

**PENERAPAN REGRESI *SPATIAL DURBIN MODEL* DALAM
MENGANALISIS FAKTOR-FAKTOR YANG MEMPENGARUHI
KRIMINALITAS DI JAWA TIMUR**

SKRIPSI



**UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A**

Disusun Oleh
MAYANDAH FARMITA
H92219051

**PROGRAM STUDI MATEMATIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN AMPEL
SURABAYA**

2023

PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : MAYANDAH FARMITA

NIM : H92219051

Program Studi : Matematika

Angkatan : 2019

Menyatakan bahwa saya tidak melakukan plagiat dalam penulisan skripsi saya yang berjudul "PENERAPAN REGRESI *SPATIAL DURBIN MODEL* DALAM MENGANALISIS FAKTOR-FAKTOR YANG MEMPENGARUHI KRIMINALITAS DI JAWA TIMUR". Apabila suatu saat nanti terbukti saya melakukan tindakan plagiat, maka saya bersedia menerima sanksi yang telah ditetapkan.

Demikian pernyataan keaslian ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Surabaya, 10 Juli 2023

Yang menyatakan,



MAYANDAH FARMITA
NIM. H92219051

LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING

Skripsi oleh

Nama : MAYANDAH FARMITA

NIM : H92219051

Judul skripsi : PENERAPAN REGRESI *SPATIAL DURBIN MODEL*
DALAM MENGANALISIS FAKTOR-FAKTOR YANG
MEMPENGARUHI KRIMINALITAS DI JAWA TIMUR

telah diperiksa dan disetujui untuk diujikan.

Pembimbing I



Yuniar Farida, M.T
NIP. 197905272014032002

Pembimbing II



Putroue Keumala Intan, M.Si
NIP. 198805282018012001

Mengetahui,
Ketua Program Studi Matematika
UIN Sunan Ampel Surabaya



Yuniar Farida, M.T
NIP. 197905272014032002

PENGESAHAN TIM PENGUJI SKRIPSI

Skripsi oleh

Nama : MAYANDAH FARMITA
NIM : H92219051
Judul Skripsi : PENERAPAN REGRESI *SPATIAL DURBIN MODEL*
DALAM MENGANALISIS FAKTOR-FAKTOR YANG
MEMPENGARUHI KRIMINALITAS DI JAWA TIMUR

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji
pada tanggal 10 Juli 2023

Mengesahkan,
Tim Penguji

Penguji I



Dr. Moh. Hafiyusholeh, M.Si., M.PMat
NIP. 198002042014031001

Penguji II



Hani Khaulasari, M.Si
NIP. 199102092020122011

Penguji III



Yuniar Farida, M.T
NIP. 197905272014032002

Penguji IV



Putroxe Keumala Intan, M.Si
NIP. 198805282018012001

Mengetahui,

Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Sunan Ampel Surabaya



Dr. Saepul Hamdani, M.Pd
NIP. 196507312000031002



UIN SUNAN AMPEL
SURABAYA

KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN AMPEL SURABAYA
PERPUSTAKAAN

Jl. Jend. A. Yani 117 Surabaya 60237 Telp. 031-8431972 Fax.031-8413300
E-Mail: perpustakaan@uinsby.ac.id

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademika UIN Sunan Ampel Surabaya, yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : Mayandah Farmita
NIM : H92219051
Fakultas/Jurusan : Sains dan Teknologi / Matematika
E-mail address : mayyanda30@gmail.com

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya, Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif atas karya ilmiah :

Skripsi Tesis Disertasi Lain-lain (.....)

yang berjudul :

PENERAPAN REGRESI SPATIAL DURBIN MODEL DALAM MENGANALISIS

FAKTOR-FAKTOR YANG MEMPENGARUHI KRIMINALITAS DI JAWA TIMUR

beserta perangkat yang diperlukan (bila ada). Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya berhak menyimpan, mengalih-media/format-kan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (database), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikannya di Internet atau media lain secara *fulltext* untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan atau penerbit yang bersangkutan.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini yang saya buat dengan sebenarnya.

Surabaya, 17 Juli 2023

Penulis

(Mayandah Farmita)

ABSTRAK

PENERAPAN REGRESI *SPATIAL DURBIN MODEL* DALAM MENGANALISIS FAKTOR-FAKTOR YANG MEMPENGARUHI KRIMINALITAS DI JAWA TIMUR

Tingginya angka kriminalitas akan menciptakan rasa keresahan dan kerugian bagi semua orang. Salah satu provinsi dengan kriminalitas yang tinggi adalah Jawa Timur. Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah menganalisis faktor-faktor yang mempengaruhi kejahatan di Jawa Timur sebagai salah satu upaya mitigasi untuk meminimalisir tindak kriminalitas tersebut. Terdapat beberapa faktor yang mempengaruhi kejahatan di Jawa Timur yang diteliti antara lain kepadatan penduduk, jumlah penduduk miskin, pengangguran, IPM, PDRB dan pengeluaran per kapita yang dikaitkan dengan kondisi geografis di setiap daerah (kabupaten/kota). Penelitian ini menggunakan metode statistik yaitu *Spatial Durbin Model* (SDM), yang merupakan bentuk pengembangan dari (*Spatial Autoregressive Model*) SAR sehingga tidak hanya memiliki lag spasial pada variabel dependen, namun juga memiliki lag spasial pada variabel independen. Berdasarkan hasil perhitungan, didapatkan hasil bahwa faktor yang berpengaruh adalah pengangguran, IPM, PDRB dan pengeluaran per kapita dan hasil *R-square* didapatkan sebesar 85.18%. Hal ini menunjukkan terdapat hubungan antara aksesibilitas spasial dengan tindakan kejahatan, dimana pengangguran, IPM, PDRB dan pengeluaran per kapita pada suatu wilayah dapat mempengaruhi kerentanan daerah terhadap kriminalitas. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi penting dalam upaya penanganan kriminalitas di Provinsi Jawa Timur.

Kata kunci: Kriminalitas, Spasial, *Spatial Durbin Model*

ABSTRACT

APPLICATION OF THE SPATIAL DURBIN REGRESSION MODEL IN ANALYZING FACTORS AFFECTING CRIMINALITY IN EAST JAVA

The high crime rate will create a sense of unrest and loss for everyone. One of the provinces with high crime is East Java. The purpose of this research is to analyze the factors that influence crime in East Java as a mitigation effort to minimize these crimes. There are several factors that influence crime in East Java which are studied, including population density, number of poor people, unemployment, HDI, GRDP and per capita expenditure associated with geographical conditions in each region (district/city). This study uses a statistical method, which is a form of development of the SAR so that it does not only have a spatial lag in the dependent variable, but also has a spatial lag in the independent variable. Based on the calculation results, the results show that the influencing factors are unemployment, HDI, GRDP and expenditure per capita and the results are 85.18%. This shows that there is a relationship between spatial accessibility and crime, where unemployment, HDI, GRDP and spending per capita in an area can affect the vulnerability of a region to crime. This research is expected to make an important contribution to efforts to deal with crime in East Java Province.

Keywords: Crime, Spatial, Spatial Durbin Model

UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING	ii
PENGESAHAN TIM PENGUJI SKRIPSI	iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN	iv
MOTTO	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
ABSTRAK	xiii
ABSTRACT	xiv
I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang Masalah	1
1.2. Rumusan Masalah	10
1.3. Tujuan Penelitian	11
1.4. Manfaat Penelitian	11
1.5. Batasan Masalah	12
1.6. Sistematika Penulisan	12
II TINJAUAN PUSTAKA	14
2.1. Kriminalitas Di Jawa Timur	14
2.2. Regresi Linier	21
2.2.1. Estimasi Parameter Regresi Linear	22
2.2.2. Pengujian Parameter Regresi Linear	23
2.2.3. Uji Asumsi Klasik	25
2.3. Regresi Spasial	27
2.4. Matriks Pembobot Spasial	28

2.5. Uji Indeks Moran	33
2.6. <i>Spatial Durbin Model</i>	35
2.7. Estimasi Parameter Spatial Durbin Model	36
2.8. Pengujian Model SDM	40
2.9. Uji Koefisien Determinasi	41
2.10. Kriminalitas dalam Pandangan Islam	42
III METODE PENELITIAN	46
3.1. Jenis Penelitian	46
3.2. Data	46
3.3. Metode dan Tahap Penelitian	47
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	51
4.1. Deskripsi Data	51
4.2. Pemodelan Regresi Linear	56
4.2.1. Uji Asumsi Klasik	61
4.3. Matriks Pembobot Spasial	64
4.4. Uji Indeks Moran's	69
4.5. Estimasi Parameter Spatial Durbin Model	70
4.5.1. Uji Kecocokan Model	71
4.5.2. Uji Signifikansi Parameter	72
4.6. Mengukur Keباikan Model	75
4.7. Relevansi Hasil Penelitian dalam Islam	75
V PENUTUP	78
5.1. Kesimpulan	78
5.2. Saran	78
DAFTAR PUSTAKA	79
A Data Aktual	87
B Estimasi Parameter Fungsi <i>Likelihood</i>	88
C Perhitungan Multikolinearitas	91
D Matriks Pembobot <i>Queen Contiguity</i>	92

DAFTAR TABEL

2.1	Analisis Varians Model Regresi	24
2.2	Nilai Daerah Ketetanggaan <i>Rook Contiguity</i>	30
2.3	Nilai Daerah Ketetanggaan <i>Bishop Contiguity</i>	31
2.4	Nilai Daerah Ketetanggaan <i>Queen Contiguity</i>	32
3.1	Variabel Penelitian	47
3.2	Sampel Data	47
4.1	Hasil Estimasi Parameter Model Regresi Linear	59
4.2	Hasil ANOVA	60
4.3	Hasil Uji Parameter Secara Parsial	61
4.4	Nilai VIF	62
4.5	Uji Asumsi Normalitas Residual	63
4.6	Uji Asumsi Non-Autokorelasi	63
4.7	Daerah yang Bertetangga	65
4.8	Bobot Antar Wilayah	67
4.9	Nilai <i>Moran's I</i>	69
4.10	Estimasi <i>Spatial Durbin Model</i>	71
4.11	Nilai <i>Wald</i>	72
4.12	Nilai <i>R-Square</i> Setiap Model	75

DAFTAR GAMBAR

2.1	Jumlah Kejahatan yang Dilaporkan Tahun 2018-2022	15
2.2	Peta Jawa Timur	16
2.3	Contoh Batas Wilayah	29
3.1	Diagram Tahap Penelitian SDM	50
4.1	Analisis Deskriptif	53
4.2	Peta Jawa Timur Berdasarkan Jumlah Kriminalitas	54
4.3	<i>Scatterplot</i> antar variabel dependen dan independen	58
4.4	Peta Ketetanggan Menggunakan Matriks Pembobot <i>Queen Contiguity</i>	65

UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Kriminalitas adalah salah satu permasalahan utama dalam peradaban manusia. Kejahatan telah menjadi sumber utama ketidakbahagia-an manusia di seluruh dunia yang tersebar luas dan tanpa henti di negara berkembang maupun di negara maju (Kassem et al., 2019). Indonesia adalah negara berkembang yang tentu saja tidak luput dari adanya tindak kejahatan di wilayahnya. Masalah kriminalitas kerap menyita perhatian masyarakat di Indonesia. Berdasarkan laporan CNN Indonesia, angka kriminalitas di Indonesia pada tahun 2022 naik 7.3 persen dari tahun 2021. Jika dirata-ratakan, ada 31.6 kejahatan setiap jamnya sepanjang tahun 2022 (CNN, 2022). Pada data publikasi numbeo, tingkat kriminalitas Indonesia pada tahun 2022 berada di urutan ke 4 di tingkat ASEAN, sedangkan di tingkat global menempati urutan ke 70 dari 142 negara, dengan angka kriminalitas yang meningkat sebesar 46.1% (Numbeo, 2022).

Kriminalitas dapat disebabkan oleh terjadinya ketimpangan pembangunan antar wilayah (Suryandari et al., 2020). Ketimpangan pembangunan antar wilayah yang berlebihan, dapat menyebabkan terjadinya ketidakseimbangan pertumbuhan daerah dan juga dapat mendorong terjadinya perbedaan proses pembangunan, sehingga akan menciptakan wilayah yang terbelakang dan wilayah maju. Jika angka ketimpangan pembangunan antar wilayah semakin tinggi, maka akan berdampak pada kesenjangan tingkat kesejahteraan masyarakatnya. Bagi wilayah

dengan masyarakat yang memiliki tingkat ekonomi tinggi, hal tersebut tidak menjadi permasalahan, namun bagi wilayah dengan masyarakat tingkat ekonomi rendah akan berdampak pada meningkatnya kemiskinan dan pengangguran, yang akhirnya dapat mendorong terjadinya tindak kriminalitas (Maulana, 2019).

Tingkat kriminalitas yang tinggi memang dapat dianggap sebagai bentuk kezaliman dalam masyarakat. Kezaliman adalah tindakan atau perlakuan yang tidak adil, melanggar hak asasi manusia, dan menyebabkan penderitaan pada individu atau kelompok tertentu. Menurut pandangan Islam, kezaliman dikecam dan dianggap sebagai tindakan yang bertentangan dengan ajaran agama. Terdapat banyak hadis dan ayat dalam Al-Qur'an dan hadits yang menegaskan pentingnya keadilan, kedamaian, dan larangan melakukan kezaliman terhadap sesama manusia. Hal ini sejalan dengan HR. Muslim no. 2577 yang menyatakan:

عَنْ أَبِي ذَرٍّ، عَنِ النَّبِيِّ صَلَّى اللَّهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ، فِيمَا رَوَى عَنِ اللَّهِ تَبَارَكَ وَتَعَالَى أَنَّهُ قَالَ:
يَا عِبَادِي إِنِّي حَرَّمْتُ الظُّلْمَ عَلَى نَفْسِي وَجَعَلْتُهُ بَيْنَكُمْ مُحَرَّمًا فَلَا تَظَالَمُوا

Artinya: "Dari Abu Dzar *radhiallahu 'anhu*, dari Rasulullah SAW tentang apa yang Rasulullah riwayatkan dari Allah SWT bahwasanya Allah berfirman, Wahai hamba-hamba-Ku, sesungguhnya Aku mengharamkan kezaliman atas diri-Ku dan Aku mengharamkan kezaliman di antara kalian semua, maka janganlah kalian saling menzalimi."

Hadits menyampaikan pesan dari Allah kepada umat-Nya. Dalam hadis tersebut, Allah menyatakan bahwa Dia mengharamkan diri-Nya untuk berbuat zalim terhadap siapa pun, dan Dia juga mengharamkan umat-Nya untuk saling menzalimi. Hadis ini menunjukkan prinsip-prinsip keadilan, kebebasan dari penindasan, dan perlindungan terhadap hak-hak setiap individu. Dengan mengikuti ajaran tersebut, umat Muslim diharapkan menjaga kedamaian, menghormati

hak-hak orang lain, dan menciptakan masyarakat yang berlandaskan keadilan dan kesetaraan. Melalui larangan ini, Allah mengajarkan umat-Nya untuk hidup dalam saling penghargaan dan keharmonisan, serta menjauhi segala bentuk penindasan dan ketidakadilan.

Hadits Bukhari no. 17 juga meriwayatkan tentang dilarangnya tindak kejahatan dan ancaman yang akan diterima bagi orang-orang yang melanggarnya.

حَدَّثَنَا أَبُو الْيَمَانِ قَالَ أَخْبَرَنَا شُعَيْبٌ عَنِ الزُّهْرِيِّ قَالَ أَخْبَرَنِي أَبُو إِدْرِيسَ عَائِدُ اللَّهِ بْنِ عَبْدِ اللَّهِ أَنَّ عُبَادَةَ بْنَ الصَّامِتِ رَضِيَ اللَّهُ عَنْهُ وَكَانَ شَهِدًا بَدْرًا وَهُوَ أَحَدُ النَّبَاءِ لَيْلَةَ الْعَقَبَةِ أَنَّ رَسُولَ اللَّهِ صَلَّى اللَّهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ قَالَ وَحَوْلَهُ عِصَابَةٌ مِنْ أَصْحَابِهِ بَايَعُونِي عَلَى أَنْ لَا تُشْرِكُوا بِاللَّهِ شَيْئًا وَلَا تَسْرِقُوا وَلَا تَزْنُوا وَلَا تَقْتُلُوا أَوْلَادَكُمْ وَلَا تَأْتُوا بِهَتَّانٍ تَفْتَرُونَهُ بَيْنَ أَيْدِيكُمْ وَأَرْجُلِكُمْ وَلَا تَعْصُوا فِي مَعْرُوفٍ فَمَنْ وَفَى مِنْكُمْ فَأَجْرُهُ عَلَى اللَّهِ وَمَنْ أَصَابَ مِنْ ذَلِكَ شَيْئًا فَعُوقِبَ فِي الدُّنْيَا فَهُوَ كَفَّارَةٌ لَهُ وَمَنْ أَصَابَ مِنْ ذَلِكَ شَيْئًا ثُمَّ سَتَرَهُ اللَّهُ فَهُوَ إِلَى اللَّهِ إِنْ شَاءَ عَفَا عَنْهُ وَإِنْ شَاءَ عَاقَبَهُ فَبَايَعْنَاهُ عَلَى ذَلِكَ

Artinya: "Telah menceritakan kepada kami Abu Al Yaman berkata, telah mengabarkan kepada kami Syu'aib dari Az Zuhri berkata, telah mengabarkan kepada kami Abu Idris 'Aidzullah bin Abdullah, bahwa 'Ubadah bin Ash Shamit adalah sahabat yang ikut perang Badar dan juga salah seorang yang ikut bersumpah pada malam Aqobah, dia berkata, bahwa Rasulullah SAW bersabda ketika berada ditengah-tengah sebagian sahabat, "Berbaiatlah kalian kepadaku untuk tidak menyekutukan Allah dengan sesuatu apapun, tidak mencuri, tidak berzina, tidak membunuh anak-anak kalian, tidak membuat kebohongan yang kalian ada-adakan antara tangan dan kaki kalian, tidak bermaksiat dalam perkara yang ma'ruf. Barang siapa diantara kalian yang memenuhinya maka pahalanya ada pada Allah dan barang siapa yang melanggar dari hal tersebut lalu Allah menghukumnya di dunia maka itu adalah kafarat baginya, dan barang siapa yang

melanggar dari hal-hal tersebut kemudian Allah menutupinya (tidak menghukumnya di dunia) maka urusannya kembali kepada Allah, jika Dia mau, dimaafkannya atau disiksanya.” Maka kami membaiait beliau untuk perkara-perkara tersebut.”

Pada hadits di atas Rasulullah SAW bersabda bahwa sebagai umat muslim harus berbaiait dan tidak menyekutukan Allah SWT, Rasulullah SAW juga menyuruh kita untuk tidak melakukan kejahatan terhadap sesama manusia seperti mencuri, berzina, dan membunuh sesama manusia. Rasulullah SAW juga berkata bahwa apabila umat muslim menuruti perintah Allah dan menjauhi larangannya maka akan mendapatkan pahala. Namun apabila umat muslim melakukan hal-hal yang dilarang Allah seperti yang disebutkan maka Allah akan memberikan hukuman kepada mereka, jika hukuman itu diberikan oleh Allah di dunia maka itu adalah kafarat bagi mereka atau penebusan atas dosa yang mereka lakukan di dunia. Jika hukuman diberikan tidak di dunia, maka semua urusan tersebut kembali pada Allah SWT. Hadist ini dijadikan sebagai acuan pendukung bahwa manusia terutama seorang muslim dilarang melakukan pencurian, zina, pembunuhan dan hal yang keji lainnya.

