rumus umum AIC adalah:

$$AIC = -2\log(L(\hat{\theta}|y)) + 2k \tag{2.16}$$

Dimana $L(\hat{\theta}|y)$ merupakan fungsi likelihood parameter yang diestimasi dan k adalah jumlah parameter yang di estimasi [16].

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 UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Sumber Data dan Variabel Penelitian

Penelitian ini menggunakan data sekunder yang diperoleh dari situs resmi Dinas Kesehatan Provinsi Riau yang memuat 12 kabupaten/kota. Data sekunder tersebut berupa data penyakit pneumonia yang terjadi pada balita. Variabel penelitian yang digunakan dapat dilihat pada Tabel 3. 1.

Tabel 3.1 Variabel Penelitian

No	Nama Variabel	Keterangan
1	y	Persentase balita yang terkena penyakit pneumonia
2	x_1	Persentase perokok aktif dalam rumah tangga
3	x_2	Persentase bayi mendapatkan ASI eksklusif
4	x_3	Persentase balita mendapatkan vitamin A
5	x_4	Persentase balita yang imunisasi DPT
6	x_5	Persentase BBLR
7	x_6	Persentase balita gizi buruk
8	x_7	Persentase pelayanan kesehatan

3.2 Langkah Analisis

Langkah-langkah dalam analisis data pada penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Mendeskripsikan penyakit pneumonia pada balita di Provinsi Riau dan faktor-faktor yang mempengaruhi.
2. Melakukan pemodelan penyakit pneumonia pada balita di Provinsi Riau dengan regresi linier dengan langkah berikut.
 - a. Melakukan pendugaan parameter dengan regresi linier berganda.
 - b. Melakukan uji signifikansi parameter.
3. Melakukan uji aspek spasial, independensi dan heterokedastisitas spasial pada pneumonia balita di Provinsi Riau.
4. Melakukan pemodelan *Spatial Autoregressive Models* dengan langkah-langkah sebagai berikut.
 - a. Menentukan pembobot spasial.

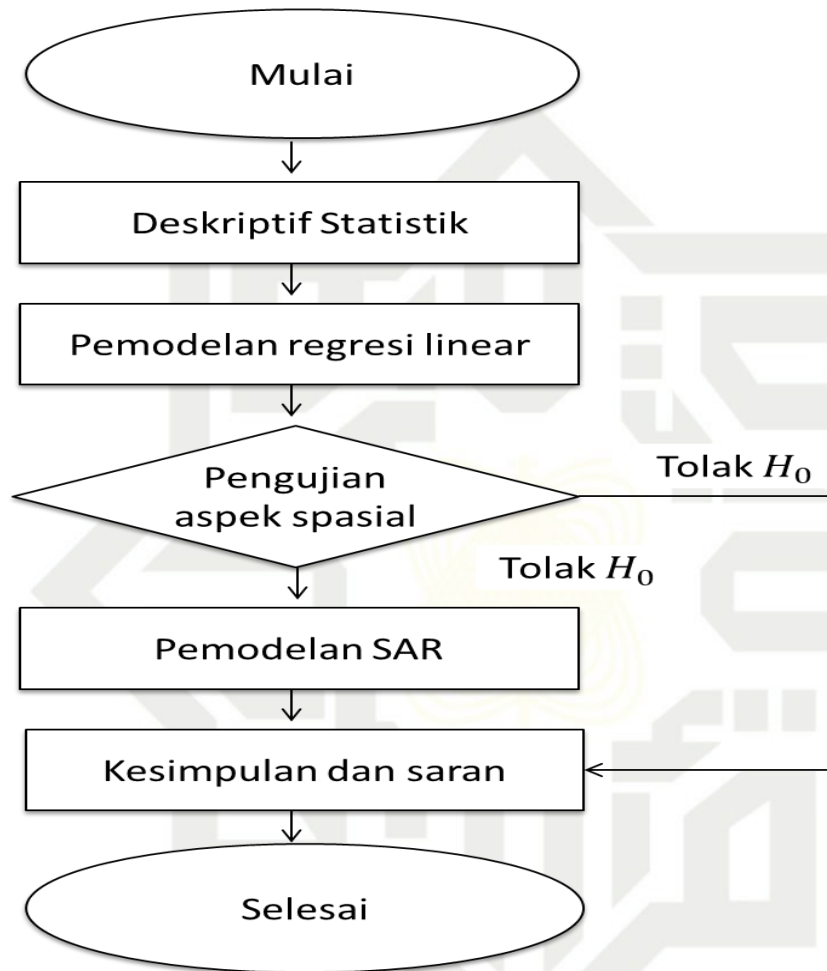
Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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 UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

