

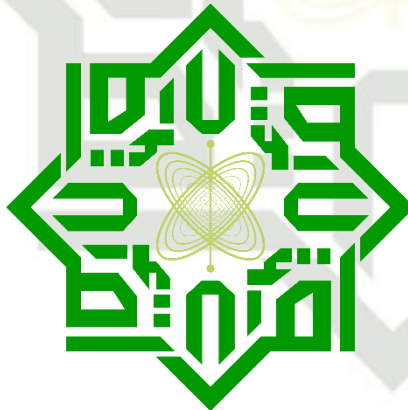
**ANALISIS KEMISKINAN DI PULAU SUMATERA
MENGUNAKAN *SPATIAL AUTOREGRESSIVE (SAR)*
DAN *SPATIAL ERROR MODEL (SEM)***

TUGAS AKHIR

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

Oleh

NIA FITRIA
12150423151



UIN SUSKA RIAU

UIN SUSKA RIAU

**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SULTAN SYARIF KASIM RIAU
PEKANBARU
2025**

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

LEMBAR PERSETUJUAN

**ANALISIS KEMISKINAN DI PULAU SUMATERA
MENGUNAKAN *SPATIAL AUTOREGRESSIVE (SAR)*
DAN *SPATIAL ERROR MODEL (SEM)***

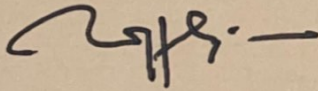
TUGAS AKHIR

Oleh:

NIA FITRIA
12150423151

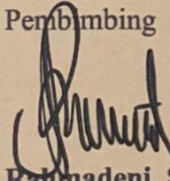
Telah diperiksa dan disetujui sebagai Laporan Tugas Akhir
Di Pekanbaru, pada tanggal 14 Januari 2025

Ketua Program Studi



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

Pembimbing



Rahmadeni, S.Si., M.Si.
NIP. 19840618 201503 2 001

LEMBAR PENGESAHAN

ANALISIS KEMISKINAN DI PULAU SUMATERA MENGUNAKAN *SPATIAL AUTOREGRESSIVE (SAR)* DAN *SPATIAL ERROR MODEL (SEM)*

TUGAS AKHIR

Oleh:

NIA FITRIA
12150423151

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 14 Januari 2025

Pekanbaru, 22 Januari 2025
Mengesahkan



Dr. Hartono, M.Pd.
NIP. 19640301 199203 1 003

Ketua Program Studi

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

DEWAN PENGUJI

Ketua : Nilwan Andiraja, M.Sc.
Sekretaris : Rahmadeni, M.Si.
Anggota I : Ari Pani Desvina, M.Sc.
Anggota II : M. Marizal, M.Sc.

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 seizin 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 disuatu 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, 14 Januari 2025

Yang membuat pernyataan,



NIA FITRIA
12150423151

LEMBAR PERSEMBAHAN

Skripsi ini penulis persembahkan untuk kedua orangtua penulis yang tercinta, yaitu mamak dan bapak, kakak, adik-adik, serta semua orang-orang yang menyayangi penulis. Skripsi ini menjadi bukti bahwa penulis mampu bertahan dalam keadaan paling menyulitkan, mampu mengambil resiko, serta mampu dalam memenuhi janji penulis. Dalam setiap proses dan usah penulis untuk bertahan, penulis selalu ingat bahwa “kejadian baik berasal dari pikiran yang baik”.

Dan juga, terakhir penulis persembahkan kepada Nia Fitria. Penulis mempersembahkan tulisan ini untuk Wanita cantik nan manis yang selalu keras pada dirinya sendiri. Wanita yang senantiasa untuk bertahan dalam memperjuangkan mimpi dan impiannya. Wanita yang menyimpan dalam-dalam lukanya. Terimakasih kepada Nia Fitria yang mampu dan mau bertahan sejauh ini.

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.

ANALISIS KEMISKINAN DI PULAU SUMATERA MENGUNAKAN *SPATIAL AUTOREGRESSIVE (SAR)* DAN *SPATIAL ERROR MODEL (SEM)*

NIA FITRIA
NIM : 12150423151

Tanggal Sidang : 14 Januari 2025
Tanggal Wisuda :

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

ABSTRAK

Kemiskinan sering digunakan sebagai tolak ukur kesejahteraan suatu negara. Kondisi kemiskinan suatu negara juga merupakan bentuk refleksi dari tingkat kesejahteraan penduduk yang tinggal di negara tersebut. Adanya disparitas yang terjadi antar lokasi pengamatan bisa disebabkan oleh beberapa faktor. Faktor-faktor yang diasumsikan mempengaruhi persentase kemiskinan di Pulau Sumatera dan daerah sekitarnya yaitu tingkat pengangguran terbuka, indeks pembangunan manusia, dan pengeluaran perkapita. Dengan memperhatikan dan menimbang hubungan daerah ketetangaan, maka penelitian ini menggunakan metode regresi spasial dengan model *Spatial Autoregressive (SAR)* dan *Spatial Error Model (SEM)*. Hasil penelitian regresi spasial menunjukkan bahwa indeks pembangunan manusia dan pengeluaran perkapita memiliki pengaruh negative signifikan terhadap persentase kemiskinan. Pada model SAR, persentase kemiskinan disuatu wilayah pengamatan dipengaruhi oleh persentase kemiskinan di wilayah tetangganya. Sedangkan untuk model SEM, eror dari persentase kemiskinan di suatu wilayah pengamatan dipengaruhi oleh eror dari wilayah tetangganya.

Kata Kunci : Indeks pembangunan manusia, kemiskinan, pengeluaran perkapita, Pulau Sumatera, regresi spasial, *Spatial Autoregressive (SAR)*, *Spatial Error Model (SEM)*, tingkat pengangguran terbuka

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

POVERTY ANALYSIS IN SUMATERA ISLAND USING SPATIAL AUTOREGRESSIVE (SAR) AND SPATIAL ERROR MODEL (SEM)

NIA FITRIA

NIM : 12150423151

Date of Final Exam : 14 January 2025

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

Poverty is often used as a measure of a country's welfare. The poverty condition of a country is also a reflection of the welfare level of the population living in that country. Disparities occurring between observation locations can be caused by several factors. Factors assumed to influence the poverty rate in Sumatra Island and its surrounding areas include the open unemployment rate, the human development index, and per capita expenditure. By considering and weighing the neighboring area relationships, this study uses spatial regression methods with the Spatial Autoregressive (SAR) model and the Spatial Error Model (SEM). The results of the spatial regression study suggest that the human development index and per capita expenditure have a significantly negative effect on the percentage of poverty. In the SAR model, the percentage of poverty in one observation area is influenced by the percentage of poverty in neighboring areas. Meanwhile, in the SEM model, the error of the percentage of poverty in one observation area is influenced by the error in neighbouring areas.

Keywords : *Human development index, open unemployment rate, per capita expenditure, poverty, Spatial Autoregressive (SAR), Spatial Error Model (SEM), Sumatra Island, spatial regression.*

UIN SUSKA RIAU

KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Allah *Subhanahu Wa Ta'ala* yang telah memberikan banyak nikmat hidup dan nikmat iman serta kesempurnaan dibandingkan dengan makhluk Allah yang lain. Sebagai manusia kita wajib untuk senantiasa mensyukuri nikmatnya dan berusaha membalas semua kebaikan yang Allah berikan kepada kita semua dengan cara menjalankan segala perintahnya dan menjauhi segala larangannya. Shalawat serta salam semoga senantiasa terlimpahkan kepada Nabi Muhammad *Shalallahu 'Alaihi Wassalam*, seorang Rasulullah yang di dalam dirinya terdapat suri tauladan yang baik bagi kita semua.

Penelitian ini disusun sebagai salah satu prasyarat kelulusan dari Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau, serta penulis mendapat banyak pengetahuan, bimbingan, dukungan, dan arahan serta masukan yang menuju kepada kebaikan penulis. Untuk itu, pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terimakasih 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. Selaku Sekretaris Program Studi Matematika Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
5. Ibu Fajar Nur, selaku Mami tercinta yang senantiasa mendoakan dan mendengarkan keluh kesah penulis.
6. Bapak Jhoni Anwar, selaku Papi tercinta yang siap memberikan energi positif untuk selaku memikirkan hal baik.
7. Keluarga tercinta, yang senantiasa mendoakan dan mendukung penulis.
8. Ibu Rahmadeni, M.Sc. selaku dosen pembimbing Program Studi Matematika Fakultas Sains dan Teknologi UIN SUSKA Riau yang telah senantiasa

membimbing dan mengarahkan penulis dalam proses menyelesaikan Tugas Akhir serta membantu banyak dalam proses kelulusan penulis.

9. Bapak Ferdian Fadly, selaku pembimbing instansi dari Badan Pusat Statistik Provinsi Riau yang membantu dalam pengolahan data Tugas Akhir penulis. Beliau memberikan banyak pengathuan baru dibidang statistik kepada penulis.
10. Ibu Sri Basrtiati, M.Sc. selaku dosen pembimbing akademik yang sudah seperti ibu penulis, yang mejadi tempat tukar pendapat mengenai kebaikan kuliah penulis, dan juga yang selalu memperjuangkan kebaikan kuliah penulis.
11. Bapak dan ibu di Bidang Neraca dan Analisis Wilayah Badan Pusat Statistik Provinsi Riau, yang sudah seperti keluarga bagi penulis.
12. Ubi, selaku teman sekos yang sudah seperti keluarga walau tak ada ikatan darah. Teman sekaligus kakak yang bisa menjadi tempat berbagi dan menolong penulis dalam keadaan apapun. Teman yang menjaga kewarasan penulis. Teman yang siap sedia dalam keadaan tersulit bagi penulis. Takkan terganti teman seperti Ubi.
13. Winda Sugiarti, Jefri, dan Milea, sebagai keluarga tak sedarah penulis yang selalu memberikan dukungan, motivasi, dan mendengarkan keluh kesah penulis.
14. Zahratul Jannah, Nurul Intan Auliah, dan Anggun Nidia Egianta sebagai keluarga tak sedarah yang membantu penulis dan siap direpotkan dalam keadaan apapun.
15. Kepada pemilik NIM 21701053023 yang bersedia direpotkan ketika merasa jenuh dan lelah, serta menemani penulis dalam proses penulisan Tugas Akhir sampai selesai.
16. Kepada Mahasiswa Angkatan 2021 Program Studi Matematika Fakultas Sains dan Teknologi UIN SUSKA Riau yang ada dalam proses pembelajaran dan pembentukan moral penulis.

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 mengumunkan 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.

17. Kepada seluruh Kepengurusan Himpunan Mahasiswa Jurusan Matematika Periode 2024 yang bersedia mendukung, menyayangi serta pembentukan mental dan moral penulis.

18. Kepada seluruh orang-orang yang mencintai dan menyayangi penulis, orang-orang yang mendoakan penulis, orang-orang yang mendukung dan memberikan energi positif bagi penulis.

Dalam Tugas Akhir yang berjudul “Analisis Kemiskinan di Pulau Sumatera Menggunakan *Spatial Autoregressive (SAR)* dan *Spatial Error Model (SEM)*” *Alhamdulillah* telah penulis selesaikan dalam bentuk Skripsi. Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan Tugas akhir ini memiliki banyak kekurangan. Oleh karena itu, penulis sangat menerima kritik dan saran yang membangun guna untuk perkembangan Tugas Akhir ini.

Wassalamu 'alaikum warahmatullahi wabarakatuh

Pekanbaru, 14 Januari 2025

NIA FITRIA
12150423151

UIN SUSKA RIAU

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN.....	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.....	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xv
DAFTAR TABEL.....	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Batasan Masalah.....	4
1.5 Manfaat Penelitian	4
1.6 Manfaat Penelitian	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2.1 Kemiskinan	7
2.2 Tingkat Pengangguran Terbuka.....	10
2.3 Indeks Pembangunan Manusia.....	10
2.4 Pengeluaran Perkapita.....	11
2.5 Matriks Pembobot Spasial.....	12
2.6 Regresi Spasial	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.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

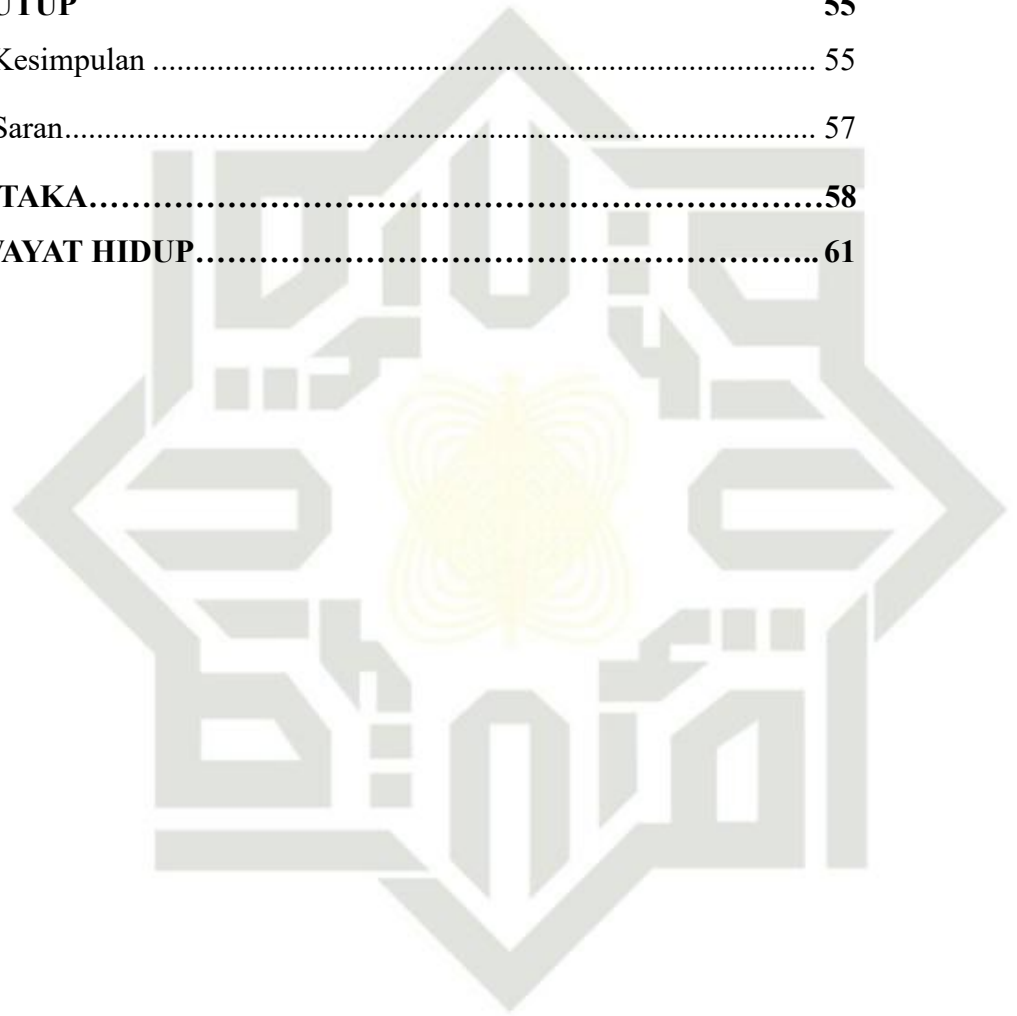
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan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

