

PENERAPAN MODEL *SPATIAL AUTOREGRESSIVE* UNTUK MENGIDENTIFIKASI FAKTOR-FAKTOR YANG MENYEBABKAN TINGKAT ANGKA KEMATIAN COVID-19 DI RIAU

TUGAS AKHIR

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

oleh :

RAHIMA DINA
11754201916



FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SULTAN SYARIF KASIM RIAU
PEKANBARU
2021

- Hak Cipta Diindungi 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

PENERAPAN MODEL SPASIAL *AUTOREGRESSIVE* UNTUK MENGIDENTIFIKASI FAKTOR-FAKTOR YANG MENYEBABKAN TINGKAT ANGKA KEMATIAN COVID-19 DI RIAU

TUGAS AKHIR

Oleh:

RAHIMA DINA
11754201916


Telah diperiksa dan disetujui sebagai laporan tugas akhir
di Pekanbaru, 21 Desember 2021

Ketua Program Studi



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

Pembimbing



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

Hak Cipta Diindungi 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 PENGESAHAN

PENERAPAN MODEL SPASIAL AUTOREGRESSIVE UNTUK
MENGIDENTIFIKASI FAKTOR-FAKTOR YANG
MENYEBABKAN TINGKAT ANGKA
KEMATIAN COVID-19 DI RIAU

TUGAS AKHIR

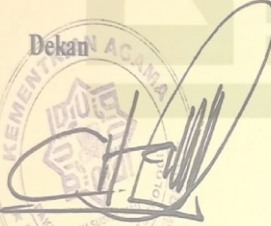
Oleh:

Rahima Dina
11754201916

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, 21 Desember 2021

Pekanbaru, 21 Desember 2021
Mengesahkan,

Ketua Program Studi


Dekan
KEMENTERIAN AGAMA
RIAU
Dr. Hartono, M.Pd.
NIP. 19640301 199203 1 003


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

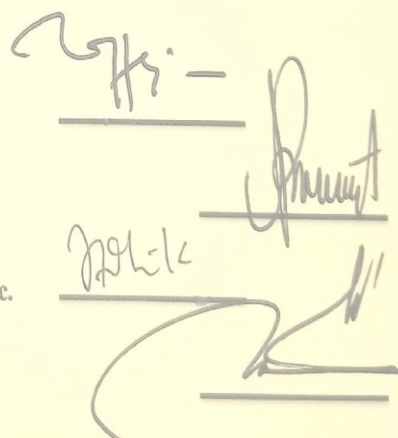
DEWAN PENGUJI :

Ketua : Wartono, M. Sc.

Sekretaris : Rahmadeni, M. Si.

Anggota 1 : Ari Pani Desvina, M. Sc.

Anggota II : M. Marizal, M. Sc.



Hak Cipta Diindungi 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.

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Rahima Dina
NIM : 11754201916
Jurusan : Matematika
Fakultas : Sains dan Teknologi
Universitas : Universitas Islam Negeri Sultas Syarif Kasim Riau

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi dengan judul “Penerapan Model Spatial Autoregressive Untuk Mengidentifikasi Faktor-Faktor Yang Menyebabkan Tingkat Angka Kematian Covid-19 Di Riau” adalah benar karya saya sendiri dan bukan hasil jiplakan (plagiat) dari karya orang lain.

Apabila di kemudian hari terbukti atau dapat di buktikan skripsi ini hasil jiplakan (plagiat), maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut sesuai dengan ketentuan yang berlaku di Universitas Islam Negeri Sultas Syarif Kasim Riau dan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Pekanbaru, 21 Desember 2021

Format Penulis,



RAHIMA DINA
11754201916

Rahima Dina

Hak Cipta Diindungi 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 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 Diindungi 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.

LEMBAR PERNYATAAN

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

Pekanbaru, 21 Desember 2021

Yang membuat pernyataan,

RAHIMA DINA
11754201916

UIN SUSKA RIAU

Hak Cipta Diindungi 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 Diindungi 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 mengumpulkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

LEMBAR PERSEMBAHAN PERSEMBAHAN

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

"Mereka berkata, 'Maha suci Engkau, tidak ada yang Kami ketahui selain dari apa yang telah Engkau ajarkan kepada kami; Sesungguhnya Engkau adalah yang Maha mengetahui lagi Maha Bijaksana'"

(Al-Baqarah Ayat 32)

Alhamdulillahirobbil' alamin.....

Segala Puji dan syukur yang tak terhingga kuhaturkan kepadaMu ya Allah Tuhan seluruh alam Dengan limpahan Rahmat dan kasih sayangMu Aku bisa terus melangkah hingga menghantarku pada suatu titik awal pencapaian dalam hidupku Tiada daya dan upaya melainkan pertolonganMu ya Allah hingga karya kecil ini bisa terselesaikan.

Tak lupa shalawat dan salam Teruntuk insan yang Mulia kekasih Allah Nabi Muhammad Sholallahu Alaihi Wa Salam Engkau adalah cahaya bagi seluruh alam Memberikan suri tauladan bagi kehidupan Terkhusus kepada:

Kedua orang tuaku

Ayahanda Safrudin

Terimakasih atasmu untuk Setiap tetesan keringatmu adalah saksi bisu dalam setiap langkahku Keriput di wajahmu gambarkan perjuanganmu untukku Tak kan pernah terganti setiap waktu yang kau habiskan untuk penghidupanku.

Ibunda Afrida

Kasih sayangmu yang tiada tara, kesabaranmu yang tiada batas Doamu yang senantiasa kau kirimkan Tak kan pernah lekang oleh waktu Tak kan terbayar oleh tetesan darahku.

Terimakasih ibu..

Terimakasih ayah...

PENERAPAN MODEL *SPASIAL AUTOREGRESSIVE* UNTUK MENGIDENTIFIKASI FAKTOR-FAKTOR YANG MENYEBABKAN TINGKAT ANGKA KEMATIAN COVID-19 DI RIAU

RAHIMA DINA
NIM : 11754201916

Tanggal Sidang : 21 Desember 2021
Tanggal Wisuda : 2022

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

ABSTRAK

Riau menjadi provinsi yang memiliki kasus terbanyak di pulau Sumatera dan penambahan kasus COVID 19 terbanyak ketiga di Indonesia. Penyebaran penyakit COVID 19 di analisis secara regresi spasial yaitu dengan depedensi spasial lagrange multiple untuk mengetahui ketergantungan spasial lag dengan menggunakan metode Spatial Autoregressive. Dari metode tersebut dapat menentukan hubungan autokorelasi spasial dalam penyebaran pola penyakit COVID 19 di Riau serta menentukan faktor penyebab angka kematian COVID 19. Dari hasil analisis Spatial Autoregressive menunjukkan terdapat tiga variabel yang berpengaruh secara signifikan terhadap angka kematian COVID 19 yaitu variabel jumlah kemiskinan, jumlah pengangguran dan kepadatan penduduk. Dengan hasil koefisien determinasi model SAR sebesar 98.91%. Hal ini berarti variabel jumlah kemiskinan, jumlah pengangguran dan kepadatan penduduk menjadi faktor penyebab angka kematian COVID 19 sebesar 98.91%. Sedangkan sisanya (1.09%) dipengaruhi oleh faktor lain diluar model.

Katakunci: COVID-19, Jumlah Pengangguran, Riau, *Spatial Autoregressive*.

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.

APPLICATION OF THE SPATIAL AUTOREGRESSIVE MODEL IN IDENTIFY THE FACTORS THAT CAUSE LEVELS COVID-19 MORTALITY RATE IN RATE IN RIAU

RAHIMA DINA
NIM : 11754201916

Date of Final Exam : 21 Desember 2021
Date of Graduation : 2022

Mathematics Program Study
Faculty of Science and Technology
State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau
Soebrantas Street No.155 Pekanbaru

ABSTRACT

Riau province which has the most cases in the island of Sumatra and the addition of cases of COVID 19 the third most in Indonesia. The spread of the disease COVID 19 in the analysis of spatial regression that with depedensi spatial lagrange multiple to determine the dependence of the spatial lag by using the method of Spatial Autoregressive. Of the method can determine the relationship of spatial autocorrelation in the spreading pattern of the disease COVID 19 in the county as well as determine the causes of mortality of COVID 19. From the results of the analysis of the Spatial Autoregressive shows that there are three variables that significantly influence the mortality of COVID 19 is a variable amount of poverty, unemployment and population density. With the results of the koefisisen determination SAR model of 98.91%. This means that the variable amount of poverty, unemployment and population density to be the factors causing mortality of COVID 19 by 98.91%. While the rest of it (1.09%) is influenced by other factors outside the model.

Keywords : COVID-19, Spatial Autoregressive, Unemployed Number, Riau.

KATA PENGANTAR

Alhamdulillahirobbil'alamin segala puji syukur kepada Allah SWT karena atas rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan judul **“Penerapan Model Spasial Autoregressive untuk Mengidentifikasi Faktor-Faktor yang Menyebabkan Tingkat Angka Kematian COVID-19 di Riau”**. Shalawat beserta salam semoga tercurahkan kepada Nabi Besar Muhammad SAW, mudah-mudahan kita semua mendapat syafa'atnya kelak.