- b. Melakukan pendugaan parameter *Spatial Autoregressive Models*.
5. Menginterpretasi dan menyimpulkan hasil dari model yang diperoleh.

3.3 Diagram Alir

Tahapan analisis dapat disajikan dalam bentuk diagram alir berikut ini.



Gambar 3.1 Flowchart Metode Penelitian



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 UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan pembahasan pada Bab IV maka diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Model SAR yang diperoleh untuk memodelkan faktor-faktor penyakit pneumonia pada balita adalah :

$$\hat{y} = -24,0917 - 0,70777 (\text{pembobot disetiap daerah}) \\ + 1,41035 (\text{imunisasi DPT}) + 74,1474 (\text{BBLR}) \\ + 11,1972 (\text{balita gizi buruk}) \\ - 1,59548 (\text{pelayanan kesehatan})$$

Berdasarkan model yang terbentuk dapat dilihat hubungan antar kabupaten/kota yang bertetangga memiliki pengaruh yaitu sebesar 0,70777 yang dikalikan dengan matriks pembobot masing-masing lokasi yang berdekatan.

2. Faktor-faktor yang mempengaruhi penyakit pneumonia pada balita di Provinsi Riau diantaranya adalah pemberian imunisasi DPT (x_4) pada balita, bayi dengan berat lahir rendah (x_5), balita gizi buruk (x_6) dan pelayanan kesehatan (x_7).
3. Setelah dilakukan pemodelan terbaik menggunakan nilai R^2 dan nilai AIC diperoleh model terbaik yang digunakan adalah model SAR.

5.2 Saran

Pada penelitian ini digunakan metode SAR dengan tujuh variabel independen dan terdapat empat variabel yang berpengaruh signifikan terhadap penyakit pneumonia balita. Untuk penelitian selanjutnya, disarankan menggunakan metode pendekatan area yang lebih beragam lainnya dengan studi kasus berbeda.



DAFTAR PUSTAKA

- [1] Indonesian Society Of Respiriology, “Press Release “ Perhimpunan Dokter Paru Indonesia (Pdpi) Outbreak Pneumonia Di Tiongkok,” *Ikatan Dokter Indonesia.*, no. 19, Hal. 19–22, 2020.
- [2] R. Widiasih and N. Maryam, “Pneumonia among Under-Five Children in Indonesia: A Situational Analysis,” *Indian Journal Public Health.*, vol. 11, no. 03, Hal. 1042–1047, 2020, doi: 10.37506/ijphrd.v11i3.1525.
- [3] Dinas Kesehatan Provinsi Riau. Profil Kesehatan Provinsi Riau.2019
- [4] Nurhayati, Oktavianis, F. Bestrina, and M. Sari, “Penyebab Pneumonia pada Balita di Provinsi Sumatera Barat,” vol. 7, no. 2, Hal. 142–151, 2021.
- [5] I. Julia, N. Azizah, A. A. Pravitasari, R. S. Pontoh, D. Statistika, and F. Universitas, “Identifikasi Faktor-Faktor yang Berpengaruh Terhadap Kasus Pneumonia Pada Balita di Kota Bandung Menggunakan Regresi Binomial Negatif,” vol. 2020, no. Snso, 2020.
- [6] F. N. Maghfiroh, I. N. Latra, and Puhadi, “Pemodelan Kasus Pneumonia Balita Di Kota Surabaya Dengan Geographically Weighted Poisson Regression Dan Children in the City Surabaya With Geographically Weighted Poisson Regression and Flexibly Shaped Spatial Scan Statistic,” *Jurnal Sains dan Seni ITS*, vol. 4, no. 2, Hal. D205–D210, 2015.
- [7] S. Sains and P. Permana, “Pemodelan Spasial Kasus Balita Laki-Laki Penderita Pneumonia Di Kota Bandung,” 2021, doi: 10.33372/stn.v7i2.757.
- [8] M. N. Widyastuti, I. G. A. M. Srinadi, And M. Susilawati, “Pemodelan Jumlah Kasus Pneumonia Balita Di Jawa Timur Menggunakan Regresi Spatial Autoregressive Moving Average,” *E-Jurnal Matematika.*, vol. 8, no. 3, Hal. 236, 2019, doi: 10.24843/mtk.2019.v08.i03.p259.
- [9] I. Aulia, M. S. Chamid, and S. Andari, “Pemodelan Pneumonia pada Balita di Surabaya Menggunakan Spatial Autoregressive Models,” *Jurnal Sains dan Seni ITS*, vol. 6, no. 1, Hal. 89–93, 2017, doi: 10.12962/j23373520.v6i1.22437.
- [10] T. Nuraeni and A. Rahmawati, “Pneumonia Pada Balita Dan Faktor Yang Mempengaruhinya : Studi Kasus Di Salah Satu Puskesmas di Indramayu,” *Gema Wiralodra*, vol. 10, no. 2, Hal. 155–164, 2019.
- [11] R. Yatnaningtyas, nyoman latra I, and A. Shofia, “Identifikasi Faktor - Faktor yang Mempengaruhi Pneumonia pada Balita di Surabaya