Provinsi Jawa Timur merupakan provinsi yang terletak di ujung timur Pulau Jawa yang mempunyai 29 kabupaten dan 9 kota dengan luas wilayah sekitar 47.800 km^2 . Total populasi penduduk di Jawa Timur menempati urutan ke dua sebagai provinsi dengan jumlah penduduk terbesar setelah Jawa Barat. Jumlah penduduk yang padat dan kondisi ekonomi yang kurang baik di wilayah ini dapat menjadi salah satu faktor penyebab tingginya angka kejahatan. Pada tahun 2022, tercatat 23160 kasus kejahatan yang dilaporkan di Provinsi Jawa Timur. Hal ini menjadikan Jawa Timur sebagai provinsi dengan tingkat kejahatan tertinggi ketiga

di Indonesia, setelah Provinsi Sumatera Utara dan DKI Jakarta dengan masing-masing mempunyai 36534 dan 29103 kasus (BPS, 2022).

Peningkatan jumlah kejahatan di Jawa Timur juga dapat disebabkan oleh sejumlah faktor sosial dan ekonomi. Pertumbuhan penduduk yang cepat dan urbanisasi yang tinggi dapat memberikan tekanan pada sumber daya dan menciptakan ketimpangan sosial-ekonomi. Faktor-faktor ini dapat menjadi pemicu kejahatan, seperti kemiskinan, pengangguran, ketidaksetaraan pendapatan, dan akses terbatas terhadap pendidikan dan layanan kesehatan (Aini, 2022).

Selain itu, perkembangan sektor industri di Jawa Timur juga sangat pesat, menjadikannya salah satu provinsi yang mengalami pertumbuhan industri yang signifikan, termasuk industri manufaktur, pertanian, dan pariwisata (BPS, 2023). Keberadaan sektor-sektor ini dapat menarik perhatian pelaku kejahatan, termasuk kejahatan terorganisir seperti perdagangan narkoba, pencurian, dan kejahatan ekonomi. Pemerintah dan aparat kepolisian di Jawa Timur perlu bekerja sama untuk mengatasi masalah kejahatan.

Penelitian mengenai faktor-faktor yang mempengaruhi tindak kriminalitas telah banyak dilakukan sebelumnya. Kepadatan penduduk dalam suatu wilayah berdampak signifikan terhadap angka kriminalitas. Pada penelitian oleh Kassem et al. (2019) menjelaskan bahwa angka kriminalitas kembali meningkat jika jumlah penduduk bertambah. Suatu wilayah dengan kepadatan penduduk tinggi akan mengakibatkan adanya keterbatasan sumber-sumber pokok dan juga keterbatasan lapangan kerja. Keterbatasan tersebut dapat menghambat peningkatan kualitas masyarakat, akibatnya persaingan antar penduduk meningkat dan berujung pada tindakan kriminal. Tingkat kemiskinan berpengaruh signifikan terhadap kriminalitas. Ketika kemiskinan bertambah, maka kriminalitas juga akan

naik, hal ini dikarenakan kemiskinan dapat mengakibatkan individu stress sehingga ingin melakukan tindakan kriminal untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari. Berdasarkan penelitian oleh [Nurhuda and Jaya \(2018\)](#) pertumbuhan ekonomi yang digambarkan melalui PDRB berpengaruh negatif terhadap tindak kriminalitas, dimana pertumbuhan ekonomi, kesejahteraan sosial, dan kejahatan terkait kemiskinan akan berkurang seiring dengan peningkatan PRDB suatu daerah. apabila suatu wilayah memiliki tingkat kesejahteraan yang tinggi maka kriminalitas akan berkurang ([Nurhuda and Jaya, 2018](#)).

Peningkatan tingkat kejahatan bisa disebabkan oleh berbagai faktor yang telah disebutkan sebelumnya. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh [Audey and Ariusni \(2019\)](#) ditemukan bahwa Indeks Pembangunan Manusia (IPM) dapat berpengaruh signifikan terhadap tingkat kejahatan. IPM digunakan sebagai indikator untuk menggambarkan kemajuan pembangunan dalam hal kualitas sumber daya manusia dalam suatu daerah juga dapat menggambarkan standar kehidupan yang layak bagi masyarakatnya. Menurut penelitian tersebut, IPM berpengaruh negatif terhadap tindak kriminalitas, sehingga jika terjadi peningkatan standar kehidupan, maka menunjukkan bahwa terjadinya penurunan tindak kriminal, karena masyarakatnya sudah mampu memenuhi kebutuhan hidupnya.

Pada penelitian [Yigzaw et al. \(2023\)](#) di Ethiopia mengatakan bahwa tingkat kasus kriminalitas disebabkan pengangguran. Tingkat pengangguran berpengaruh positif terhadap kriminalitas. Suatu wilayah dengan tingkat pengangguran yang tinggi akan menjadi rawan dan menurunkan tingkat kesejahteraan masyarakat, sehingga akan memicu terjadinya tindak kriminalitas ([Yusuf et al., 2020](#)). Berdasarkan penelitian tersebut dan keterangan pada paragraf sebelumnya dapat dikatakan bahwa faktor dominan yang dapat mempengaruhi kriminalitas atau

kejahatan yaitu fenomena ekonomi. Salah satu faktor ekonomi yang mempengaruhi kriminalitas yaitu pengeluaran per kapita, dimana pengeluaran per kapita adalah besarnya biaya yang dikeluarkan oleh masyarakat untuk memenuhi kebutuhan hidupnya. Pengeluaran per kapita ini memiliki pengaruh negatif terhadap kriminalitas, sehingga apabila suatu wilayah memiliki pengeluaran perkapita yang rendah, maka dapat dikatakan bahwa masyarakat pada wilayah tersebut belum maksimal dalam memenuhi kebutuhannya, karena tidak terpenuhi secara maksimal, sehingga masyarakat melakukan tindakan kriminal seperti pencurian agar dapat memenuhi kebutuhan sehari-hari (Ramdayani et al., 2019).

Pada dasarnya, dalam penentuan analisis faktor dapat dikaitkan dengan faktor wilayah, sebagaimana dalam kasus tindak kriminalitas yang tinggi sering dihubungkan dengan faktor kondisi geografis di wilayah tersebut. Pendekatan statistik data yang memperhatikan informasi geografis disebut data spasial. Letak geografis dan karakteristik yang berbeda antara setiap obyek pengamatan memiliki pengaruh yang signifikan dalam model yang diperoleh. Faktor geografis (spasial) mempunyai peran penting dalam hal ini. faktor geografis juga dapat memberikan gambaran mengenai suatu lokasi, peristiwa, dan persebaran dalam suatu wilayah tersebut (Du et al., 2020).

Keragaman karakteristik dalam suatu wilayah memiliki cara penanggulangan dan penanganan yang berbeda, sehingga faktor keterkaitan spasial menjadi sangat berpengaruh. Pengambilan kebijakan yang tidak memperhitungkan faktor spasial atau karakteristik wilayah dapat menyebabkan pengambilan kebijakan yang tidak berimbang dan tidak tepat sasaran. Pentingnya dilakukan analisis spasial adalah karena segala sesuatu saling berhubungan, namun, faktor yang berada dalam jarak berdekatan memiliki pengaruh yang lebih kuat

dibandingkan dengan yang berada dalam jarak yang lebih jauh (Liu et al., 2019). Banyak penelitian telah dilakukan untuk menganalisis faktor-faktor dengan menggunakan regresi spasial, seperti halnya studi yang dilakukan oleh (Dona and Setiawan, 2015), yang menginvestigasi faktor-faktor yang mempengaruhi tingkat kejahatan di wilayah Jawa Timur.

Penelitian dari Hu (2017) yang menganalisis kerusakan jendela di Taiwan menggunakan metode *Spatial Autoregressive* (SAR), *Spatial Error Model* (SEM), dan *Spatial Durbin Model* (SDM). Pada penelitian tersebut menghasilkan R^2 secara berturut-turut yaitu 87.1%, 86.5%, dan 89.9%. Hal ini membuktikan bahwa *Spatial Durbin Model* lebih baik dalam memberikan model analisis pendekatan regresi spasial dibandingkan dengan metode SAR maupun SEM. Penelitian tersebut menyimpulkan bahwa dalam konteks analisis kerusakan jendela di Taiwan, penggunaan SDM memberikan kinerja yang lebih baik dalam menjelaskan hubungan spasial dan menghasilkan prediksi yang lebih tepat daripada metode SAR dan SEM. Penelitian tersebut menunjukkan bahwa adanya variabel independen dan interaksi spasial yang signifikan dalam menjelaskan fenomena kerusakan jendela di Taiwan, dan penggunaan SDM dapat mengakomodasi faktor-faktor spasial ini dengan lebih baik. Selain itu SDM dapat secara efektif memperkirakan hubungan antara lokasi yang berdekatan dengan menganalisis berbagai perubahan pada lokasi tersebut (Sun et al., 2019).

Pada penelitian lainnya yang dilakukan di Tunisia, *Spatial Durbin Model* (SDM) digunakan untuk mengidentifikasi perbedaan yang signifikan dalam tingkat pengangguran antar wilayah. Hasil penelitian memperoleh R^2 sebesar 68.2% yang menunjukkan bahwa tingkat pengangguran di suatu wilayah berdampak pada tingkat pengangguran di wilayah lainnya, namun dibatasi secara geografis oleh

kurangnya infrastruktur jalan dan tingkat pendidikan rendah di beberapa wilayah, yang menyebabkan disparitas pengangguran antara wilayah-wilayah di Tunisia (Jeguirim, 2021). Penelitian lain yang dilakukan pada daerah Indiana, Amerika Serikat yang diketahui bahwa *Spatial Durbin Model* (SDM) yang dapat berguna dalam mengidentifikasi serta intervensi keselamatan berkendara untuk mengurangi kecelakaan berkaitan dengan pengemudi yang mengkonsumsi alkohol (Saeed et al., 2020).

Metode *spatial durbin model* (SDM) seperti yang dijelaskan di atas memiliki banyak kelebihan, namun juga memiliki beberapa kelemahan yakni mencakup beberapa isu potensial, antara lain: spesifikasi model yang memerlukan matriks bobot spasial yang tepat, asumsi autokorelasi spasial yang mungkin tidak terpenuhi, atau masalah endogenitas yang dapat menghasilkan estimasi yang bias. Penting untuk mempertimbangkan dengan hati-hati kelemahan-kelemahan ini dan mengevaluasi kelayakan penggunaan SDM dalam analisis tertentu, dengan memperhatikan konteks dan karakteristik data yang spesifik (McKinney and Thomson, 2022). Pada penelitian oleh Fondevila et al. (2022) menggunakan metode SDM menunjukkan hubungan positif antara jumlah petugas yang ditugaskan dan perilaku kriminal. Namun, penempatan polisi di daerah dengan tingkat kejahatan tinggi tidak memiliki dampak khusus pada perilaku kriminal di Mexico.

Spatial durbin model (SDM) diciptakan oleh Anselin (1988) yang menggunakan pendekatan data spasial area. Oleh karena itu, matriks pembobot sangat diperlukan untuk menentukan bobot antara obyek lokasi pengamatan ditinjau dari hubungan ketetanggaan antar lokasi yakni matriks *Contiguity*. Salah satu pembobot *Contiguity* adalah *Queen*. *Queen Contiguity* memberikan bobot

yang sebanding untuk tetangga-tetangga langsung, tanpa membedakan apakah mereka berbatasan di bagian sudut atau sisi wilayah. Penelitian oleh [Lee et al. \(2021\)](#) befokus pada analisis pengaruh karakteristik regional terhadap insiden kejahatan dan kekerasan di Korea. Penelitian tersebut menerapkan model spasial yang didasarkan pada teori ekonomi (*spatial econometric*), yakni *Spatial Durbin Model* (SDM). Hasil penelitian menyatakan bahwa terdapat hubungan penting (signifikan) antara aksesibilitas spasial dengan tindakan kejahatan, dimana jenis usaha yang dominan pada suatu wilayah dan tingkat aksesibilitas jalan dapat mempengaruhi kerentanan daerah terhadap tindakan kejahatan khususnya kekerasan.

Berdasarkan penjelasan di atas, penulis memiliki ketertarikan untuk mengkaji penyebab tingginya tingkat kriminalitas di Provinsi Jawa Timur dengan melakukan analisis terhadap faktor-faktor yang mendukung atau berkontribusi terhadap terjadinya perilaku kriminal. Salah satu pendekatan yang dapat digunakan untuk melakukan analisis adalah metode regresi spasial. *Spatial Durbin Model* (SDM) digunakan pada penelitian ini dengan mempertimbangkan kelebihan metode SDM pada penelitian terdahulu. Penulis akan mendapatkan model kriminalitas di Provinsi Jawa Timur dan penulis bisa mengkaji faktor apa saja yang mungkin mempunyai pengaruh terhadap perilaku kriminal. Sehingga, hasil penelitian ini diharapkan mampu memberikan nilai kontribusi berupa informasi tambahan kepada pemerintah dan instansi yang terkait untuk lebih memerangi kriminalitas di wilayah Jawa Timur.

1.2. Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang diusung pada penelitian kali ini yang berdasarkan pemaparan yang diberikan pada latar belakang sebelumnya yaitu:

1. Bagaimana model kriminalitas di Jawa Timur menggunakan *Spatial Durbin Model*?
2. Apa saja faktor-faktor yang signifikan mempengaruhi kriminalitas di Jawa Timur menggunakan *Spatial Durbin Model*?

1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan yang dapat dicapai dengan merumuskan masalah di atas yaitu:

1. Mendapatkan model kriminalitas di Jawa Timur menggunakan *Spatial Durbin Model*.
2. Mendapatkan faktor-faktor yang signifikan mempengaruhi kriminalitas di Jawa Timur menggunakan *Spatial Durbin Model*.

1.4. Manfaat Penelitian

Berikut adalah beberapa manfaat yang dapat dipetik dari latar belakang sebelumnya.

1. Secara Teoretis
Penelitian ini berkontribusi pada pengembangan implementasi metode Ekonometrika dan Statistika Spasial pada kasus tindak kejahatan.
2. Secara Praktis
Penelitian ini bisa dijadikan sebagai masukan dalam mengembangkan strategi untuk meminimalisir kejahatan di Jawa Timur, sehingga dapat diambil kebijakan dengan memperhatikan faktor-faktor yang menyebabkan kejahatan.

1.5. Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini yaitu:

1. Penelitian ini menggunakan variabel jumlah kriminalitas, kepadatan penduduk, jumlah penduduk miskin, jumlah pengangguran, Indeks Pembangunan Manusia, Produk Domestik Regional Bruto, dan pengeluaran per kapita.
2. Penelitian ini memakai matriks pembobot *Queen Contiguity*.

1.6. Sistematika Penulisan

Penjelasan dari isi penulisan skripsi ini adalah sebagai berikut.

1. BAB I PENDAHULUAN

Urgensi masalah yang muncul, perumusannya, tujuan penelitian, keterbatasannya, manfaat yang diperoleh dari penelitian, metode penelitian, dan sistematika penulisan skripsi semuanya dijelaskan pada bab pembuka.

2. BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Teori-teori yang mendukung penyelesaian penelitian Penerapan Model Regresi *Spatial Durbin Model* dalam Menganalisis Faktor Kejahatan di Jawa Timur dijelaskan pada bab tinjauan pustaka.

3. BAB III METODE PENELITIAN

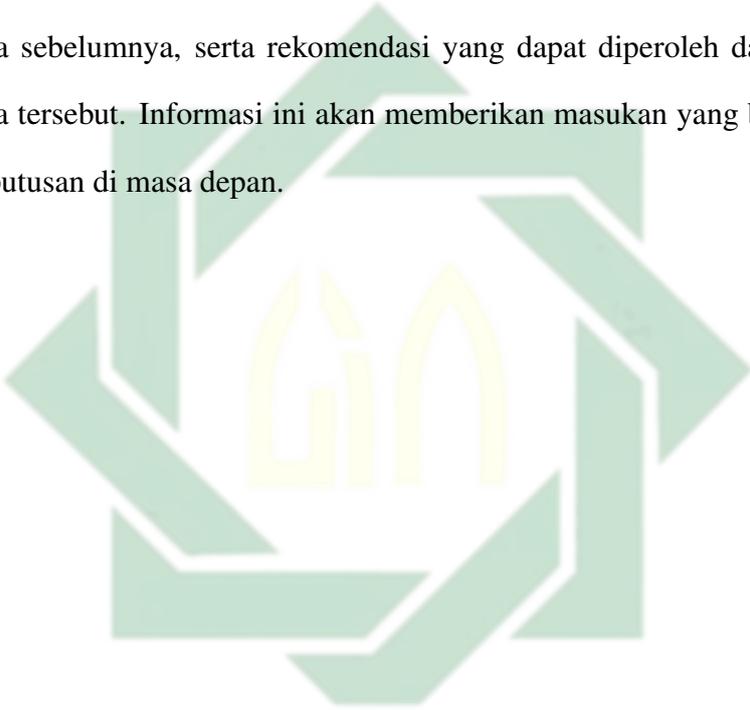
Kerangka umum dan metode yang digunakan untuk menyelesaikan penelitian tentang analisis penyebab kejahatan di Jawa Timur dijelaskan pada bab metodologi penelitian.

4. BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Memaparkan tentang analisa dan pengolahan data dalam proses Spatial Durbin Model (SDM) dari awal hingga hasil yang menjelaskan tingkat kriminalitas di Jawa Timur.

5. BAB V PENUTUP

Di dalamnya terdapat rangkuman simpulan dari hasil penelitian dan analisis data sebelumnya, serta rekomendasi yang dapat diperoleh dari pengolahan data tersebut. Informasi ini akan memberikan masukan yang berharga untuk keputusan di masa depan.



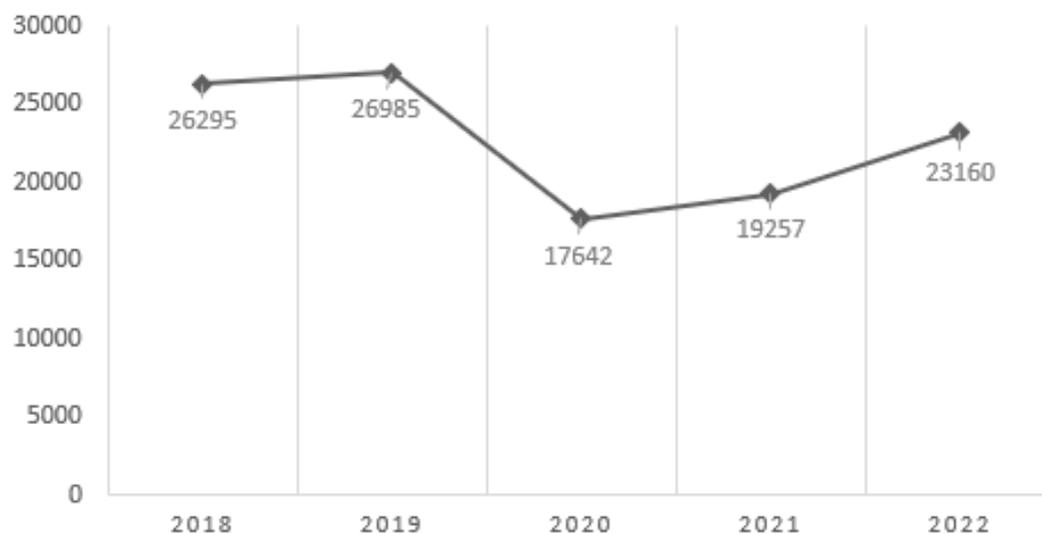
UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Kriminalitas Di Jawa Timur

Kejahatan berasal dari kata '*criminality*' yang mengandung arti kejahatan atau perbuatan melawan hukum. Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI) menyebutkan bahwa kejahatan adalah suatu bentuk "perilaku menyimpang" dan dapat dipidana menurut hukum yang berlaku. Kejahatan hukum adalah bentuk kegiatan ilegal, dan kejahatan sosial adalah bentuk perkataan, tindakan, dan perbuatan yang merugikan masyarakat (KBBI, 2022). Selain melanggar hukum, perilaku kriminal bisa berdampak negatif pada kesehatan dan keuangan seseorang, serta pada keyakinan sosial dan agama mereka. Semua tindakan kriminal bisa dikatakan merupakan pelanggaran hukum dan norma sosial. Akibatnya, mereka mendapat tentangan keras dari masyarakat umum. Istilah "kejahatan" dipakai untuk menggambarkan setiap tindakan atau serangkaian tindakan yang melanggar hukum, norma sosial, atau keyakinan agama suatu negara dan mengarah pada perlawanan fisik dan mental dari masyarakat tersebut (Kailaheimo-Lönnqvist et al., 2022).