Tugas Akhir ini dapat penulis selesaikan tidak terlepas dari bantuan, support, serta motivasi dari berbagai pihak, terutama kedua orang tua ayahanda Safrudin dan ibunda Afrida yang selalu hadir dan memberikan sumbangsi baik secara materi maupun bathin dan Rahmat Syafidino sebagai seorang kakak. Pada kesempatan kali ini, penulis juga ingin menyampaikan rasa terimakasih yang mendalam kepada beberapa pihak yang juga telah berkontribusi dalam proses dan penyelesaian penelitian penulis di Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim ini, yaitu:

1. Bapak Prof. Dr. Hairunas, M.Ag. selaku Rektor UIN Suska Riau.
2. Bapak Dr. Hartono, M.Ag, selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi.
3. Bapak Wartono, M.Sc, selaku Ketua Program Studi Matematika Fakultas Sains dan Teknologi.
4. Nilwan Andiraja, M.Sc, selaku Sekretaris Program Studi Matematika Fakultas Sains dan Teknologi.
5. Ibu Rahmadeni, M.Sc, selaku pembimbing TA dan Akademik yang telah banyak membantu, memberikan arahan dan bimbingan dengan sabar serta ikhlas selama penulis menyelesaikan tugas akhir ini.
6. Bapak Wartono, M. Sc, selaku ketua sidang, Ibu Ari Pani Desvina, M. Sc selaku penguji 1 dan Bapak M. Marizal, M. Sc selaku penguji 2 yang sudah meluangkan waktunya dan sudah membimbing penulis untuk menjadi lebih baik lagi

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

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

7. Segenap civitas akademik Program Studi Matematika Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau terutama seluruh dosen terimakasih atas ilmu dan bimbingannya.
8. Rekan-rekan seperjuangan dari awal kuliah hingga nanti (Novi Andriani, Hernita, Nurjannah, Puspa Indah Herliati dan Rica Amelya) yang sama-sama berjuang dan tak pernah lupa untuk saling megingatkan.
9. Keluarga Ansid 64 (Nur yulia yeti, Ernida Yuni, Miftahul Arifah dan Muhammad Afif) terimakasih untk waktu dan semangat yang selalu diberikan kepada penulis.
10. Manusia virtual Aji Kurniawan yang telah menjadi motivator pribadi yang tanpa henti selalu memberi dukungan, semangat, nasehat dan do'a.
11. Semua pihak yang namanya tidak dapat penulis sebutkan satu persatu pada kesempatan ini, yang telah banyak membantu dalam penyelesaian tugas akhir ini.

Semoga kebaikan yang telah mereka berikan kepada penulis menjadi amal kebaikan dan mendapat balasan yang setimpal dari Allah SWT. Selanjutnya, dalam penyusunan Tugas Akhir ini penulis menyadari bahwa masih adanya kekurangan oleh karena itu penulis berharap agar pembaca dapat memberikan kritik dan saran yang membangun. Semoga Tugas Akhir ini dapat memberikan manfaat kepada pihak-pihak yang memerlukannya.

Pekanbaru, 21 Desember 2021

Rahima Dina

DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBAR HAK ATAS KEKAYAAN INTELEKTUAL	iv
LEMBAR PERNYATAAN	v
LEMBAR PERSEMBAHAN	vi
ABSTRAK	vii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR TABEL	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
1.6 Sistematika Penelitian	4
BAB II LANDASAN TEORI	5
2.1 Konsep Regresi Linear Berganda.....	5
2.2 Analisis Regresi Spasial	6
2.3 Uji Ketergantungan Spasial.....	7
2.4 Matriks <i>Contiguity</i> (Pembobot Spasial).....	7
2.5 Indeks <i>Moran's I</i>	9
2.6 Model Umum SAR (<i>Spatial Autoregressive</i>)	10
2.7 Uji Asumsi Regresi Spasial.....	11
2.8 Pemilihan Model Terbaik.....	12
2.9 Kajian Penelitian Terdahulu.....	12
BAB III METODE PENELITIAN	14
3.1 Sumber Data dan Variabel	14
3.2 Tahapan Pemodelan <i>Spatial Autoregressive</i> (SAR)	15
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	17
4.1 Deskriptif Statistik Variabel.....	17
4.2 Gambaran Umum Provinsi Riau	18

Hak Cipta Diindungi 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.

4.2.1 Jumlah Angka Kematian COVID 19 di Riau.....	18
4.2.2 Jumlah Pengangguran di Riau.....	19
4.2.3 Jumlah Kemiskinan di Riau	20
4.2.4 Jumlah Kepadatan Penduduk di Riau	20
4.2.5 Jumlah Persentase Penduduk Berpendidikan Rendah.....	21
4.2.6 Jumlah Persentase Penduduk Berpendidikan Menengah.....	22
4.2.7 Jumlah Persentase Penduduk Berpendidikan Tinggi	23
4.2.8 Pemodelan Regresi Linear Berganda	24
4.2.9 Uji Asumsi Model Regresi Linear	26
4.3 Pembentukan <i>Spatial Autoregressive</i>	28
4.3.1 Identifikasi Efek Spasial	28
4.3.2 Matriks Pemobot Spasial.....	29
4.3.3 Indeks Moran's <i>I</i>	30
4.3.4 Estimasi Parameter Regresi Spasial	32
4.3.5 Uji Asumsi Model Regresi Spasial	37
4.4 Pemilihan Model Terbaik.....	38
BAB V PENUTUP	39
5.1 Kesimpulan	39
5.2 Saran.....	39
DAFTAR PUSTAKA	40
Lampiran 1 Data Penelitian	42
Lampiran 2 Deskriptif Data	43
Lampiran 3 Hasil Oput Model Regesi Klasik.....	44
Lampiran 4 Hasil Output Model Regresi Linear Terbaik.....	45
Lampiran 5 Hasil Uji Lagrange Multiplier	46
Lampiran 6 Hasil Oput SAR	47
Lampiran 7 Hasil Oput SAR Terbaik.....	48
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	49

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Variabel Dependen dan Variabel Independen.....	14
Gambar 3.2 Metodologi Penelitian	16
Gambar 4.1 Peta Penyebaran Angka Kematian COVID 19 di Riau.....	18
Gambar 4.2 Peta Penyebaran Jumlah Pengangguran di Riau	19
Gambar 4.3 Peta Penyebaran Jumlah Kemiskinan di Riau.....	20
Gambar 4.4 Peta Penyebaran Jumlah Kepdatan Penduduk di Riau.....	21
Gambar 4.5 Peta Penyebaran Jumlah Persentase Penduduk Berpendidikan Rendah .	22
Gambar 4.6 Peta Penyebaran Jumlah Persentase Penduduk Berpendidikan Menengah.....	23
Gambar 4.7 Peta Penyebaran Jumlah Persentase Penduduk Berpendidikan Tinggi...	24
Gambar 4.8 <i>Scater Plot</i> Galat Dari Model Regresi Linear Berganda.....	26
Gambar 4.9 Plot Sisaan Homogen pada Model Regresi Linear.....	27
Gambar 4.10 Hasil Geoda <i>Moran Scatter Plot</i> Angka Kematian COVID 19	31
Gambar 4.11 Plot Normalitas Galat dari Model SAR.....	37

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

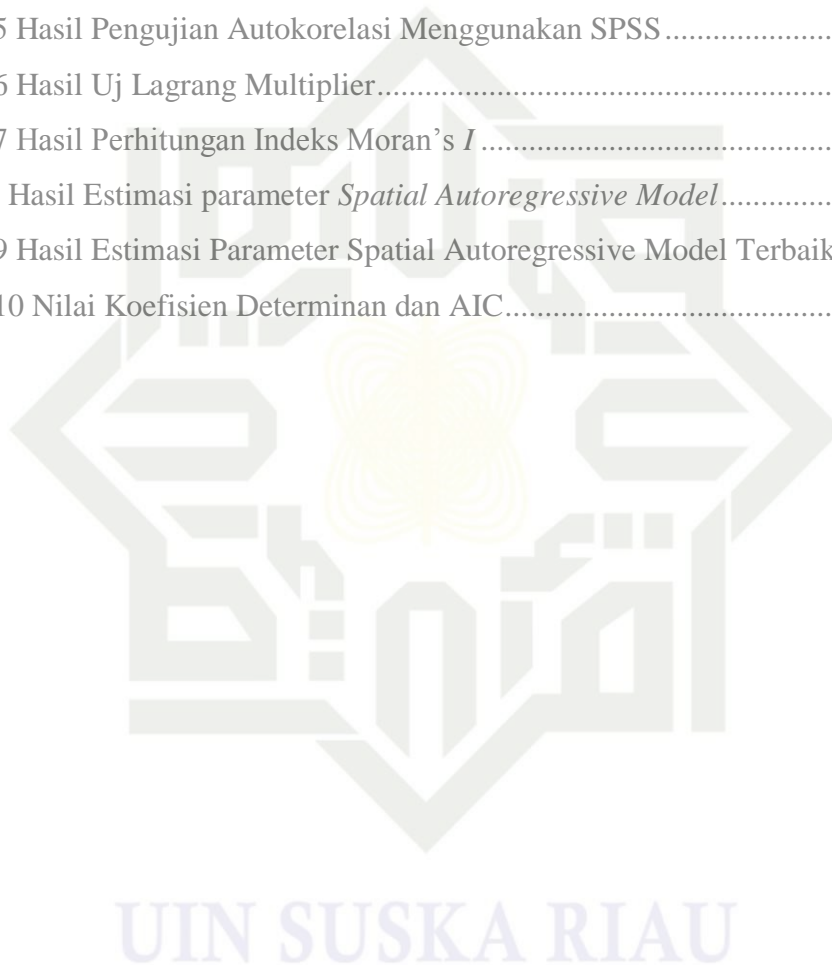
Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

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

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

DAFTAR TABEL

Tabel 4. 1 Deskriptif Statistik	17
Tabel 4. 2 Jumlah Angka Kematian COVID 19 berdsarkan kabupaten/kota	19
Tabel 4. 3 Nilai Parameter Model Regresi Linear Berganda	24
Tabel 4. 4 Pemodelan Terbaik Regresi Linear	25
Tabel 4. 5 Hasil Pengujian Autokorelasi Menggunakan SPSS	28
Tabel 4. 6 Hasil Uj Lagrang Multiplier	28
Tabel 4. 7 Hasil Perhitungan Indeks Moran's <i>I</i>	31
Tabel 4.8 Hasil Estimasi parameter <i>Spatial Autoregressive Model</i>	32
Tabel 4. 9 Hasil Estimasi Parameter Spatial Autoregressive Model Terbaik	33
Tabel 4. 10 Nilai Koefisien Determinan dan AIC	38



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Penyebab COVID-19 (*Corona Virus Disease 2019*) adalah infeksi SARS-CoV-2 (*Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2*). Komisi klasifikasi virus internasional juga menyatakan bahwa COVID-19 sebagai sindrom pernapasan akut [1]. Virus ini dapat ditularkan ke manusia yang berasal dari China hingga menyebar ke lebih 191 negara lainnya. Maret 2020 tanggal 12 *World Health Organization* mengumumkan COVID-19 sebagai pandemi. Dan pada maret 2020 tanggal 29, tercatat sekitar 634.835 kasus dan sekitar 33.106 jumlah kematian hampir diseluruh dunia diantaranya negara seperti, Amerika Serikat, Italia, Spanyol, Jerman, Swiss, Belanda, Filipina, Iran, Taiwan, dan lainnya [2].