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

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 UIN Suska Riau.

Menggunakan Geographically Weighted Negative Binomial Regression,” *Jurnal Sains dan Seni ITS*, vol. 5, no. 2, Hal. D283–D288, 2016, [Online]. Available: <http://ejournal.its.ac.id>

- [12] R. W. D. Rahmitri and W. S. Winahju, “Pemodelan Dan Pemetaan Kasus Pneumonia Di Kota Padang Tahun 2014 Dengan Geographically Weighted Negative Binomial Regression,” *Jurnal Sains dan Seni ITS*, vol. 5, no. 2, Hal. 0–5, 2016.
- [13] D. H. Juniar and M. Ulinuha, “Pemodelan Spatial Autoregressive (Sar) Untuk Presentase Penduduk Miskin Di Jawa Barat Tahun 2018,” *Prosiding Seminar Nasional Variansi*, Hal. 67–76, 2021, [Online]. Available: <https://ojs.unm.ac.id/variانسistatistika/article/view/19504%0Ahttps://ojs.unm.ac.id/variانسistatistika/article/download/19504/pdf>
- [14] N. R. Intan and E. Sulistiyawan, “Spatial Autoregressive Model untuk Pemodelan Angka Harapan Hidup (AHH) di Provinsi Jawa Timur,” *Jurnal Statistik Ilmu Teori dan Aplikasi Statistik.*, vol. 11, no. 2, Hal. 37–42, 2018, doi: 10.36456/jstat.vol11.no2.a2178.
- [15] R. E. Caraka, “How Big Poverty in Central Java: Mixed Regressive-Spatial Autoregressive Models,” *Jurnal. Ekonomi Kuantitatif Terapan.*, Hal. 53, 2018, doi: 10.24843/jekt.2018.v11.i01.p04.
- [16] A. P. N. Taryono, D. Ispriyanti, and A. Prahutama, “Analisis Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Penyebaran Penyakit Demam Berdarah Dengue (Dbd) di Provinsi Jawa Tengah dengan Metode Spatial Autoregressive Model dan Spatial Durbin Model,” *Indonesia Jurnal Aplikasi Statistik*, vol. 1, no. 1, Hal. 1, 2018, doi: 10.13057/ijas.v1i1.24026.
- [17] Sugihartono and Nurjazuli, “Analisis Faktor Risiko Kejadian Pneumonia Pada Balita Di Wilayah Kerja Puskesmas Cinere Kota Depok Tahun 2018,” *Jurnal Kesehatan Lingkungan Indonesia.*, vol. 11, no. 1, Hal. 82–86, 2018.
- [18] S. R. Ula and R. Adriyani, “The Effect of Exclusive Breastfeeding on Toddlers’ Pneumonia Cases in Surabaya,” *Jurnal Epidemiologi.*, vol. 7, no. 1, Hal. 9, 2019, doi: 10.20473/jbe.v7i12019.9-16.
- [19] R. I. Rahma Dwi Larasati, Arief Wibowo, “Rahma Dwi Larasati 1 , Arief Wibowo 1 , Rachmah Indawati 1 1,” *International Journal Public Health Clinic Science.*, vol. 5, no. 4, Hal. 175–182, 2018.
- [20] G. Local, G. Clinic, S. Tanjung, and E. B. Cahyanto, “Frekuensi Kejadian Ispa Pada Balita Di Puskesmas,” Hal. 1–9, 2013.
- [21] M. Nurnajiah, R. Rusdi, and D. Desmawati, “Hubungan Status Gizi dengan