Gambar 2.1 Jumlah Kejahatan yang Dilaporkan Tahun 2018-2022

Berdasarkan gambar [2.1](#) yang diperoleh dari situs Badan Pusat Statistik (BPS), selama periode tahun 2019-2022, Provinsi Jawa Timur secara konsisten menduduki peringkat tiga teratas dalam hal jumlah kejahatan yang tercatat di tingkat provinsi atau polda. Selain itu, terdapat peningkatan sedikit dalam jumlah kejahatan yang dilaporkan pada tahun 2022, dengan total sebanyak 23,160 kasus kejahatan. Salah satu faktor yang dapat menyebabkan tingginya kejahatan berdasarkan penelitian [Lee et al. \(2021\)](#) yaitu kondisi geografis suatu wilayah dengan tingkat perekonomian yang rendah akan memiliki dampak pada meningkatnya kemiskinan dan tingkat pengangguran, sehingga dapat mendorong terjadinya tindak kriminalitas. Selain itu pada penelitiannya terdapat hubungan yang sangat penting antara aksesibilitas spasial berupa kondisi geografis dan hubungan antar wilayah terhadap kejadian dan kejahatan kekerasan, sehingga dengan pernyataan di atas dapat disimpulkan kondisi geografis dengan tingkat perekonomian rendah dapat mempengaruhi suatu kejahatan dimana akan banyak kesempatan dan peluang untuk melakukan tindak kejahatan akibat tingginya

tingkat kemiskinan dan pengangguran. Oleh karena itu kondisi geografis suatu wilayah dapat membantu dalam menganalisis faktor penyebab kejahatan pada penelitian ini. Data spasial berguna untuk menampilkan dan memodelkan kondisi geografis suatu wilayah. Data spasial mengacu pada jenis data yang mencakup detail lokasi. Dua jenis data spasial yaitu "vektor" dan "raster". Dua komponen utama data spasial adalah atribut variabel dan informasi geografis. Dalam pemodelan dengan data spasial, perlu diperhatikan bahwa data spasial memiliki efek spasial berupa ketergantungan spasial atau heterogenitas spasial.



Gambar 2.2 Peta Jawa Timur

Wilayah Jawa Timur digambarkan pada Gambar 2.2 sebagai kumpulan garis, titik, dan area (daerah yang dibatasi oleh garis, yang memiliki titik awal dan akhir pada yang sama).

Beberapa faktor yang memiliki potensi mempengaruhi kejahatan meliputi kepadatan penduduk, kemiskinan, pengangguran, Indeks Pembangunan Manusia, Produk Domestik Regional Bruto, dan pengeluaran per kapita.

1. Kepadatan Penduduk

Sekelompok orang yang tinggal di sebuah daerah merupakan penduduk. Keberadaan penduduk juga penting di suatu wilayah, tetapi kepadatan penduduk yang tidak merata akan berpengaruh pada bidang ekonomi maupun bidang lainnya yang disebabkan oleh jumlah penduduk selalu bertambah seiring dengan angka kelahiran dan tidak seimbang dengan angka kematian atau luas wilayah (Silastri et al., 2017). Kepadatan mengukur berapa banyak orang hidup dalam daerah yang ditematinya. Ekspresi matematis untuk kepadatan populasi penduduk dapat dituliskan seperti berikut ini.

$$\text{Kepadatan penduduk} = \text{jumlah penduduk} / \text{luas daerah}$$

Ada banyak hal yang dapat mempengaruhi kepadatan penduduk, seperti perpindahan, kedatangan, kematian, dan kelahiran penduduk, serta luas wilayah (km^2) (Subekti and Islamiyah, 2017). Kepadatan penduduk yang ekstrim merupakan salah satu hal yang dapat menimbulkan kejahatan karena daerah yang berpenduduk banyak cenderung memiliki masalah uang, kesejahteraan, pangan, dan kurangnya keamanan, yang semuanya berujung pada kriminalitas (Dari and Asnidar, 2022).

2. Penduduk Miskin

Salah satu masalah bagi setiap negara adalah kemiskinan. Masalah ini sangat kompleks sehingga pemecahannya menjadi prioritas utama. Kemiskinan adalah keadaan ekonomi atau keadaan lainnya yang tidak mencukupi.

Kemiskinan juga dapat diukur dengan pendapatan yang dihasilkan, dimana pengeluaran lebih besar dari pendapatan yang mengakibatkan penduduk tersebut tidak bisa memenuhi kebutuhan sehari-hari (Ferezegia, 2018). BPS juga menggunakan garis kemiskinan sebagai tolak ukur kategori penduduk miskin. Penduduk yang tinggal di wilayah dengan pendapatan tahunan rata-rata di bawah garis kemiskinan bisa dikategorikan miskin, dan begitupun sebaliknya. Menurut BPS, 4.181 juta penduduk Jawa Timur hidup di bawah garis kemiskinan per Maret 2022 yang ketika dibandingkan dengan hasil September 2021, jumlahnya turun 0,078 juta orang. Berdasarkan hasil tersebut, persentase penduduk miskin yang tinggal di Jawa Timur tercatat 10,38 %, turun 0,21% dari bulan September 2022 (Badan Pusat Statistik, 2021). Meningkatnya kemiskinan juga turut berpengaruh pada meningkatnya tindakan kejahatan atau kriminalitas dikarenakan seseorang yang tidak dapat memenuhi kebutuhannya secara layak (Bethencourt, 2022)

3. Pengangguran

Pengangguran berarti tidak bekerja atau secara aktif mencari pekerjaan. Pengangguran adalah masalah serius di negara mana pun saat ini. Apakah suatu negara dianggap sebagai negara berkembang atau negara maju, masih menghadapi masalah tingkat pengangguran. Penyebab pengangguran, antara lain kepadatan dan pertumbuhan rata-rata penduduk, kurangnya lapangan pekerjaan, dan lain sebagainya (Marini and Putri, 2020). Selain itu faktor yang dapat mempengaruhi pengangguran yaitu terjadinya ketimpangan pembangunan antar wilayah yang semakin tinggi. Ketimpangan ini tidak akan berdampak pada wilayah yang memiliki tingkat perekonomian tinggi, melainkan akan berdampak pada wilayah dengan tingkat perekonomian

rendah yang dapat meningkatkan kemiskinan dan pengangguran yang pada akhirnya akan mendorong terjadinya kriminalitas (Maulana et al., 2019). Menurut Badan Pusat Statistik (BPS) Jawa Timur, jumlah pengangguran terpublikasi sebesar 1,2 juta pada tahun 2022, turun sebesar 25.6 ribu dibandingkan pada tahun 2021. Temuan dari penelitian yang dilakukan oleh Sabiq and Apsari (2020) menunjukkan bahwa pengangguran dapat menyebabkan tekanan psikologis yang mengarah pada perilaku kriminal. Tekanan ini menyebabkan individu yang menganggur kesulitan untuk berpikir secara jernih, dan mereka mungkin mengambil tindakan kriminal sebagai cara untuk memenuhi kebutuhan mereka.

4. Produk Domestik Regional Bruto (PDRB)

PDRB berperan sebagai indikator yang menggambarkan kondisi ekonomi suatu wilayah dalam jangka waktu tertentu. PDRB didefinisikan sebagai total nilai tambah dari seluruh unit usaha di wilayah tersebut, atau sebagai nilai keseluruhan dari produk dan jasa akhir yang dihasilkan oleh seluruh unit ekonomi (Coscieme et al., 2020). Penentuan nilai PDRB digunakan tiga metode indikator yaitu pendekatan pendapatan, pendekatan pengeluaran dan pendekatan produksi (nilai tambah). PDRB menggambarkan status, kondisi dan potensi perkembangan ekonomi suatu daerah, serta dapat juga menggambarkan tingkat kesejahteraan suatu daerah. Nilai PDRB yang tinggi menunjukkan peningkatan kesejahteraan ekonomi dan sosial. Turunnya nilai PDRB menyebabkan berkurangnya lapangan kerja dan hilangnya pekerjaan, berujung pada kriminalitas (Khairani and Ariesa, 2019).

5. Pengeluaran Per Kapita

Pengeluaran per kapita dipengaruhi oleh tingkat pengetahuan dan peluang

yang tersedia yang dimiliki setiap individu, dan pengetahuan tersebut diwujudkan dalam bentuk kegiatan produksi dan penjualan yang menghasilkan output berupa barang atau jasa sebagai pendapatan, yang kemudian menimbulkan pengeluaran yang dikonsumsi. Pengeluaran per kapita menunjukkan penurunan atau peningkatan daya beli masyarakat untuk membelanjakan uang guna memenuhi kebutuhan hidup, baik dalam bentuk makanan maupun bukan makanan. Pengeluaran per kapita menggambarkan tingkat kesejahteraan yang dialami individu sebagai akibat dari perbaikan ekonomi. Peningkatan kesejahteraan ditandai dengan peningkatan konsumsi riil per kapita, atau pengeluaran per kapita. Perbaikan kesejahteraan dalam masyarakat, menunjukkan bahwa semakin menurunnya risiko masyarakat menjadi korban tindak kriminalitas (Fitri et al., 2017).

6. Indeks Pembangunan Manusia (IPM)

Pembangunan manusia adalah konsep yang didasarkan pada pengembangan sumber daya manusia untuk mendorong peningkatan kualitas hidup fisik dan mental masyarakat, yang berarti meningkatkan kemampuan dasar masyarakat untuk berpartisipasi dalam proses pembangunan berkelanjutan. Tujuan pembangunan manusia adalah untuk meningkatkan kebebasan manusia dan untuk membantu manusia meningkatkan kesempatan mereka untuk menggunakan dan menikmati keterampilan, sehingga memungkinkan manusia untuk hidup layak, berpengetahuan, dan kehidupan yang lebih baik (Siregar, 2017). Tolak ukur untuk mengukur keberhasilan pembangunan manusia menggunakan IPM, yang menggambarkan standar kehidupan sosial. Peningkatan taraf hidup menunjukkan bahwa masalah-masalah masyarakat berkurang dan masyarakat memiliki peluang yang besar untuk

meningkatkan kualitas hidupnya, termasuk untuk mencapai kehidupan yang layak. Peningkatan standar kehidupan masyarakat menunjukkan terjadinya penurunan tindak kriminalitas, karena masyarakatnya memiliki kehidupan yang lebih baik dan sudah mampu memenuhi kebutuhan hidupnya (J. et al., 2017).

2.2. Regresi Linier

Regresi merupakan bentuk analisis statistik yang digunakan untuk memperkirakan nilai suatu variabel respon dari nilai suatu variabel yang diketahui atau diduga berhubungan (korelasi). Ada dua jenis variabel, variabel independen yang dikenal sebagai variabel yang mempengaruhi sedangkan variabel yang terpengaruh dikenal sebagai variabel dependen. Data dari variabel bebas, dapat direpresentasikan sebagai pasangan observasi $(x_i, y_i); i = 1, 2, \dots, n$ (Walpole, 1995). Bentuk umum persamaan regresi linier adalah sebagai berikut.

$$y_i = \beta_0 + \beta_1 X_{i1} + \dots + \beta_p X_{ip} + \varepsilon_i \quad (2.1)$$

dalam rumusan tersebut, $X_{i1} + \dots + X_{ip}$ mengacu pada variabel independen sejumlah p , y_i merujuk pada nilai observasi variabel dependen, β_0 mewakili parameter konstan, β_0, \dots, β_p mewakili koefisien regresi variabel prediktor ke- p , X_i mengindikasikan nilai observasi ke- i pada variabel independen, dan ε_i merupakan nilai *error* pada observasi ke- i . Model regresi bisa dipaparkan dalam bentuk matriks dengan mengubah persamaan 2.1 sebagai berikut.

$$\mathbf{y} = \mathbf{X}\boldsymbol{\beta} + \boldsymbol{\varepsilon} \quad (2.2)$$

dalam konteks tersebut, vektor \mathbf{y} merujuk pada variabel respons dengan ukuran $n \times 1$, sedangkan matriks \mathbf{X} mencerminkan variabel prediktor yang berukuran $n \times (p + 1)$. Sedangkan, $\boldsymbol{\beta}$ merupakan vektor koefisien parameter yang berukuran $(p + 1) \times 1$ serta $\boldsymbol{\varepsilon}$ merupakan vektor *error* dengan ukuran $n \times 1$. Sehingga dapat dituliskan sebagai berikut.

$$\mathbf{y} = \begin{bmatrix} y_1 \\ y_2 \\ \vdots \\ y_n \end{bmatrix}, \mathbf{X} = \begin{bmatrix} 1 & X_{11} & X_{12} & \cdots & X_{1p} \\ 1 & X_{21} & X_{22} & \cdots & X_{2p} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 1 & X_{n1} & X_{n2} & \cdots & X_{np} \end{bmatrix}, \boldsymbol{\beta} = \begin{bmatrix} \beta_0 \\ \beta_1 \\ \vdots \\ \beta_n \end{bmatrix}, \boldsymbol{\varepsilon} = \begin{bmatrix} \varepsilon_1 \\ \varepsilon_2 \\ \vdots \\ \varepsilon_n \end{bmatrix}$$

2.2.1. Estimasi Parameter Regresi Linear

Ordinary Least Squares (OLS) dipakai untuk mengestimasi parameter model regresi, dengan tujuan mengurangi akumulasi kesalahan kuadrat sebanyak mungkin. Errornya diasumsikan sama, independen, terdistribusi normal, rata-rata nol, dan varian konstan yang dapat dituliskan sebagai berikut.

$$\begin{aligned} \sum_{i=1}^n \varepsilon_i^2 &= \boldsymbol{\varepsilon}^T \boldsymbol{\varepsilon} = (\mathbf{y} - \mathbf{X}\boldsymbol{\beta})^T (\mathbf{y} - \mathbf{X}\boldsymbol{\beta}) \\ &= (\mathbf{y}^T - \boldsymbol{\beta}^T \mathbf{X}^T) (\mathbf{y} - \mathbf{X}\boldsymbol{\beta}) \\ &= \mathbf{y}^T \mathbf{y} - \mathbf{y}^T \mathbf{X}\boldsymbol{\beta} - \boldsymbol{\beta}^T \mathbf{X}^T \mathbf{y} + \boldsymbol{\beta}^T \mathbf{X}^T \mathbf{X}\boldsymbol{\beta} \\ &= \mathbf{y}^T \mathbf{y} - (\mathbf{y}^T \mathbf{X}\boldsymbol{\beta})^T - \boldsymbol{\beta}^T \mathbf{X}^T \mathbf{y} + \boldsymbol{\beta}^T \mathbf{X}^T \mathbf{X}\boldsymbol{\beta} \\ &= \mathbf{y}^T \mathbf{y} - \boldsymbol{\beta}^T \mathbf{X}^T \mathbf{y} - \boldsymbol{\beta}^T \mathbf{X}^T \mathbf{y} + \boldsymbol{\beta}^T \mathbf{X}^T \mathbf{X}\boldsymbol{\beta} \\ &= \mathbf{y}^T \mathbf{y} - 2\boldsymbol{\beta}^T \mathbf{X}^T \mathbf{y} + \boldsymbol{\beta}^T \mathbf{X}^T \mathbf{X}\boldsymbol{\beta} \end{aligned}$$

Dengan meminimumkan persamaan di atas terhadap β dan nilainya sama dengan 0, maka diperoleh:

$$\begin{aligned}\frac{\partial(\varepsilon^T \varepsilon)}{\partial(\beta)} &= \frac{\partial(\mathbf{y}^T \mathbf{y} - 2\beta^T \mathbf{X}^T \mathbf{y} + \beta^T \mathbf{X}^T \mathbf{X} \beta)}{\partial \beta} = 0 \\ -2\mathbf{X}^T \mathbf{y} + \mathbf{X}^T \mathbf{X} \beta + \beta^T \mathbf{X}^T \mathbf{X} &= 0 \\ -2\mathbf{X}^T \mathbf{y} + 2\mathbf{X}^T \mathbf{X} \beta &= 0 \\ 2\mathbf{X}^T \mathbf{X} \beta &= 2\mathbf{X}^T \mathbf{y} \\ \mathbf{X}^T \mathbf{X} \beta &= \mathbf{X}^T \mathbf{y} \\ \hat{\beta} &= (\mathbf{X}^T \mathbf{X})^{-1} \mathbf{X}^T \mathbf{y}\end{aligned}$$

Maka diperoleh estimasi parameter dari persamaan 2.2 yaitu:

$$\hat{\beta} = (\mathbf{X}^T \mathbf{X})^{-1} \mathbf{X}^T \mathbf{y} \quad (2.3)$$

2.2.2. Pengujian Parameter Regresi Linear

Pengujian parameter model regresi dilakukan setelah proses estimasi. Pengujian parameter ini menggunakan metode parametrik untuk mengevaluasi pengaruh variabel prediktor terhadap variabel respon. Pengujian parameter dapat dilakukan secara keseluruhan atau sebagian.

1. Pengujian Secara Keseluruhan

Prosedur pengujian hipotesis berikut digunakan untuk menguji kecocokan model regresi.

$$H_0 : \beta_1 = \beta_2 = \dots = \beta_k = 0, k = 1, 2, \dots, p$$

$$H_1 : \text{minimal ada satu } k \text{ dimana } \beta_k \neq 0$$

Komponen analisis varians untuk uji persamaan ditampilkan pada Tabel 2.1 berikut.

Tabel 2.1 Analisis Varians Model Regresi

Variansi	Total Kuadrat	df	Rata-Rata Kuadrat	F_{hitung}
Regresi	JK_{reg}	p	$RK_{reg} = \frac{JK_{reg}}{p}$	$F = \frac{RK_{reg}}{RKE}$
Residual	JKR	$n - (p + 1)$	$RKE = \frac{JKR}{n - (p + 1)}$	
Total	JKT	$n - 1$		

Keterangan:

JK_{reg} = Jumlah Kuadrat Regresi

JKR = Jumlah Kuadrat Residual

JKT = Jumlah Kuadrat Total

Dari tabel di atas dijelaskan secara statistik sebagai berikut.

$$JK_{reg} = \sum_{i=1}^n (\hat{y}_i - \bar{y})^2$$

$$JKR = \sum_{i=1}^n (y_i - \hat{y}_i)^2$$

$$JKT = \sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2$$

Statistik uji secara keseluruhan diperoleh ditulis dalam persamaan berikut.

$$F = \frac{RK_{reg}}{RKR} = \frac{\frac{\sum_{i=1}^n (\hat{y}_i - \bar{y})^2}{p}}{\frac{\sum_{i=1}^n (y_i - \hat{y}_i)^2}{n - (p + 1)}} \quad (2.4)$$

Dimana pengambilan keputusan adalah tolak H_0 jika $F_{hitung} > F_{\alpha; df_1, df_2}$ dengan $df_1 = p$ dan $df_2 = n - p - 1$ atau nilai $p - value < \alpha$ (Du et al., 2020).

2. Pengujian Secara Parsial

Setelah pengujian simultan dilakukan pengujian parsial. Variabel independen yang memiliki pengaruh signifikan terhadap variabel dependen dapat diidentifikasi melalui

penggunaan uji parsial. Uji parsial ini menggunakan statistik uji-t dengan asumsi sebagai berikut.

$$H_0 : \beta_k = 0$$

$$H_1 : \beta_k \neq 0; k = 1, 2, \dots, p$$

Statistik uji:

$$t_{hitung} = \frac{\hat{\beta}_k}{SE(\hat{\beta}_k)} \quad (2.5)$$

Dimana pengambilan keputusan adalah tolak H_0 jika $|t_{hitung}| > t_{\alpha/2; n-p-1}$ atau nilai $p - value < \alpha$ (Ningsih and Dukulang, 2019).