Kasus COVID-19 pertama di Indonesia dilaporkan pada 2 Maret 2020 dengan dua kasus. Kemudian Maret 2020 tanggal 31 telah terkonfirmasi kasus sebanyak 1.528 dan 136 jumlah kematian. Tingkat angka kematian COVID-19 tertinggi di Asia tenggara sebesar 8,9% di Indonesia. Sedangkan untuk provinsi Riau memiliki jumlah kasus COVID-19 tertinggi di pulau Sumatera [3] dan peringkat 3 nasional dalam penambahan kasus terbanyak [4]. Dalam mengurangi angka penularan dan angka kematian COVID-19 pemerintah telah bekerja keras. Upaya pemerintah Indonesia dalam menanggapi hal tersebut dengan memberlakukan PSBB (Pembatasan Sosial Berskala Besar) diberbagai daerah termasuk provinsi Riau [5].

Penyebaran penyakit dipengaruhi banyak faktor diantaranya faktor sosial ekonomi [6]. Diantaranya seperti tingkat pengangguran, kemiskinan, kurangnya pendidikan formal merupakan faktor penting dalam mempengaruhi tingkat kematian COVID-19 [7]. Wilayah dengan kepadatan penduduk tinggi memungkinkan terjadinya kerentanan terhadap penularan yang semakin tinggi. Tingkat kepadatan masyarakat Indonesia memiliki andil dalam penularan COVID-19, hal ini merujuk pada kenyataan bahwa kepadatan masyarakat

Hak Cipta Diindungi 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 mengumpulkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

didaerah perkotaan lebih tinggi dari daerah pinggiran yang sehingga rantai penularan lebih kompleks dan tranmisi penyakit lebih cepat [8].

Penyebab hal ini adalah pengamatan suatu kewilayahan dipengaruhi oleh wilayah yang saling berdekatan, seperti teori yang dikemukakan W Tobbler tentang geografi yaitu setiap sesuatu memiliki hubungan dengan yang lain,namun sesuatu yang dekat memiliki pengaruh lebih daripada sesuatu yang jauh. Spasial adalah sesuatu yang memiliki hubungan dengan kewilayahan. Model *Spatial Autoregressive* (SAR) merupakan model yang menggabungkan antara konsep regresi linier dengan *spatial lag* pada variabel respon terdapat korelasi spasial [9]. Model ini juga menggambarkan besarnya pengaruh suatu variabel yang menjadi faktor penyebab kejadian COVID-19 terhadap angka kematian COVID-19 tersebut.

Penelitian terbaru tentang angka kematian COVID-19 terkait kewilayahan yang dilakukan oleh [10] dilihat dari faktor ekonomi dan lingkungan menggunakan metode regresi spasial. Hasil dari penelitian tersebut mengemukakan bahwa etnis, tingkat pengangguran, akseibilitas rumah sakit dan kelembapan memiliki pengaruh terhadap angka kematian COVID-19. Namun pada penelitian tersebut memiliki selisih waktu yang cukup jauh antara variabel kemiskinan dan variabel lainnya begitu besar. Sedangkan pada penelitian [7] dilihat dari faktor ekonomi yang menerapkan analisis komponen utama. Hasil penelitian tersebut mengemukakan bahwa kemiskinan, pengangguran dan kurangnya pendidikan formal menjadi faktor penting yang mempengaruhi tingkat kematian COVID-19. Namun untuk mengidentifikasi secara statistik hubungan geografis antara beberapa variabel penjelas terhadap wabah penyakit akan digunakan metode *Spatial Autoregressive*.

Berdasarkan dari penjelasan diatas dan beberapa uraian para peneliti sebelumnya sehingga penulis tertarik untuk mengangkat judul “Penerapan Model *Spatial Autoregressive* dalam Mengidentifikasi Faktor- Faktor Penyebab Tingkat Angka Kematian COVID-19 di Riau”.

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

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang peneliti di atas sehingga penulis menetapkan rumusan permasalahan yaitu :

1. Bagaimana pemodelan faktor-faktor yang mempengaruhi tingkat angka kematian COVID-19 menggunakan *Spatial Autoregressive*?
2. Bagaimana keterkaitan antara tingkat angka kematian COVID-19 pada suatu kabupaten dan kabupaten lainnya d provinsi Riau menggunakan model *Spatial Autoregressive*?

1.3 Batasan Masalah

Penelitian ini memerlukan batasan-batasan sehingga tidak menyimpang dari masalah yang telah dirumuskan. Berikut ini adalah batasan masalah yang telah ditetapkan yaitu :

1. Data yang digunakan merupakan data tingkat angka kematian COVID-19 di Riau tahun 2020.
2. Data yang digunakan berupa data skunder yang diperoleh dari Dinas Kesehatan Provinsi Riau dan Badan Pusat Statistik Provinsi Riau
3. Model yang digunakan pada penelitian ini adalah model *Spatial Autoregressive*.
4. Matriks pembobot spasial yang digunakan adalah *matrix queen contiguity*

1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan uraian latar belakang beserta rumusan masalah yang telah ditetapkan dalam melaksanakan penelitian, maka tujuan penelitian ini sebagai berikut :

1. Memperoleh model tingkat angka kematian COVID-19 menggunakan *Spatial Autoregressive*.
2. Menentukan keterkaitan tingkat angka kematian COVID-19 antar kabupaten/kota yang saling berdekatan di Riau dengan konsep *Spatial Autoregressive*.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang dapat diambil pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

Hak Cipta Diindungi 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. Pembaca
Pada penelitian ini peneliti berharap dapat memberikan pengetahuan umum yang berkaitan dengan model *spatial autoregressive* sebagai tambahan referensi.
2. Bagi Lembaga Keilmuan
3. Penelitian ini diharapkan dapat dijadikan sebagai salah satu sumber informasi bagi peneliti lainnya tentang keterkaitan geografis antara beberapa variabel dengan wabah penyakit COVID-19 menggunakan *spatial autoregressive*

1.6 Sistematika Penelitian

Adapun sistematika pada saat penulisan penelitian ini yaitu:

BAB I PENDAHULUAN

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

BAB II LANDASAN TEORI

Bab ini berisi tentang teori dasar yang dapat digunakan sebagai acuan dan landasan untuk mengembangkan penelitian ini. Konsep dan teori terkait tentang model *spasial autoregressive*, tahap-tahap pembentukan model dan pengujian model.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini berisi tahapan-tahapan yang dilakukan penulis untuk mencapai tujuan penelitian mulai dari metode penelitian, sumber data sampai tahapan an penelitian.

BAB IV PEMBAHASAN

Bab ini berisi pembahasan tentang cara-cara untuk mendapatkan hasil penelitian Tugas Akhir

BAB V PENUTUP

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

BAB II LANDASAN TEORI

2.1 Konsep Regresi Linear Berganda

Analisis regresi adalah teknik yang digunakan untuk memperoleh model hubungan antara 1 variabel (terikat) dependen dengan 1 atau lebih variabel (bebas) independen. Jika hanya digunakan 1 variabel independen dalam model, maka teknik ini disebut sebagai regresi linear sederhana (simple linear regression), sedangkan jika yang digunakan adalah beberapa variabel independen, teknik ini disebut regresi linear ganda (multiple linear regression) [11]. Bentuk persamaan umum dari model regresi linear adalah :

$$y = \beta X + \varepsilon_i \tag{2.1}$$

Dimana y merupakan matriks variabel dependen berukuran $n \times p$, X yaitu matriks variabel independen berukuran $n \times p$ dengan n adalah jumlah lokasi, β merupakan koefisien parameter regresi yang berukuran $p \times 1$ dan e adalah matriks galat berukuran $n \times 1$

Bentuk matriks dari Persamaan (2.1) adalah sebagai berikut :

$$\begin{bmatrix} y_1 \\ y_2 \\ \vdots \\ y_n \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & x_{11} & x_{21} & \cdots & x_{p1} \\ 1 & x_{12} & x_{22} & \cdots & x_{p2} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \cdots & \vdots \\ 1 & x_{1n} & x_{2n} & \cdots & x_{pn} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \beta_0 \\ \beta_1 \\ \vdots \\ \beta_p \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \varepsilon_1 \\ \varepsilon_2 \\ \vdots \\ \varepsilon_n \end{bmatrix} \tag{2.2}$$

Dari Persamaan (2.2) matriks diatas maka diperoleh model regresi linear untuk pemodelan dengan pengamatan sebanyak n sebagai berikut :

$$y_i = \beta_0 + \beta_1 X_{1i} + \beta_2 X_{2i} + \cdots + \beta_k X_{ki} + \varepsilon_i \tag{2.3}$$

Dari Persamaan (2.3) terdapat y menyatakan vektor pengamatan terhadap variabel dependen, x merupakan matriks variabel independen, sedangkan β_0 dan β_1 merupakan koefisien parameter yang akan diestimasi pada *fitting model*. Komponen y dan error (ε) dibubuhi *subscript i* untuk menunjukkan bahwa kedua peubah itu bersifat acak karena nilainya dapat berbeda-beda, yaitu dari subjek ke-

Hak Cipta Diindungi 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 mengumpukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

1 (untuk $i=1$) sampai subjek ke- n ($n =$ jumlah sampel). Sedangkan β_0 dan β_1 bersifat tetap (konstan) bagi seluruh subjek [12].