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 UIN Suska Riau.

Derajat Pneumonia pada Balita di RS. Dr. M. Djamil Padang,” *Jurnal Kesehatan Andalas*, vol. 5 , no. 1, Hal. 250–255, 2016, doi: 10.25077/jka.v5i1.478.

[22] T. H. Grubestic and J. R. Nelson, *Spatial Analysis*. 2016. doi: 10.1093/obo/9780199874002-0125.

[23] J. P. Lesage, “Theory and Practice of Spatial Econometrics,” *Spat. Econ. Anal.*, vol. 10, no. 3, Hal. 400–400, 2015, doi: 10.1080/17421772.2015.1062285.

[24] M. M. Fischer and A. Getis, “Handbook of Spatial Analysis,” *Igarss 2014*, no. 1, Hal. 801, 2010.

[25] R. Rahmadeni, “Model Spatial Autoregressive (SAR) pada Tingkat Kemiskinan (Studi Kasus : Provinsi Riau),” *Jurnal Sains Matematika dan Statistika.*, vol. 6, no. 2, Hal. 61, 2020, doi: 10.24014/jsms.v6i2.10530.

[26] S. Astuti RDK, Yasin Hasbi, “Astuti, Yasin, Sugito,” vol. 2, Hal. 375–384, 2013.



LAMPIRAN 1 DATA PENELITIAN

Kabupaten/kota	y	x ₁	x ₂	x ₃	x ₄	x ₅	x ₆	x ₇
Kuantan Singingi	7,3	28,43	67,5	89	83,1	1,7	6,1	83,2
Indragiri Hulu	2,4	28,78	76,1	86,7	72,4	0,9	6,6	59,1
Indragiri Hilir	2	30,68	100,8	77,3	40,7	1,3	5,8	43,4
Pelalawan	27,2	28,6	71,1	71,2	86,3	1	6,6	57,1
Siak	103,8	27,67	80,5	81,1	74	2,6	5,7	66,7
Kampar	23,4	26,05	106,5	90,9	69,1	1	8,2	46,3
Rokan Hulu	5,1	31,34	81	79	86,4	0,6	6,4	32,8
Bengkalis	15,3	27,66	81,5	84,3	87,7	0,7	8,7	56,5
Rokan Hilir	4,5	29,65	34,7	76,3	75,7	0,9	4,6	37,8
Kepulauan Meranti	41	31,96	59,8	93,8	105	0,8	8,2	69,5
Pekanbaru	36,9	26,14	73,2	86,1	82,7	1,5	5,5	57,1
Dumai	45,4	28,73	93,8	92,5	111,4	1,9	2,3	79,8

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 UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