2.2.3. Uji Asumsi Klasik

Dalam analisis regresi, diperlukan uji asumsi klasik yang harus terpenuhi. Terdapat beberapa uji dalam uji asumsi klasik antara lain:

1. Uji Normalitas

Uji normalitas digunakan guna menentukan apakah residual memiliki distribusi yang normal atau tidak. *Kolmogorov-Smirnov* adalah salah satu uji normalitas yang dapat digunakan (Ningsih and Dukulang, 2019). Untuk uji *Kolmogorov-Smirnov*, kita bisa mengasumsikan sebagai berikut.

$$H_0 : \text{nilai residual berdistribusi normal}$$

$$H_1 : \text{nilai residual tidak berdistribusi normal}$$

Statistik uji:

$$D = \max |F_0(e) - S(e)| \quad (2.6)$$

$F_0(e)$ fungsi evaluasi antara kesesuaian model regresi dan distribusi probabilitas dan $S(e)$ adalah fungsi probabilitas kumulatif pengamatan (i) yang dibagi dengan banyaknya pengamatan (n). Sehingga dalam mengambil keputusannya adalah gagal tolak H_0 ketika $|D| > q_{\alpha, n}$ atau jika sampel residual mengikuti distribusi probabilitas dengan q yang didasarkan pada tabel *Kolmogorov-Smirnov*.

Pengambilan keputusan juga bisa dilihat dari nilai $p - value > \alpha$ yang artinya residual berdistribusi normal.

2. Uji Heteroskedastisitas

Uji *Glejser* dipakai untuk mengetahui apakah varians antara residual suatu pengamatan dalam sebuah model regresi berbeda secara signifikan dengan residual pengamatan yang lain, yang merupakan tujuan dari uji heteroskedastisitas (Gignac and Zajenkowski, 2020). Hipotesis untuk uji *Glejser* adalah:

$$H_0 : \sigma_1^2 = \sigma_2^2 = \dots = \sigma_n^2 = \sigma^2$$

$$H_1 : \text{minimal ada satu } \sigma_i^2 \neq \sigma^2 \text{ dengan nilai } i = 1, 2, \dots, n$$

Statistik uji:

$$F = \frac{[\sum_{i=1}^n (|\hat{e}_i| - |\bar{e}|)^2] / p}{[\sum_{i=1}^n (|e_i| - |\hat{e}_i|)^2] / n - p - 1} \quad (2.7)$$

dimana \hat{e}_i adalah error ke- i dari regresi OLS dan pengambilan keputusan adalah tolak H_0 jika $F > F_{(\alpha; p, n-p-1)}$ atau nilai $p - value < \alpha$.

3. Deteksi Multikolinearitas

Deteksi multikolinearitas dapat digunakan untuk menentukan apakah variabel independen dalam model regresi berkorelasi tinggi. Salah satu cara untuk mengukur multikolinearitas adalah melalui *Variance inflation factor* (VIF). Secara matematis bisa dinyatakan sebagai berikut.

$$VIF = \frac{1}{1 - r_j^2} \quad (2.8)$$

Dengan r_j^2 adalah koefisien determinasi antar variabel independen. Dari rumus di atas akan terjadi multikolinearitas apabila $VIF > 10$. Model regresi dikatakan bebas dari multikolinearitas jika nilai *Variance inflation factor* kurang dari 10, maka pemodelan regresi dapat dilanjutkan (Sriningsih et al., 2018).

4. Uji Autokorelasi

Untuk menguji hubungan residual antara dua variabel, bisa dilakukan uji autokorelasi. Autokorelasi bergantung pada asumsi bahwa variabel tidak berhubungan satu sama lain (Mardiatmoko, 2020). Salah satu cara yang mungkin untuk menentukan keterlibatan autokorelasi adalah *Durbin-Watson* (DW) dengan memiliki hipotesis sebagai berikut.

$H_0 : \rho = 0$ (residual bersifat saling bebas)

$H_1 : \rho \neq 0$ (residual tidak bersifat saling bebas)

Persamaan umumnya adalah sebagai berikut.

$$d = \frac{\sum_{i=2}^n (\hat{e}_i - \hat{e}_{i-1})^2}{\sum_{i=1}^n \hat{e}_i^2} \quad (2.9)$$

dimana \hat{e} adalah nilai residual dari regresi. Dalam uji *Durbin-Watson* terdapat aturan dalam menentukan autokorelasinya dengan membandingkan dua nilai *Durbin Watson* tabel yakni *Durbin Upper* (DU) dan *Durbin Lower* (DL), yaitu $0 < d < DL$ artinya terjadi autokorelasi positif, $d > 4 - DL$ terjadi autokorelasi negatif, $DU < d < 4 - DU$ tidak ditemukan autokorelasi, $DL < d < DU$ tidak ada keputusan, dan $4 - DU < d < 4 - DL$ tidak ada keputusan.

Jika hasil dari *Durbin-Watson* tidak dapat memberikan kesimpulan yang dapat diambil, diperlukan uji lanjutan menggunakan *Run Test*. Pada proses *Run Test*, digunakan untuk menentukan apakah residual model regresi mengandung autokorelasi atau tidak. Hipotesis dalam uji *Run Test* adalah jika nilai *p-value* lebih besar dari 0.05, maka tidak terdeteksi autokorelasi dan jika nilai *p-value* kurang dari 0.05, maka terdeteksi autokorelasi (Ghozali, 2018).

2.3. Regresi Spasial

Regresi spasial berupa teknik statistik dan analisis untuk menguji korelasi antara variabel respon dan variabel prediktor dengan melihat efek spasial dan korelasi spasial. Di

bawah ini adalah bentuk umum regresi spasial.

$$y_i = \rho \sum_{j=1}^n w_{ij} y_j + \sum_{k=1}^p \beta_k x_{ki} + \lambda \sum_{k=1}^p \sum_{j=1}^n w_{ij} u_{kj} + \varepsilon_i \quad (2.10)$$

Dalam notasi matriks, dapat menghasilkan model spasial yang bisa ditulis sebagai berikut.

$$\begin{aligned} \mathbf{y} &= \rho \mathbf{W} \mathbf{y} + \mathbf{X} \boldsymbol{\beta} + \lambda \mathbf{W} \mathbf{u} + \boldsymbol{\varepsilon} \\ \boldsymbol{\varepsilon}_i &\sim N(0, \boldsymbol{\sigma}^2, \mathbf{I}) \end{aligned} \quad (2.11)$$

dimana y_j mewakili nilai variabel dependen untuk wilayah ke- j , w_{ij} merupakan nilai pembobot spasial yang menentukan hubungan antara wilayah ke- i dan wilayah ke- j , ρ merupakan nilai dari koefisien lag spasial, \mathbf{W} adalah matriks pembobot berdimensi $n \times n$, $\boldsymbol{\beta}$ merupakan vektor parameter regresi ukuran $p \times 1$, λ adalah nilai galat spasial, \mathbf{u} adalah sebuah vektor galat dimana memiliki efek spasial berukuran $n \times 1$, dan \mathbf{I} merupakan sebuah matrik identitas yang berdimensi $n \times n$ (Samadi et al., 2017).

2.4. Matriks Pembobot Spasial

Dilambangkan dengan simbol \mathbf{W} , matriks pembobot spasial adalah matriks non-negatif $n \times n$ yang mewakili jarak dari satu wilayah ke wilayah lain berdasarkan posisi wilayah. Matriks ini menjadi komponen penting dari pemodelan spasial, yang berarti data tersebut memiliki ketergantungan spasial (Tiro and Nusrang, 2019).

$$\mathbf{W} = \begin{bmatrix} w_{11} & w_{12} & \dots & w_{1j} \\ w_{21} & \ddots & \dots & \vdots \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ w_{i1} & w_{i2} & \dots & w_{ij} \end{bmatrix} \quad (2.12)$$

Matriks pembobot ini memiliki aturan sebagai berikut:

$$w_{ij} = \begin{cases} 1, & \text{bagi area yang bersebelahan} \\ 0, & \text{lainnya} \end{cases}$$

Nilai w_{ij} adalah nilai matriks pembobot dari baris ke- i dan kolom ke- j . Nilai 1 diberikan jika kolom pada baris ke- i dan kolom ke- j bersebelahan dan sebaliknya jika baris ke- i dan kolom ke- j tidak bersebelahan maka diberi nilai 0. Matriks pembobot di diagonal utama bernilai nol dikarenakan matriks pembobot menunjukkan hubungan antara semua daerah. Kemudian matriks pembobot *Contiguity* distandarisasi sesuai rumus yang dapat dituliskan sebagai berikut.

$$w_{ij} = \frac{c_{ij}}{c_i} \quad (2.13)$$

dengan $c_i = \sum c_{ij}$, c_i menyatakan total baris ke- i dan c_{ij} menyatakan nilai pada baris ke- i kolom ke- j .

A	B	C
	D	E
F		

Gambar 2.3 Contoh Batas Wilayah

Secara umum, ada tiga bentuk hubungan batas wilayah yaitu:

1. Rook Contiguity

Rook Contiguity merupakan sisi yang bersinggungan antara satu area dengan area lain. Apabila sisi daerah i dan j bersinggungan, nilai dari $w_{ij} = 1$ dan sebaliknya.

Adapun contoh perhitungan dalam *Rook Contiguity* dari gambar 2.3 terdapat 6 wilayah yang akan dibentuk matriks pembobot spasialnya yang diberikan nilai

sesuai dengan daerah ketetanggaannya yang akan ditunjukkan seperti tabel di bawah ini.

Tabel 2.2 Nilai Daerah Ketetangaan *Rook Contiguity*

Unit Spasial	A	B	C	D	E	F
A	0	1	0	0	0	0
B	1	0	1	1	0	0
C	0	1	0	0	1	0
D	0	1	0	0	1	0
E	0	0	1	1	0	0
F	0	0	0	0	0	0

Maka didapatkan matriks pembobot spasial *rook contiguity* sebagai berikut.

$$W^* = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

Kemudian distandarisasi berdasarkan barisnya yaitu sebagai berikut.

$$W = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1/3 & 0 & 1/3 & 1/3 & 0 & 0 \\ 0 & 1/2 & 0 & 0 & 1/2 & 0 \\ 0 & 1/2 & 0 & 0 & 1/2 & 0 \\ 0 & 0 & 1/2 & 1/2 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

2. Bishop Contiguity

Bishop Contiguity adalah titik sudut yang bersinggungan antara daerah satu dengan daerah lain. Apabila titik sudut daerah i dan j bersinggungan, nilai dari $w_{ij} = 1$ dan sebaliknya. Adapun contoh perhitungan dalam *bishop contiguity* berikut terdapat 6 wilayah seperti pada gambar 2.3 yang akan dibentuk matriks pembobot spasialnya.

Tabel 2.3 Nilai Daerah Ketetanggaan *Bishop Contiguity*

Unit Spasial	A	B	C	D	E	F
A	0	0	0	1	0	0
B	0	0	0	0	1	0
C	0	0	0	1	0	0
D	1	0	1	0	0	1
E	0	1	0	0	0	0
F	0	0	0	1	0	0

Maka didapatkan matriks pembobot spasial *bishop contiguity* sebagai berikut.

$$W^* = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

Kemudian distandarisasi berdasarkan barisnya yaitu sebagai berikut.

$$W = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 1/3 & 0 & 1/3 & 0 & 0 & 1/3 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

3. *Queen Contiguity*

Queen Contiguity adalah titik dan sisi yang bersinggungan antar area. Ini adalah kombinasi dari *Rook Contiguity* dan *Bishop Contiguity*. Semuanya memiliki nilai jika titik i dan j bersinggungan, maka nilai $w_{ij} = 1$ dan sebaliknya. Dalam penelitian ini, matriks pembobot yang akan dipakai adalah sisi dan sudut atau *Queen Contiguity*. Adapun contoh perhitungan dalam *Queen Contiguity* berikut terdapat 6 wilayah seperti pada gambar 2.3 yang akan dibentuk matriks pembobot spasialnya.

Tabel 2.4 Nilai Daerah Ketetanggaan *Queen Contiguity*

Unit Spasial	A	B	C	D	E	F
A	0	1	0	1	0	0

Unit Spasial	A	B	C	D	E	F
B	1	0	1	1	1	0
C	0	1	0	1	1	0
D	1	1	1	0	1	1
E	1	1	1	1	0	0
F	0	0	0	1	0	0

Maka didapatkan matriks pembobot spasial *queen contiguity* sebagai berikut.

$$W^* = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 1 & 1 & 0 \\ 1 & 1 & 1 & 0 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

Kemudian distandarisasi berdasarkan barisnya yaitu sebagai berikut.

$$W = \begin{bmatrix} 0 & 1/2 & 0 & 1/2 & 0 & 0 \\ 1/4 & 0 & 1/4 & 1/4 & 1/4 & 0 \\ 0 & 1/3 & 0 & 1/3 & 1/3 & 0 \\ 1/5 & 1/5 & 1/5 & 0 & 1/5 & 1/5 \\ 1/4 & 1/4 & 1/4 & 1/4 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

2.5. Uji Indeks Moran

Dependensi spasial muncul dari adanya ketergantungan pada data lokal/daerah.

Ketergantungan spasial dilakukan dengan tujuan untuk memahami jenis atau tipe data

yang digunakan. Model yang diperoleh digunakan sebagai dasar dalam suatu model pada regresi spasial. Uji dependensi spasial menurut (Anselin, 1988) dibutuhkan uji yang dapat menggunakan indeks Moran.

Ketika menyelidiki autokorelasi spasial atau pengelompokan spasial, uji Indeks Moran bisa dipakai sebagai uji statistik lokal untuk menentukan nilai autokorelasi spasial (Weku, 2021). Menghitung ketergantungan spasial melibatkan penghitungan Indeks Moran dan ekspektasi Indeks Moran. Adapun hipotesis dalam uji *Indeks Moran's* adalah sebagai berikut:

$H_0 : I = 0$ tidak terjadi autokorelasi spasial

$H_1 : I \neq 0$ terjadi autokorelasi spasial

Statistik uji:

$$Z(I) = \frac{I - E(I)}{\sqrt{\text{var}(I)}} \quad (2.14)$$

dengan

$$I = \frac{n \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n W_{ij} (x_i - \bar{x})(x_j - \bar{x})}{S_0 (\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2)} \quad (2.15)$$

Pada persamaan eskpetasi Indeks Moran, rumus perhitungannya yaitu:

$$E(I) = I_0 = -\frac{1}{n-1} \quad (2.16)$$

Dengan

I = indeks moran

x_i = nilai data ke-i

x_j = nilai data ke-j

\bar{x} = rata-rata data

I_0 = nilai ekspektasi *Moran's I*

$$\text{Var}(I) = \frac{n(S_1(n^2-3n+3)-nS_2+3S_0^2)}{(n-1)(n-2)(n-3)S_0^2} - \frac{K(S_1(n^2-n)-2nS_2+6S_0^2)}{(n-1)(n-2)(n-3)S_0^2} - [E(I)]^2$$

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

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

$$S_2 = \sum_{i=1}^n (\sum_{j=1}^n W_{ij} + \sum_{j=1}^n W_{ji})^2$$

$$K = \frac{n \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^4}{(\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2)^2}$$

2.6. Spatial Durbin Model

Model regresi dengan lag spasial pada variabel respon adalah model SAR (*Spatial Autogressive Model*) yang kemudian dikembangkan menjadi *Spatial Durbin Model* (SDM) yang memiliki ciri khas dengan adanya spasial lag pada variabel prediktor (Yasi et al., 2020).

$$y_i = \rho \sum_{j=1}^n w_{ij} y_j + \alpha + \sum_{k=1}^p \beta_k x_{ik} + \sum_{k=1}^p \theta_k \sum_{j=1}^n w_{ij} x_{jk} + \varepsilon_i \quad (2.17)$$

atau dapat dituliskan:

$$y_i = \rho(w_{i1}y_1 + w_{i2}y_2 + \dots + w_{in}y_n) + \alpha + \beta_1x_{i1} + \beta_2x_{i2} + \dots + \beta_px_{ip} \\ + \theta_1w_{i1}x_{11} + \theta_2w_{i2}x_{12} + \dots + \theta_pw_{in}x_{np}$$

Dalam notasi matriks, dapat menghasilkan model durbin spasial (SDM), yang dapat ditulis sebagai berikut.

$$\begin{bmatrix} y_1 \\ y_2 \\ \vdots \\ y_n \end{bmatrix} = \rho \begin{bmatrix} w_{11} & \dots & w_{1n} \\ w_{21} & \dots & w_{2n} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ w_{i1} & \dots & w_{in} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} y_1 \\ y_2 \\ \vdots \\ y_n \end{bmatrix} + \alpha \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \\ \vdots \\ 1 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} x_{11} & \dots & x_{1k} \\ x_{21} & \dots & x_{2k} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ x_{i1} & \dots & x_{ik} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \beta_1 \\ \beta_2 \\ \vdots \\ \beta_n \end{bmatrix} \\ + \begin{bmatrix} w_{11} & \dots & w_{1n} \\ w_{21} & \dots & w_{2n} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ w_{i1} & \dots & w_{in} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_{11} & \dots & x_{1p} \\ x_{21} & \dots & x_{2p} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ x_{n1} & \dots & x_{np} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \theta_1 \\ \theta_2 \\ \vdots \\ \theta_p \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \epsilon_1 \\ \epsilon_2 \\ \vdots \\ \epsilon_n \end{bmatrix}$$

Maka dapat dituliskan menjadi:

$$\mathbf{y} = \rho \mathbf{W} \mathbf{y} + \alpha \mathbf{1}_n + \mathbf{X} \boldsymbol{\beta} + \mathbf{W} \mathbf{X} \boldsymbol{\theta} + \boldsymbol{\varepsilon} \quad (2.18)$$

Jika dimisalkan $\mathbf{Z} \boldsymbol{\delta} = \mathbf{1}_n \alpha + \mathbf{X} \boldsymbol{\beta} + \mathbf{W} \mathbf{X} \boldsymbol{\theta}$, maka $\mathbf{Z} = \begin{bmatrix} \mathbf{1}_n & \mathbf{X} & \mathbf{W} \mathbf{X} \end{bmatrix}$ dan $\boldsymbol{\delta}$ adalah $\begin{bmatrix} \alpha & \boldsymbol{\beta} & \boldsymbol{\theta} \end{bmatrix}^T$. Sehingga pada persamaan 2.18 dapat ditulis sebagai berikut.

$$\mathbf{y} = \rho \mathbf{W} \mathbf{y} + \mathbf{Z} \boldsymbol{\delta} + \boldsymbol{\varepsilon} \quad (2.19)$$

Keterangan:

x_{ki} = nilai variabel bebas ke-k pada daerah ke-i

x_{kj} = nilai variabel bebas ke-k pada daerah ke-j

α = parameter konstan

$\boldsymbol{\theta}$ = vektor parameter lag spasial variabel independen berdimensi $p \times 1$

$\mathbf{1}_n$ = vektor yang berisi angka 1 dengan ukuran $n \times 1$

2.7. Estimasi Parameter Spasial Durbin Model

Metode estimasi *Spatial Durbin Model* (SDM) ini memakai metode *Maximum Likelihood Estimation* (MLE). Fungsi likelihood dihasilkan oleh error terdistribusi normal, yaitu (Triliani and Bektı, 2017):

$$\begin{aligned} \mathbf{y} &= \rho \mathbf{W} \mathbf{y} + \mathbf{Z} \boldsymbol{\delta} + \boldsymbol{\varepsilon} \\ \boldsymbol{\varepsilon} &= \mathbf{y} - \rho \mathbf{W} \mathbf{y} - \mathbf{Z} \boldsymbol{\delta} \\ \boldsymbol{\varepsilon} &= (\mathbf{I}_n - \rho \mathbf{W}) \mathbf{y} - \mathbf{Z} \boldsymbol{\delta} \end{aligned} \quad (2.20)$$