Adapun asumsi-asumsi pada model regresi linear berganda [11] yaitu :

1. Asumsi Normalitas diperiksa dengan menggunakan uji normalitas *Saphiro Wilk* dengan hipotesis H_0 : galat berdistribusi normal dan H_1 : galat tidak berdistribusi normal.
2. Asumsi homoskedastisitas menyatakan bahwa suku galat memiliki variansi konstan. Uji asumsi yang digunakan adalah uji *Breusch-Pagan* dengan hipotesis H_0 : galat bersifat homoskedastisitas H_1 : galat heteroskedastisitas.

Asumsi non autokorelasi menyatakan bahwa suku galat saling independen dan tak saling berkorelasi. Uji asumsi yang digunakan adalah uji Durbin-Watson.

2.2 Analisis Regresi Spasial

Regresi spasial merupakan analisis yang digunakan dalam mengevaluasi hubungan antara satu variabel dengan variabel lainnya yang berkaitan dengan kewilayahan (pengaruh spasial). Terdapat tiga tipe data spasial, yaitu data area, garis dan titik. Fungsi data titik adalah untuk menunjukkan lokasi berupa titik seperti *longitude* dan *latitude*. Dan data area menunjukkan tempat berupa luasan, seperti negara, kabupaten, desa dan sejenisnya. Sedangkan lokasi yang berbentuk jalur panjang seperti listrik, sungai dan jalan disebut data garis [13]. Persamaan umum regresi spasial adalah sebagai berikut [9] :

$$y = \rho W y + X \beta + u, \quad (2.4)$$

$$\varepsilon_i \sim N(0, \sigma^2 I) \quad (2.5)$$

Dengan y merupakan faktor variabel dependen berukuran $n \times 1$, ρ adalah koefisien *spatial lag*, X merupakan matriks peubah bebas berukuran $n \times p$, W adalah matriks pembobot spasial berukuran $n \times n$, dengan n merupakan jumlah pengamatan atau wilayah ($i = 1, 2, 3, \dots, N$), p adalah jumlah variabel bebas, u dan ε adalah vektor error dengan ukuran $n \times 1$, β merupakan matriks koefisien parameter regresi spasial dengan ukuran $m \times 1$ [9].

Hak Cipta Diindungi 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.

Jika pada Persamaan (2.4), nilai $\rho=0$ dan $\lambda=0$, maka model yang terbentuk berupa model regresi linear berganda atau OLS. Pendugaan parameter β pada Persamaan (2.1) dengan menggunakan metode OLS yaitu :

$$\hat{\beta} = (X^T X)^{-1} X^T Y \quad (2.6)$$

Jika nilai $\rho \neq 0$ dan $\lambda=0$ pada Persamaan (2.4) maka model yang terbentuk merupakan *spatial autoregressive* (SAR). Bentuk persamaan model *Spatial Autoregressive* secara umum [12] dapat ditulis :

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

Pendugaan parameter pada model *Spatial autoregressive* adalah sebagai berikut :

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

2.3 Uji Ketergantungan Spasial

Uji ini bertujuan untuk mendeteksi adanya ketergantungan spasial pada model regresi yang berpengaruh terhadap variabel terikat. Uji *Lagrange Multiplier* (LM) dilakukan untuk menguji efek ketergantungan spasial dalam lag. Hasil yang diperoleh dari uji LM akan dijadikan dasar dalam bentukan analisis regresi spasial yang akan digunakan.

Uji pengali *Lagrange Multiplier* lag. Hipotesisnya dinyatakan sebagai H_0 yaitu tidak terdapat ketergantungan spasial lag ($\rho = 0$) dan H_1 yaitu terdapat ketergantungan spasial lag ($\rho \neq 0$) dengan statistik ujinya yaitu :

$$LM = \frac{\left[\frac{\varepsilon^T W Y}{\hat{\sigma}_{LM}^2} \right]}{R J_{\rho-\beta}}$$

Daerah kritisnya yaitu H_0 ditolak apabila nilai $LM > X \frac{2}{\alpha, 1}$ ataupun

$$p\text{-value} < \alpha = 0.05$$

2.4 Matriks *Contiguity* (Pembobot Spasial)

Matriks yang menggambarkan hubungan kedekatan antar suatu daerah pengamatan dengan ukuran $n \times n$ yang dinotasikan huruf W disebut dengan

matriks *contiguity*. Elemen W_{ij} diberikan nilai 1 apabila lokasi i dan lokasi j memiliki hubungan ketetanggaan, sedangkan W_{ij} diberi nilai 0 apabila lokasi i dan lokasi j tidak memiliki hubungan ketetanggaan. :

$$W = \begin{bmatrix} w_{11} & w_{12} & \cdots & w_{1n} \\ w_{21} & w_{22} & \cdots & w_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ w_{m1} & w_{n2} & \cdots & w_{nn} \end{bmatrix}$$

Hubungan spasial antar wilayah pengamatan dapat dilakukan dengan beberapa metode pesinggungan [14] antara lain :

1. *Rook Contiguity*

Keterkaitan spasial antar lokasi yang diamati berdasarkan sisi yang saling bersinggungan. Dengan arah diagonal tidak diperhitungkan.

2. *Bishop Contiguity*

Keterkaitan spasial antar lokasi yang diamati berdasarkan titik yang saling bersinggungan. Hanya memperhitungkan arah diagonal saja.

3. *Queen Contiguity*

Hubungan spasial antar daerah pengamatan yaitu gabungan dari *rook contiguity* dan *bishop contiguity*. Daerah pengamatannya dapat ditentukan ke arah kanan, bawah, atas, kiri dan diagonal.

Baris dan kolom pada matriks menyatakan daerah yang ada pada peta. Kemudian dipilih matriks yang sesuai dengan daerah yang diamati yaitu matriks *queen contiguity*, selanjutnya dilakukan standarisasi pada setiap entrinya untuk mendapatkan jumlah baris sama dengan satu.. Rumus untuk standarisasi matriks *queen contiguity* adalah sebagai berikut :

$$w_{ij} = \frac{c_{ij}}{c_i}$$

Matriks pembobot *queen contiguity* yang sudah distandarisasi inilah yang digunakan dalam metode-metode pengujian dan permodelan pada analisis spasial berbasis area

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Ditarang 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.

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

2.5 Indeks Moran's I

Autokorelasi spasial bertujuan untuk mengetahui pola hubungan atau korelasi antar daerah pengamatan. Uji yang digunakan adalah uji indeks moran's I . Metode ini sangat penting untuk menghitung hubungan spasial yang terjadi dalam suatu ruang [9]. Secara umum indeks moran dengan matriks pembobot spasial terstandarisasi W ditulis sebagai :

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

Dengan I adalah indeks moran, n jumlah kejadian, x_i adalah banyaknya kejadian tertentu pada wilayah ke i , x_j adalah banyaknya kejadian tertentu pada wilayah ke j , \bar{x} adalah rata-rata banyaknya kejadian tertentu, w_{ij} adalah elemen matriks pembobotan antara lokasi i dan j , dan W adalah jumlah dari semua elemen pada matriks pembobotan spasial.

Uji signifikansi $Z(I)$ mengikuti sebaran normal yang artinya H_0 ditolak jika nilai $|Z(I)| > Z_{\alpha/2}$ ataupun $p\text{-value} < \alpha = 0.05$ memiliki arti tidak terdapat autokorelasi antar wilayah dengan nilai $Z(I)$ [9] sebagai berikut :

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

Dimana $Z(I)$ yaitu nilai statistik uji Indeks moran, dan nilai harapan $E(I) = -\frac{1}{n-1}$ Nilai yang dihasilkan dalam I adalah $-1 < I < 1$. Nilai indeks moran digunakan untuk menentukan karakteristik dari pola spasial secara umum [16] yaitu :

- a. Pola *clustered*, autokorelasi spasial bernilai positif jika nilai $I > E(I)$
- b. Pola *dispersed*, autokorelasi bernilai negatif, jika nilai $I < E(I)$
- c. Pola *random* (tidak menunjukkan pola yang sama maupun berbeda) jika nilai I sama dengan nilai $E(I)$ yang menghampiri nol, maka tidak terdapat autokorelasi spasial.