LAMPIRAN 2 OUTPUT REGRESI LINIER

```

>>05/10/22 19:11:56
REGRESSION
-----
SUMMARY OF OUTPUT: ORDINARY LEAST SQUARES ESTIMATION
Data set           : riau
Dependent Variable :      y_  Number of Observations:  12
Mean dependent var :    26.1917  Number of Variables  :   8
S.D. dependent var :    27.8043  Degrees of Freedom :   4

R-squared          :    0.890300  F-statistic       :    4.63758
Adjusted R-squared :    0.698325  Prob(F-statistic) :    0.0784951
Sum squared residual:    1017.68  Log likelihood    :   -43.6695
Sigma-square       :    254.421  Akaike info criterion :   103.339
S.E. of regression :    15.9506  Schwarz criterion  :    107.218
Sigma-square ML    :     84.807
S.E of regression ML:    9.20907
-----
Variable      Coefficient      Std.Error      t-Statistic      Probability
-----
CONSTANT      -185.23          125.249        -1.47889         0.21325
x_1           1.45578         2.95444         0.492743        0.64802
x_2           0.00734269     0.297679       0.0246664       0.98150
x_3          -0.144761       0.968636       -0.149449       0.88843
x_4           1.16049         0.395815       2.93191         0.04273
x_5           72.8833         15.3763        4.73998         0.00904
x_6           10.159          3.73653        2.71882         0.05305
x_7          -1.16463        0.583395       -1.9963         0.11661
-----
    
```

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 UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



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 UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

©

```

Sigma-square      :    50.4184  Schwarz criterion   :    104.887
S.E of regression :    7.10059
    
```

Variable	Coefficient	Std.Error	z-value	Probability
W_y	-0.707776	0.268128	-2.63969	0.00830
CONSTANT	-24.0917	86.2269	-0.279399	0.77994
x_1	-2.69479	2.20574	-1.22172	0.22181
x_2	0.0524454	0.132724	0.395146	0.69273
x_3	-0.519031	0.447299	-1.16037	0.24590
x_4	1.41035	0.210043	6.71456	0.00000
x_5	74.1474	6.8462	10.8305	0.00000
x_6	11.1972	1.70811	6.55535	0.00000
x_7	-1.59548	0.318971	-5.00197	0.00000

REGRESSION DIAGNOSTICS

DIAGNOSTICS FOR HETEROSKEDASTICITY

RANDOM COEFFICIENTS

TEST	DF	VALUE	PROB
Breusch-Pagan test	7	4.6322	0.70474

DIAGNOSTICS FOR SPATIAL DEPENDENCE

SPATIAL LAG DEPENDENCE FOR WEIGHT MATRIX : riau

TEST	DF	VALUE	PROB
Likelihood Ratio Test	1	4.8166	0.02819

==== END OF REPORT =====



LAMPIRAN 3 OUTPUT SPATIAL AUTOREGRESSIVE

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 UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

>>05/10/22 19:33:45

REGRESSION

SUMMARY OF OUTPUT: SPATIAL LAG MODEL - MAXIMUM LIKELIHOOD ESTIMATION

```

Data set           : riau
Spatial Weight     : riau
Dependent Variable :      y_   Number of Observations:  12
Mean dependent var :  26.1917 Number of Variables   :   9
S.D. dependent var :  27.8043 Degrees of Freedom   :   3
Lag coeff. (Rho)  : -0.707776

R-squared          :  0.934783 Log likelihood       : -41.2613
Sq. Correlation    : -          Akaike info criterion :  100.523
Sigma-square       :  50.4184 Schwarz criterion   :  104.887
S.E of regression  :   7.10059
    
```

Variable	Coefficient	Std.Error	z-value	Probability
W_y	-0.707776	0.268128	-2.63969	0.00830
CONSTANT	-24.0917	86.2269	-0.279399	0.77994
x_1	-2.69479	2.20574	-1.22172	0.22181
x_2	0.0524454	0.132724	0.395146	0.69273
x_3	-0.519031	0.447299	-1.16037	0.24590
x_4	1.41035	0.210043	6.71456	0.00000
x_5	74.1474	6.8462	10.8305	0.00000
x_6	11.1972	1.70811	6.55535	0.00000
x_7	-1.59548	0.318971	-5.00197	0.00000