2.6.1	<i>Spatial Autoregressive (SAR)</i>	15
2.6.2	Estimasi Parameter <i>Spatial Autoregressive (SAR)</i>	16
2.6.3	<i>Spatial Error Model (SEM)</i>	19
2.6.4	Estimasi Parameter <i>Spatial Error Model (SEM)</i>	20
2.7	Uji <i>Morans' I</i>	22
2.8	Uji Keragaman Spasial.....	22
2.9	Uji Asumsi Klasik.....	23
2.9.1	Uji Normalitas.....	23
2.9.2	Uji Multikolinieritas.....	23
2.9.3	Uji Heteroskedastisitas.....	24
2.10	Uji <i>Lagrange Multiplier (LM)</i>	25
2.11	Pemilihan Model Terbaik.....	26
BAB III METODE PENELITIAN		28
3.1	Jenis Penelitian dan Pengumpulan Data.....	28
3.2	Langkah-langkah Analisis.....	28
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		31
4.1	Data dan Variabel Penelitian.....	31
4.2	Analisis Deskriptif.....	35
4.3	Analisis Regresi Klasik.....	36
4.3.1	Uji Normalitas Residual.....	37
4.3.2	Uji Multikolinieritas.....	42
4.3.3	Uji Heteroskedastisitas.....	42
4.4	Uji <i>Morans' I</i>	43
4.5	Uji Keragaman Spasial (Heteroskedastisitas).....	46
4.6	Matriks Pembobot Spasial.....	47

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.

4.7 Uji <i>Lagrange Multiplier</i>	48
4.8 Analisis Regresi Spasial	49
4.8.1 Pemilihan Model Regresi Spasial Terbaik.....	50
4.8.2 Interpretasi Model Regresi Spasial Terpilih.....	51
BAB V PENUTUP	55
5.1 Kesimpulan	55
5.2 Saran.....	57
DAFTAR PUSTAKA.....	58
DAFTAR RIWAYAT HIDUP.....	61



UIN SUSKA RIAU

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Pemetaan Batas Wilayah antar Kabupaten/Kota di Pulau Sumatera...	14
Gambar 2. Flowchart Metode Penelitian.....	29
Gambar 3. Scatter Plot Morans'I Persentase Kemiskinan di Pulau Sumatera.....	42
Gambar 4. Peta Penyebaran Persentase Kemiskinan Menurut Morrans'I.....	43
Gambar 5. Peta Administrasi Kabupaten/Kota di Pulau Sumatera.....	46

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.

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Nilai Maksimum dan Minimum Indikator IPM.....	11
Tabel 2. Data Penelitian.....	30
Tabel 3. Variabel Penelitian.....	34
Tabel 4. Analisis Deskriptif Variabel Penelitian.....	34
Tabel 5. Pengujian Parameter Model Regresi Klasik.....	35
Tabel 6. Pengujian Parameter Model Regresi Klasik Terbaik.....	36
Tabel 7. Uji Normalitas Residual	36
Tabel 8. Data Penelitian Yang Telah di Transformasi.....	37
Tabel 9. Uji Normalitas Residual Data Transformasi.....	41
Tabel 10. Uji Multikolinieritas.....	41
Tabel 11. Uji Heteroskedastisitas.....	42
Tabel 12. Daerah Peta Penyebaran Persentase Kemiskinan di Pulau Sumatera...44	44
Tabel 13. Uji Morans'I.....	45
Tabel 14. Uji Keragaman Spasial.....	45
Tabel 15. Uji <i>Lagrange Multiplier</i>	48
Tabel 16. Estimasi Parameter Menggunakan SAR dan SEM.....	48
Tabel 17. Nilai AIC dan SIC pada Model SAR dan SEM.....	50

BAB 1 PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kemiskinan menjadi *issue* yang tidak pernah padam terutama bagi negara berkembang. Kemiskinan dapat didefinisikan sebagai keadaan tidak mampu mencapai tingkat kehidupan dasar yang sesuai dengan bakat dan sumber daya yang dimiliki seseorang [1]. Bahkan, kemiskinan sering digunakan sebagai tolak ukur kesejahteraan suatu negara. Kondisi kemiskinan suatu negara juga merupakan bentuk refleksi dari tingkat kesejahteraan penduduk yang tinggal di negara tersebut.

Menurut Badan Pusat Statistik, mengukur kemiskinan dapat menggunakan konsep kemampuan untuk memenuhi kebutuhan dasar (*basic needs method*) [2]. Berdasarkan konsep tersebut, dapat disimpulkan bahwa kemiskinan dinilai sebagai ketidakmampuan ekonomi untuk memenuhi kehidupan dasar dan Indonesia termasuk salah satu negara berkembang yang masih bertarung dengan permasalahan kemiskinan.

Penilaian kemiskinan dapat berfungsi sebagai indikator penting untuk mengevaluasi keadaan kesejahteraan suatu negara [1]. Masalah kemiskinan di Indonesia semakin dikuatkan dengan adanya standar baru dari Bank Dunia. Laporan *World Bank East Asia And The Pasific (EAP)*, aturan PPP 2017 akan menggantikan PPP 2011 [3]. Hal ini dilakukan untuk meningkatkan garis kemiskinan di berbagai negara. Berdasarkan hal tersebut, penetapan Bank Dunia bahwa garis kemiskinan ekstrem menjadi US\$2,15 atau setara dengan Rp34.787.000 per orang dalam per hari. Hal ini mengakibatkan penduduk Indonesia termasuk kedalam kategori negara yang masih berada pada lingkaran kemiskinan.

Pernyataan tersebut didukung dengan adanya laporan Badan Pusat Statistik Indonesia pada September 2024, yaitu besar persentase kemiskinan di Indonesia sebesar 9.03% dengan jumlah penduduk miskin sebesar 25,22 juta orang [2]. Meskipun persentase kemiskinan menurun sebesar 0,33% poin terhadap Maret 2023, namun dari 38 provinsi di Indonesia terdapat 20 provinsi yang memiliki

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.

persentase kemiskinan di atas persentase nasional. Hal tersebut menandakan bahwa masih banyak provinsi di Indonesia berada pada tingkat kemiskinan yang tinggi.

Kementerian PPN/Bappenas telah menyusun Rencana Pembangunan Jangka Panjang Nasional (RJPN) 2025-2045 untuk mendukung pelaksanaan visi Indonesia Emas 2045, yaitu mewujudkan Indonesia sebagai “Negara Nusantara Berdaulat, Maju, dan Berkelanjutan” [4]. Salah satu sasaran visinya yaitu menurunkan persentase kemiskinan menuju 0% dan mengupayakan agar ketimpangan berkurang. Dari sasaran tersebut, saat ini Indonesia yang berada pada tingkat kemiskinan sebesar 9,03% ditekan turun kisaran angka 0,5%-0,8%. Dengan gagasan penurunan kemiskinan secara ekstrem tentunya menjadi tantangan serius bagi Indonesia.

Namun, tantangan mengenai kemiskinan masih signifikan terutama di daerah-daerah tertentu seperti salah satunya di Pulau Sumatera [1]. Berdasarkan data pada BPS yang dirilis Maret 2024, 3 provinsi di Pulau Sumatera mengalami kenaikan persentase kemiskinan dari Maret 2023 ke Maret 2024, yaitu Sumatera Barat (0,02%), dan Kepulauan Bangka Belitung (0,03%), sedangkan 7 diantaranya mengalami penurunan [2]. Meskipun sebagian besar provinsi di Pulau Sumatera mengalami penurunan, persentase kemiskinan pada 4 provinsi di Pulau Sumatera berada di atas persentase kemiskinan nasional. 4 provinsi tersebut yaitu Aceh (14,23%), Bengkulu (13,56%), Sumatera Selatan (10,97%), dan Lampung (10,69%).

Salah satu cara yang diasumsikan dapat menurunkan tingkat kemiskinan yaitu dengan meningkatkan indeks pembangunan manusia (IPM). IPM yang rendah sering dikaitkan dengan peningkatan kemiskinan. Pernyataan tersebut didukung oleh penelitian [1], yaitu IPM memiliki pengaruh negatif signifikan terhadap kemiskinan. Hal ini berarti bahwa jika IPM naik, maka kemiskinan akan menurun. Jika IPM meningkat, maka kualitas tenaga kerja juga diasumsikan dapat meningkat.

Meningkatnya kualitas tenaga kerja juga diasumsikan dapat memitigasi pengangguran. Menurut jurnal [5], tingkat pengangguran terbuka di Pulau Sumatera pada tahun 2013-2020 berpengaruh positif tidak signifikan terhadap kemiskinan. Hal ini berarti bahwa setiap kenaikan tingkat pengangguran terbuka, maka

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

kemiskinan juga ikut meningkat. Hal ini dibuktikan dengan adanya penelitian yang menunjukkan bahwa adanya pengaruh tingkat pengangguran terbuka terhadap ketimpangan pendapatan di Pulau Sumatera dengan tren penurunan. Begitu pula pada penelitian [6] pengangguran memiliki pengaruh positif signifikan terhadap kemiskinan. Hal ini diasumsikan karena penyebaran angkatan kerja dan kesempatan kerja yang tidak merata. Kesempatan kerja yang tidak merata menjadi salah satu faktor yang mempengaruhi besar pendapatan perkapita.

Pendapatan perkapita dihitung dari pengeluaran perkapita. Pengeluaran perkapita digunakan untuk mengukur standar hidup manusia [7]. Menurut jurnal [7] pengeluaran perkapita berpengaruh positif signifikan terhadap laju pertumbuhan ekonomi. Artinya, setiap kenaikan 1 satuan pada pengeluaran perkapita maka pertumbuhan ekonomi akan naik sebesar nilai koefisiennya.

Oleh karena itu, berdasarkan penelitian yang telah dijabarkan diatas, disparitas yang terjadi antar lokasi pengamatan bisa disebabkan oleh beberapa faktor. Faktor-faktor yang diasumsikan mempengaruhi kemiskinan yaitu tingkat pengangguran terbuka, indeks pembangunan manusia, dan pengeluaran perkapita. Sehingga, tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisa apakah kemiskinan di suatu provinsi mempengaruhi kemiskinan di provinsi lain yang ada di Pulau Sumatera.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah yang terdapat pada penelitian ini berdasarkan latar belakang yang sebagaimana akan dipaparkan sebagai berikut:

1. Apakah terdapat pengaruh kemiskinan antar kabupaten/kota di Pulau Sumatera?
2. Bagaimana hasil model statistik dalam menganalisa faktor-faktor kemiskinan di Pulau Sumatera dengan menggunakan *Spatial Autoregressive (SAR)* dan *Spatial Error Model (SEM)*?
3. Apa model terbaik yang terpilih antara *Spatial Autoregressive (SAR)* dan *Spatial Error Model (SEM)*?
4. Apa saja faktor-faktor yang mempengaruhi kemiskinan di Pulau Sumatera?

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

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini didasarkan dari rumusan masalah yang telah diuraikan sebagai berikut:

1. Menganalisis pengaruh kemiskinan antar kabupaten/kota di Pulau Sumatera.
2. Menentukan model statistik dalam menganalisa faktor-faktor kemiskinan di Pulau Sumatera menggunakan *Spatial Autoregressive (SAR)* dan *Spatial Error Model (SEM)*.
3. Menentukan model terbaik yang terpilih antara *Spatial Autoregressive (SAR)* dan *Spatial Error Model (SEM)*.
4. Menentukan faktor-faktor yang mempengaruhi kemiskinan di Pulau Sumatera.

1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah diterapkan untuk memberikan fokus dalam penelitian, yaitu:

1. Data penelitian yang digunakan terdiri dari persentase kemiskinan, tingkat pengangguran terbuka, indeks pembangunan manusia, dan pengeluaran perkapita yang akan diperoleh dari Badan Pusat Statistik Provinsi dengan pendekatan kuantitatif.
2. Penelitian ini difokuskan pada kabupaten/kota di Pulau Sumatera dan kabupaten/kota di sekitar Pulau Sumatera. Atau dengan kata lain, penelitian ini di fokuskan pada kabupaten/kota dari 10 provinsi di Pulau Sumatera.
3. Penelitian difokuskan untuk melihat pengaruh kemiskinan disuatu kabupaten/kota dengan kabupaten/kota lain pada tahun 2024 di Pulau Sumatera.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini diantaranya yaitu:

1. Memberikan pemahaman yang lebih mendalam mengenai Regresi Spasial dalam menganalisa kemiskinan di Pulau Sumatera.
2. Sebagai alternatif dalam pengambilan keputusan untuk menentukan kebijakan yang tepat bagi pemerintah dalam menurunkan angka kemiskinan.

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.

3. Memberikan wawasan baru kepada masyarakat umum mengenai faktor-faktor yang mempengaruhi kemiskinan.

1.6 Manfaat Penelitian

Agar mempermudah pemahaman dalam penelitian ini, maka sistematika penelitian diuraikan sebagai berikut:

BAB I

PENDAHULUAN

Pada bab pendahuluan membahas tentang latar belakang permasalahan dan proses analisa faktor-faktor yang mempengaruhi kemiskinan di Pulau Sumatera.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab tinjauan pustaka berisi tentang kajian teori kemiskinan, tingkat pengangguran terbuka, indeks pembangunan manusia, pengeluaran perkapita, *Ordinary Least Square*, uji asumsi klasik, uji *Morans'I*, Regresi Spasial, uji keragaman spasial, uji *Lagrange Multiplier*, *Spatial Autoregressive (SAR)*, *Spatial Error Model (SEM)*, Pendugaan Parameter *Spatial Autoregressive (SAR)*, Pendugaan parameter *Spatial Error Model (SEM)*, *Aike Information Criterion (AIC)*, dan *Schwarz Information Criterion (SIC)*.