2.6 Model Umum SAR (*Spatial Autoregressive*)

Spatial Autoregressive merupakan kombinasi antara analisis regresi linear berganda dengan *spatial lag* yang terdapat korelasi spasial [9]. Ketergantungan nilai observasi pada suatu lokasi dengan lokasi lain yang berdekatan mengakibatkan munculnya konsep *spatial autoregressive*. Misalkan i berdekatan dengan lokasi j , maka nilai observasi pada lokasi i merupakan fungsi dari nilai observasi pada lokasi j dengan i tidak sama dengan j [9]. Bentuk umum model *spatial autoregressive* yaitu :

$$y = \rho W y + X \beta + \varepsilon \quad (2.7)$$

$$\varepsilon \sim N(0, \sigma^2 I) \quad (2.8)$$

Pendugaan parameter pada model regresi spasial diperoleh dengan menggunakan kemungkinan maksimum [15]. Dari Persamaan (2.4) dapat dinyatakan dalam bentuk :

$$y - \rho W y = X \beta + u \quad \text{atau} \quad (2.9)$$

$$(I - \rho W) y = X \beta + u$$

Dari Persamaan (2.5) dapat dinyatakan dalam bentuk :

$$(I - \lambda W) u = \varepsilon \quad \text{atau} \quad (2.10)$$

$$u = (I - \lambda W)^{-1} \varepsilon$$

Persamaan (2.9) disubstitusikan ke Persamaan (2.12) maka diperoleh :

$$(I - \rho W) y = X \beta + (I - \lambda W)^{-1} \varepsilon \quad \text{atau} \quad (2.11)$$

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

Jika semua ruas dikalikan dengan $(I - \lambda W)$, maka :

$$\varepsilon = (I - \lambda W)(I - \rho W) y - X \beta \quad (2.12)$$

Nilai fungsi kemungkinan (*likelihood*) dari galat ε adalah :

$$L(\sigma^2; \varepsilon) = c(\varepsilon) |V|^{-\frac{1}{2}} \exp\left[-\frac{1}{2} \varepsilon^T V^{-1} \varepsilon\right] \quad (2.13)$$

Parameter model *spatial autoregressive* menggunakan fungsi log kemungkinan (*log-likelihood*). Dari Persamaan (2.16) dapat dinyatakan dalam bentuk :

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

$$\begin{aligned}
 I &= L(\beta, \rho, \sigma^2; Y) & (2.14) \\
 &= \ln \left(\frac{|I - \rho W|}{(2\pi)^{n/2} \sigma^2} \exp \left[- \frac{(y - \rho W y - X\beta)^T (y - \rho W y - X\beta)}{2\sigma^2} \right] \right) \\
 &= -\frac{n}{2} \ln(2\pi) - \frac{n}{2} \ln \sigma^2 + \ln |I - \rho W| - \frac{(y - \rho W y - X\beta)^T (y - \rho W y - X\beta)}{2\sigma^2}
 \end{aligned}$$

Penduga parameter σ^2 , β dan ρ dengan memaksimumkan fungsi log kemungkinan pada Persamaan (2.17) yaitu :

$$\hat{\sigma}^2 = \frac{(y - \rho W y - X\hat{\beta})^T (y - \rho W y - X\hat{\beta})}{n} \quad (2.15)$$

Persamaan (2.18) dapat ditulis sebagai berikut :

$$\hat{\sigma}^2 = \frac{\sum (y_i - \hat{y}_i)^2}{n} = \frac{SS_E}{n}$$

Dengan y_i adalah variabel terikat pada lokasi i , dan \hat{y}_i adalah nilai penduga variabel terikat pada lokasi i , n adalah banyak pengamatan, dan SS_E adalah jumlah kuadrat error.

Penduga untuk β adalah :

$$\hat{\beta} = (X^T X)^{-1} X^T y - (X^T X)^{-1} \hat{\rho} W y \quad (2.16)$$

Dan penduga untuk ρ adalah :

$$\hat{\rho} = (y^T W^T W y)^{-1} y^T W^T y \quad (2.17)$$

2.7 Uji Asumsi Regresi Spasial

Pengujian asumsi pada model regresi spasial adalah uji sisaan berdistribusi normal dengan menggunakan Saphiro-Wilk seperti pada regresi klaisk dan uji homoedastisitas. Uji ini bertujuan untuk mendeteksi asumsi kehomogenan ragam galat. Uji yang digunakan adalah *Breusch Pagan* (BP). Hipotesis yang digunakan adalah :

H_0 : ragam residual homogen

H_1 : ragam residual tidak homogen

Statistik uji yang digunakan adalah :

$$BP = \left(\frac{1}{2} \right) f^T Z (Z^T Z)^{-1} Z^T f$$

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.

Dengan elemen vektor f sebagai berikut :

$$f_i = \left(\frac{e_i^2}{\sigma^2} - 1 \right)$$

Dengan e_i merupakan galat pengamatan ke- i dengan menggunakan OLS, σ^2 merupakan varians yang diperoleh berdasarkan galat OLS, nilai Z adalah matriks dengan ukuran $n \times (p+1)$ yang berisi vektor dan berdistribusi normal untuk setiap observasi [17]. Kriteria statistik pengujian BP menyebar $x_{(k-)}^2$ dengan k adalah banyaknya parameter regresi. Keputusan tolak H_0 dilakukan jika nilai statistik uji BP $> x_{(k-)}^2$ atau $p\text{-value} < \alpha : 0.05$

2.8 Pemilihan Model Terbaik

Pemilihan model terbaik pada analisis *spatial autoregressive* dilihat dari nilai koefisien determinasi (R^2). Model dikatakan baik jika memiliki nilai AIC terkecil dan mempunyai nilai koefisien determinasi (R^2) terbesar [13]. Koefisien determinasi berfungsi untuk mengukur seberapa besar kecocokan antar variabel dependen dan independen.

Persamaan umum R^2 sebagai berikut :

$$R^2 = \frac{JKR}{JKT} = 1 - \frac{JKG}{JKT} \quad (2.18)$$

Dengan JKR yaitu jumlah kuadrat regresi, dan JKT adalah jumlah kuadrat total sedangkan, JKG yaitu jumlah kuadrat galat

2.9 Kajian Penelitian Terdahulu

Pada penelitian kali ini penulis merujuk kepada beberapa jurnal atau kajian yang berkaitan dengan variabel COVID-19 dan model *spatial regression* dan yang digunakan. Berikut ini adalah beberapa jurnal/kajian terkait pada Tabel 2.1 :

Tabel 2. 1 Kajian Terkait Variabel COVID 19 dan Model *Spatial Regression*

No	Peneliti dan Tahun	Model yang diterapkan	Deskriptif dan kajian
1.	Goutte, dkk (2020)	Analisis Komponen Utama	Hasil penelitian tersebut mengemukakan bahwa kemiskinan, pengangguran dan kurangnya pendidikan formal menjadi faktor

Hak Cipta Diindungi 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.

			penting yang mempengaruhi tingkat kematian COVID-19.
2.	Yeran sun, dkk (2020)	Regresi Spasial	Hasil dari penelitian tersebut mengemukakan bahwa etnis, tingkat pengangguran, aksesibilitas rumah sakit dan kelembapan memiliki pengaruh terhadap angka kematian COVID-19. Namun pada penelitian tersebut memiliki selisih waktu antara variabel kemiskinan dan variabel lainnya begitu besar
3.	Dwi Novia Wahyuni (2021)	Korelasi	Penelitian mengungkapkan bahwa kepadatan penduduk memiliki korelasi terhadap tingkat kejadian mingguan COVID-19.
4.	Sarkar A & Chouhan P (2020)	Cross sectional teknik statistik kuantitatif	Penilaian kerentanan dengan menggunakan indeks komposit. Indeks kerentanan telah menyoroti kabupaten-kabupaten yang terbelakang lingkungan dan sosial ekonomi, akan mengalami masalah lebih kritis terhadap pandemi COVID-19 karena masalah sosial lingkungannya.
5.	Ni Made Sukma, dkk (2020)	SAR	Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa model SAR dapat menggambarkan jumlah kasus kusta.
6.	Tria Susiloawati, dkk (2020)	SAR	Hasil penelitian menunjukkan bahwa jumlah penduduk, jumlah penduduk miskin, tinggi wilayah dan fasilitas kesehatan memiliki pengaruh spasial terhadap kasus DBD yang letak kelurahan/desa yang saling berdekata di kota Gorontalo.

Berdasarkan Tabel 2.1, maka peneliti mengambil kesimpulan untuk mengkaji lebih lanjut mengenai pemodelan faktor-faktor yang menyebabkan tingkat angka kematian COVID-19 dengan menerapkan model *Spatial Autoregressive* di Riau.

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

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Sumber Data dan Variabel

Model penelitian yang digunakan adalah penelitian kuantitatif. Penelitian ini berawal dari teori menuju data. Data yang digunakan merupakan data skunder yang diperoleh dari Badan Pusat Statistik Provinsi Riau dan Dinas Kesehatan Provinsi Riau di 12 kabupaten/kota yang terdiri dari kabupaten Kuangsing, kabupaten Indragiri Hulu, kabupaten Pelalawan, kabupaten Indragiri Hilir, kabupaten Siak, kabupaten Kampar, kabupaten Bengkalis, kabupaten Rokan Hilir, kabupaten Kepulauan Meranti, kota Pekanbaru, kabupaten Rokan Hulu dan kota Dumai.