LAMPIRAN 4 MODEL SAR KABUPATEN/KOTA DI PROVINSI RIAU

1. Kabupaten Kuantan Singingi

$$\hat{y} = -24,091 - 0,707[0,3y_{Inhu} + 0,3y_{Pelalawan} + 0,3y_{Kampar}]$$

$$- 2,694Perokok\ aktif$$

$$+ 0,052\ Bayi\ mendapatkan\ ASI\ eksklusif$$

$$- 0,510\ Balita\ mendapatkan\ vitamin\ A$$

$$+ 1,410Imunisasi\ DPT + 74,147BBLR$$

$$+ 11,197Balita\ gizi\ buruk - 1,595Pelayanan\ kesehatan$$

2. Kabupaten Indragiri Hulu

$$\hat{y} = -24,091 - 0,707[0,3y_{Inhil} + 0,3y_{Pelalawan} + 0,3y_{Kuansing}]$$

$$- 2,694Perokok\ aktif$$

$$+ 0,052\ Bayi\ mendapatkan\ ASI\ eksklusif$$

$$- 0,510\ Balita\ mendapatkan\ vitamin\ A$$

$$+ 1,410Imunisasi\ DPT + 74,147BBLR$$

$$+ 11,197Balita\ gizi\ buruk - 1,595Pelayanan\ kesehatan$$

3. Kabupaten Indragiri Hilir

$$\hat{y} = -24,091 - 0,707[0,5y_{Inhu} + 0,5y_{Pelalawan}] - 2,694Perokok\ aktif$$

$$+ 0,052\ Bayi\ mendapatkan\ ASI\ eksklusif$$

$$- 0,510\ Balita\ mendapatkan\ vitamin\ A$$

$$+ 1,410Imunisasi\ DPT + 74,147BBLR$$

$$+ 11,197Balita\ gizi\ buruk - 1,595Pelayanan\ kesehatan$$

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 UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



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 UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

4. Kabupaten Pelalawan

$$\hat{y} = -24,091$$

$$- 0,707[0,16y_{Inhu} + 0,16y_{Kuansing} + 0,16y_{Kampar}$$

$$+ 0,16y_{Inhil} + 0,16y_{Siak} + 0,16y_{Pekanbaru}]$$

$$- 2,694Perokok aktif$$

$$+ 0,052 Bayi mendapatkan ASI eksklusif$$

$$- 0,510 Balita mendapatkan vitamin A$$

$$+ 1,410Imunisasi DPT + 74,147BBLR$$

$$+ 11,197Balita gizi buruk$$

$$- 1,595Pelayanan kesehatan$$

5. Kabupaten Siak

$$\hat{y} = -24,091$$

$$- 0,707[0,2y_{Pekanbaru} + 0,2y_{Pelalawan} + 0,2y_{Kampar}$$

$$+ 0,2y_{Bengkalis} + 0,2y_{Rohul}] - 2,694Perokok aktif$$

$$+ 0,052 Bayi mendapatkan ASI eksklusif$$

$$- 0,510 Balita mendapatkan vitamin A$$

$$+ 1,410Imunisasi DPT + 74,147BBLR$$

$$+ 11,197Balita gizi buruk$$

$$- 1,595Pelayanan kesehatan$$

6. Kabupaten Kampar

$$\hat{y} = -24,091$$

$$- 0,707[0,2y_{Rohul} + 0,2y_{Siak} + 0,2y_{Pekanbaru}$$

$$+ 0,2y_{Pelalawan} + 0,2y_{Kuansing}] - 2,694Perokok aktif$$

$$+ 0,052 Bayi mendapatkan ASI eksklusif$$

$$- 0,510 Balita mendapatkan vitamin A$$

$$+ 1,410Imunisasi DPT + 74,147BBLR$$

$$+ 11,197Balita gizi buruk$$

$$- 1,595Pelayanan kesehatan$$



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 UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

7. Kabupaten Rokan Hulu

$$\hat{y} = -24,091 - 0,707[0,25y_{Kampar} + 0,25y_{Siak} + 0,25y_{Bengkalis} + 0,25y_{Rohil}] - 2,694\text{Perokok aktif} + 0,052\text{Bayi mendapatkan ASI eksklusif} - 0,510\text{Balita mendapatkan vitamin A} + 1,410\text{Imunisasi DPT} + 74,147\text{BBLR} + 11,197\text{Balita gizi buruk} - 1,595\text{Pelayanan kesehatan}$$

8. Kabupaten Bengkalis

$$\hat{y} = -24,091 - 0,707[0,25y_{Siak} + 0,25y_{Rohul} + 0,25y_{Rohil} + 0,25y_{Dumai}] - 2,694\text{Perokok aktif} + 0,052\text{Bayi mendapatkan ASI eksklusif} - 0,510\text{Balita mendapatkan vitamin A} + 1,410\text{Imunisasi DPT} + 74,147\text{BBLR} + 11,197\text{Balita gizi buruk} - 1,595\text{Pelayanan kesehatan}$$