BAB III

METODE PENELITIAN

Pada bab metode penelitian berisi tentang tahap-tahap yang dilakukan untuk mencapai tujuan penelitian, dimulai dari pengambilan data, menentukan variabel dependen dan independen, analisis deskriptif, membentuk matriks pembobot spasial (W), menguji efek ketergantungan dan keragaman spasial, melakukan pendugaan dan pengujian parameter, menginterpretasi model regresi spasial, dan menarik Kesimpulan dari model regresi spasial terpilih.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab hasil dan pembahasan berisi uraian serta penjelasan lengkap mengenai pengolahan data, mulai dari proses pengolahan data sampai dengan hasil yang didapatkan.

BAB V

PENUTUP

Pada bab penutup berisi ringkasan dari hasil penelitian, Kesimpulan, serta rekomendasi untuk penelitian selanjutnya.



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 mengumunkan 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 II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kemiskinan

Kemiskinan dapat didefinisikan sebagai keadaan tidak mampu mencapai tingkat kehidupan dasar yang sesuai dengan bakat dan sumber daya yang dimiliki seseorang [1]. Menurut laporan Badan Pusat Statistik pada Maret 2024, yaitu besar persentase kemiskinan di Indonesia sebesar 9.03% dengan jumlah penduduk miskin sebesar 25,22 juta orang. Persentase kemiskinan di Indonesia pada Maret tahun 2024 menurun sebesar 0,33% poin dari 9,36% terhadap Maret 2023 [2].

Kalkulasi persentase kemiskinan di Indonesia pada tahun 2024, Badan Pusat Statistik menggunakan beberapa indikator utama, yaitu garis kemiskinan (GK), tingkat kemiskinan (P0), kedalaman kemiskinan (P1), dan keparahan kemiskinan (P2) [2]. Garis kemiskinan merupakan nilai rupiah pada pengeluaran minimum guna memenuhi kebutuhan dasar makanan dan non makanan. Tercatat pada Maret 2024, garis kemiskinan Indonesia sebesar Rp582.932 per kapita per bulan. Menurut Badan Pusat Statistik Indonesia, metode dalam menghitung garis kemiskinan yang terdiri dari dua komponen yaitu Garis Kemiskinan Makanan (GKM) dan Garis Kemiskinan Non-Makanan (GKNM), dinyatakan dalam rumus sebagai berikut.

$$GK = GKM + GKNM \quad (2.1)$$

Dimana, GKM adalah nilai pengeluaran kebutuhan minimum makanan yang disetarakan dengan 2100 kilokalori per kapita per hari. Formula dasar dalam menghitung GKM adalah sebagai berikut.

$$GKM_{jp}^* = \sum_{k=1}^{\infty} P_{jkp} \cdot Q_{jkp} = \sum_{k=1}^{\infty} V_{jkp} \quad (2.2)$$

Keterangan:

GKM_{jp}^* : Garis kemiskinan makanan daerah j (sebelum disetarakan menjadi 2100 kilokalori) provinsi P .

P_{jkp} : Rata-rata harga komoditik k di daerah j dan provinsi p .

Q_{jkp} : Rata-rata kuantitas komoditi k yang dikonsumsi di daerah j di provinsi p .

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.

V_{jkp} : Nilai pengeluaran untuk konsumsi komoditi k di daerah j provinsi p .
 j : Daerah (perkotaan atau perdesaan).
 p : provinsi ke- p .

Selanjutnya, GKNM adalah kebutuhan minimum untuk perumahan, sandang, Pendidikan, dan kesehatan. Perhitungan garis kemiskinan dilakukan terpisah untuk masing-masing provinsi daerah perkotaan dan perdesaan. Secara matematis, dapat diformulasikan sebagai berikut.

$$GKNM_{jp} = \sum_{k=1}^n r_{jk} V_{kjp} \quad (2.3)$$

Keterangan:

$GKNM_{jp}$: Pengeluaran minimum non-makanan atau garis kemiskinan non-makanan daerah j dan provinsi p .

V_{kjp} : Nilai pengeluaran per komoditi/sub-kelompok non-makanan daerah j dan provinsi p .

r_{jk} : Rasio pengeluaran komoditi/sub-kelompok non-makanan k menurut daerah (hasil SPKKD 2004) dan daerah j .

k : Jenis komoditi non-makanan terpilih.

j : Daerah (perkotaan atau perdesaan).

p : Provinsi ke- p .

Selanjutnya, dilakukan penyetaraan GKM dengan mengalikan 2100 terhadap implisit rata-rata kalori menurut daerah j dari penduduk referensi, yang dinyatakan sebagai berikut.

$$GKM_p = \overline{HK}_p \times 2100 \quad (2.4)$$

\overline{HK}_p : Harga rata-rata kalori di daerah j di provinsi p .

Tingkat kemiskinan (P0) merupakan proporsi penduduk yang memiliki pengeluaran perkapita dibawah garis kemiskinan (GK). Tercatat bahwa pada Maret 2024 penduduk miskin di Indonesia memiliki persentase sebesar 9,03%. Tingkat kemiskinan dihitung menggunakan rumus sebagai berikut:

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.

$$P_0 = \frac{PM_p}{P_p} \times 100\% \quad (2.5)$$

Dengan:

P_0 : Persentase tingkat kemiskinan pada sampel p .

PM_p : Jumlah penduduk miskin pada sampel p .

P_p : Jumlah penduduk pada sampel p

Kedalaman kemiskinan (P_1) merupakan mengukur rata-rata selisih pengeluaran per kapita penduduk miskin dengan garis kemiskinan. Menurut BPS pada rujukan [8], bahwa, semakin tinggi nilai kedalaman kemiskinan, maka semakin jauh pengeluaran penduduk miskin dari kemiskinan. Dan yang terakhir adalah keparahan kemiskinan (P_2), yaitu rata-rata dari kuadrat selisih pengeluaran per kapita penduduk miskin dengan garis kemiskinan. Menurut *Foster-Greer-Thorbecke* (1984) yang dirangkum pada rujukan [2] bahwa, telah merumuskan suatu ukuran untuk mengukur tingkat kemiskinan yang secara matematis dinyatakan sebagai berikut.

$$P_\alpha = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^q \left[\frac{z-y_i}{z} \right]^\alpha \quad (2.6)$$

Dimana:

α : 0,1,2

z : Garis kemiskinan

y_i : Rata-rata pengeluaran perkapita sebulann penduduk yang berada dibawah garis kemiskinan ($i = 1,2, \dots, q$), $y_i < z$.

q : Banyaknya penduduk yang berada dibawah garis kemiskinan.

n : Jumlah penduduk

Dengan catatan bahwa, diperolehnya persentase tingkat kemiskian (P_0), jika $\alpha = 1$ diperoleh indeks kedalaman kemiskinan (P_1) dan jika $\alpha = 2$ disebut indeks keparahan kemiskinan (P_2).

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

Menurut Badan Pusat Statistik yang dirangkum pada jurnal [1], persentase kemiskinan di Pulau Sumatera pada periode 2015 – 2022 selalu mengalami fluktuatif. Hal ini dikarenakan Pulau Sumatera merupakan pulau terbesar ketiga di Indonesia yang memiliki potensi sumber daya alam yang luar biasa. Dengan menjadi pulau yang memiliki provinsi terbanyak dengan kondisi geografis dan sumber daya alam yang berbeda-beda disetiap provinsinya, menyebabkan proses pembangunan juga berbeda-beda sehingga menciptakan garis kemiskinan dimana terdapat kelompok daerah maju dan daerah tertinggal.

2.2 Tingkat Pengangguran Terbuka

Pengangguran terbuka merupakan angkatan kerja yang sama sekali tidak memiliki pekerjaan [9]. Meningkatnya angka pengangguran disebabkan karena ketidakseimbangan pertumbuhan angkatan kerja dan penciptaan kesempatan kerja [10]. Berdasarkan hasil penelitian jurnal [6], dinyatakan bahwa pengangguran memiliki pengaruh positif signifikan terhadap kemiskinan. Hal ini menunjukkan bahwa semakin tinggi tingkat pengangguran, kenaikan tersebut mengikuti tingkat kemiskinan.

Menurut Badan Pusat Statistik, angkatan kerja berdasarkan Survei Angkatan Kerja Nasional (Sakernas) pada februari 2024 sebesar 149,38 juta orang. angka ini naik 2,76 juta rang dibanding Februari 2023 [11]. Untuk menghitung TPT di Indonesia pada tahun 2024, Badan Pusat Statistik menggunakan formula rumus yaitu membagi jumlah pengangguran dengan jumlah Angkatan kerja, kemudian dikalikan dengan 100 [12]. Formula tersebut dapat dinyatakan sebagai berikut.

$$TPT = \left(\frac{\text{Jumlah Pengangguran}}{\text{Jumlah Angkatan Kerja}} \right) \times 100 \quad (2.7)$$

2.3 Indeks Pembangunan Manusia

Menurut Badan Pusat Statistik [13], indeks pembangunan manusia merupakan alat perbandingan dari harapan hidup, standar hidup, melek huruf, dan Pendidikan untuk semua negara diseluruh dunia. Indeks pembangunan manusia memiliki tiga dimensi dasar yang digunakan untuk penghitungannya, antara lain:

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.

- Pengetahuan yang meliputi Angka Harapan Lama Sekolah dan Rata-rata Lama Sekolah.
- Standar hidup layak yang meliputi PNB atau Produk Nasional Bruto per kapita.
- Umur Panjang dan hidup sehat yang meliputi Angka Harapan Hidup.

Untuk menghitung indeks masing-masing komponen IPM digunakan batas maksimum dan minimum yang dinyatakan pada tabel berikut.

Tabel 1. Nilai Maksimum dan Minimum Komponen IPM.

Indikator Komponen IPM	Satuan	Minimum	Maksimum
Umur Harapan Hidup Saat Lahir	Tahun	20	85
Harapan Lama Sekolah (HLS)	Tahun	0	18
Rata-rata Lama Sekolah (RLS)	Tahun	0	15
Pengeluaran Riil per kapita per tahun yang disesuaikan	Ribu rupiah	1.007,436 ¹	26.572,352 ²

Berdasarkan Tabel 1, maka IPM dapat dihitung dengan menggunakan formula yang secara matematis dapat dinyatakan sebagai berikut.

$$IPM = \sqrt[3]{I_{UHH} \times I_{pengetahuan} \times I_{pengeluaran}} \times 100 \quad (2.8)$$

Capaian pembangunan manusia disuatu wilayah pada waktu tertentu dapat dikelompokkan kedalam empat kelompok, diantaranya:

- Kelompok “sangat tinggi”: $IPM \geq 80$.
- Kelompok “tinggi”: $70 \leq IPM < 80$.
- Kelompok “sedang”: $60 \leq IPM < 70$.
- Kelompok “rendah”: $IPM < 60$.

2.4 Pengeluaran Perkapita

Pengeluaran perkapita digunakan untuk mengukur standar hidup manusia [7]. Menurut jurnal [14], konsumsi rumah tangga memberikan pemasukan kepada pendapatan nasional. Dari hasil penelitian pada jurnal [15], pengeluaran perkapita berdampak positif signifikan terhadap pertumbuhan ekonomi. Yang artinya, jika pengeluaran perkapita meningkat satu satuan, maka pertumbuhan ekonmi juga akan meningkat sebesar satuan koefisiennya.

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.

Pengeluaran perkapita riil disesuaikan ialah parameter yang mencerminkan potensi daya beli rakyat [16]. Pengeluaran perkapita mencerminkan pengeluaran dari setiap anggota rumah tangga per bulan. Berdasarkan penelitian tersebut, peningkatan dari pengeluaran riil mencerminkan peningkatan dari kesejahteraan karena peningkatan pendapatan juga memiliki pengaruh kepada indeks pembangunan manusia.

2.5 Matriks Pembobot Spasial

Matriks pembobot spasial (W) adalah matriks yang menunjukkan hubungan ketetanggaan antara wilayah dalam pengamatan [17]. Dalam membentuk matriks pembobot spasial, maka yang perlu diperhatikan adalah baris ke-*i* ($i = 1, 2, \dots, n$) dan kolom ke-*j* ($j = 1, 2, \dots, n$). Daerah ke-*i* yang bertetangga diberi bobot 1, sementara daerah ke-*i* yang tidak bertetangga diberi bobot 0. Atau dapat dinyatakan sebagai berikut.

$$c_{ij} = \begin{cases} 1, & \text{jika } i \text{ dan } j \text{ bertetangga} \\ 0, & \text{selainnya} \end{cases}$$

Berikut diberikan bentuk umum dari matriks pembobot spasial.

$$C = \begin{bmatrix} c_{11} & c_{12} & \dots & c_{1n} \\ c_{21} & c_{22} & \dots & c_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ c_{n1} & c_{n2} & \dots & c_{nn} \end{bmatrix}$$

Matriks ini adalah kode yang menunjukkan ketetanggaan atau bukan tetangga. Baris pertama menunjukkan apakah wilayah satu relatif terhadap wilayah wilayah lain. Begitu juga untuk baris kedua yang juga memberikan informasi apakah wilayah kedua relatif terhadap wilayah-wilayah lain. Hal ini berlaku sampai pada baris ke-*n*, apakah baris ke-*n* relatif terhadap wilayah-wilayah yang lain. Dimana ketika menjumlahkan setiap kolom untuk masing masing baris (secara terpisah), maka menjadi:

$$c_i = \sum_{j=i}^n c_{ij} \tag{2.9}$$

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.

Formula pada (2.5.1) digunakan untuk menstandarkan matriks C menjadi matriks W (matriks pembobot spasial yang distandarkan baris), sehingga menjadi:

$$W = \begin{bmatrix} c_{11}/c_1 & c_{12}/c_1 & \dots & c_{1n}/c_1 \\ c_{21}/c_2 & c_{22}/c_2 & \dots & c_{2n}/c_2 \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ c_{n1}/c_n & c_{n2}/c_n & \dots & c_{nn}/c_n \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} w_{11} & w_{12} & \dots & w_{1n} \\ w_{21} & w_{22} & \dots & w_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ w_{n1} & w_{n2} & \dots & w_{nn} \end{bmatrix} \quad (2.10)$$

Maka akibat dari standarisasi pada formula (2.9), matriks tersebut sudah memenuhi sifat bahwa jika setiap kolom dijumlahkan untuk masing-masing baris (secara terpisah) akan berjumlah 1. Tujuan dari standarisasi baris yaitu untuk mempermudah interpretasi yang memboboti variabel X .