Data yang digunakan adalah tingkat angka kematian COVID-19 di Riau diperoleh dari Dinas Kesehatan Provinsi Riau sebagai variabel dependen. Sedangkan data tingkat pengangguran, jumlah penduduk miskin, jumlah kepadatan penduduk, persentase penduduk berpendidikan rendah menengah dan tinggi diperoleh dari Badan Pusat Statistik Provinsi Riau sebagai variabel independen. Variabel independen dan dependen disajikan pada Gambar 3.1 sebagai berikut :



Gambar 3.1 Variabel Dependen dan Variabel Independen

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

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

3.2 Tahapan Pemodelan *Spatial Autoregressive (SAR)*

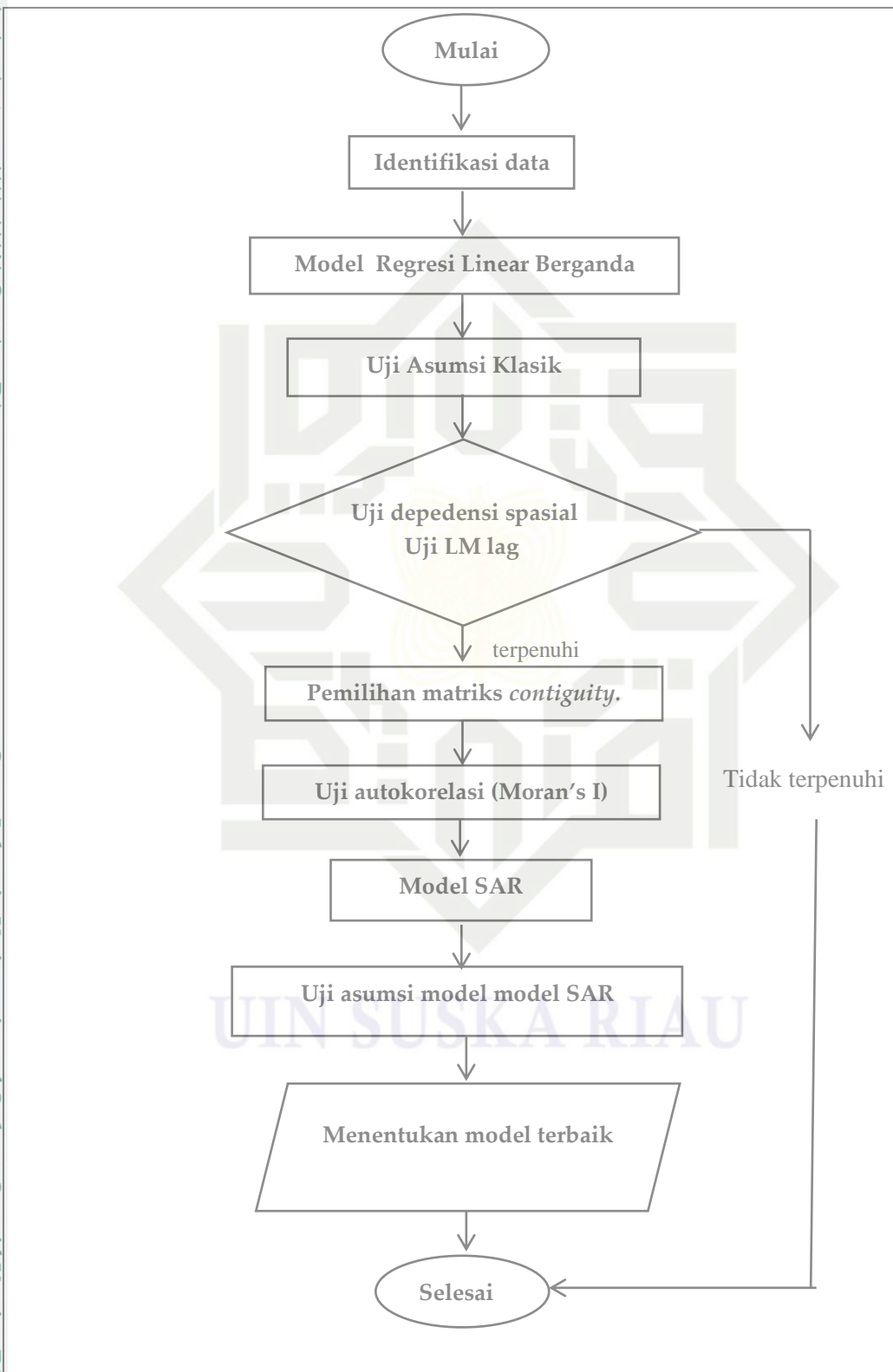
Pada bagian ini akan dijelaskan tahapan-tahapan dalam pembentukan model autoregresi spasial :

- a. Identifikasi data yaitu mendiskripsikan variabel dependen dan independen.
- b. Pemodelan data dengan Regresi Linear Berganda
- c. Uji asumsi klasik pada galat model regresi linear berganda dengan uji normalitas, uji homogenitas dan uji autokorelasi.
- d. Pemilihan matriks pembobot spasial W .
- e. Mendeteksi pada variabel respon ada tidak nya autokorelasi spasial dengan menggunakan uji indeks moran.
- f. Melakukan uji depedensi spasial menggunakan uji *Lagrange Multiple*.
- g. Pendugaan terhadap parameter model SAR.
- h. Uji asumsi model SAR.
- i. Interpretasi model SAR dan membuat kesimpulan.

Adapun bentuk flowchart dari tahapan diatas diatas dilihat sebagai berikut :

Hak Cipta Diindungi 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.



Gambar 3.2 Metodologi Penelitian

Hak Cipta Diindungi 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.

BAB V

PENUTUP

Pada bagian tugas akhir ini, ada beberapa hal yang akan disimpulkan yaitu pembentukan model regresi spasial dan variabel-variabel yang mempengaruhi tingkat angka kematian di provinsi Riau, serta saran. Selengkapnya akan dijelaskan pada Sub-Bab 5.1-5.2.

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan pembahasan pada Bab IV, diperoleh hasil penelitian sebagai berikut :

- 1 Model SAR yang terbentuk dengan pembobot *Queen Contiguity* untuk memodelkan tingkat angka kematian COVID 19 di provinsi Riau adalah :

$$\hat{y}_i = 1.1425 + 0.206551 y + 0.001703 (x_1) - 0.31719(x_2) + 0.0939112 (x_3)$$

Berdasarkan pemodelan diatas diketahui bahwa hubungan ketertetapan antar kabupatenkota di Riau memiliki pengaruh sebesar 0.20655 yang dikalikan dengan pembobot lokasinya.

2. Faktor-faktor yang berpengaruh secara signifikan terhadap tingkat angka kematian COVID 19 provinsi Riau menggunakan model SAR yaitu : Jumlah pengangguran (x_1), jumlah kemiskinan (x_2), jumlah kepadatan penduduk (x_3).

5.2 Saran

Pada penelitian ini menggunakan enam variabel bebas dan hanya tiga variabel yang mempengaruhi secara signifikan terhadap angka kematian COVID 19 di provinsi Riau. Bagi pembaca yang tertarik ingin melanjutkan penelitian ini bisa menambahkan variabel yang berpengaruh dan dengan menggunakan pembobot lainnya yang belum termuat dalam model.

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

DAFTAR PUSTAKA

- [1] X. Li, M. Geng, Y. Peng, L. Meng, and S. Lu, "Molecular immune pathogenesis and diagnosis of COVID-19," *Jurnal. Pharmaceutical Analysis.*, vol. 10, no. 2, pp. 102–108, 2020, doi: 10.1016/j.jpha.2020.03.001.
- [2] A. Susilo *et al.*, "Coronavirus Disease 2019 : Tinjauan Literatur Terkini Coronavirus Disease 2019 : Review of Current Literatures," *Jurnal. Penyakit Dalam Indonesia.*, vol. 7, no. 1, pp. 45–67, 2020.
- [3] Kompas. "Wilayah Risiko Penularan Covid-19 Tinggi Hindari saat Liburan Akhir Tahun" [Online], Available From : <https://Www.Kompas.Com/Sains/Read/2020/12/29/120200223/12-Wilayahrisiko-Penularan-Covid-19-Tinggi-Hindari-Saat-Liburan-Akhir>. (accessed Apr. 26, 2021)
- [4] Kompas. "Riau Peringkat 3 Nasional Penambahan Terbanyak Kasus Covid- 19 Setelah DKI Jakarta pada Bulan Desember 2020," [Online]. Available From: <https://Regional.Kompas.Com/Read/2020/10/01/06503131/Riau-Peringkat-3-Nasional-Penambahan-Terbanyak-Kasus-Covid-19-Setelah-Dki?Page=All>. (accessed Apr. 26, 2021)
- [5] "Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. Info Infeksi Emerging Kementerian Kesehatan Ri." [Online]. Available From: <https://infeksiemerging.kemkes.go.id/>. (accessed Apr. 26, 2021).
- [6] Y. Qiu, X. Chen, and W. Shi, "Impacts of social and economic factors on the transmission of coronavirus disease 2019 (COVID-19) in China," *Jurnal. Population. Economics.*, vol. 33, pp. 1127–1172, 2020, doi: <https://doi.org/10.1007/s00148-020-00778-2>.
- [7] S. Goutte, T. Péran, and T. Porcher, "The role of economic structural factors in determining pandemic mortality rates: Evidence from the COVID-19 outbreak in France," *Research in. International. Buiness and Finance*, vol. 54, 2020, doi: <https://doi.org/10.1016/j.ribaf.2020.101281>.
- [8] D. N. Wahyuni, "Pengaruh Kepadatan Penduduk Terhadap Jumlah Kasus Mingguan Covid-19 Di Kabupaten Badung Provinsi Bali," *Jurnal. Geografi. Edukasi dan Lingkungan.*, vol. 5, no. 1, pp. 46–51, 2021, doi: <https://doi.org/10.22236/jgel.v5i1.5424>.
- [9] H. Samadi, A. Yudiantri, and Efendi, "Penerapan Model Regresi Spasial dalam Menentukan Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Indeks Pembangunan Manusia di Kabupaten/Kota Provinsi Sumatera Barat," *Jurnal. Matematika UNAND*, vol. VI, no. 4, pp. 80–89, 2017.

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.