Fungsi kepadatan peluang ε_i yaitu:

$$f(\varepsilon_i | \sigma^2) = \frac{1}{\sigma \sqrt{2\pi}} e^{-\frac{\varepsilon_i^2}{2\sigma^2}}$$

Didapatkan fungsi likelihood yaitu:

$$\begin{aligned}
 L(\sigma^2; \varepsilon) &= \prod_{i=1}^n f(\varepsilon_i | \sigma^2) \\
 &= \prod_{i=1}^n \frac{1}{\sqrt{2\pi\sigma^2}} \exp\left(-\frac{\varepsilon_i^2}{2\sigma^2}\right) \\
 &= \left[\left(\frac{1}{\sqrt{2\pi\sigma^2}} \exp\left(-\frac{\varepsilon_1^2}{2\sigma^2}\right) \right) \left(\frac{1}{\sqrt{2\pi\sigma^2}} \exp\left(-\frac{\varepsilon_2^2}{2\sigma^2}\right) \right) \cdots \right. \\
 &\quad \left. \left(\frac{1}{\sqrt{2\pi\sigma^2}} \exp\left(-\frac{\varepsilon_n^2}{2\sigma^2}\right) \right) \right] \tag{2.21} \\
 &= \frac{1}{(2\pi\sigma^2)^{n/2}} \exp\left(-\frac{1}{2\sigma^2} (\varepsilon_1^2 + \varepsilon_2^2 + \cdots + \varepsilon_n^2)\right) \\
 &= \frac{1}{(2\pi\sigma^2)^{n/2}} \exp\left(-\frac{1}{2\sigma^2} \sum_{i=1}^n \varepsilon_i^2\right) \\
 &= \left(\frac{1}{2\pi\sigma^2}\right)^{n/2} \exp\left(-\frac{1}{2\sigma^2} (\boldsymbol{\varepsilon}^T \boldsymbol{\varepsilon})\right)
 \end{aligned}$$

Diferensiasi dari persamaan 2.20 terhadap \mathbf{y} diperoleh fungsi Jacobian sebagai berikut.

$$J = \left| \frac{\partial \boldsymbol{\varepsilon}}{\partial \mathbf{y}} \right| = \left| \frac{\partial ((\mathbf{I}_n - \rho \mathbf{W})\mathbf{y} - \mathbf{Z}\boldsymbol{\delta})}{\partial \mathbf{y}} \right| = |\mathbf{I}_n - \rho \mathbf{W}| \tag{2.22}$$

Dengan menyubstitusikan persamaan 2.20 dan menambahkan fungsi *Jacobian* ke dalam persamaan 2.21, maka diperoleh fungsi *likelihood* sebagai berikut.

$$\begin{aligned}
 L(\rho, \boldsymbol{\delta}, \sigma^2 | \mathbf{y}) &= \left(\frac{1}{2\pi\sigma^2}\right)^{n/2} |J| \exp\left(-\frac{1}{2\sigma^2} (\boldsymbol{\varepsilon}^T \boldsymbol{\varepsilon})\right) \\
 &= \left(\frac{1}{2\pi\sigma^2}\right)^{n/2} |\mathbf{I}_n - \rho \mathbf{W}| \exp\left(-\frac{1}{2\sigma^2} \left(((\mathbf{I}_n - \rho \mathbf{W})\mathbf{y} - \mathbf{Z}\boldsymbol{\delta})^T \right. \right. \\
 &\quad \left. \left. ((\mathbf{I}_n - \rho \mathbf{W})\mathbf{y} - \mathbf{Z}\boldsymbol{\delta}) \right) \right) \tag{2.23}
 \end{aligned}$$

Kemudian fungsi dari *likelihood* pada persamaan 2.23 di-*ln*-kan menjadi sebagai berikut.

$$\begin{aligned}
 \ln(L) &= \ln \left(\frac{1}{2\pi\sigma^2} \right)^{n/2} |\mathbf{I}_n - \rho\mathbf{W}| \exp \left(-\frac{1}{2\sigma^2} \left((\mathbf{I}_n - \rho\mathbf{W})\mathbf{y} - \mathbf{Z}\delta \right)^T \right. \\
 &\quad \left. \left((\mathbf{I}_n - \rho\mathbf{W})\mathbf{y} - \mathbf{Z}\delta \right) \right) \\
 &= \frac{n}{2} \ln \left(\frac{1}{2\pi\sigma^2} \right) + \ln |\mathbf{I}_n - \rho\mathbf{W}| + \left(-\frac{1}{2\sigma^2} \left((\mathbf{I}_n - \rho\mathbf{W})\mathbf{y} - \mathbf{Z}\delta \right)^T \right. \\
 &\quad \left. \left((\mathbf{I}_n - \rho\mathbf{W})\mathbf{y} - \mathbf{Z}\delta \right) \right) \\
 &= -\frac{n}{2} \ln(2\pi) - \frac{n}{2} \ln(\sigma^2) + \ln |\mathbf{I}_n - \rho\mathbf{W}| + \left(-\frac{1}{2\sigma^2} \left((\mathbf{I}_n - \rho\mathbf{W})\mathbf{y} - \mathbf{Z}\delta \right)^T \right. \\
 &\quad \left. \left((\mathbf{I}_n - \rho\mathbf{W})\mathbf{y} - \mathbf{Z}\delta \right) \right)
 \end{aligned} \tag{2.24}$$

Penentuan Estimasi Parameter δ pada model SDM, diperoleh dengan memaksimalkan fungsi persamaan 2.24 dengan diferensiasi terhadap δ .

$$\begin{aligned}
 \frac{\partial \ln(L)}{\partial \delta} &= 0 \\
 \frac{\partial \ln(L)}{\partial \delta} &= \frac{\partial \left(-\frac{1}{2\sigma^2} \left((\mathbf{I}_n - \rho\mathbf{W})\mathbf{y} - \mathbf{Z}\delta \right)^T \left((\mathbf{I}_n - \rho\mathbf{W})\mathbf{y} - \mathbf{Z}\delta \right) \right)}{\partial \delta} \\
 0 &= \frac{1}{\sigma^2} (\mathbf{Z}^T (\mathbf{I}_n - \rho\mathbf{W})\mathbf{y} - \mathbf{Z}^T \mathbf{Z}\delta) \\
 \delta &= (\mathbf{Z}^T \mathbf{Z})^{-1} \mathbf{Z}^T (\mathbf{I}_n - \rho\mathbf{W})\mathbf{y}
 \end{aligned}$$

Maka hasil dari parameter δ yaitu:

$$\begin{aligned}
 \hat{\delta} &= (\mathbf{Z}^T \mathbf{Z})^{-1} \mathbf{Z}^T (\mathbf{I}_n - \hat{\rho}\mathbf{W})\mathbf{y} \\
 &= (\mathbf{Z}^T \mathbf{Z})^{-1} \mathbf{Z}^T \mathbf{y} - \hat{\rho} (\mathbf{Z}^T \mathbf{Z})^{-1} \mathbf{Z}^T \mathbf{W}\mathbf{y}
 \end{aligned} \tag{2.25}$$

Pada estimasi parameter σ^2 , diperoleh dengan memaksimalkan fungsi persamaan

2.24 dengan diferensiasi terhadap σ^2 .

$$\begin{aligned}\frac{\partial \ln(L)}{\partial \sigma^2} &= 0 \\ \frac{\partial \ln(L)}{\partial \sigma^2} &= -\frac{n}{2\sigma^2} + \frac{1}{2(\sigma^2)^2} \left(((\mathbf{I}_n - \rho \mathbf{W})\mathbf{y} - \mathbf{Z}\delta)^T ((\mathbf{I}_n - \rho \mathbf{W})\mathbf{y} - \mathbf{Z}\delta) \right) \\ 0 &= -n + \frac{1}{\sigma^2} \left(((\mathbf{I}_n - \rho \mathbf{W})\mathbf{y} - \mathbf{Z}\delta)^T ((\mathbf{I}_n - \rho \mathbf{W})\mathbf{y} - \mathbf{Z}\delta) \right) \\ \sigma^2 &= \frac{\left(((\mathbf{I}_n - \rho \mathbf{W})\mathbf{y} - \mathbf{Z}\delta)^T ((\mathbf{I}_n - \rho \mathbf{W})\mathbf{y} - \mathbf{Z}\delta) \right)}{n} \\ \sigma^2 &= \frac{(\mathbf{y} - \rho \mathbf{W}\mathbf{y} - \mathbf{Z}\delta)^T (\mathbf{y} - \rho \mathbf{W}\mathbf{y} - \mathbf{Z}\delta)}{n}\end{aligned}$$

Maka hasil dari parameter σ^2 yaitu:

$$\hat{\sigma}^2 = \frac{\left((\mathbf{y} - \rho \mathbf{W}\mathbf{y} - \mathbf{Z}\hat{\delta})^T (\mathbf{y} - \rho \mathbf{W}\mathbf{y} - \mathbf{Z}\hat{\delta}) \right)}{n} \quad (2.26)$$

Untuk lebih lengkapnya, pada lampiran B terlampir penurunan estimasi parameter fungsi *likelihood* yang lebih detail.

Penentuan estimasi parameter ρ diperoleh dengan variabel \mathbf{y} dan $\mathbf{W}\mathbf{y}$ diregresikan ke \mathbf{Z} . Untuk mempermudah perhitungan, dimisalkan persamaan 2.25 seperti di bawah ini.

$$\hat{\delta}_0 = (\mathbf{Z}^T \mathbf{Z})^{-1} \mathbf{Z}^T \mathbf{y} \text{ dan } \hat{\delta}_1 = (\mathbf{Z}^T \mathbf{Z})^{-1} \mathbf{Z}^T \mathbf{W}\mathbf{y}$$

sehingga persamaan 2.25 dapat dituliskan sebagai berikut.

$$\hat{\delta} = (\mathbf{Z}^T \mathbf{Z})^{-1} \mathbf{Z}^T \mathbf{y} - \hat{\rho} (\mathbf{Z}^T \mathbf{Z})^{-1} \mathbf{Z}^T \mathbf{W}\mathbf{y} = \hat{\delta}_0 - \hat{\rho} \hat{\delta}_1 \quad (2.27)$$

Dengan melakukan substitusi persamaan 2.27 ke dalam 2.26, didapatkan sebagai berikut.

$$\begin{aligned}\hat{\sigma}^2 &= \frac{\left(\mathbf{y} - \hat{\rho} \mathbf{W}\mathbf{y} - \mathbf{Z} \left(\hat{\delta}_0 - \hat{\rho} \hat{\delta}_1 \right) \right)^T \left(\mathbf{y} - \hat{\rho} \mathbf{W}\mathbf{y} - \mathbf{Z} \left(\hat{\delta}_0 - \hat{\rho} \hat{\delta}_1 \right) \right)}{n} \\ &= \frac{\left(\mathbf{y} - \mathbf{Z}\hat{\delta}_0 - \hat{\rho} \left(\mathbf{W}\mathbf{y} - \mathbf{Z}\hat{\delta}_1 \right) \right)^T \left(\mathbf{y} - \mathbf{Z}\hat{\delta}_0 - \hat{\rho} \left(\mathbf{W}\mathbf{y} - \mathbf{Z}\hat{\delta}_1 \right) \right)}{n}\end{aligned} \quad (2.28)$$

Kemudian misalkan $e_0 = y - Z\hat{\delta}_0$ dan $e_1 = Wy - Z\hat{\delta}_1$.

Maka persamaan 2.28 dapat ditulis menjadi:

$$\hat{\sigma}^2 = \frac{(e_0 - \hat{\rho}e_1)^T(e_0 - \hat{\rho}e_1)}{n} \quad (2.29)$$

Dengan menyubstitusikan persamaan 2.29 ke persamaan 2.24, maka dapat diperoleh fungsi *logaritma natural* untuk mengestimasi ρ .

$$\ln(L(p)) = C - \frac{n}{2} \ln \left([e_0 - \rho e_1]^T [e_0 - \rho e_1] \right) + \ln |\mathbf{I} - \rho \mathbf{W}| \quad (2.30)$$

Dengan C merupakan konstanta yang tidak bergantung kepada parameter ρ , Besar parameter ρ adalah pada rentang $\frac{1}{\lambda_{min}} < \rho < \frac{1}{\lambda_{max}}$, λ adalah eigen matriks \mathbf{W} yang telah terstandarisasi.

2.8. Pengujian Model SDM

1. Uji Kesesuaian Model

Pengujian kecocokan model SDM digunakan asumsi sebagai berikut.

$H_0 : \rho = \beta_k = \theta_k = 0, k = 1, 2, \dots, p$ (Model OLS lebih baik)

$H_1 : \rho \neq 0$; minimal ada satu $\beta_k \neq 0, \theta_k \neq 0$ (Model SDM lebih baik)

Statistik uji:

$$F_{hitung} = \frac{(JKT - JKR)/p}{JKR/(n - p - 1)} \quad (2.31)$$

Dalam pengambilan keputusan H_0 ditolak jika $F_{hitung} > F_{\alpha, p, n-p-1}$ (Yasi et al., 2020).

2. Uji Signifikan Parameter

Menggunakan uji *Wald* untuk menguji signifikansi model spasial dalam penelitian ini. Hipotesis berikut digunakan untuk menguji parameter ρ .

$H_0 : \rho = 0$ (tidak terdapat dependensi lag spasial)

$H_1 : \rho \neq 0$ (terdapat dependensi lag spasial)

Statistik uji:

$$Wald_{\rho} = \frac{\hat{\rho}^2}{var(\hat{\rho})} \quad (2.32)$$

Untuk menguji parameter β :

$H_0 : \beta_k = 0$ (koefisien regresi tidak berpengaruh)

$H_1 : \beta_k \neq 0, k = 1, 2, \dots, p$ (koefisien regresi berpengaruh)

Statistik uji:

$$Wald_{\beta} = \frac{\hat{\beta}^2}{var(\hat{\beta}_k)} \quad (2.33)$$

Untuk menguji parameter θ :

$H_0 : \theta_k = 0$ (tidak terdapat dependensi lag variabel independen)

$H_1 : \theta_k \neq 0, k = 1, 2, \dots, p$ (terdapat dependensi lag variabel independen)

Statistik uji:

$$Wald_{\theta} = \frac{\hat{\theta}^2}{var(\hat{\theta}_k)} \quad (2.34)$$

Dengan:

$var(\hat{\rho})$ = elemen diagonal dari matriks varians yang berkorespondensi terhadap ρ

$var(\hat{\beta}_k)$ = elemen diagonal dari matriks varians yang berkorespondensi terhadap β

$var(\hat{\theta}_k)$ = elemen diagonal dari matriks varians yang berkorespondensi terhadap θ

Dalam pengambilan keputusan adalah H_0 ditolak jika nilai $Wald > Z_{\frac{\alpha}{2}}$.

2.9. Uji Koefisien Determinasi

Uji koefisien determinasi merupakan cara mengukur level kepresisian model menjelaskan variasi pada variabel dependen (Triliani and Bekt, 2017). Metode ini sering disebut sebagai uji R^2 . Untuk rumus uji R^2 yaitu:

$$R^2 = 1 - \frac{JKR}{JKT} \quad (2.35)$$

Uji R^2 yang besar menunjukkan bahwa model tersebut baik karena menjelaskan perubahan variabel terikat dengan baik. Kita perlu mengetahui nilai koefisien determinasi (R^2) berkisar dari 0 hingga 1, dan nilai yang mendekati 1 berarti model semakin baik.

2.10. Kriminalitas dalam Pandangan Islam

Kriminalitas menurut hukum Islam adalah perbuatan-perbuatan tercela tanpa melihat tingkat dan jenis kejahatan tersebut. Perbuatan kriminalitas dianggap sebagai pelanggaran terhadap hukum Allah dan sudah dilarang sejak zaman Nabi Muhammad SAW sebagai utusan terakhir Allah. Terdapat beberapa faktor yang berpotensi menyebabkan kriminalitas, contohnya kemiskinan, pendidikan, faktor lingkungan, dan faktor keluarga.

Kemiskinan dapat menjadi faktor penyebab kriminalitas karena kurangnya akses terhadap kebutuhan dasar seperti sandang, pangan, papan, dan pekerjaan yang layak. Ketika seseorang tidak mampu memenuhi kebutuhan hidupnya, hal ini dapat mendorong individu untuk terlibat dalam kegiatan ilegal untuk memperoleh penghidupan. Rasulullah SAW bersabda dalam sebuah hadits yang diriwayatkan Abu Na'im:

كَادَ الْفَقْرُ أَنْ يَكُونَ كُفْرًا

Artinya: "Kemiskinan itu dekat kepada kekufuran."

Hadits tersebut mengandung beberapa pesan, di antaranya adalah penting bagi orang-orang miskin untuk selalu berhati-hati dan waspada terhadap kemiskinan yang mereka alami. Hal ini disebabkan oleh fakta bahwa keadaan yang penuh kekurangan dapat mendorong mereka untuk terjerumus dalam perbuatan dosa demi memenuhi kebutuhan hidup mereka. Dalam konteks masyarakat, mungkin terjadi situasi di mana seorang suami yang hidup dalam kemiskinan merasa terpaksa melakukan perampokan sebagai upaya untuk memenuhi kebutuhan keluarganya.

Sebagai pengingat bagi orang yang berkecukupan, penting untuk diingat kondisi

kemiskinan yang dihadapi oleh individu yang kurang beruntung dapat mengarahkan mereka ke arah kekufuran, baik itu berarti meninggalkan agama atau menolak keberadaan Tuhan, maupun mengabaikan perintah dan larangan Allah SWT. Dalam konteks ini, menjadi kewajiban orang-orang yang memiliki kekayaan disarankan untuk membayar zakat dan dianjurkan untuk memberikan sedekah kepada mereka yang membutuhkan bantuan. Zakat dan sedekah memegang peran sosial yang sangat penting, yakni mengurangi kesenjangan sosial dan membangun hubungan yang harmonis antara mereka yang kaya dan mereka yang miskin.

Secara mendasar, terdapat dua bentuk kemiskinan, yakni kemiskinan materi dan kemiskinan spiritual. Kemiskinan materi merujuk pada keadaan kekurangan terkait harta benda atau kebutuhan duniawi. Di sisi lain, kemiskinan spiritual mengacu pada kemiskinan yang tidak berkaitan dengan kekurangan harta benda, tetapi terkait dengan kekurangan iman atau kondisi batin seseorang (NU Online, 2018).

Selain kemiskinan, kurangnya akses pendidikan atau kualitas pendidikan yang rendah dapat mempengaruhi tingkat kriminalitas. Pendidikan yang baik memberikan pengetahuan, keterampilan, dan pemahaman moral yang diperlukan untuk menghindari perilaku kriminal. Islam menghargai pengetahuan dan pendidikan. Dengan memberikan akses pendidikan yang baik kepada seluruh anggota masyarakat, termasuk pendidikan moral dan agama yang kuat, individu akan memiliki pengetahuan dan pemahaman yang lebih baik tentang nilai-nilai yang benar dan penting dalam kehidupan. Pendidikan yang baik dapat membantu mengurangi angka kriminalitas dengan memberikan keterampilan, kesadaran, dan pilihan yang lebih baik bagi individu. Dari Humaid bin Abdirrahman, ia berkata, aku mendengar Mu'awiyah menyampaikan khotbah seraya berkata, aku mendengar Nabi SAW bersabda:

مَنْ يُرِدِ اللَّهُ بِهِ خَيْرًا يُفَقِّهْهُ فِي الدِّينِ وَإِنَّمَا أَنَا قَائِمٌ وَاللَّهُ يُعْطِي وَلَنْ تَزَالَ هَذِهِ الْأُمَّةُ قَائِمَةً لِي
أَمْرٍ اللَّهُ لَا يَضُرُّهُمْ مَنْ خَالَفَهُمْ حَتَّى يَأْتِيَ أَمْرُ اللَّهِ

Artinya: “Barang siapa yang Allah kehendaki menjadi baik maka Allah faqihkan dia terhadap agama. Aku hanyalah yang membagi-bagikan sedang Allah yang memberi. Dan senantiasa umat ini akan tegak di atas perintah Allah, mereka tidak akan celaka karena adanya orang-orang yang menyelisihinya mereka hingga datang keputusan Allah” (HR. Bukhari no. 69).