Untuk mengamati nilai variabel X , maka diperlukan bobot yang membentuk rata-rata X dari semua lokasi j yang bertetangga dengan i . Rata-rata tersebut dapat dinyatakan sebagai berikut.

$$W = \begin{bmatrix} w_{11} & w_{12} & \dots & w_{1n} \\ w_{21} & w_{22} & \dots & w_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ w_{n1} & w_{n2} & \dots & w_{nn} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} X_1 \\ X_2 \\ \vdots \\ X_n \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \bar{X}_{j \in n(1)} \\ \bar{X}_{j \in n(2)} \\ \vdots \\ \bar{X}_{j \in n(n)} \end{bmatrix}$$

sehingga,

$$\bar{X}_{j \in n(i)} = \sum_{j=1}^n w_{ij} X_{ij} \quad (2.11)$$

Menurut yang dirangkum pada rujukan [18], bahwa ada beberapa aturan yang dapat digunakan untuk menentukan nilai dari w_{ij} , yaitu:

1. *Linear Contiguity*: $w_{ij} = 1$, untuk wilayah yang ada di pinggir atau tepi, baik di kiri atau di kanan wilayah yang diperhatikan.
2. *Rook Contiguity*: $w_{ij} = 1$, untuk wilayah yang ada di samping wilayah yang diperhatikan.
3. *Bishop Contiguity*: $w_{ij} = 1$, untuk wilayah yang titik sudutnya bertemu dengan wilayah yang diperhatikan.
4. *Double Rook Contiguity*: $w_{ij} = 1$, untuk 2 entitas yang ada di samping kanan, kiri, utara, dan Selatan wilayah yang diperhatikan.
5. *Queen Contiguity*: $w_{ij} = 1$, untuk entitas yang ada di samping atau sudut wilayah yang diperhatikan.

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.

Maka, untuk menentukan matriks pembobot pada penelitian ini, diperlukan pemetaan wilayah pada batas antar kabupaten/kota. Pemetaan wilayah untuk batas kabupaten/kota di Pulau Sumatera menggunakan *Queen Contiguity* yang dinyatakan dalam gambar berikut ini.



Gambar 1. Pemetaan Batas Wilayah antar Kabupaten/Kota di Pulau Sumatera

Berdasarkan Gambar 1, terlihat untuk masing-masing provinsi di Pulau Sumatera yang wilayahnya berdekatan. Untuk wilayah-wilayah yang bertetangga maka akan bernilai 1 dan selebihnya akan bernilai 0.

2.6 Regresi Spasial

Regresi Spasial merupakan suatu metode untuk menilai hubungan antara suatu variable dengan beberapa variable lain dengan memperhatikan efek spasial [19]. Bentuk umum dari model regresi spasial dinyatakan dalam persamaan berikut.

$$y = \rho W_1 y + X\beta + u \quad (2.12)$$

dengan,

$$u = \lambda W_2 u + \varepsilon$$

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

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.

Catatan:

- \mathbf{y} : Vektor variabel dependen berukuran $n \times 1$.
- \mathbf{X} : Matriks variabel independent, berukuran $n \times (k + 1)$.
- $\boldsymbol{\beta}$: Vektor koefisien parameter regresi, berukuran $(k + 1) \times 1$.
- \mathbf{W}_1 : Matriks pembobot spasial, berukuran $n \times n$.
- \mathbf{W}_2 : Matriks bobot *error* spasial, berukuran $n \times n$.
- ρ : Koefisien parameter autoregresif lag spasial.
- λ : Koefisien parameter autoregresif *error* spasial.
- \mathbf{u} : Vektor residual yang diasumsikan mengandung autokorelasi, berukuran $n \times 1$.
- $\boldsymbol{\varepsilon}$: Vektor residual yang diasumsikan tidak mengandung autokorelasi, berukuran $n \times 1$.
- N : Banyaknya amatan atau lokasi ($i = 1, 2, \dots, n$).
- k : Banyaknya variabel indepen ($k = 1, 2, \dots, p$).
- \mathbf{I} : Matriks identitas, berukuran $n \times n$

2.6.1 Spatial Autoregressive (SAR)

SAR terbentuk apabila nilai $\rho \neq 0$, $\lambda = 0$, dan $\mathbf{W}_2 = 0$, sehingga model ini mengasumsikan bahwa proses autoregresif hanya pada variable dependen [20].

Bentuk umum model SAR dinyatakan sebagai berikut.

$$\begin{bmatrix} \mathbf{y}_1 \\ \mathbf{y}_2 \\ \vdots \\ \mathbf{y} \end{bmatrix} = \rho \begin{bmatrix} \mathbf{W}_{11} & \mathbf{W}_{12} \cdots & \mathbf{W}_{1n} \\ \mathbf{W}_{21} & \mathbf{W}_{22} \cdots & \mathbf{W}_{2n} \\ \vdots & \vdots & \vdots \\ \mathbf{W}_{n1} & \mathbf{W}_{n2} \cdots & \mathbf{W}_{nn} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \mathbf{y}_1 \\ \mathbf{y}_2 \\ \vdots \\ \mathbf{y}_n \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \mathbf{1} & \mathbf{X}_{11} \cdots & \mathbf{X}_{1k} \\ \mathbf{1} & \mathbf{X}_{21} \cdots & \mathbf{X}_{2k} \\ \vdots & \vdots & \vdots \\ \mathbf{1} & \mathbf{X}_{n1} \cdots & \mathbf{X}_{nk} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \boldsymbol{\beta}_0 \\ \boldsymbol{\beta}_1 \\ \vdots \\ \boldsymbol{\beta}_k \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \mathbf{u}_1 \\ \mathbf{u}_2 \\ \vdots \\ \mathbf{u}_n \end{bmatrix}$$

Jika ditulis secara matematis, maka bentuk umum SAR diberikan dengan persamaan sebagai berikut.

$$\mathbf{y} = \rho \mathbf{W}_1 \mathbf{y} + \mathbf{X} \boldsymbol{\beta} + \boldsymbol{\varepsilon} \tag{2.13}$$

$$\boldsymbol{\varepsilon} \sim N(0, \sigma^2 \mathbf{I})$$

- \mathbf{y} : Vektor variabel dependen berukuran $n \times 1$.
- ρ : Koefisien spasial lag dari variabel dependen.
- \mathbf{X} : Matriks variabel independent berukuran $n \times (k + 1)$.
- $\boldsymbol{\beta}$: Vektor parameter koefisien regresi berukuran $(k + 1) \times 1$.

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.

W : Matrik pembobot spasial, berukuran $n \times n$

u : Vektor *error* berukuran $(n \times 1)$.

ϵ : Vektor residual yang diasumsikan tidak mengandung autokorelasi, berukuran $n \times 1$.

N : Banyaknya amatan atau lokasi ($i = 1, 2, \dots, n$)

k : Banyaknya variabel indepen ($k = 1, 2, \dots, p$)

I : Matriks identitas, berukuran $n \times n$

2.6.2 Estimasi Parameter *Spatial Autoregressive (SAR)*

Dalam mengestimasi parameter untuk model SAR dapat menggunakan metode penaksiran *maximum likelihood* dimana parameter-parameter yang belum diketahui diperoleh dengan memaksimumkan suatu fungsi kemungkinan. Penaksiran parameter untuk model SAR pada persamaan (2.12) dapat dinyatakan sebagai:

$$u = y - \rho W_1 y - X\beta \tag{2.14}$$

$$u = (I - \rho W_1)y - X\beta \tag{2.15}$$

Dari persamaan (2.6.4), maka dapat diperoleh nilai Jacobian yaitu:

$$J = \left| \frac{du}{dy} \right| = |I - \rho W_1|$$

Dengan menggunakan *maximum likelihood*, maka analisa pada model SAR melibatkan u_i yang merupakan galat spasial pada lokasi ke- i yang diasumsikan berdistribusi normal, homogen, identik dengan nilai tengah nol dan ragam $\sigma^2 I$ [20]. Sebelumnya, maka perlu diketahui fungsi densitas normal baku. Dikatakan fungsi densitas normal baku karena memiliki rata-rata 0 dan simpangan baku bernilai 1. Fungsi densitas normal baku dari u_i dapat dinyatakan sebagai berikut.

$$f(u_i) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} \exp \left[-\frac{u_i^2}{2\sigma^2} \right] \tag{2.16}$$

Selanjutnya, akan dilakukan perkalian dari fungsi densitas tunggal yang disebut fungsi *likelihood*. Fungsi *likelihood* dari n variabel acak u_1, u_2, \dots, u_n adalah sebagai berikut.

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

$$\begin{aligned}
 f(\mathbf{u}) &= f(u_1) \cdot f(u_2) \dots f(u_n) \\
 &= \left(\frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} \exp \left[-\frac{u_1^2}{2\sigma^2} \right] \right) \left(\frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} \exp \left[-\frac{u_2^2}{2\sigma^2} \right] \right) \dots \left(\frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} \exp \left[-\frac{u_n^2}{2\sigma^2} \right] \right) \\
 &= \frac{1}{(2\pi)^{n/2}\sigma^n} \exp \left[-\frac{\sum_i^n u_i^2}{2\sigma^2} \right] \\
 &= \frac{1}{(2\pi)^{n/2}\sigma^n} \exp \left[-\frac{\mathbf{u}^T \mathbf{u}}{2\sigma^2} \right] \tag{2.17}
 \end{aligned}$$

Fungsi kepadatan peluang bersama dari n variabel dependen Y adalah sebagai berikut.

$$\begin{aligned}
 f(\mathbf{Y}) &= f(\mathbf{u})|J| \\
 &= \frac{1}{(2\pi)^{n/2}\sigma^n} \exp \left[-\frac{\mathbf{u}^T \mathbf{u}}{2\sigma^2} \right] \left| \frac{d\mathbf{u}}{d\mathbf{Y}} \right| \\
 &= \frac{1}{(2\pi)^{n/2}\sigma^n} \exp \left[-\frac{(\mathbf{y}-\rho\mathbf{W}_1\mathbf{y}-\mathbf{X}\boldsymbol{\beta})^T (\mathbf{y}-\rho\mathbf{W}_1\mathbf{y}-\mathbf{X}\boldsymbol{\beta})}{2\sigma^2} \right] |\mathbf{I} - \rho\mathbf{W}_1| \tag{2.18}
 \end{aligned}$$

Sehingga, fungsi kepadatan peluang variabel dependen dinyatakan sebagai berikut.

$$f(\mathbf{Y}; \boldsymbol{\beta}, \rho, \sigma^2) = \frac{|\mathbf{I}-\rho\mathbf{W}_1|}{(2\pi)^{n/2}\sigma^n} \exp \left[-\frac{(\mathbf{y}-\rho\mathbf{W}_1\mathbf{y}-\mathbf{X}\boldsymbol{\beta})^T (\mathbf{y}-\rho\mathbf{W}_1\mathbf{y}-\mathbf{X}\boldsymbol{\beta})}{2\sigma^2} \right] \tag{2.19}$$

Penaksiran parameter diperoleh dengan memaksimalkan logaritma natural dari fungsi kepadatan peluang. Sehingga fungsi log-Likelihood dapat dinyatakan sebagai berikut.

$$\begin{aligned}
 \ln f(\mathbf{Y}; \boldsymbol{\beta}, \rho, \sigma^2) &= \ln \left(\frac{|\mathbf{I}-\rho\mathbf{W}_1|}{(2\pi)^{n/2}\sigma^n} \exp \left[-\frac{(\mathbf{y}-\rho\mathbf{W}_1\mathbf{y}-\mathbf{X}\boldsymbol{\beta})^T (\mathbf{y}-\rho\mathbf{W}_1\mathbf{y}-\mathbf{X}\boldsymbol{\beta})}{2\sigma^2} \right] \right) \\
 &= -\frac{n}{2} \ln(2\pi) - n \ln \sigma + \ln |\mathbf{I} - \rho\mathbf{W}_1| - \frac{(\mathbf{y}-\rho\mathbf{W}_1\mathbf{y}-\mathbf{X}\boldsymbol{\beta})^T (\mathbf{y}-\rho\mathbf{W}_1\mathbf{y}-\mathbf{X}\boldsymbol{\beta})}{2\sigma^2} \\
 &= -\frac{n}{2} \ln(2\pi) - n \ln \sigma + \ln |\mathbf{I} - \rho\mathbf{W}_1| - \frac{((\mathbf{I}-\rho\mathbf{W}_1)\mathbf{y}-\mathbf{X}\boldsymbol{\beta})^T ((\mathbf{I}-\rho\mathbf{W}_1)\mathbf{y}-\mathbf{X}\boldsymbol{\beta})}{2\sigma^2}
 \end{aligned}$$

Atau dapat dinyatakan seperti:

$$\begin{aligned}
 \ln f(\mathbf{Y}; \boldsymbol{\beta}, \rho, \sigma^2) &= -\frac{n}{2} \ln(2\pi) - n \ln \sigma + \ln |\mathbf{I} - \rho\mathbf{W}_1| - \frac{((\mathbf{I}-\rho\mathbf{W}_1)\mathbf{y}-\mathbf{X}\boldsymbol{\beta})^T ((\mathbf{I}-\rho\mathbf{W}_1)\mathbf{y}-\mathbf{X}\boldsymbol{\beta})}{2\sigma^2} \\
 &= -\frac{n}{2} \ln(2\pi) - \frac{n}{2} \ln \sigma^2 + \ln |\mathbf{I} - \rho\mathbf{W}_1| - \frac{1}{2\sigma^2} [\mathbf{y}^T (\mathbf{I} - \rho\mathbf{W}_1)^T (\mathbf{I} - \rho\mathbf{W}_1) \mathbf{y} \\
 &\quad - \boldsymbol{\beta}^T \mathbf{X}^T (\mathbf{I} - \rho\mathbf{W}_1) \mathbf{y} - \mathbf{y}^T (\mathbf{I} - \rho\mathbf{W}_1)^T \mathbf{X} \boldsymbol{\beta} + \boldsymbol{\beta}^T \mathbf{X}^T \mathbf{X} \boldsymbol{\beta}] \tag{2.20}
 \end{aligned}$$

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.