- [10] Y. Sun, X. Hu, and J. Xie, "Spatial inequalities of COVID-19 mortality rate in relation to socioeconomic and environmental factors across England.," *Sci. Total Environ.*, no. January, 2020, doi: <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.143595>.
- [11] J. Harlan, *Analisis Regresi Linear*. Jakarta: Gunadarma, 2018.
- [12] M. F. Qudratullah, *Analisis Regresi Terapan: Teori, Contoh Kasus, dan Aplikasi dengan SPSS*. Yogyakarta: CV Andi Offset, 2013.
- [13] D. Merdekawaty, Rahmah, "Analisis Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Upah Minimum Kabupaten/Kota Di Provinsi Jawa Tengah Menggunakan Model Spatial Autoregressive (Sar)," *Gaussian*, vol. 5, no. 3, pp. 525–534, 2016.
- [14] A. Arif and M. A. Tiro, "Perbandingan Matriks Pembobot Spasial Optimum dalam Spatial Error Model (SEM)," *Acta Univ. Agric. Silvic. Mendelianae Brun.*, vol. 16, no. 2, pp. 39–55, 2015.
- [15] A. Djuraidah and H. Wigena, "Regresi Spasial untuk Menentukan Faktor-faktor Kemiskinan di Provinsi Jawa Timur," *Statistika*, vol. 12, no. 1, pp. 1–8, 2012.
- [16] R. Hernawati and M. Y. Ardiansyah, "Analisis Pola Spasial Penyakit Demam Berdarah Dengue di Kota Bandung Menggunakan Indeks Moran," *Jurnal Rekayasa Hijau*, vol. 1, no. 3, pp. 221–232, 2018, doi: [10.26760/jrh.v1i3.1774](https://doi.org/10.26760/jrh.v1i3.1774).
- [17] K. K. S. Dewi, M. Susilawati, and W. Sumarjaya, "Metode Spatial Autoregressive Dalam Memodelkan Masyarakat Yang Berperilaku Mck Di Sungai," *E-Jurnal Matematika.*, vol. 6(4), no. November, pp. 233–240, 2017, doi: <https://doi.org/10.24843/MTK.2017.v06.i04.p171>.

Lampiran 1 Data Penelitian

Kab/Kota	COVID 19	Pengangguran	Kemiskinan	Kep Penduduk	Pend Rendah	Pend Tengah	Pend Tinggi
Angkalis	38	24686	35.83	82.15	22.12	54.26	10.36
Tragie Hilir	27	16041	48.29	58.71	35.74	38.37	5.24
Tragie Hulu	13	10237	26.66	57.2	2.21	44.3	6.89
Inpat	47	21954	66.81	79.31	22.52	53.72	9.98
Meranti	2	5615	49.89	50.03	28.53	39.89	7.89
Dumai	32	9723	10.95	19.023	18.77	50.4	11.45
Pekanbaru	243	43865	28.60	1808.34	10.16	57.83	18.03
Kuantan Singing	12	7419	31.22	62.33	21.13	46.27	10.51
Belalawan	10	11235	45.98	37.91	25.28	49.32	6.69
Kokan Hilir	19	14632	49.8	80.45	25.28	50.33	6.1
Kokan Hulu	21	15054	72.21	91.21	29.12	51.08	6.62
Siak	34	9322	24.49	59.21	20.7	55.33	7.39

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

Lampiran 2 Deskriptif Data

Descriptive Statistics

	N	Minimum	Maximum	Sum	Mean	Std. Deviation	Skewness	
	Statistic	Statistic	Statistic	Statistic	Statistic	Statistic	Statistic	Std. Error
COVID19	12	2.00	243.00	498.00	41.5000	64.78145	3.216	.637
pengangguran	12	5615.00	43865.00	190143.00	15845.2500	10494.11220	1.932	.637
kemiskinan	12	10.95	72.21	490.73	40.8942	17.91865	.247	.637
kependudukan	12	19.02	1808.34	2485.87	207.1561	504.64854	3.454	.637
pendidikanrendah	12	2.21	35.74	261.56	21.7967	8.78086	-.906	.637
pendidikanmenengah	12	38.37	57.83	591.10	49.2583	6.03680	-.588	.637
pendidikan tinggi	12	5.24	18.03	107.15	8.9292	3.49542	1.707	.637
Valid N (listwise)	12							

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

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

Lampiran 3 Hasil Oput Model Regesi Klasik

>>10/21/21 11:48:46

REGRESSION

SUMMARY OF OUTPUT: ORDINARY LEAST SQUARES ESTIMATION

```

Data set           : ria baruuuuuuh
Dependent Variable : COVID_19   Number of Observations: 12
Mean dependent var : 41.5       Number of Variables   : 7
S.D. dependent var : 62.0235   Degrees of Freedom    : 5

R-squared          : 0.988402   F-statistic           : 71.0167
Adjusted R-squared : 0.974484   Prob(F-statistic)     : 0.000112204
Sum squared residual: 535.409   Log likelihood        : -39.816
Sigma-square       : 107.082   Akaike info criterion : 93.632
S.E. of regression : 10.348   Schwarz criterion     : 97.0264
Sigma-square ML    : 44.6174
S.E of regression ML: 6.67963
    
```

Variable	Coefficient	Std.Error	t-Statistic	Probability
CONSTANT	-38.4875	34.4797	-1.11624	0.31507
PENGA_URAN	0.00144344	0.000707033	2.04154	0.09668
KEMISKINAN	-0.287443	0.250017	-1.14969	0.30227
KEP_MASY	0.0916282	0.0152638	6.00297	0.00184
PEND_NDAH	0.30701	0.480696	0.638679	0.55114
PEND_NGAH	0.715949	0.704611	1.01609	0.35620
PEND_NGGI	0.888223	1.87091	0.474754	0.65497

DIAGNOSTICS FOR HETEROSKEDASTICITY

RANDOM COEFFICIENTS

```

TEST           DF      VALUE      PROB
Breusch-Pagan test   6      4.6014   0.59585
Koenker-Bassett test  6      9.7879   0.13387
    
```

SPECIFICATION ROBUST TEST

```

TEST           DF      VALUE      PROB
White          27      N/A       N/A
    
```

OBS	COVID_19	PREDICTED	RESIDUAL
1	38.00000	49.21373	-11.21373
2	27.00000	19.78292	7.21708
3	13.00000	12.38171	0.61829
4	47.00000	35.50372	11.49628
5	2.00000	4.18727	-2.18727
6	32.00000	26.15910	5.84090
7	243.00000	242.84001	0.15999
8	12.00000	17.90784	-5.90784
9	10.00000	17.00049	-7.00049
10	19.00000	24.90273	-5.90273
11	21.00000	22.23394	-1.23394
12	34.00000	25.88653	8.11347

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

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

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

Lampiran 4 Hasil Output Model Regresi Linear Terbaik

>>11/02/21 01:22:53

REGRESSION

SUMMARY OF OUTPUT: ORDINARY LEAST SQUARES ESTIMATION

```

Data set : ria baruuuuuuh
Dependent Variable : COVID_19 Number of Observations: 12
Mean dependent var : 41.5 Number of Variables : 2
S.D. dependent var : 62.0235 Degrees of Freedom : 10

R-squared : 0.962121 F-statistic : 253.997
Adjusted R-squared : 0.958333 Prob(F-statistic) : 1.95017e-008
Sum squared residual: 1748.62 Log likelihood : -46.9173
Sigma-square : 174.862 Akaike info criterion : 97.8346
S.E. of regression : 13.2235 Schwarz criterion : 98.8044
Sigma-square ML : 145.718
S.E of regression ML: 12.0714
  
```

Variable	Coefficient	Std.Error	t-Statistic	Probability
CONSTANT	15.416	4.15337	3.71169	0.00403
KEP_MASY	0.125915	0.00790063	15.9373	0.00000

REGRESSION DIAGNOSTICS

```

MULTICOLLINEARITY CONDITION NUMBER 1.516786
TEST ON NORMALITY OF ERRORS
TEST DF VALUE PROB
Jarque-Bera 2 1.0533 0.59058
  
```

DIAGNOSTICS FOR HETEROSKEDASTICITY
RANDOM COEFFICIENTS

```

TEST DF CHI (2) PROB
Breusch-Pagan test 1 0.5462 0.45989
Koenker-Bassett test 1 1.2050 0.27232
SPECIFICATION ROBUST TEST
TEST DF VALUE PROB
White 2 1.3065 0.52036
  
```

OBS	COVID_19	PREDICTED	RESIDUAL
1	38.00000	25.75990	12.24010
2	27.00000	22.80845	4.19155
3	13.00000	22.61832	-9.61832
4	47.00000	25.40230	21.59770
5	2.00000	21.71552	-19.71552
6	32.00000	17.81128	14.18872
7	243.00000	243.11260	-0.11260
8	12.00000	23.26427	-11.26427
9	10.00000	20.18943	-10.18943
10	19.00000	25.54584	-6.54584
11	21.00000	26.90068	-5.90068
12	34.00000	22.87141	11.12859