Lingkungan keluarga yang tidak stabil, kekerasan dalam rumah tangga, kurangnya pengawasan, dan kurangnya perhatian orang tua dapat memberikan dampak negatif terhadap perkembangan moral dan perilaku anak-anak. Hal ini dapat meningkatkan kemungkinan mereka terlibat dalam perilaku kriminal.

Islam menekankan pentingnya membangun dan memperkuat keluarga sebagai landasan utama dalam hidup. Dengan mendorong hubungan keluarga yang harmonis, mengedukasi anak-anak mengenai nilai-nilai moral dan etika, serta memberikan dukungan dan pengawasan yang positif, keluarga dapat menjadi lingkungan yang memberdayakan dan melindungi individu dari terjerumus ke dalam kriminalitas. Aisyah Radhiyallahu ‘anha meriwayatkan, Rasulullah SAW telah bersabda:

خَيْرُكُمْ خَيْرُكُمْ لِأَهْلِهِ وَأَنَا خَيْرُكُمْ لِأَهْلِي

Artinya: “Sebaik-baik kalian adalah orang yang paling baik bagi keluarganya. Dan aku orang yang paling baik bagi keluargaku” [HR. At Tirmidzi no: 3895 dan Ibnu Majah no: 1977]

Hadits yang disebutkan di atas adalah sebuah hadits yang sangat mulia. Hadits ini mengajarkan pentingnya perilaku yang mulia dan jujur bagi manusia. Hal ini juga berlaku khususnya bagi seorang suami, karena sebagai pemimpin dan bertanggung jawab terhadap keluarga.

Kemudian lingkungan sosial yang kurang aman, tingkat kejahatan yang tinggi, dan pergaulan dengan individu yang terlibat dalam perilaku kriminal dapat memberikan pengaruh negatif dan meningkatkan risiko terlibat dalam kriminalitas. Islam mendorong

pembentukan masyarakat yang saling peduli dan menjaga keamanan bersama, serta membangun lingkungan yang menyediakan fasilitas dan peluang positif bagi individu, seperti tempat ibadah, pusat pendidikan, lapangan kerja, dan kegiatan sosial yang konstruktif.

Menyadari pentingnya memilih teman yang baik, Islam mengajarkan kepada kita untuk tidak menganggap remeh masalah ini. Karena itu, sangat ditekankan agar kita berhati-hati dan tidak melakukan kesalahan dalam memilih teman. Rasulullah SAW bersabda:

الرَّجُلُ عَلَى دِينِ خَلِيلِهِ فَلْيَنْظُرْ أَحَدُكُمْ مَنْ يُخَالِلُ

Artinya: “Seseorang itu tergantung pada agama temannya. Oleh karena itu, salah satu di antara kalian hendaknya memperhatikan siapa yang dia jadikan teman” [HR Abu Daud no. 4833 dan at-Tirmidzi no. 2378. (ash-Shahîhah no. 927)]

Tidak dapat dipungkiri pengaruh seorang teman terhadap individu tersebut sangat signifikan. Teman memiliki kemampuan untuk mempengaruhi keyakinan agama, perspektif hidup, kebiasaan, dan karakteristik seseorang.

UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1. Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini menggunakan penelitian kuantitatif dengan mengumpulkan data berupa angka. Data yang diambil meliputi jumlah kriminalitas, kepadatan penduduk, jumlah penduduk miskin, jumlah pengangguran, IPM, PDRB, dan pengeluaran per kapita. Oleh karena itu, penelitian ini memakai metode pemodelan spasial Durbin untuk memahami pola dan faktor pendorong kejahatan di Jawa Timur pada tahun 2022.

3.2. Data

Sumber data yang dipakai dalam penelitian ini mencakup data sekunder yang dimuat dalam website <https://jatim.bps.go.id/> Badan Pusat Statistik (BPS) meliputi kepadatan penduduk, jumlah penduduk miskin, jumlah pengangguran, IPM, PDRB, dan pengeluaran per kapita. Kemudian jumlah kriminalitas diperoleh dari Kepolisian Daerah Jawa Timur.

Jenis variabel yang digunakan dalam penelitian ini adalah yaitu variabel terikat (Y) dan variabel bebas (X). Variabel terikat atau dependen adalah variabel yang dipengaruhi oleh variabel bebas, sedangkan variabel bebas adalah variabel yang mempengaruhi variabel terikat. Variabel-variabel yang digunakan akan ditunjukkan pada Tabel [3.1](#).

Tabel 3.1 Variabel Penelitian

Variabel	Keterangan	Skala Data
Y	Jumlah Kriminalitas (Kasus)	Rasio
X ₁	Kepadatan Penduduk (Badan Pusat Statistik 2022b) (Jiwa/km ²)	Rasio
X ₂	Jumlah Penduduk Miskin (Badan Pusat Statistik 2022a) (Jiwa)	Rasio
X ₃	Jumlah Pengangguran (Badan Pusat Statistik 2022a) (Jiwa)	Rasio
X ₄	Indeks Pembangunan Manusia (IPM) (Badan Pusat Statistik 2022a) (Point)	Rasio
X ₅	Produk Domestik Regional Bruto (PDRB) (Badan Pusat Statistik 2022a) (Miliar Rupiah)	Rasio
X ₆	Pengeluaran Per Kapita (Badan Pusat Statistik 2022c) (Ribu Rupiah)	Rasio

Tabel berikut menunjukkan sampel data.

Tabel 3.2 Sampel Data

No.	Kab/Kota	Y	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₆
1.	Pacitan	75	414	76930	13923	69.4	17986.5	9184
2.	Ponorogo	233	680	81800	29065	71.9	23028.3	10199
3.	Trenggalek	124	592	76750	22109	71	20882.3	10042
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
36.	Kota Madiun	263	5514	8490	6188	82.01	15825.6	16503
37.	Kota Surabaya	4764	8595	138210	125276	82.7	6556161.2	18345
38.	Kota Batu	191	1116	8050	10175	77.2	18587.6	13094

3.3. Metode dan Tahap Penelitian

Pada penelitian ini, regresi spasial dengan menggunakan metode *Spatial Durbin Model* (SDM) digunakan sebagai metode analisis data. Tujuan penggunaan metode ini adalah untuk memodelkan tingkat kriminalitas dan mengidentifikasi faktor-faktor yang paling mempengaruhi tingkat kriminalitas di Jawa Timur.

Tahap penelitian merupakan ekspresi dari keberadaan sebuah proses. Pada tahap ini terdapat langkah-langkah atau prosedur penelitian yang sangat membantu untuk mengatasi masalah secara efektif dari awal hingga akhir. Tahapan-tahapan penelitian penting untuk dideskripsikan agar memudahkan pemahaman tentang proses metode analisis yang digunakan dalam penelitian. Tahapan penelitian bisa digambarkan dalam

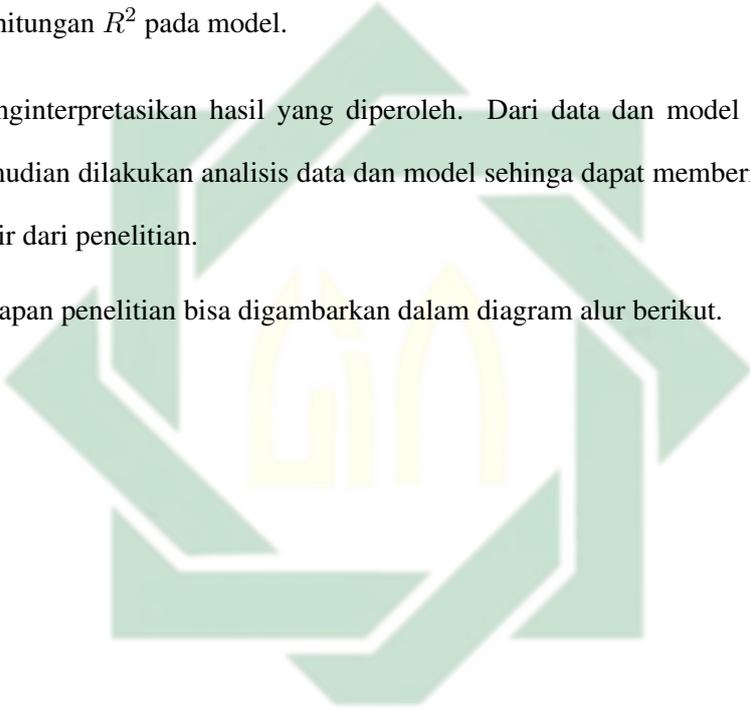
bentuk diagram alur yang merangkum langkah-langkah, tetapi juga bisa dalam bentuk gambar.

Penelitian ini mengikuti prosedur yang diuraikan sebagai berikut.

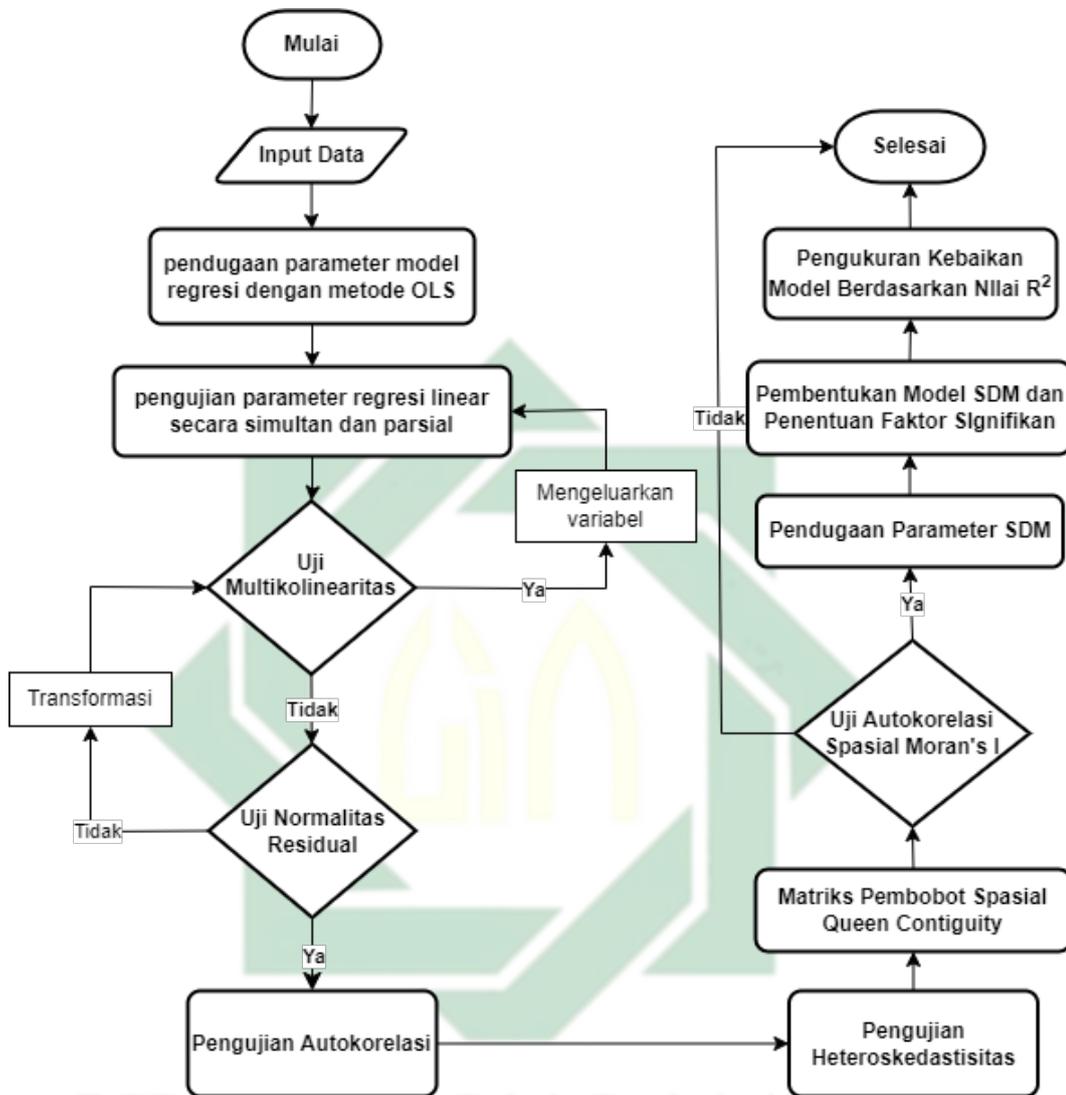
1. Mengumpulkan data dengan pencarian angka data pada sumber-sumber terpercaya. Dalam penelitian ini sumber yang digunakan yaitu website BPS Jawa Timur <https://jatim.bps.go.id/>. Pada website ini data yang diambil terdiri dari 6 data yaitu kepadatan penduduk, penduduk miskin, pengangguran, IPM, PDRB, dan pengeluaran per kapita serta untuk variabel kriminalitas didapatkan dari Kepolisian Daerah Jawa Timur. Pengambilan data ini diambil pada 38 kota yang ada di Jawa Timur.
2. Mendeskripsikan kasus kriminalitas di Jawa Timur dengan kemungkinan penyebab atau variabel yang berkontribusi.
3. Membentuk model analisis regresi linier dengan memeriksa parameter model regresi linear berganda dengan metode *Ordinary Least Square* sesuai persamaan [2.3](#), melakukan uji multikolinearitas antar variabel independen dan uji asumsi residual.
4. Membentuk matriks pembobotan spasial menggunakan *Queen Contiguity*. Matriks ini dibuat dengan mempertimbangkan jarak satu wilayah terhadap wilayah lainnya, dimana apabila terdapat titik daerah i dan j bersinggungan maka, nilai dari $w_{ij} = 1$.
5. Menggunakan uji *Moran's I* untuk menguji autokorelasi spasial dengan melibatkan perhitungan indeks moran pada persamaan [2.14](#).
6. Menduga parameter untuk menentukan nilai σ^2 dan δ . Untuk mengestimasi parameter-parameter ini digunakan fungsi likelihood dengan persamaannya yaitu persamaan [2.20](#). Untuk estimasi parameter σ^2 dan δ , diperoleh dengan memaksimalkan fungsi persamaan [2.24](#) dengan diferensiasi terhadap σ^2 dan δ .

7. Membentuk model SDM dan identifikasi variabel yang signifikan. Untuk mendapatkan model SDM dalam bentuk matriks digunakan persamaan [2.18](#).
8. Melakukan kebaikan model R^2 . Pada tahapan ini dilakukan pendugaan untuk membuat model yang terbaik dengan menggunakan R^2 sebagai model selector yang dapat menilai kualitas dari setiap model. persamaan [2.35](#) merupakan persamaan perhitungan R^2 pada model.
9. Menginterpretasikan hasil yang diperoleh. Dari data dan model yang dihasilkan kemudian dilakukan analisis data dan model sehingga dapat memberikan kesimpulan akhir dari penelitian.

Tahapan penelitian bisa digambarkan dalam diagram alur berikut.



UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A



Gambar 3.1 Diagram Tahap Penelitian SDM

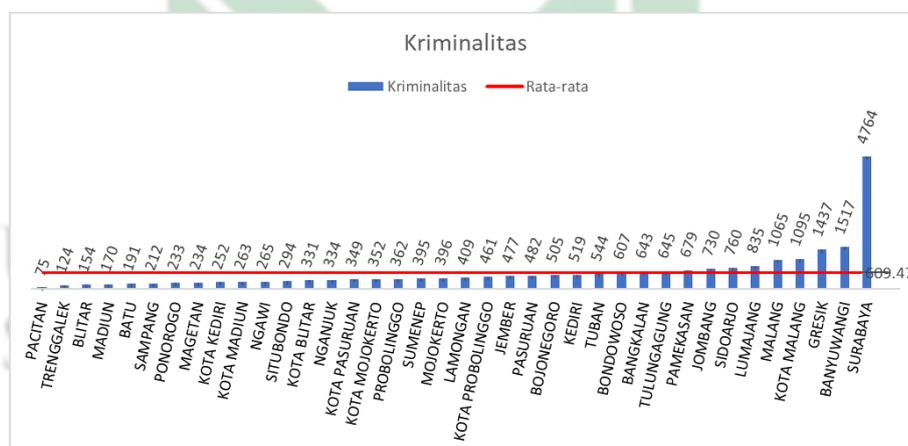
UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

BAB IV

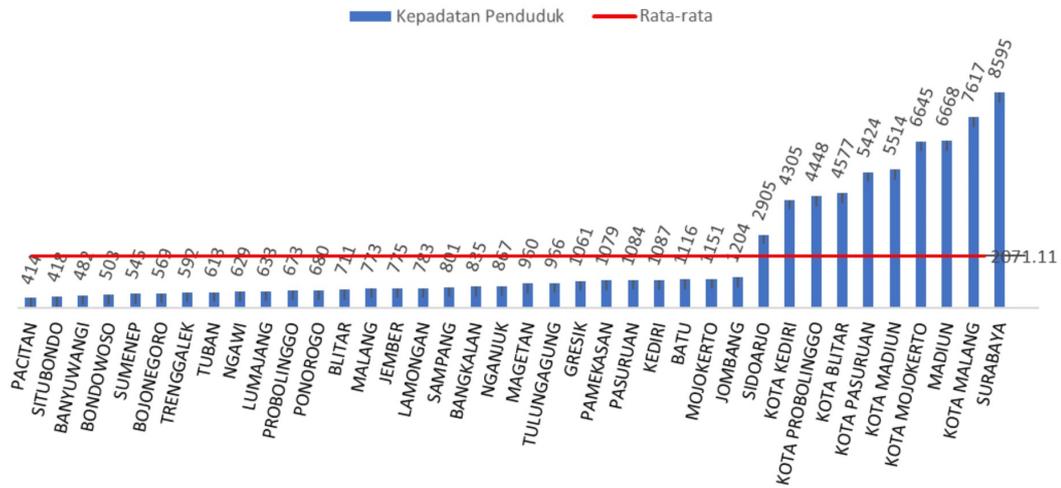
HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Deskripsi Data

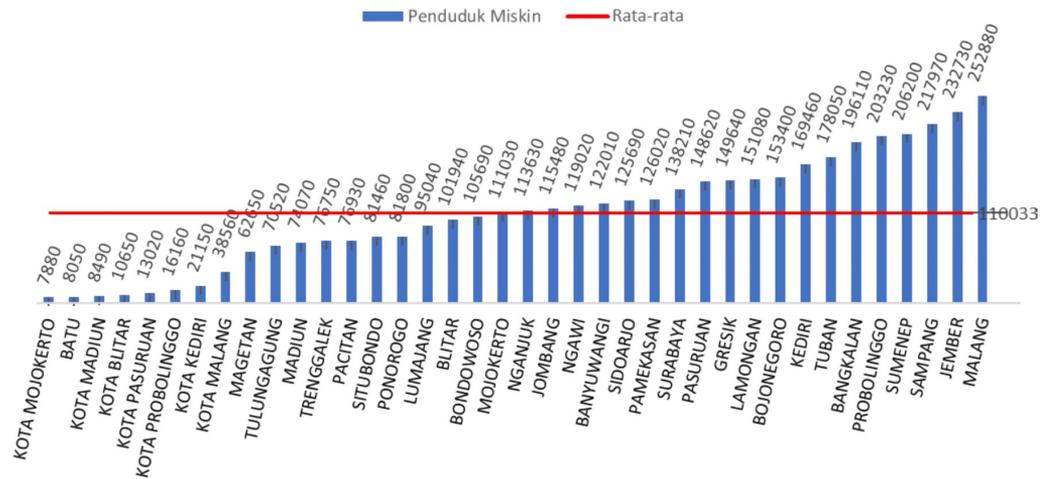
Data yang diperoleh untuk penelitian ini didapatkan dari 38 kota/kabupaten yang terletak di Jawa Timur dengan penggunaan variabel kepadatan penduduk, jumlah penduduk miskin, jumlah pengangguran, IPM, PDRB, dan pengeluaran per kapita. Sebelum dilakukan analisis, analisis deskriptif dan pemetaan dilakukan terlebih dahulu untuk mengetahui lebih detail mengenai penjelasan setiap variabel dan melihat gambaran awal kriminalitas di Provinsi Jawa Timur. Penjelasan analisis deskriptif secara umum akan ditampilkan seperti pada diagram berikut.