Karena $\beta^T X^T (I - \rho W_1) y$ adalah matriks yang berukuran 1×1 dan $(\beta^T X^T (I - \rho W_1) y)^T = y^T (I - \rho W_1)^T X \beta$ atau dikatakan menghasilkan nilai skalar yang sama, sehingga:

$$\begin{aligned} \ln f(Y; \beta, \rho, \sigma^2) &= -\frac{n}{2} \ln(2\pi) - \frac{n}{2} \ln \sigma^2 + \ln |I - \rho W_1| - \frac{1}{2\sigma^2} [y^T (I - \rho W_1)^T (I - \rho W_1) y \\ &\quad - \beta^T X^T (I - \rho W_1) y - \beta^T X^T (I - \rho W_1) y + \beta^T X^T X \beta] \\ &= -\frac{n}{2} \ln(2\pi) - \frac{n}{2} \ln \sigma^2 + \ln |I - \rho W_1| - \frac{1}{2\sigma^2} [y^T (I - \rho W_1)^T (I - \rho W_1) y \\ &\quad - 2\beta^T X^T (I - \rho W_1) y + \beta^T X^T X \beta] \end{aligned} \quad (2.21)$$

Penaksiran untuk β diperoleh sebagai berikut:

$$\begin{aligned} 0 &= \frac{\partial}{\partial \beta} (\ln f(Y; \beta, \rho, \sigma^2)) \\ 0 &= -\frac{1}{2\sigma^2} (-2X^T (I - \rho W_1) y + (\hat{\beta}^T X^T X)^T + X^T X \hat{\beta}) \\ 0 &= -\frac{1}{2\sigma^2} (-2X^T (I - \rho W_1) y + X^T X \hat{\beta} + X^T X \hat{\beta}) \\ 0 &= -\frac{1}{2\sigma^2} (-2X^T (I - \rho W_1) y + 2X^T X \hat{\beta}) \\ 0 &= X^T (I - \rho W_1) y - X^T X \hat{\beta} \\ X^T X \hat{\beta} &= X^T (I - \rho W_1) y \\ X^T X \hat{\beta} (X^T X)^{-1} &= (X^T (I - \rho W_1) y) (X^T X)^{-1} \\ \hat{\beta} &= (X^T X)^{-1} (X^T y (I - \rho W_1)) \\ \hat{\beta} &= (X^T X)^{-1} X^T y - X^T Y \rho W_1 y \end{aligned} \quad (2.22)$$

Penaksiran untuk ρ diperoleh sebagai berikut.

$$\begin{aligned} 0 &= \frac{\partial}{\partial \rho} (\ln f(Y; \beta, \rho, \sigma^2)) \\ 0 &= -\frac{W_1}{I - \hat{\rho} W_1} - 2y^T (I - \hat{\rho} W_1)^T W_1 (I - \hat{\rho} W_1) y + 2\beta^T X^T W_1 y \\ 0 &= -\frac{W_1}{I - \hat{\rho} W_1} - 2y^T y W_1 (I - \hat{\rho} W_1)^T + 2\beta^T X^T W_1 y \\ 0 &= -W_1 (I - \hat{\rho} W_1)^{-1} - 2y^T y y (I - \hat{\rho} W_1)^T + 2\beta^T X^T W_1 y \end{aligned} \quad (2.23)$$

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.

Peaksiran untuk σ^2 diperoleh sebagai berikut.

$$\begin{aligned}
 0 &= \frac{\partial}{\partial \sigma^2} (\ln f(\mathbf{Y}; \boldsymbol{\beta}, \rho, \sigma^2)) \\
 0 &= -\frac{n}{2\sigma^2} + \frac{1}{2\sigma^4} \left[((\mathbf{I} - \rho \mathbf{W}_1)\mathbf{y} - \mathbf{X}\boldsymbol{\beta})^T ((\mathbf{I} - \rho \mathbf{W}_1)\mathbf{y} - \mathbf{X}\boldsymbol{\beta}) \right] \\
 0 &= -\frac{n\hat{\sigma}^2 + ((\mathbf{I} - \rho \mathbf{W}_1)\mathbf{y} - \mathbf{X}\boldsymbol{\beta})^T ((\mathbf{I} - \rho \mathbf{W}_1)\mathbf{y} - \mathbf{X}\boldsymbol{\beta})}{2\sigma^4} \\
 0 &= -n\hat{\sigma}^2 + ((\mathbf{I} - \rho \mathbf{W}_1)\mathbf{y} - \mathbf{X}\boldsymbol{\beta})^T ((\mathbf{I} - \rho \mathbf{W}_1)\mathbf{y} - \mathbf{X}\boldsymbol{\beta}) \\
 n\hat{\sigma}^2 &= ((\mathbf{I} - \rho \mathbf{W}_1)\mathbf{y} - \mathbf{X}\boldsymbol{\beta})^T ((\mathbf{I} - \rho \mathbf{W}_1)\mathbf{y} - \mathbf{X}\boldsymbol{\beta}) \\
 (n\hat{\sigma}^2)(n)^{-1} &= (n)^{-1} ((\mathbf{I} - \rho \mathbf{W}_1)\mathbf{y} - \mathbf{X}\boldsymbol{\beta})^T ((\mathbf{I} - \rho \mathbf{W}_1)\mathbf{y} - \mathbf{X}\boldsymbol{\beta}) \\
 \hat{\sigma}^2 &= \frac{((\mathbf{I} - \rho \mathbf{W}_1)\mathbf{y} - \mathbf{X}\boldsymbol{\beta})^T ((\mathbf{I} - \rho \mathbf{W}_1)\mathbf{y} - \mathbf{X}\boldsymbol{\beta})}{n} \tag{2.24}
 \end{aligned}$$

2.6.3 Spatial Error Model (SEM)

SEM terbentuk apabila nilai $\rho = 0$ dan $\lambda \neq 0$, sehingga model ini mengasumsikan bahwa proses autoregresif hanya pada *error* model [21]. Bentuk umum model SEM diberikan pada persamaan sebagai berikut.

$$\mathbf{y} = \mathbf{X}\boldsymbol{\beta} + \lambda \mathbf{W}_2 \mathbf{u} + \boldsymbol{\varepsilon} \tag{2.25}$$

dengan,

$$\boldsymbol{\varepsilon} \sim N(0, \sigma^2 \mathbf{I})$$

- \mathbf{y} : Vektor variabel dependen berukuran $n \times 1$.
- λ : Koefisien parameter autoregresif *error* spasial.
- \mathbf{X} : Matriks variabel independent berukuran $n \times (k + 1)$.
- $\boldsymbol{\beta}$: Vektor parameter koefisien regresi berukuran $(k + 1) \times 1$.
- \mathbf{W}_2 : Matriks pembobot berukuran $(n \times n)$.
- \mathbf{u} : Vektor *error* berukuran $(n \times 1)$.
- $\boldsymbol{\varepsilon}$: Vektor residual yang diasumsikan tidak mengandung autokorelasi, berukuran $n \times 1$
- N : Banyaknya amatan atau lokasi ($i = 1, 2, \dots, n$)
- k : Banyaknya variabel indepen ($k = 1, 2, \dots, p$)
- \mathbf{I} : Matriks identitas, berukuran $n \times n$

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.

2.6.4 Estimasi Parameter *Spatial Error Model (SEM)*

Fungsi *log-likelihood* model SEM diperoleh dengan menggantikan nilai $\rho = 0$ dan $\lambda \neq 0$, maka persamaan (2.11) menjadi:

$$\begin{aligned} \mathbf{y} - \rho \mathbf{W}_1 \mathbf{y} &= \mathbf{X}\boldsymbol{\beta} + \mathbf{u} \\ (\mathbf{I} - \rho \mathbf{W}_1) \mathbf{y} &= \mathbf{X}\boldsymbol{\beta} + \mathbf{u} \end{aligned} \quad (2.26)$$

$$\begin{aligned} (\mathbf{I} - \rho \mathbf{W}_1) \mathbf{y} &= \mathbf{X}\boldsymbol{\beta} + (\mathbf{I} - \lambda \mathbf{W}_2)^{-1} \boldsymbol{\varepsilon} \\ \boldsymbol{\varepsilon} &= (\mathbf{I} - \rho \mathbf{W}_1)(\mathbf{I} - \lambda \mathbf{W}_2) \mathbf{y} - \mathbf{X}\boldsymbol{\beta} \end{aligned} \quad (2.27)$$

Maka diperoleh nilai Jacobian yaitu:

$$\mathbf{J} = \left| \frac{\partial \boldsymbol{\varepsilon}}{\partial \mathbf{y}} \right| = |\mathbf{I} - \lambda \mathbf{W}_2| |\mathbf{I} - \rho \mathbf{W}_1|$$

Fungsi densitas normal baku dari ε_i dapat dinyatakan sebagai berikut.

$$f(\varepsilon_i) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} \exp\left[-\frac{\varepsilon_i^2}{2\sigma^2}\right] \quad (2.28)$$

Selanjutnya, akan dilakukan perkalian dari fungsi densitas tunggal yang disebut fungsi *likelihood*. Fungsi *likelihood* dari n variabel acak u_1, u_2, \dots, u_n adalah sebagai berikut.

$$\begin{aligned} f(\boldsymbol{\varepsilon}) &= f(\boldsymbol{\varepsilon}_1) \cdot f(\boldsymbol{\varepsilon}_2) \dots f(\boldsymbol{\varepsilon}_n) \\ &= \left(\frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} \exp\left[-\frac{\varepsilon_1^2}{2\sigma^2}\right]\right) \left(\frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} \exp\left[-\frac{\varepsilon_2^2}{2\sigma^2}\right]\right) \dots \left(\frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} \exp\left[-\frac{\varepsilon_n^2}{2\sigma^2}\right]\right) \\ &= \frac{1}{(2\pi)^{n/2}\sigma^n} \exp\left[-\frac{\sum_i^n \varepsilon_i^2}{2\sigma^2}\right] \\ &= \frac{1}{(2\pi)^{n/2}\sigma^n} \exp\left[-\frac{\boldsymbol{\varepsilon}^T \boldsymbol{\varepsilon}}{2\sigma^2}\right] \end{aligned} \quad (2.29)$$

Fungsi kepadatan peluang bersama dari n variabel dependen Y adalah sebagai berikut.

$$\begin{aligned} f(\mathbf{Y}) &= f(\mathbf{u}) |\mathbf{J}| \\ &= \frac{1}{(2\pi)^{n/2}\sigma^n} \exp\left[-\frac{\boldsymbol{\varepsilon}^T \boldsymbol{\varepsilon}}{2\sigma^2}\right] \left| \frac{d\boldsymbol{\varepsilon}}{d\mathbf{Y}} \right| \\ &= \frac{1}{(2\pi)^{n/2}\sigma^n} \exp\left[-\frac{[(\mathbf{I} - \rho \mathbf{W}_1)(\mathbf{I} - \lambda \mathbf{W}_2) \mathbf{y} - \mathbf{X}\boldsymbol{\beta}]^T [(\mathbf{I} - \rho \mathbf{W}_1)(\mathbf{I} - \lambda \mathbf{W}_2) \mathbf{y} - \mathbf{X}\boldsymbol{\beta}]}{2\sigma^2}\right] |\mathbf{I} - \lambda \mathbf{W}_2| |\mathbf{I} - \rho \mathbf{W}_1| \end{aligned}$$

Sehingga, fungsi kepadatan peluang variabel dependen dinyatakan sebagai berikut.

$$f(\mathbf{Y}; \rho, \lambda, \sigma^2, \boldsymbol{\beta}) = \frac{|\mathbf{I} - \lambda \mathbf{W}_2| |\mathbf{I} - \rho \mathbf{W}_1|}{(2\pi)^{n/2}\sigma^n} \exp\left[-\frac{[(\mathbf{I} - \rho \mathbf{W}_1)(\mathbf{I} - \lambda \mathbf{W}_2) \mathbf{y} - \mathbf{X}\boldsymbol{\beta}]^T [(\mathbf{I} - \rho \mathbf{W}_1)(\mathbf{I} - \lambda \mathbf{W}_2) \mathbf{y} - \mathbf{X}\boldsymbol{\beta}]}{2\sigma^2}\right] \quad (2.30)$$

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.

Penaksiran parameter diperoleh dengan memaksimalkan logaritma natural dari fungsi kepadatan peluang. Sehingga fungsi log-likelihood dapat dinyatakan sebagai berikut.

$$\begin{aligned}
 \ln f(\mathbf{Y}; \rho, \lambda, \sigma^2, \boldsymbol{\beta}) &= \ln \frac{|I - \lambda \mathbf{W}_2| |I - \rho \mathbf{W}_1|}{(2\pi)^{n/2} \sigma^n} \exp \left\{ -\frac{[(I - \rho \mathbf{W}_1)(I - \lambda \mathbf{W}_2)\mathbf{y} - \mathbf{X}\boldsymbol{\beta}]^T [(I - \rho \mathbf{W}_1)(I - \lambda \mathbf{W}_2)\mathbf{y} - \mathbf{X}\boldsymbol{\beta}]}{2\sigma^2} \right\} \\
 &= -\frac{n}{2} \ln(2\pi) - n \ln \sigma + \ln |I - \rho \mathbf{W}_1| |I - \lambda \mathbf{W}_2| - \frac{[(I - \rho \mathbf{W}_1)(I - \lambda \mathbf{W}_2)\mathbf{y} - \mathbf{X}\boldsymbol{\beta}]^T [(I - \rho \mathbf{W}_1)(I - \lambda \mathbf{W}_2)\mathbf{y} - \mathbf{X}\boldsymbol{\beta}]}{2\sigma^2} \\
 &= -\frac{n}{2} \ln(2\pi) - \frac{n}{2} \ln \sigma^2 + \ln |I - \rho \mathbf{W}_1| |I - \lambda \mathbf{W}_2| - \frac{1}{2\sigma^2} [\mathbf{y}^T (I - \rho \mathbf{W}_1)^T (I - \lambda \mathbf{W}_2)^T (I - \rho \mathbf{W}_1) \\
 &\quad (I - \lambda \mathbf{W}_2)\mathbf{y} - \mathbf{y}^T (I - \rho \mathbf{W}_1)^T (I - \lambda \mathbf{W}_2)^T \mathbf{X}\boldsymbol{\beta} - \mathbf{y} (I - \rho \mathbf{W}_1) (I - \lambda \mathbf{W}_2) \mathbf{X}^T \boldsymbol{\beta}^T + \mathbf{X}^T \boldsymbol{\beta}^T \mathbf{X}\boldsymbol{\beta} \\
 &= -\frac{n}{2} \ln(2\pi) - \frac{n}{2} \ln \sigma^2 + \ln |I - \rho \mathbf{W}_1| |I - \lambda \mathbf{W}_2| - \frac{1}{2\sigma^2} [\mathbf{y}^T (I - \rho \mathbf{W}_1)^T (I - \lambda \mathbf{W}_2)^T (I - \rho \mathbf{W}_1) \\
 &\quad (I - \lambda \mathbf{W}_2)\mathbf{y} - 2(\mathbf{y}^T (I - \rho \mathbf{W}_1)^T (I - \lambda \mathbf{W}_2)^T \mathbf{X}\boldsymbol{\beta}) + \mathbf{X}^T \boldsymbol{\beta}^T \mathbf{X}\boldsymbol{\beta}] \tag{2.31}
 \end{aligned}$$