END OF REPORT

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

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

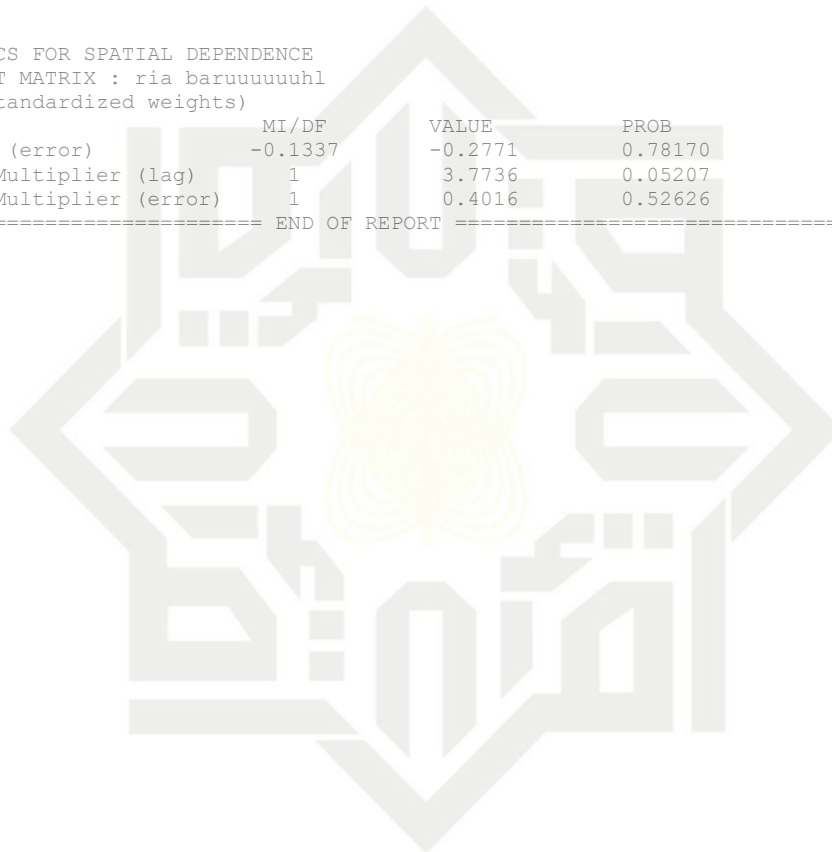
Lampiran 5 Hasil Uji Lagrange Multiplier

```

REGRESSION
-----
SUMMARY OF OUTPUT: ORDINARY LEAST SQUARES ESTIMATION
Data set      : ria baruuuuuuh
Dependent Variable : COVID_19  Number of Observations: 12
Mean dependent var : 41.5      Number of Variables : 4
S.D. dependent var : 62.0235   Degrees of Freedom : 8

DIAGNOSTICS FOR SPATIAL DEPENDENCE
FOR WEIGHT MATRIX : ria baruuuuuuhl
(row-standardized weights)
TEST          MI/DF      VALUE      PROB
Moran's I (error)  -0.1337    -0.2771    0.78170
Lagrange Multiplier (lag)  1          3.7736    0.05207
Lagrange Multiplier (error) 1          0.4016    0.52626
-----
END OF REPORT -----

```



UIN SUSKA RIAU

Hak Cipta Diindungi 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.

Lampiran 6 Hasil Ouput SAR

>>11/19/21 20:08:16

REGRESSION

SUMMARY OF OUTPUT: SPATIAL LAG MODEL - MAXIMUM LIKELIHOOD ESTIMATION

Data set : ria baruuuuuuh
 Spatial Weight : ria baruuuuuuh
 Dependent Variable : COVID_19 Number of Observations: 12
 Mean dependent var : 41.5 Number of Variables : 8
 S.D. dependent var : 62.0235 Degrees of Freedom : 4
 Lag coeff. (Rho) : 0.26582

R-squared : 0.991384 Log likelihood : -38.1486
 Sq. Correlation : - Akaike info criterion : 92.2971
 Sigma-square : 33.1449 Schwarz criterion : 96.1764
 S.E of regression : 5.75716

Variable	Coefficient	Std.Error	z-value	Probability
W_COVID_19	0.26582	0.118919	2.2353	0.02540
CONSTANT	-3.23567	23.4127	-0.138201	0.89008
PENGA_URAN	0.00165165	0.000402336	4.10515	0.00004
KEMISKINAN	-0.308477	0.139134	-2.21712	0.02661
KEP_MASY	0.0896498	0.00852924	10.5109	0.00000
PEND_NDAH	0.254894	0.26779	0.951843	0.34118
PEND_NGAH	-0.32359	0.581832	-0.556157	0.57810
PEND_NGGI	1.5831	1.09005	1.45231	0.14641

REGRESSION DIAGNOSTICS

DIAGNOSTICS FOR HETEROSKEDASTICITY

RANDOM COEFFICIENTS

TEST

Breusch-Pagan test DF 6 VALUE 1.7542 PROB 0.94086

DIAGNOSTICS FOR SPATIAL DEPENDENCE

SPATIAL LAG DEPENDENCE FOR WEIGHT MATRIX : ria baruuuuuuh

TEST

Likelihood Ratio Test DF 1 VALUE 3.3349 PROB 0.06782

COEFFICIENTS VARIANCE MATRIX

OBS	COVID_19	PREDICTED	RESIDUAL	PRED ERROR
1	38	44.53042	-7.37428	-6.53042
2	27	23.91497	4.73389	3.08503
3	13	13.44443	0.94623	-0.44443
4	47	41.24114	6.30588	5.75886
5	2	1.98837	0.01163	0.01163
6	32	26.39101	6.67135	5.60899
7	243	243.06142	0.00836	-0.06142
8	12	18.81833	-6.22936	-6.81833
9	10	21.96145	-12.26868	-11.96145
10	19	20.46264	-1.65895	-1.46264
11	21	17.86312	2.92550	3.13688
12	34	28.58502	5.92841	5.41498

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

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

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

Lampiran 7 Hasil Ouput SAR Terbaik

>>11/19/21 20:47:20

REGRESSION

SUMMARY OF OUTPUT: SPATIAL LAG MODEL - MAXIMUM LIKELIHOOD ESTIMATION

Data set : ria baruuuuuuh
 Spatial Weight : ria baruuuuuuhl
 Dependent Variable : COVID_19 Number of Observations: 12
 Mean dependent var : 41.5 Number of Variables : 5
 S.D. dependent var : 62.0235 Degrees of Freedom : 7
 Lag coeff. (Rho) : 0.206551

R-squared : 0.989102 Log likelihood : -39.5105
 Sq. Correlation : - Akaike info criterion : 89.021
 Sigma-square : 41.9219 Schwarz criterion : 91.4456
 S.E of regression : 6.47471

Variable	Coefficient	Std.Error	z-value	Probability
W_COVID_19	0.206551	0.090275	2.28802	0.02214
CONSTANT	1.14525	6.3173	0.181288	0.85614
PENGA_URAN	0.00170335	0.000393744	4.32605	0.00002
KEMISKINAN	-0.31719	0.120384	-2.63482	0.00842
KEP_MASY	0.0939112	0.0083443	11.2545	0.00000

REGRESSION DIAGNOSTICS

DIAGNOSTICS FOR HETEROSKEDASTICITY

RANDOM COEFFICIENTS

TEST	DF	VALUE	PROB
Breusch-Pagan test	3	0.8827	0.82960

DIAGNOSTICS FOR SPATIAL DEPENDENCE

SPATIAL LAG DEPENDENCE FOR WEIGHT MATRIX : ria baruuuuuuhl

TEST	DF	VALUE	PROB
Likelihood Ratio Test	1	4.3678	0.03662

COEFFICIENTS VARIANCE MATRIX

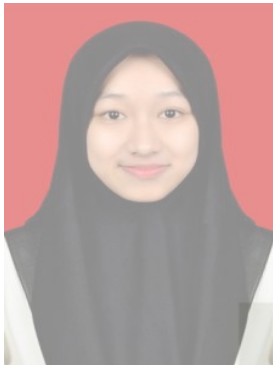
CONSTANT	PENGA_URAN	KEMISKINAN	KEP_MASY	W_COVID_19
39.908322	-0.000876	-0.403567	0.009039	-0.225402
-0.000876	0.000000	-0.000018	-0.000003	-0.000007
-0.403567	-0.000018	0.014492	0.000423	0.000369
0.009039	-0.000003	0.000423	0.000070	0.000145
-0.225402	-0.000007	0.000369	0.000145	0.008150

OBS	COVID_19	PREDICTED	RESIDUAL	PRED ERROR
1	38	44.52220	-7.01777	-6.52220
2	27	23.58213	5.34626	3.41787
3	13	19.68516	-5.87160	-6.68516
4	47	38.41200	8.98337	8.58800
5	2	-0.41663	2.41663	2.41663
6	32	23.07886	10.09308	8.92114
7	243	242.83792	0.11990	0.16208
8	12	15.24709	-2.55279	-3.24709
9	10	21.98704	-12.20210	-11.98704
10	19	23.82550	-5.09323	-4.82550
11	21	19.51029	1.42506	1.48971
12	34	29.98842	4.35320	4.01158

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

Hak Cipta Diindungi 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.



DAFTAR RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan pada tanggal 08 Februari 1999 di Tanjung Jati, sebagai anak kedua dari 2 bersaudara. Dilahirkan dari pasangan Bapak Safrudin dan Ibu Afrida. Penulis menyelesaikan pendidikan formal pada SDN 006 Langgini pada tahun 2011. Pada Tahun 2014 menyelesaikan Pendidikan Lanjutan Pertama di MTS Daarun Nahdhah Tawalib Bangkinang dan menyelesaikan Pendidikan Menengah Atas di MA Daarun Nahdhah Tawalib Bangkinang dengan jurusan IPA pada tahun 2017. Setelah menyelesaikan pendidikan di MA, pada tahun yang sama penulis melanjutkan pendidikan ke perguruan tinggi di Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau dengan jurusan Matematika Fakultas Sains dan Teknologi.

Pada awal bulan Januari Tahun 2020 penulis melaksanakan Kerja Praktek di Pegadaian Syariah Cabang Subantas Unit Tanah Merah dengan Judul **“Penerapan Fuzzy Mamdani Untuk Menentukan Jumlah Pendapatan Pegadaian Berdasarkan Jumlah Omset dan Harga Emas serta Kurs”** di bawah bimbingan Ibu Rahmawati, M.Sc yang diseminarkan pada tanggal 5 Juli 2020. Pada tahun yang sama tepatnya semester tujuh penulis mengikuti Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Kelurahan Pulau, Kecamatan Bangkinang, Kabupaten Kampar.

Hak Cipta Diindungi 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.