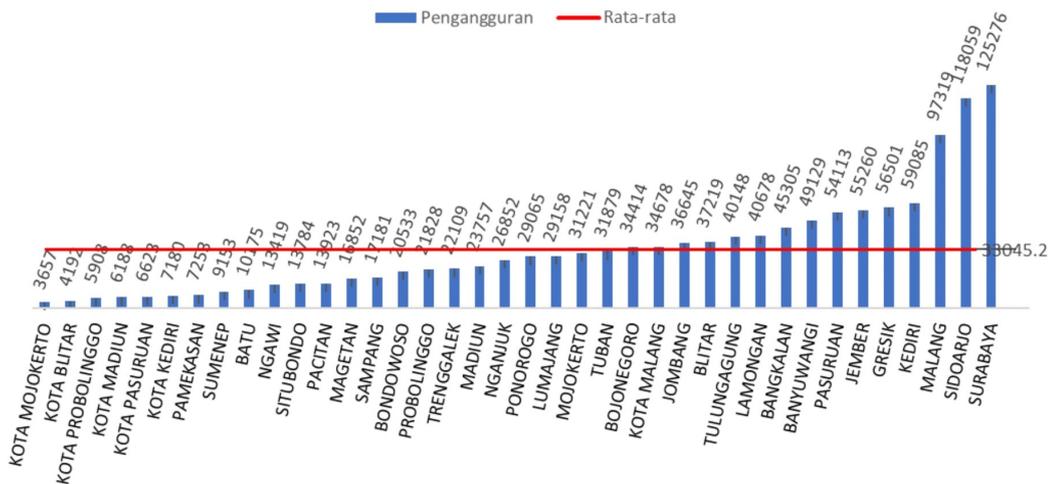
(a)



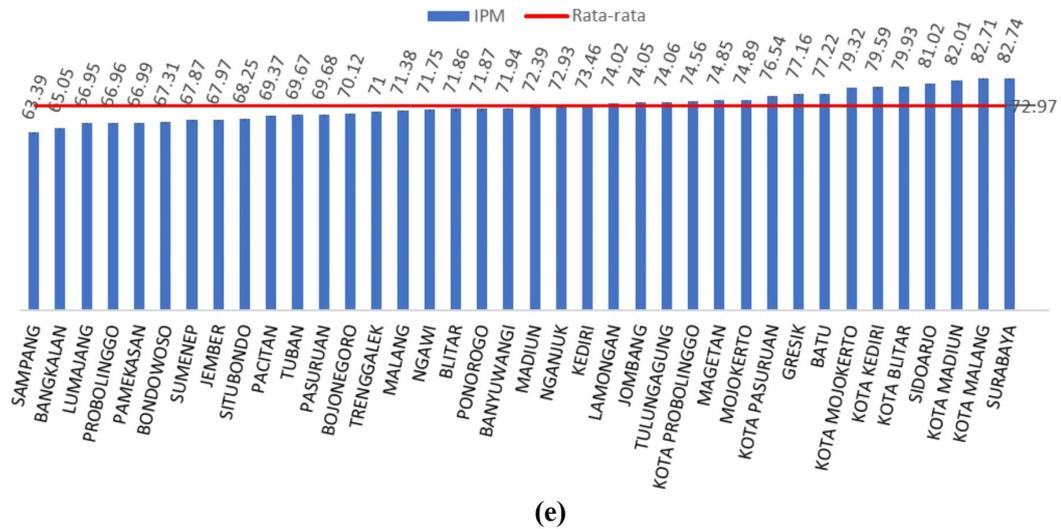
(b)



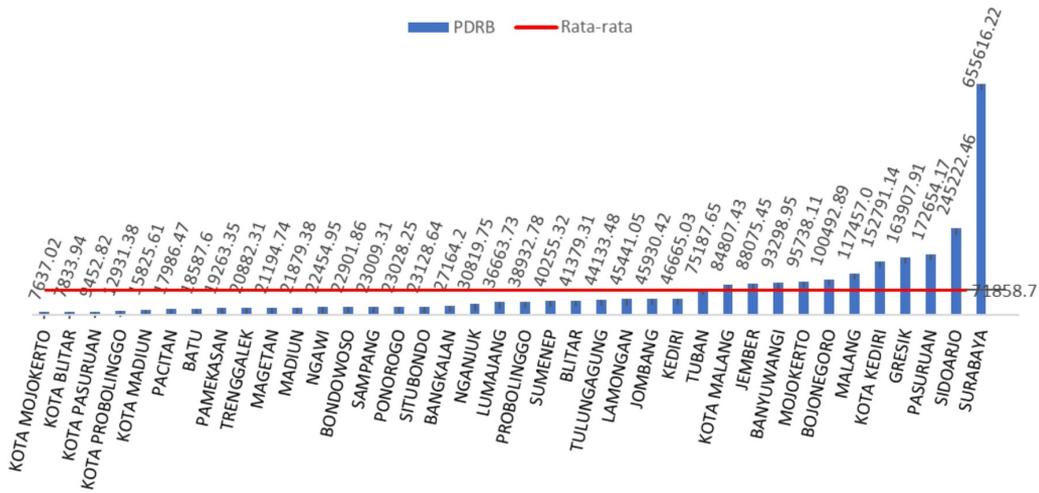
(c)



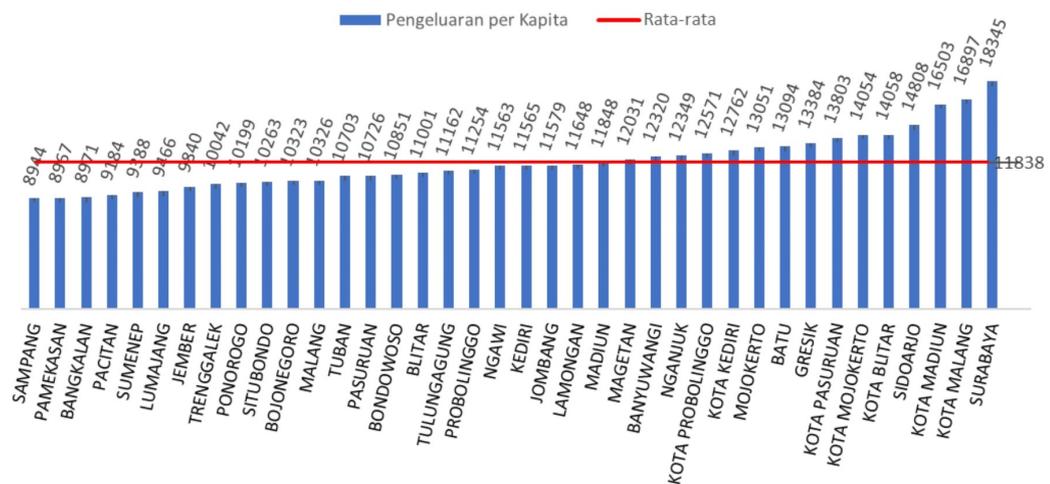
(d)



(e)



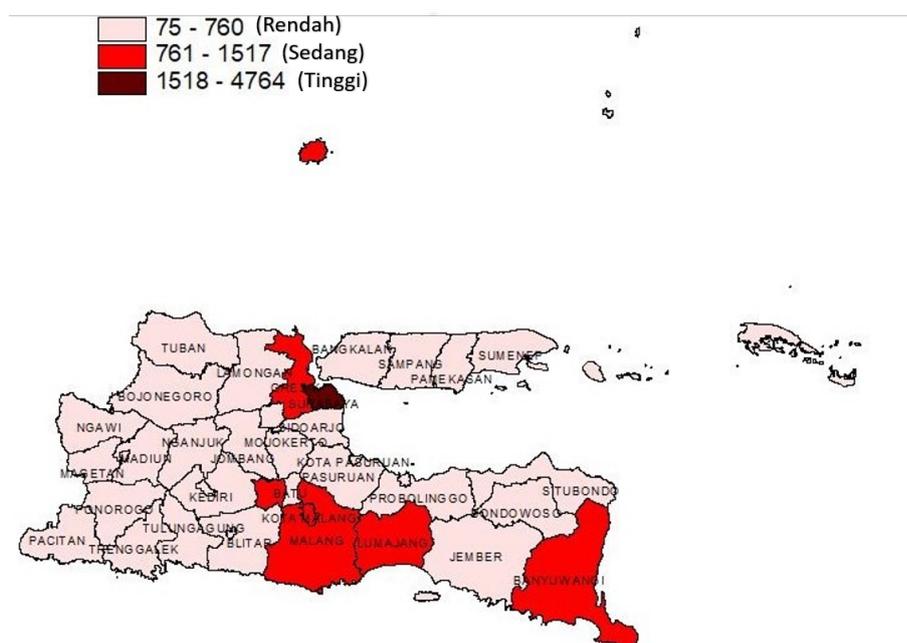
(f)



(g)

Gambar 4.1 Analisis Deskriptif

Berdasarkan Gambar 4.1 dapat dilihat untuk analisis deskriptif semua variabel. Rata-rata angka kriminalitas di Provinsi Jawa Timur pada tahun 2022 sebesar 609.4737 kasus dengan 11 Kabupaten/Kota di atas rata-rata dan 27 Kabupaten/Kota di bawah rata-rata. Untuk lebih jelasnya maka dapat dibuatkan dalam peta tematik yang terdapat beberapa warna untuk pembagian daerah berdasarkan rendah dan tingginya.



Gambar 4.2 Peta Jawa Timur Berdasarkan Jumlah Kriminalitas

Berdasarkan pada peta tematik pada gambar 4.2, diketahui bahwa daerah Jawa Timur dibagi menjadi 3 warna yang mengindikasikan rendah dan tingginya jumlah kasus kriminalitas di tiap daerah tersebut. Warna merah muda menandakan bahwa daerah tersebut memiliki jumlah kasus rendah, salah satu contoh daerah dari warna tersebut adalah Pacitan dengan jumlah 75 kasus. Warna merah merupakan tanda bagi daerah yang memiliki jumlah kasus kriminal sedang, daerah yang masuk dalam warna tersebut adalah Malang yang berjumlah 1065 kasus. Warna merah tua adalah daerah yang memiliki jumlah kasus tinggi, daerah yang masuk ke dalam warna merah tua adalah Surabaya yang memiliki 4764 kasus.

Kota Surabaya, yang memiliki tingkat kriminalitas tertinggi di Jawa Timur, juga memiliki kepadatan penduduk yang tinggi, mencapai 8595 jiwa/km^2 . Rata-rata kepadatan penduduk di Jawa Timur adalah $2071.11 \text{ jiwa/km}^2$, dengan Kabupaten Pacitan memiliki kepadatan penduduk terendah sebesar 414 jiwa/km^2 . Terdapat 28 wilayah yang berada di bawah ambang batas rata-rata dan 10 wilayah berada di atas rata-rata kepadatan penduduk Provinsi Jawa Timur.

Surabaya juga memiliki tingkat pengangguran yang tinggi yaitu 125276 jiwa. Rata-rata jumlah pengangguran di Jawa Timur adalah 33045.2 jiwa. Terdapat 23 Kabupaten/Kota di bawah rata-rata dan 15 Kabupaten/Kota berada di atas rata-rata jumlah pengangguran Provinsi Jawa Timur. Tingkat pengangguran terendah dengan total 3657 jiwa berada di Kota Mojokerto.

Rata-rata IPM di Jawa Timur adalah 72.97 point. Terdapat 21 wilayah yang berada di bawah rata-rata dan 17 wilayah berada di atas rata-rata IPM Provinsi Jawa Timur. Kota Surabaya memiliki IPM tertinggi, yaitu 82.74 point, di antara Kabupaten/Kota di Provinsi Jawa Timur. Sedangkan IPM rendah terdapat pada beberapa daerah seperti Bangkalan yaitu 65.05 point.

Rata-rata PDRB di Jawa Timur adalah 71858.7 Miliar Rupiah. Terdapat 26 wilayah yang berada di bawah rata-rata dan 12 wilayah berada di atas rata-rata PDRB Provinsi Jawa Timur. Daerah dengan PDRB rendah seperti Pacitan dengan 17986.47 Miliar Rupiah. PDRB tertinggi terdapat pada kota Surabaya yaitu 655616.22 Miliar Rupiah.

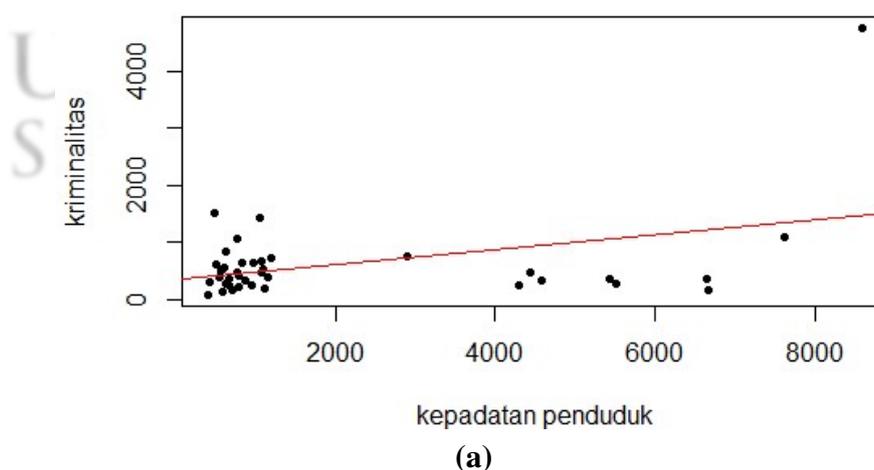
Rata-rata Pengeluaran per Kapita di Jawa Timur adalah 11838 Ribu Rupiah. Terdapat 22 wilayah yang berada di bawah rata-rata dan 16 wilayah berada di atas rata-rata Pengeluaran per kapita Jawa Timur. Secara umum, daerah di Jawa Timur memiliki pengeluaran per kapita yang relatif rendah. Daerah dengan pengeluaran per kapita rendah seperti Malang dengan 10326 Ribu Rupiah. Pengeluaran per kapita yang tinggi terdapat pada kota-kota seperti Kota Surabaya sebesar 18435 Ribu Rupiah.

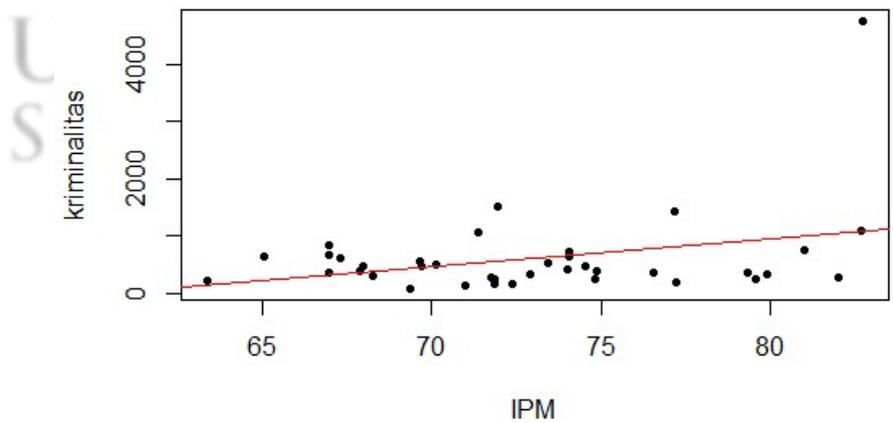
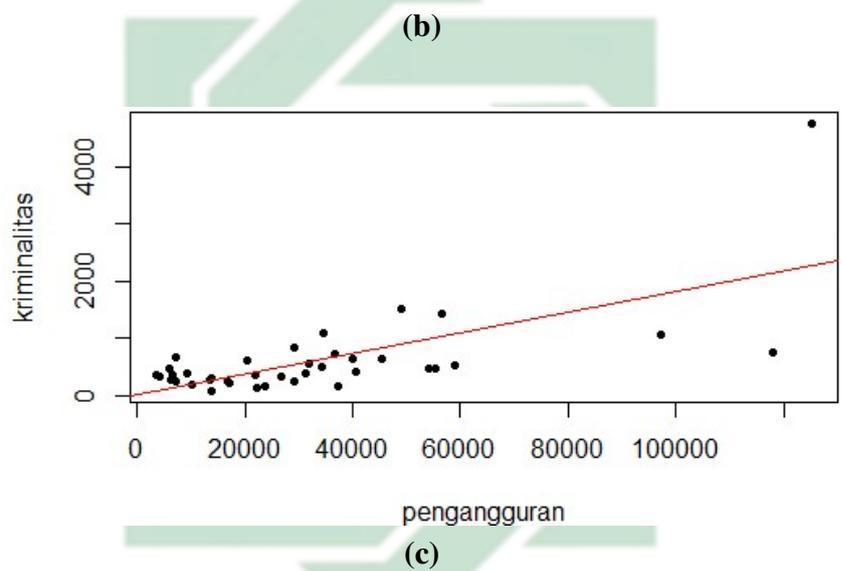
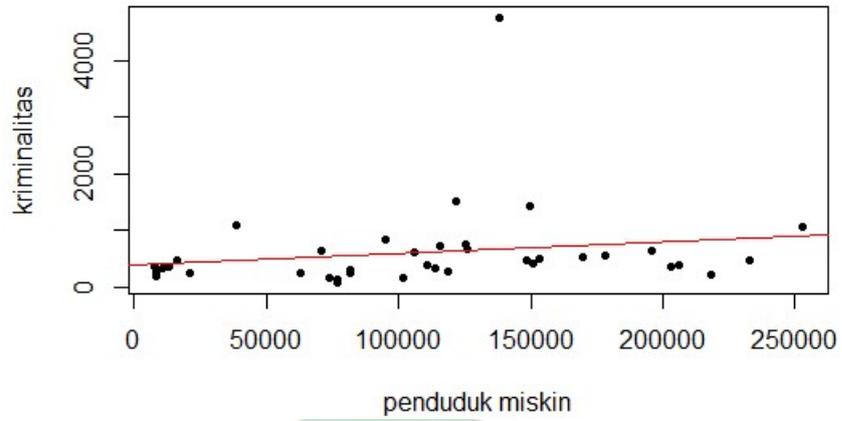
Rata-rata jumlah penduduk miskin di Jawa Timur adalah 110033 jiwa dengan

wilayah yang tertinggi adalah Kabupaten Malang sebesar 252880 jiwa. Terdapat 18 wilayah yang berada di bawah rata-rata dan 10 wilayah berada di atas rata-rata jumlah penduduk miskin Provinsi Jawa Timur. Penduduk miskin terendah yaitu Kota Mojokerto sebesar 7880 jiwa. Penduduk miskin yang sedang kebanyakan terdapat pada daerah sebelah barat dan timur, contohnya adalah Pacitan, Ponorogo, dan Banyuwangi.