Penaksiran untuk $\boldsymbol{\beta}$ diperoleh sebagai berikut.

$$\begin{aligned}
 0 &= \frac{\partial \varepsilon}{\partial \boldsymbol{\beta}} (\ln f(\mathbf{Y}; \rho, \boldsymbol{\beta}, \lambda, \sigma^2)) \\
 0 &= -\frac{1}{2\sigma^2} [-2(\mathbf{y}^T (I - \rho \mathbf{W}_1)(I - \lambda \mathbf{W}_2)\mathbf{X} + (\hat{\boldsymbol{\beta}}^T \mathbf{X}^T \mathbf{X})^T + \mathbf{X}^T \mathbf{X}\hat{\boldsymbol{\beta}}] \\
 0 &= -\frac{1}{2\sigma^2} [-2(\mathbf{y}^T (I - \rho \mathbf{W}_1)(I - \lambda \mathbf{W}_2)\mathbf{X} + \hat{\boldsymbol{\beta}} \mathbf{X} \mathbf{X}^T + \mathbf{X}^T \mathbf{X}\hat{\boldsymbol{\beta}}] \\
 0 &= -\frac{1}{2\sigma^2} [-2(\mathbf{y}^T (I - \rho \mathbf{W}_1)(I - \lambda \mathbf{W}_2)\mathbf{X} + 2\hat{\boldsymbol{\beta}} \mathbf{X} \mathbf{X}^T] \\
 0 &= \mathbf{Y}^T (I - \rho \mathbf{W}_1)(I - \lambda \mathbf{W}_2)\mathbf{X} - \hat{\boldsymbol{\beta}} \mathbf{X} \mathbf{X}^T \\
 \hat{\boldsymbol{\beta}} \mathbf{X} \mathbf{X}^T &= \mathbf{y}^T \mathbf{X} (I - \rho \mathbf{W}_1)(I - \lambda \mathbf{W}_2) \\
 \hat{\boldsymbol{\beta}} \mathbf{X}^T &= \mathbf{y}^T (I - \rho \mathbf{W}_1)(I - \lambda \mathbf{W}_2) \\
 \hat{\boldsymbol{\beta}} &= \mathbf{y}^T (\mathbf{X}^T)^{-1} (I - \rho \mathbf{W}_1)(I - \lambda \mathbf{W}_2) \tag{2.32}
 \end{aligned}$$

Penaksiran untuk ρ diperoleh sebagai berikut.

$$\begin{aligned}
 0 &= \frac{\partial \varepsilon}{\partial \rho} (\ln f(\mathbf{Y}; \rho, \boldsymbol{\beta}, \lambda, \sigma^2)) \\
 0 &= -\frac{\mathbf{W}_1}{I - \rho \mathbf{W}_1} - \frac{1}{\sigma^2} [\mathbf{y}^T (I - \rho \mathbf{W}_1) - \mathbf{y}^T \mathbf{W}_1^T (I - \lambda \mathbf{W}_2)^T \mathbf{X}\boldsymbol{\beta}] \tag{2.33}
 \end{aligned}$$

Penaksiran untuk σ^2 diperoleh sebagai berikut.

$$\begin{aligned}
 0 &= \frac{\partial \varepsilon}{\partial \sigma^2} (\ln f(\mathbf{Y}; \rho, \boldsymbol{\beta}, \lambda, \sigma^2)) \\
 0 &= \frac{n}{2\sigma^2} + \frac{1}{2\sigma^4} [(I - \rho \mathbf{W}_1)(I - \lambda \mathbf{W}_2)\mathbf{y} - \mathbf{X}\boldsymbol{\beta}]^T [(I - \rho \mathbf{W}_1)(I - \lambda \mathbf{W}_2)\mathbf{y} - \mathbf{X}\boldsymbol{\beta}]
 \end{aligned}$$

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.

$$0 = - \frac{n\sigma^2[(1-\rho w_1)(1-\lambda w_2)y-x\beta]^2[(1-\rho w_1)(1-\lambda w_2)y-x\beta]}{2\hat{\sigma}^4} \quad (2.34)$$

2.7 Uji Morans'I

Uji *Moran's I* merupakan uji ketergantungan spasial pada residual terhadap model regresi linier OLS [18]. Statistik uji yang digunakan dinyatakan sebagai berikut.

$$Z(I) = \frac{I-E(I)}{\sqrt{Var(I)}} \quad (2.35)$$

Dimana,

$$I = \frac{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n w_{ij}(x_i - \bar{x})(x_j - \bar{x})}{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n w_{ij} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}$$

$$Var(I) = \frac{n[(n^2-3n+3)s_1 - ns_2 + 2s_0^2]}{(n-1)(n-2)(n-3)s_0^2}$$

$$S_0 = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n W_{ij}$$

$$S_2 = \sum_{i=1}^n (W_{io} + W_{oi})^2$$

Dengan, $W_{oi} = \sum_{j=1}^n W_{ij}$ dan $W_{oi} = \sum_{j=1}^n W_{ji}$

$$S_1 = \frac{1}{2} \sum_{i \neq j}^n (W_{ij} + W_{ji})^2$$

$$E(I) = - \frac{1}{n-1}$$

Adapun hipotesis uji *Moran's I* adalah:

$$H_0: I = 0 \text{ (tidak terdapat autokorelasi spasial residual model regresi linier)}$$

$$H_1: I \neq 0 \text{ (terdapat autokorelasi spasial residual model regresi linier)}$$

Pengambilan Keputusan H_0 ditolak, apabila $Z(I) > Z_{\alpha/2}$ atau $p - value < \alpha$. Sehingga, terdapat ketergantungan spasial dan dapat dilanjutkan dalam pemodelan regresi spasial.

2.8 Uji Keragaman Spasial

Pengujian efek spasial dapat menggunakan uji keragaman (heterogenitas) yang menggunakan uji *Breusch-Pagan Test (BP Test)* [17]. Pengujian hipotesis heterogenitas spasial ditunjukkan sebagai berikut.

$$H_0: \sigma_1^2 = \sigma_2^2 = \dots = \sigma_n^2 = \sigma^2 \text{ (tidak terdapat keragaman spasial antar lokasi).}$$

$$H_1: \text{minimal ada satu } \sigma_i^2 \neq \sigma^2 \text{ (terdapat keragaman spasial antar lokasi)}$$

Sedangkan, untuk statistik uji BP diberikan dalam persamaan berikut.

$$BP = \frac{1}{2} (\sum_{i=1}^n x_i f_i)' (\sum_{i=1}^n x_i x_i') (\sum_{i=1}^n x_i f_i) \quad (2.36)$$

dengan, $f_i = \left(\frac{\hat{\varepsilon}_i}{\hat{\sigma}} - 1\right)$, $\hat{\varepsilon}_i = (y_i - \hat{\beta}'x_i)$, dan $\hat{\sigma}^2 = \sum_{i=1}^n \hat{\varepsilon}_i^2$. Statistik uji BP mengikuti distribusi $\hat{\chi}_{(k)}^2$, dengan k merupakan banyaknya parameter regresi. Pengambilan Keputusan H_0 ditolak, apabila $BP > \hat{\chi}_{(k)}^2$ atau $p - value < \alpha$.

2.9 Uji Asumsi Klasik

Analisis regresi membutuhkan asumsi yang harus dipenuhi sebelum melakukan analisis. Analisis tersebut dinamakan dengan uji asumsi klasik [17]. Jika ada asumsi yg tidak terpenuhi maka diasumsikan terdapat indikasi pengaruh spasial. Berikut diberikan beberapa uji asumsi klasik.

2.9.1 Uji Normalitas

Uji normalitas dilakukan untuk mengetahui apakah di dalam model regresi nilai residual normal atau tidak [17]. Model regresi yang baik adalah jika model regresi tersebut memiliki nilai residual yang berdistribusi normal. Uji normalitas akan dilakukan pada nilai residualnya. Metode yang digunakan dalam penelitian ini untuk uji normalitas yaitu Kolmogorov Smirnov dengann hipotesis yang dinyatakan sebagai berikut.

H_0 : Residual berdistribusi normal.

H_1 : Residual tidak berdistirbusi normal.

Dengan tingkat signifikasi sebesar $\alpha = 5\%$, jika $p - value < \alpha$, maka H_0 ditolak yang artinya dengan tingkat keyakinan sebesar 95% maka cukup bukti bahwa residual tidak berdistribusi normal.

2.9.2 Uji Multikolinieritas

Uji multikolinieritas bertujuan untuk menguji apakah, model regresi ditemukan adanya korelasi antar variabel bebas (independen) [17]. Model regresi dikatakan baik bila tidak terjadi korelasi di antara variabel independen, karena jika variabel saling berkorelasi, maka variabel ini tidak ortogonal. Hal yang perlu diperhatikan dalam uji multikolinieritas adalah sebagai berikut.

2.9.3 Uji Heteroskedastisitas

Uji heteroskedastisitas bertujuan untuk menguji apakah dalam regresi terjadi ketidaksamaan varians dari residual satu pengamatan ke pengamatan lain [17]. Jika varians dari residual satu pengamatan ke pengamatan lain tetap, maka disebut homoskedastisitas, tetapi jika varians dari residual satu pengamatan ke pengamatan lain berbeda maka disebut heteroskedastisitas. Model regresi dikatakan baik apabila homoskedastisitas atau tidak terjadi heteroskedastisitas.

Salah satu cara dalam mendeteksi ada atau tidaknya heteroskedastisitas yaitu dengan melihat grafik plot antara nilai prediksi variabel-variabel terikat (dependen) dengan residualnya. Selain itu, dapat dilakukan dengan menggunakan uji Glejser, yaitu dengan membuat model regresi yang melibatkan nilai mutlak residual sebagai variabel terikat terhadap semua variabel bebas. Jika semua variabel bebas tidak signifikan secara statistik maka dalam regresi terdapat homoskedastisitas. Adapun hipotesis dinyatakan sebagai berikut.

$$H_0: \sigma_1^2 = \sigma_2^2 = \sigma_3^2 = \dots = \sigma_k^2 = \sigma \quad (\text{Tidak terjadi masalah heteroskedastisitas})$$

1. Nilai R^2 yang dihasilkan oleh suatu estimasi model regresi empiris sangat tinggi, tetapi secara individual variabel-variabel independen banyak yang tidak signifikan mempengaruhi variabel dependen.
2. Menganalisis matrik korelasi variabel-variabel independen. Jika antar variabel independent ada korelasi yang cukup tinggi (diatas 0,90), maka hal ini merupakan indikasi adanya multikolinieritas. Tidak adanya korelasi yang tinggi antar variabel independen bukan berarti bebas dari multikolinieritas. Multikolinieritas terjadi karena adanya efek kombinasi dua atau lebih variabel.
3. Multikolinieritas dapat diidentifikasi dari nilai toleransi dan *Variance Inflation Factor* (VIF). VIF merupakan elemen-elemen diagonal utama dari invers matriks korelasi. VIF dapat dinyatakan pada formula sebagai berikut.

$$VIF = \frac{1}{1-R_j^2} \quad (2.37)$$

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 mengumunkan 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.

H_1 : Minimal ada satu $\sigma_i^2 \neq \sigma$ dengan $i = 1, 2, \dots, k$ (Terjadi masalah heterokedastisitas)

Dengan statistik uji sebagai berikut.

$$F_{hitung} = \frac{[\sum_{i=1}^k (|\hat{e}_i| - |\hat{e}|)^2]/p}{[\sum_{i=1}^k (|\hat{e}_i| - |\hat{e}|)^2]/(n-p+1)} \quad (2.38)$$

Dikatakan tolak H_0 jika $F_{hitung} > F_{\alpha; p, n-p-1}$ atau tolak H_0 hanya jika nilai P value $< \alpha$.

2.10 Uji Lagrange Multiplier (LM)

Uji *Lagrange Multiplier* (LM) merupakan uji untuk mengidentifikasi adanya pengaruh spasial terhadap model dan menentukan model regresi yang sesuai [22].

Uji LM mencakup uji LM *lag* dan LM *error*.

Pengujian hipotesis uji LM *lag* dalam mengidentifikasi model SAR adalah sebagai berikut.

$H_0: \rho = 0$ (tidak terdapat ketergantungan lag spasial terhadap variabel dependen)

$H_1: \rho \neq 0$ (terdapat ketergantungan lag spasial terhadap variabel dependen)

Statistik ujinya yaitu:

$$LM_{\rho} = \frac{\left[\frac{\varepsilon' W y}{\varepsilon' \varepsilon / N} \right]^2}{D} \quad (2.39)$$

dengan,

$$D = \left[\frac{(W X \beta)' - (I - X(X'X)^{-1}X')(W X \beta)}{\hat{\sigma}^2} \right] + tr(W'W + WW) \quad (2.40)$$

dimana ε adalah vektor residual dari model regresi metode OLS berukuran $n \times 1$, $\hat{\beta}$ dan $\hat{\sigma}^2$ dihasilkan dari model regresi metode OLS, dan tr menyatakan operasi matriks *trace*. Sedangkan pada pengujian LM *error*, hipotesis beserta statistik ujinya dalam mengidentifikasi model SEM adalah sebagai berikut.

$H_0: \lambda = 0$ (tidak terdapat ketergantungan *error* spasial terhadap variabel dependen)

$H_1: \lambda \neq 0$ (terdapat ketergantungan *error* spsial terhadap variabel independen)

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.

Statistik uji yang digunakan yaitu:

$$LM_{\lambda} = \frac{\left[\frac{\varepsilon' W y}{\varepsilon' \varepsilon / N} \right]^2}{tr(W' W + W W)} \quad (2.41)$$

2.1.1 Pemilihan Model Terbaik

Dalam pemilihan model terbaik dalam penelitian ini menggunakan *Aike Information Criterion (AIC)* dan *Schwarz Information Criterion (SIC)*.