9. Kabupaten Rokan Hilir

$$\hat{y} = -24,091 - 0,707[0,3y_{Rohul} + 0,3y_{Bengkalis} + 0,3y_{Dumai}] - 2,694\text{Perokok aktif} + 0,052\text{Bayi mendapatkan ASI eksklusif} - 0,510\text{Balita mendapatkan vitamin A} + 1,410\text{Imunisasi DPT} + 74,147\text{BBLR} + 11,197\text{Balita gizi buruk} - 1,595\text{Pelayanan kesehatan}$$



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 UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

10. Kabupaten Kepulauan Meranti

$$\hat{y} = -24,091 - 2,694 \text{Perokok aktif} \\ + 0,052 \text{Bayi mendapatkan ASI eksklusif} \\ - 0,510 \text{Balita mendapatkan vitamin A} \\ + 1,410 \text{Imunisasi DPT} + 74,147 \text{BBLR} \\ + 11,197 \text{Balita gizi buruk} - 1,595 \text{Pelayanan kesehatan}$$

11. Kota Pekanbaru

$$\hat{y} = -24,091 - 0,707 [0,3y_{Kampar} + 0,3y_{Siak} + 0,3y_{Pelalawan}] \\ - 2,694 \text{Perokok aktif} \\ + 0,052 \text{Bayi mendapatkan ASI eksklusif} \\ - 0,510 \text{Balita mendapatkan vitamin A} \\ + 1,410 \text{Imunisasi DPT} + 74,147 \text{BBLR} \\ + 11,197 \text{Balita gizi buruk} - 1,595 \text{Pelayanan kesehatan}$$

12. Kota Dumai

$$\hat{y} = -24,091 - 0,707 [0,5y_{Rohil} + 0,5y_{Bengkalis}] - 2,694 \text{Perokok aktif} \\ + 0,052 \text{Bayi mendapatkan ASI eksklusif} \\ - 0,510 \text{Balita mendapatkan vitamin A} \\ + 1,410 \text{Imunisasi DPT} + 74,147 \text{BBLR} \\ + 11,197 \text{Balita gizi buruk} - 1,595 \text{Pelayanan kesehatan}$$



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 UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



DAFTAR RIWAYAT HIDUP

Yaumil Isnaini, lahir pada tanggal 31 Juli 2000 di Pasaman Provinsi Sumatera Barat, merupakan anak ke tiga dari tiga bersaudara dari pasangan Bapak Yusril dan Ibu Asteni. Penulis menyelesaikan pendidikan formal di SDN 02 Batu Balang, Kecamatan Harau, Kabupaten Lima Puluh Kota, Provinsi Sumatera Barat pada tahun 2012, lalu melanjutkan ke tingkat pertama di MTsN Koto Nan Gadang Kota Payakumbuh pada tahun 2012 sampai 2015. Pada tahun 2018 penulis menyelesaikan pendidikan menengah atas di SMAN 1 Kecamatan Harau dengan jurusan Ilmu Pengetahuan Alam (IPA). Pada tahun 2018 kemudian penulis melanjutkan pendidikan ke Perguruan Tinggi di Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau (UIN SUSKA RIAU) dengan Program Studi Matematika Fakultas Sains dan Teknologi.

Kemudian pada tanggal 8 Juli telah mengadakan Seminar Kerja Praktek dengan judul "Pemodelan Tindakan Kriminalitas Menggunakan Logistic Multinomial Regression dan K-Nearest Neighbor (K-NN) Sebelum dan Saat Pandemi " yang dibimbing oleh Bapak Dr. Riswan Efendi, M.Sc Penulis dinyatakan lulus ujian sarjana dengan judul Tugas Akhir "***Pemodelan Spatial Autoregressive Pada Faktor-faktor Yang Mempengaruhi Penyakit Pneumonia Balita di Provinsi Riau***" yang dibimbing langsung oleh Bapak Marizal, M.Sc