2.1.1.1 Aike Information Criterion (AIC)

Pemilihan model terbaik dalam estimasi regresi spasial dapat dilakukan menggunakan *Aike Information Criterion (AIC)* yang ditemukan oleh Akaike [23]. Formulasi AIC secara matematis dapat dinyatakan sebagai berikut.

$$AIC = \exp \frac{2k}{n} \frac{\sum \hat{\varepsilon}_i^2}{n} = \exp \frac{2k}{n} \frac{SSR}{n} \quad (2.42)$$

Dengan:

k : jumlah parameter yang diestimasi dalam model regresi

n : jumlah observasi

Atau dapat ditulis juga menjadi [24]:

$$\ln(AIC) = \left(\frac{2k}{n} \right) + \ln \left(\frac{SSR}{n} \right) \quad (2.43)$$

Dalam pemilihan model terbaik menggunakan metode AIC, model regresi dengan nilai AIC terkecil adalah model regresi terbaik.

2.1.1.2 Schwarz Information Criterion (SIC)

Dalam memilih model regresi terbaik, bisa dengan membandingkan nilai *Schwarz Information Criterion (SIC)* [24]. Secara matematis SIC dapat dinyatakan sebagai berikut.

$$SIC = n \frac{k}{n} \frac{\sum \hat{\varepsilon}_i^2}{n} = n \frac{k}{n} \frac{SSR}{n} \quad (2.44)$$

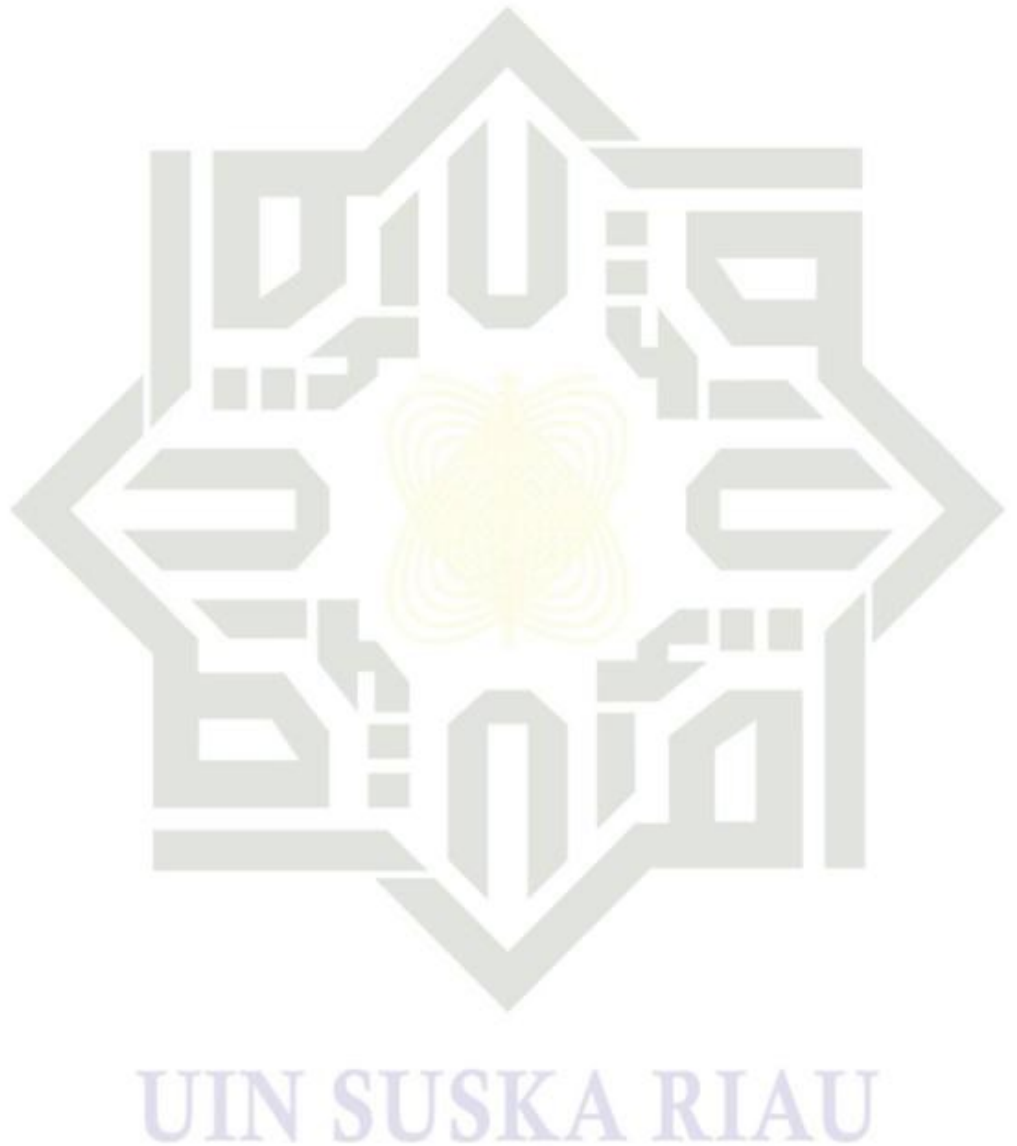
Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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.

Atau dapat dinyatakan juga sebagai berikut.

$$\log_e(SIC) = \frac{k}{n} \log_e(n) + \log_e\left(\frac{SS_R}{n}\right) \quad (2.45)$$

Dalam pemilihan model terbaik menggunakan metode SIC, model regresi dengan nilai SIC terkecil adalah model regresi terbaik.



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

METODE PENELITIAN

3.1 Jenis Penelitian dan Pengumpulan Data

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini yaitu penelitian kuantitatif yang bertujuan untuk meneliti pengaruh kemiskinan suatu provinsi terhadap provinsi lain di Pulau Sumatera pada tahun 2024. Data yang digunakan dalam penelitian ini merupakan data primer yang diambil dari *website* Badan Pusat Statistik Indonesia.

Data yang digunakan merupakan data persentase kemiskinan, inflasi, tingkat pengangguran terbuka, dan upah minimum provinsi untuk masing masing provinsi yang ada di Pulau Sumatera pada tahun 2024.

3.2 Langkah-langkah Analisis

Metode penelitian yang digunakan adalah regresi spasial dengan bantuan *GeoDa Software*, sehingga dapat di definisikan sebagai berikut:

1. Mengambil data yang diduga dapat mempengaruhi tingkat kemiskinan pada 10 provinsi di Pulau Sumatera pada tahun 2024. Menduga bahwa variabel yang mempengaruhi tingkat kemiskinan yaitu inflasi, tingkat pengangguran terbuka, dan upah minimum provinsi.
2. Memilih variabel independen dan dependen.
3. Melakukan analisis deskriptif terkait variabel penelitian.
4. Melakukan analisis regresi klasik atau disebut *Ordinary Least Square (OLS)*.
5. Melakukan uji asumsi klasik.
6. Membentuk matriks pembobot spasial (W) menggunakan *Queen Contiguity*.
7. Menguji efek ketergantungan dan keragaman spasial dengan:
 - a. Uji *Morans'I*
Uji *Morans'I* dilakukan untuk memeriksa autokorelasi spasial terhadap residual model regresi linear.

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

- b. Uji keragaman Spasial

Pengujian keragaman spasial dilakukan dengan statistic uji *Breusch-Pagan*.

8. Estimasi regresi spasial dengan menggunakan:

- a. *Spatial Autoregressive (SAR)*

SAR terbentuk apabila nilai $\rho \neq 0$, $\lambda = 0$, dan $W_2 = 0$, sehingga model ini mengasumsikan bahwa proses autoregresif hanya pada variabel dependen. Secara matematis dapat dinyatakan sebagai berikut.

$$y = \rho W_1 y + X\beta + \varepsilon$$

- b. *Spatial Error Model (SEM)*

SEM terbentuk apabila nilai $\rho = 0$ dan $\lambda \neq 0$, sehingga model ini mengasumsikan bahwa proses autoregresif hanya pada *error* model. Secara matematis dapat dinyatakan sebagai berikut.

$$y = X\beta + \lambda W_2 u + \varepsilon$$

9. Memilih model regresi spasial terbaik dengan menggunakan:

- a. *Aike Information Criterion (AIC)*

Pemilihan model terbaik dalam estimasi regresi spasial dapat dilakukan menggunakan *Aike Information Criterion (AIC)* yang secara matematis dapat dinyatakan sebagai berikut.

$$AIC = \exp \frac{2k}{n} \frac{\sum \hat{e}_t^2}{n} = \exp \frac{2k}{n} \frac{SS_R}{n}$$

- b. *Schwarz Information Criterion (SIC)*

Dalam memilih model regresi terbaik, bisa dengan membandingkan nilai *Schwarz Information Criterion (SIC)* yang secara matematis dapat dinyatakan sebagai berikut.

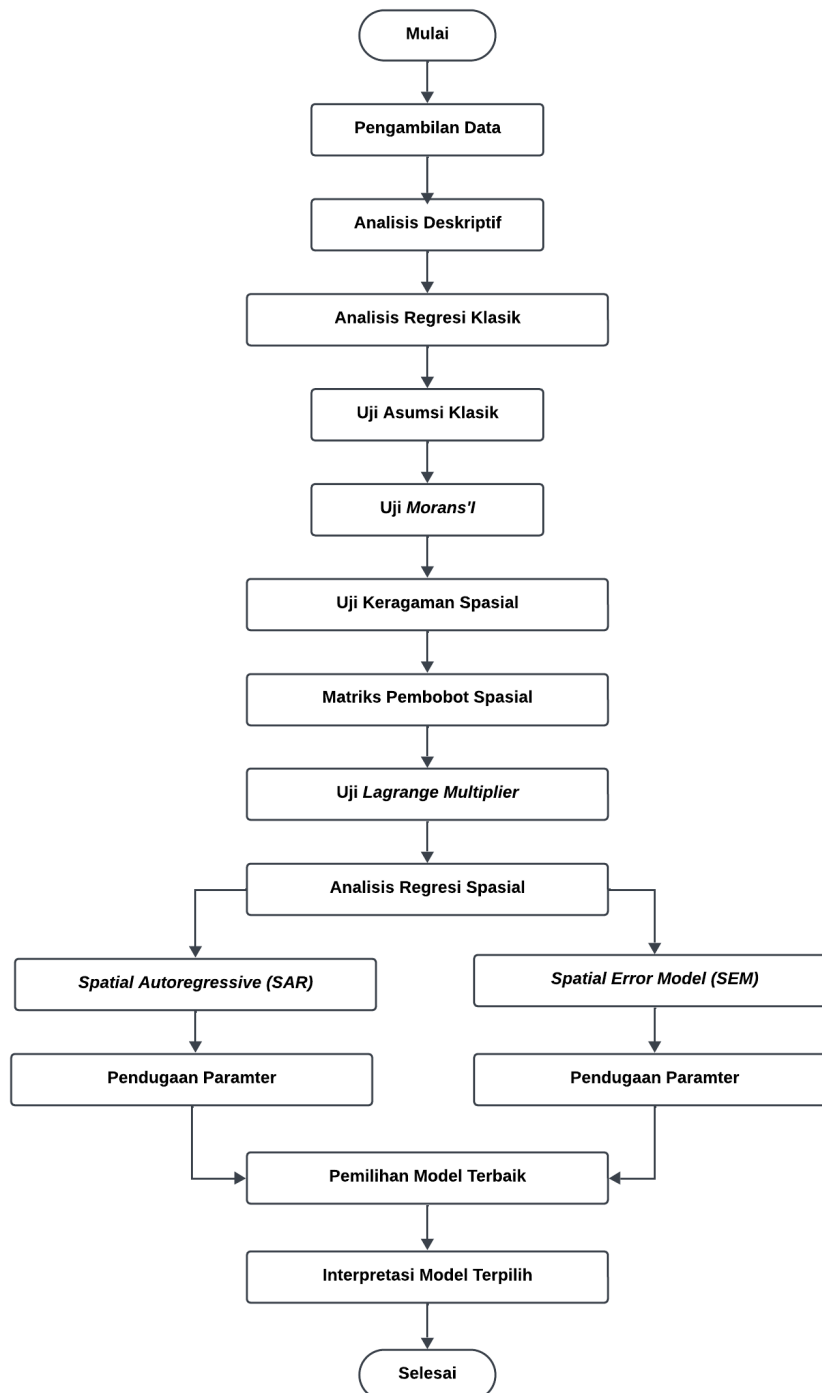
$$SIC = \frac{k}{n} \frac{\sum \hat{e}_t^2}{n} = \frac{k}{n} \frac{SS_R}{n}$$

10. Menginterpretasi model regresi spasial terpilih.

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.

Adapun metode penelitian dapat divisualisasikan dalam *flowchart* sebagai berikut.



Gambar 2. 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 dari hasil penelitian pada Bab IV, maka kesimpulan penelitian yaitu:

1. Sehingga berdasarkan Tabel 6 untuk model regresi OLS, maka terbentuk model regresi klasik terbaik sebagai berikut.

$$y = 38,1041 - 0,273473X_2 - 0,712494X_3 + \varepsilon.$$

Persamaan tersebut menunjukkan bahwa, setiap indeks pembangunan manusia turun sebesar 1% maka kemiskinan akan turun sebesar 0,273473%. Begitu pula untuk pengeluaran perkapita, jika pengeluaran perkapita naik Rp1.000 maka kemiskinan akan turun sebesar 0,712494%.

2. Berdasarkan Tabel 16, terdapat hasil yang mengatakan bahwa pada uji *Lagrange Multiplier* untuk *lag* dan *error* memiliki $p - value < \alpha$. Hal ini menyatakan bahwa Keputusan tolak H_0 , yang berarti dengan tingkat kepercayaan sebesar 95% menjadi cukup bukti bahwa model regresi spasial memiliki dependensi *lag* dan dependensi *error*. Sehingga dapat diteruskan menggunakan *Spatial Autoregressive (SAR)* dan *Spatial Error Model (SEM)*.
3. Berdasarkan Tabel 15, diketahui bahwa hasil dari pengujian keragaman spasial yaitu sebesar 0,79384 yang berarti bahwa $p - value > \alpha$. Hal ini menyatakan bahwa Keputusan gagal menolak H_0 . Hasil ini menyimpulkan bahwa dengan tingkat keyakinan sebesar 95% menjadi cukup bukti bahwa tidak terdapat keragaman spasial antar lokasi. Sehingga, disimpulkan bahwa tidak dibutuhkan untuk menambahkan pengaruh lokasi kedalam model atau tidak perlu menggunakan metode GWR.
4. Model regresi spasial yang terbentuk dari SAR dinyatakan sebagai berikut.

$$y_i = 11,6634 + 0,193099 \sum_{j=1}^n W_{ij} y_{ij} - 0,849889X_{2i} - 0,604836X_{3i} + \varepsilon_i$$

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.

Sedangkan untuk model SEM, secara sederhana digunakan untuk melihat apakah kesalahan pada suatu lokasi pengamatan akan berkorelasi dengan kesalahan dilokasi tetangga dari lokasi pengamatan. Sehingga, model regresi spasial yang terbentuk dari SEM dinyatakan sebagai berikut.

$$y_i = 9,70614 - 0,593043X_{2i} - 0,481517X_{3i} + u_i$$

dengan,

$$u_i = 0,636334 \sum_{j=1}^n w_{ij} + \varepsilon_i.$$

5. Berdasarkan Tabel 18, maka model SEM memiliki nilai AIC lebih rendah dibandingkan dengan model SAR. Begitu pula untuk SIC, model SEM memiliki nilai SIC lebih rendah dibandingkan dengan model SAR. Sehingga, berdasarkan perbandingan tersebut, model regresi spasial terbaik yang terpilih adalah model *Spatial error Model (SEM)*.

6. Berdasarkan pada Tabel 17, maka model regresi spasial terbaik adalah model *Spatial Error Model (SEM)*. Model regresi SEM yang terbentuk yaitu:

$$y_i = 9,70614 - 0,593043X_{2i} - 0,481517X_{3i} + u_i$$

dengan,

$$u_i = 0,636334 \sum_{j=1}^n w_{ij}u_j + \varepsilon_i$$

Berdasarkan model tersebut, terlihat bahwa variabel independen yang mempengaruhi kemiskinan yaitu indeks pembangunan manusia dan pengeluaran perkapita. Indeks pembangunan manusia disuatu kabupaten/kota pengamatan berpengaruh negatif signifikan terhadap persentase kemiskinan pada kabupaten/kota pengamatan dengan di pengaruhi oleh residual pada kabupaten/kota dari tetangga lokasi pengamatan. Hal ini berarti bahwa, jika seluruh variabel lain dianggap konstan maka untuk setiap kenaikan 1 indeks dari indeks pembangunan manusia, maka dengan tingkat kepercayaan sebesar 95% menjadi cukup bukti bahwa persentase kemiskinan akan berkurang sebesar 0,593043%.

Begitu pula yang terjadi dengan pengeluaran perkapita. Pengeluaran perkapita di kabupaten/kota pengamatan memiliki pengaruh negatif signifikan terhadap persentase kemiskinan.pada kabupaten/kota

pengamatan dengan dipengaruhi oleh residual dari tetangga kabupaten/kota lokasi pengamatan. Hal ini berarti bahwa, jika variabel lain dianggap konstans maka untuk setiap kenaikan Rp1.000 dari pengeluaran perkapita maka dengan tingkat kepercayaan sebesar 95% menjadi cukup bukti bahwa persentase kemsikinan akan berkurang sebesar 0,481517%.

5.2.2 Saran

Dari kesimpulan pada penelitian diatas, maka disarankan untuk:

1. Penelitian selanjutnya untuk bisa lebih melihat pengaruh lokasi yang lebih spesifik seperti disparitas antara daerah perkotaan dan perdesaan.
2. Pemerintah dapat mengambil kebijakan mengenai peningkatan indeks pembangunan manusia dan pengeluaran perkapita. Indeks Pembangunan manusia dapat ditingkatkan melalui harapan lama sekolah, kehidupan yang layak, dan angka harapan hidup. Namun, dalam pengambilan kebijakan, pemerintah perlu melakukan diskusi bersama dengan pemerintah setempat (daerah tetangga) agar kebijakan yang diambil dapat berlaku bagi semua pihak dan tidak bertentangan.

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

DAFTAR PUSTAKA

- [1] P. Handika dan P. Esti, “ Pengaruh Inflasi, IPM, UMP, dan PDRB Terhadap Kemiskinan di Pulau Sumatera”, *JIMEA*, vol. 6, no. 3, pp. 10-15, 2022.
- [2] B. P. Statistik, “ Penghitungan dan Analisis Kemiskinan Makro Indonesia,” *Publication*, Vol 16, pp. 4-25, 2024.
- [3] *World Bank Group*, “The Effect of New PPP Estimates on Global Poverty: A First Look”, *Publ. Disclosure Authorized*, 2020.
- [4] Bappenas, “Rencana Pembangunan Jangka Panjang Nasional 2025-2045.” 2023. [Online]. Available: <https://indonesia2045.go.id/berita/bersama-pakar-dan-guru-besar-bappenas-tajamkan-strategi-hadapi-perubahan-iklim>, 2023.
- [5] S. A. Ylanda, Tan Syamsurijal, Syaparuddin, “Study of Income Inequality in Sumatera Island”, *The Asian Journal of Professional and Business Studies*, vol. 5, pp. 1–15, 2024.
- [6] L. Priseptian dan W. P. Primandhana, “Analisis faktor-faktor yang mempengaruhi kemiskinan,” *Forum Ekonomi*, vol. 24, no. 1, pp. 1–52, 2022.
- [7] R. Muda, R. Koleangan, dan J. B. Kalangi, “Pengaruh Angka Harapan Hidup, Tingkat Pendidikan dan Pengeluaran Perkapita Terhadap Pertumbuhan Ekonomi di Sulawesi Utara Pada Tahun 2003-2017,” *J. Berk. Ilm. Efisiensi*, vol. 19, no. 01, pp. 44–55, 2019.
- [8] B. P. Statistik, “Penghitungan dan Analisis Kemiskinan Makro Indonesia 2023” *Publication* , vol. 15, pp. 7–15, 2023.
- [9] M. G. Alfaiz, “Analisis Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Kemiskinan Di Pulau Sumatera (Periode 2014-2018)”, *Skripsi Fak. Ekonomi UII*, pp. 10-31, 2019.
- [10] M. Wardiansyah, Y. Yulmardi, and Z. Bahri, “Analisis Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Tingkat Pengangguran (Studi Kasus Provinsi-Provinsi se-Sumatera),” *e-Jurnal Ekon. Sumberd. dan Lingkung.*, vol. 5, no. 1, pp. 13–18, 2016.

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 mengumunkan 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.

- [13] B. P. Statistik, "Keadaan Ketenagakerjaan Indonesia Februari 2024" *Berita Resmi Statisttk*, no. 36, pp. 3–27, 2024.
- [14] Nurjannah, L. Sari, I. Yovita, "Analisis Pengaruh Jumlah Penduduk, Indeks Pembangunan Manusia Dan Tingkat Pengangguran Terbuka Terhadap Kemiskinan Di Provinsi Riau Tahun 2002-2021," *J. Ekonmi dan Bisnis*, vol. 11, no. 1, pp. 567–574, 2022.
- [15] B. P. Statistik, "Indeks Pembangunan Manusia 2023," *Publication*, vol. 18, pp. 1–282, 2024.
- [16] H. Nurul dan I. Kurniyati, "Pengaruh Rata-Rata Lama Sekolah, Angka Harapan Hidup, dan Pengeluaran Perkapita Terhadap Pertumbuhan Eonomi Provinsi Jawa Timur Tahun 2014-2018", *Bul. Ekonomika Pambang.*, vol. 2, no. 1, pp. 55–66, 2021.
- [17] S.U. Siska dan A. Zainal, "Pengaruh Rata-Rata Lama Sekolah, Umur Harapan Hidup, dan pengeluaran Perkapita Terhadap Pertumbuhan Ekonomi DKI Jakarta" *Jurn, Ilmu Ekonomi*, vol. 7, no. 03, pp. 449–464, 2023.
- [18] A. D. Erni dan W. S. Riko, "Pengaruh Indikator Indeks Pembangunan Manusia dan Jumlah Penduduk Terhadap Pertumbuhan Ekonomi di Kabupaten Sampang", *Jambura Economic Educ. Journal*, vol. 6, no. 2, pp. 397–418, 2024.
- [19] N. H. Ulvatunnisa, "Penerapan Regresi Spasial Pada Data Perkawinan Usia Dini (Studi Kasus: Persentase Pemuda Yang Melakukan Perkawinan Pertama di Usia Kurang Dari 15 Tahun Menurut Provinsi Tahun 2015)," *Skripsi FMIPA UII*, pp. 10-27, 2017.
- [20] R. D. K. Astuti, H. Yain, dan Sugito, "Aplikasi Model Regresi Spasial untuk Pemodelan Angka Partisipasi Murni Jenjang Pendidikan SMA Sederajat di Provinsi Jawa Tengah" *Jurnal Gaussian*, vol. 2, no. 4, pp. 375–384, 2013.
- [21] A. R. H. Hasbi Yasin, A. R. Hakim, dan Budi Warsito, " Regresi Spasial (Aplikasi dengan R)", *e-book*, pp. 1-110, 2020.
- [22] D. Gusviany, "Pemodelan Kasus Kemiskinan di Provinsi Jawa Barat Tahun 2015 dengan Spatial Autoregressive (SAR)", *Skripsi UPI*, pp. 31-37, 2018.
- [23] D. W. Safitri, M. Y. Darsyah, T. W. Utami, " Pemodelan *Spatial Error Model*

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

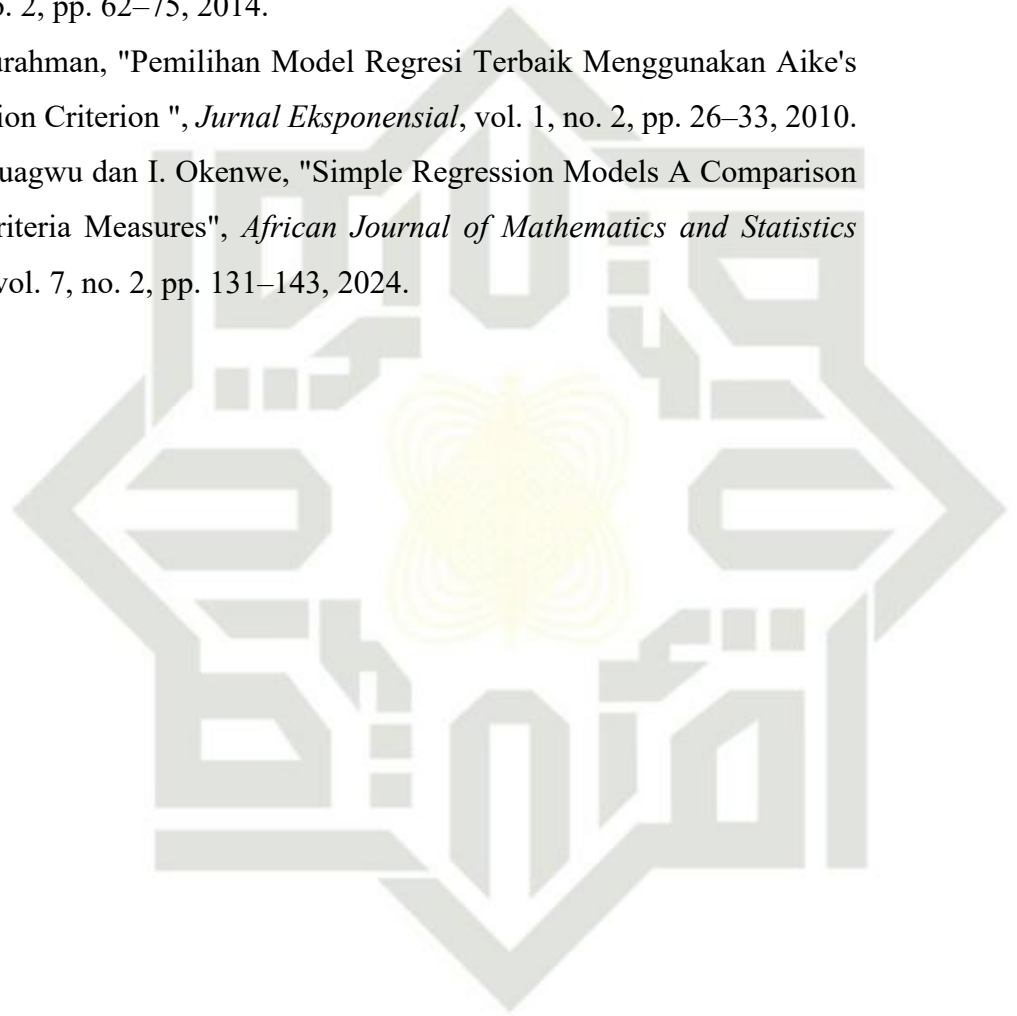
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan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

(SEM) Untuk Indeks Pembangunan Manusia (IPM) di Provinsi Jawa Tengah", *Journ. Statistika*, vol. 2, no. 2, 2014.

[22] E. Ramadhani, N. Salwa, and M. S. Mazaya, "Identifikasi Faktor-Faktor yang Memengaruhi Angka Harapan Hidup di Sumatera Tahun 2018 Menggunakan Analisis Regresi Spasial Pendekatan Area," *J. Data Anal.*, vol. 3, no. 2, pp. 62–75, 2014.

[23] M. Fathurahman, "Pemilihan Model Regresi Terbaik Menggunakan Aike's Information Criterion ", *Jurnal Eksponensial*, vol. 1, no. 2, pp. 26–33, 2010.

[24] O. C. Osuagwu dan I. Okenwe, "Simple Regression Models A Comparison Using Criteria Measures", *African Journal of Mathematics and Statistics Studies*, vol. 7, no. 2, pp. 131–143, 2024.



DAFTAR RIWAYAT HIDUP



Nama : Nia Fitria
 TTL : Perdagangan, 8 Desember 2003
 Jenis Kelamin : Perempuan
 Tinggi Badan : 166 cm
 Berat Badan : 58 kg
 Golongan Darah : A

Alamat : Pekanbaru
 Telepon : 6282253544189
 Email : niaf873@gmail.com

RIWAYAT PENDIDIKAN

2009 – 2015 SDN 004 Petapahan
 2015 – 2018 SMPN Model 3 Tapung
 2018 – 2021 SMAN 3 Tapung
 2021 – 2025 Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau

PENCAPAIAN

1. Penerima Beasiswa Pemerintah Provinsi Riau Tahun 2021.
2. Pemenang Essai POSSE FASTE 2022.

PENGALAMAN KERJA

1. *Private* Les di Lembaga Quantum Operasional Pekanbaru 2021-sekarang
2. Kerja Praktek di Badan Pusat Statistik Bidang Nerwilis 2024
3. Magang di Badan Pusat Statistik Bidang 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 UIN Suska Riau.

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