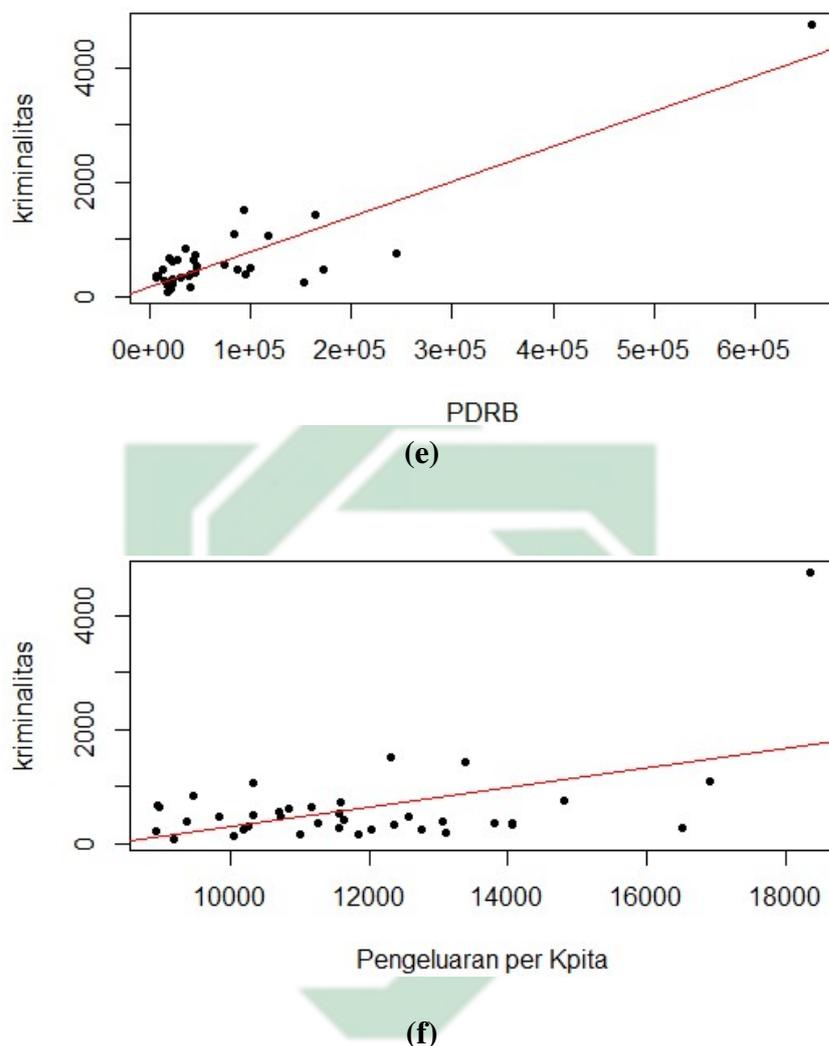
4.2. Pemodelan Regresi Linear

Setelah melakukan analisis deskriptif terhadap data, langkah berikutnya membuat *scatterplot* regresi untuk menentukan hubungan yang ingin dikaji antara dua variabel. Sehingga dapat mengeksplorasi hubungan positif atau negatif antara variabel x dan y, serta terdapat tidaknya hubungan di antara keduanya. Dalam penentuan hubungan dengan menggunakan visualisasi scatter plot dilakukan dengan memperhatikan bentuk atau sebaran titik yang terbentuk, jika sebaran titik cenderung naik maka data tersebut memiliki hubungan positif dan jika sebaran titik cenderung turun maka data memiliki hubungan negatif. Jika sebaran titik tidak membentuk garis atau bergerombol maka tidak terdapat hubungan antara dua variabel tersebut. Berikut grafik *scatterplot* kasus kriminalitas di provinsi Jawa Timur dan variabel yang berpotensi mempengaruhi.





(d)



Gambar 4.3 *Scatterplot* antar variabel dependen dan independen

Gambar 4.3 menyajikan tampilan *scatterplot* dari variabel dependen dan independen penelitian. Berdasarkan *scatterplot* tersebut dapat dilihat bahwa variabel independen (kepadatan penduduk, penduduk miskin, pengangguran, IPM, PDRB, dan pengeluaran perkapita) dengan kriminalitas memiliki hubungan positif karena sebaran data yang cenderung naik.

Setelah melihat *scatterplot* untuk mengetahui gambaran awal hubungan antara kriminalitas dan variabel independen di Provinsi Jawa Timur, tahapan selanjutnya yaitu menentukan model regresi linear. Tujuan dilakukan pemodelan regresi linear guna

menemukan variabel-variabel yang memiliki afinitas pengaruh di taraf signifikan terhadap kriminalitas di Jawa Timur. Model yang digunakan untuk menentukan estimasi parameter regresi linear adalah metode *Ordinary Least Square* (OLS) dengan penduga estimasi sebagaimana persamaan 2.3, ditunjukkan dalam tabel berikut.

Tabel 4.1 Hasil Estimasi Parameter Model Regresi Linear

Parameter	Estimate
β_0	4.147×10^3
β_1	1.810×10^{-2}
β_2	-9.572×10^{-4}
β_3	2.786×10^{-3}
β_4	-8.140×10^1
β_5	5.301×10^{-3}
β_6	1.687×10^{-1}

Dihimpun dari informasi pada tabel 4.1 di atas, diketahui hasil estimasi model regresi dengan *intercept* sebesar 4.147×10^3 didapatkan juga nilai estimasi dari setiap variabel independen, sehingga diperoleh bentuk persamaan untuk model regresi linear sebagai berikut dengan R^2 sebesar 0.7975

$$\hat{y} = 4.147 \times 10^3 + 1.810 \times 10^{-2}x_1 - 9.572 \times 10^{-4}x_2 + 2.786 \times 10^{-3}x_3 - 8.140 \times 10^1x_4 + 5.301 \times 10^{-3}x_5 + 1.687 \times 10^{-1}x_6$$

Menurut persamaan di atas, koefisien estimasi untuk variabel kepadatan penduduk, pengangguran, PDRB, dan pengeluaran per kapita menunjukkan bahwa terdapat hubungan positif antara variabel-variabel tersebut dengan variabel dependen dalam model regresi yang digunakan. Artinya, peningkatan nilai variabel-variabel tersebut cenderung berhubungan dengan peningkatan nilai variabel dependen. Sementara variabel jumlah

penduduk miskin dan IPM menunjukkan bahwa terdapat hubungan negatif antara variabel-variabel tersebut dengan variabel dependen dalam model regresi yang digunakan. Artinya, peningkatan jumlah penduduk miskin atau penurunan nilai IPM cenderung berhubungan dengan penurunan nilai variabel dependen. Persamaan tersebut merupakan model umum di mana belum diketahui variabel mana yang secara signifikan mempengaruhi tingkat kriminalitas. Oleh karena itu, diperlukan pengujian parameter secara keseluruhan maupun sebagian.

Selanjutnya melakukan pengujian signifikansi parameter model regresi linear secara simultan untuk menentukan variabel-variabel bebas yang terbentuk secara nyata mempengaruhi kasus kriminalitas di Jawa Timur atau tidak berdasarkan uji F atau disebut juga dengan Uji ANOVA. Tabel berikut menunjukkan hasil ANOVA model regresi linear sebagaimana dalam persamaan 2.4.

Tabel 4.2 Hasil ANOVA

Variansi	Total Kuadrat	df	Rata-Rata Kuadrat	F_{hitung}	$p - value$
Regresi	14099376	6	2349896	25.29	0.000
Residual	35971422	31	946609.4		
Total	21870587	37			

Tabel 4.2 menunjukkan nilai $F_{\alpha,p,n-p-1}$ setiap variabel independen secara bersama-sama sebesar 25.29, sedangkan nilai $F_{\alpha,p,n-p-1}$ diperoleh dari tabel F. Kriteria uji signifikansi secara simultan yaitu nilai $F_{hitung} > F_{\alpha,p,n-p-1}$, menunjukkan bahwa setidaknya terdapat satu variabel independen yang memiliki pengaruh signifikan terhadap variabel dependen secara keseluruhan. Dengan taraf signifikansi $\alpha = 5\%$, $n = 38$, $p = 6$ diperoleh $F_{\alpha,p,n-p-1} = 2.41$. Hasil tersebut menunjukkan $25.29 > 2.41$, sehingga pengaruh variabel independen berada pada taraf signifikan terhadap variabel dependen secara bersama-sama.

Setelah dilakukan uji simultan, maka akan dilakukan uji secara parsial agar mengetahui variabel independen apa saja yang memiliki pengaruh signifikan. Tabel berikut menunjukkan nilai hasil uji signifikansi parameter secara parsial untuk model regresi linear.

Tabel 4.3 Hasil Uji Parameter Secara Parsial

Variabel	t_{hitung}	p -value
X_1	0.427	0.6723
X_2	-0.562	0.5780
X_3	0.677	0.5032
X_4	-2.311	0.0276
X_5	5.472	5.54×10^{-6}
X_6	2.105	0.0435

Sesuai dari Tabel 4.3 di atas, diperoleh $|t_{hitung}|$ dan p -value dari setiap variabel bebas. Didapatkan $t_{\alpha/2, n-p-1}$ sebesar 2.03951 yang dapat disimpulkan dari tabel 4.3 yaitu $|t_{hitung}| > t_{\alpha/2, n-p-1}$. Berdasarkan uji hipotesis pada persamaan 2.5, maka variabel IPM, PDRB, dan pengeluaran per kapita yang berpengaruh signifikan-parsial terhadap kriminalitas di Jawa Timur pada tahun 2022.

4.2.1. Uji Asumsi Klasik

Dalam uji asumsi klasik diketahui terbagi menjadi 4 asumsi, dimana asumsi tersebut di antaranya residual terdistribusi secara normal, tidak ditemukannya multikolinearitas, tidak terdapat autokorelasi, dan tidak adanya heterokedastisitas. Data penelitian pada semua asumsi di uji asumsi klasik harus terpenuhi supaya dapat dimodelkan secara linear.

1. Uji Multikolinearitas

Deteksi multikolinearitas digunakan untuk mengetahui adanya hubungan linear

(korelasi) antara lebih dari satu variabel independen dalam pemodelan regresi. Jika variabel independen mengalami multikolinearitas, maka dapat mengakibatkan hasil estimasi parameter memiliki *error* yang besar. Pengujian multikolinearitas dalam penelitian ini dengan menentukan nilai *Variance Inflation Factor* (VIF) berdasarkan persamaan 2.8. Jika nilai VIF berada di bawah 10, itu menunjukkan bahwa tidak ada multikolinearitas yang terjadi pada variabel independen. Di bawah ini adalah hasil pengujian multikolinearitas dengan mengevaluasi nilai VIF.

Tabel 4.4 Nilai VIF

Variabel	Nilai VIF
X_1	1.486
X_2	1.32
X_3	1.295
X_4	1.113
X_5	1.386
X_6	1.112

Berdasarkan pada tabel 4.4 dapat diketahui bahwa semua variabel yang diuji memiliki nilai $VIF < 10$ yang mengartikan bahwa tidak terdapat adanya gejala multikolinearitas atau korelasi linier antara setiap variabel independen dan variabel dependen.

2. Uji Normalitas Residual

Pengujian normalitas dilakukan pada variabel pengganggu atau sisa (residual) untuk menentukan residual terdistribusi normal atau tidak. Sebuah model regresi dianggap baik ketika nilai residualnya mengikuti distribusi normal. Pengujian asumsi normalitas residual menggunakan uji *Kolmogorov Smirnov* sesuai pada persamaan 2.6. Di bawah ini adalah tabel yang menyajikan nilai hasil uji *Kolmogorov Smirnov*.

Tabel 4.5 Uji Asumsi Normalitas Residual

<i>D</i>	<i>p-value</i>
0.076	0.8378

Berdasarkan tabel 4.5, terdapat informasi bahwa *p-value* adalah sebesar 0.8378. Dengan nilai *alpha* sebesar 0.05 ketika dibandingkan dengan *p-value* akan menghasilkan keputusan gagal tolak H_0 dikarenakan *p-value* lebih besar dari *alpha*. Sehingga diperoleh kesimpulan bahwa residual menyebar normal.

3. Uji Autokorelasi

Uji *Durbin-Watson* (DW) digunakan untuk menguji keberadaan autokorelasi dalam suatu model. Tujuan dari uji ini adalah untuk mengetahui apakah ada atau tidaknya pelanggaran asumsi klasik autokorelasi, yang mengindikasikan adanya korelasi antara residual pada satu pengamatan dengan pengamatan lainnya. Berikut hasil pengujian asumsi non-autokorelasi yang disajikan pada tabel berdasarkan pada persamaan 2.9.

Tabel 4.6 Uji Asumsi Non-Autokorelasi

<i>d</i>	<i>p-value</i>
1.6286	0.0687

Berdasarkan tabel 4.6, diketahui bahwa nilai *d* adalah 1.6286. Diperoleh nilai $DL = 1.1463$ dan nilai $DU = 1.8641$. Sehingga, dapat dinyatakan bahwa nilai *d* berada pada kondisi $DU < d < 4 - DU$ yang berarti tidak ditemukan autokorelasi pada data jumlah kriminalitas di Jawa Timur. Kondisi tersebut diperlukan pengujian lanjutan agar dapat diketahui non-autokorelasi dengan menggunakan uji *Run Test* (Ghozali, 2018). Pengujian *Run Test* dilakukan untuk mengetahui keberadaan pola atau urutan berkelanjutan dalam data yang diurutkan secara sekuensial dan diperoleh nilai *p-value* sebesar 0.3238, dikarenakan nilai *p-value* lebih besar dari α ,

maka dapat diambil kesimpulan tidak terdapat autokorelasi pada data jumlah kriminalitas di Jawa Timur.

4. Uji Heteroskedastisitas

Uji heteroskedastisitas dilakukan dengan menggunakan uji *Geljser* berdasarkan persamaan [2.7](#). Tujuan uji ini adalah untuk mengevaluasi ketidaksamaan varians residual di dalam satu pengamatan. Didapatkan hasil dari uji *Glejser* yaitu *p-value* sebesar 0.0374 dimana berdasarkan hasil yang sudah diperoleh diketahui bahwa $p - value < \alpha$. Berdasarkan hasil tersebut, keputusan yang diambil adalah penolakan/tolak H_0 . Kesimpulan yang didapat yaitu data terdeteksi heteroskedastisitas.

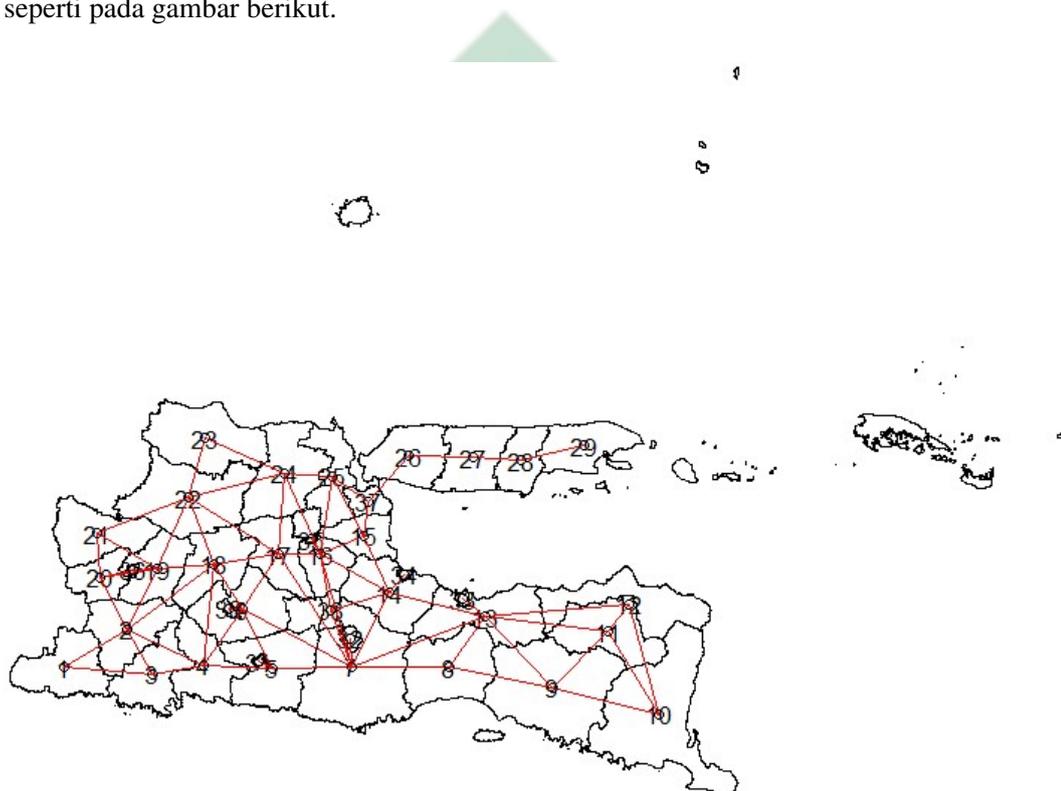
Jika asumsi klasik tidak terpenuhi dalam pemodelan regresi linear, menunjukkan bahwa model yang terbentuk tidak efisien. Hasil penelitian ini, tidak terpenuhi uji asumsi klasik, dimana terjadinya heteroskedastisitas yang menunjukkan bahwa terdapat perbedaan varians atau keragaman karakteristik pada data pengamatan yang satu ke pengamatan lain. Oleh karena itu, model dalam penelitian ini menjadi tidak efisien.

4.3. Matriks Pembobot Spasial

Berdasarkan hasil pemodelan regresi linear didapatkan kebaikan model R^2 sebesar 79.75%, tetapi pada uji asumsi klasik terjadi heteroskedastisitas. Sehingga, pemodelan regresi linear pada kriminalitas di Jawa Timur tidak efisien. Hal tersebut terdapat kemungkinan dipengaruhi oleh faktor spasial sehingga perlu menggunakan metode lain yang mempertimbangkan efek spasial. Metode yang mempertimbangkan efek spasial salah satunya yaitu *Spatial Durbin Model* yang menggunakan MLE untuk estimasi parameternya ([Coffie, 2021](#)). Dilakukannya pertimbangan efek spasial, terlebih dahulu dapat membuat matriks pembobot spasial.

Selanjutnya akan dibuat matriks pembobot spasial dari wilayah Jawa Timur. Bentuk persinggungan batas daerah menggunakan *Queen Contiguity* sesuai tabel [2.4](#),

bentuk ini merupakan titik singgung di antara sisi dan sudut. Hal yang dilakukan adalah memperhatikan batasan wilayah, contohnya yaitu daerah Kabupaten Sumenep yang berbatasan dengan Kabupaten Pamekasan. Jika terdapat ketetanggaan maka diberikan bobot bernilai 1, sedangkan jika tidak ada persinggungan maka diberi bobot 0. Penilaian pembobot untuk daerah lainnya juga dilakukan cara yang sama. Hal tersebut dapat dilihat seperti pada gambar berikut.



Gambar 4.4 Peta Ketetanggaan Menggunakan Matriks Pembobot *Queen Contiguity*

Berdasarkan hasil ketetanggaan wilayah Jawa Timur pada gambar 4.4 maka dapat dirincikan dalam bentuk tabel untuk mengetahui jumlah ketetanggaan sebagai berikut.

Tabel 4.7 Daerah yang Bertetangga

No.	Kota/Kabupaten	Jumlah	Daerah yang Bertetangga
K1	Pacitan	2	K2, K3
K2	Ponorogo	6	K1, K3, K4, K18, K19, K20

No.	Kota/Kabupaten	Jumlah	Daerah yang Bertetangga
K3	Trenggalek	3	K1, K2, K4
K4	Tulungagung	5	K2, K3, K5, K6, K18
K5	Blitar	4	K4, K6, K7, K31
K6	Kediri	6	K4, K5, K7, K17, K18, K30
K7	Malang	9	K5, K6, K8, K13, K14, K16, K17, K32, K38
K8	Lumajang	3	K13, K7, K9
K9	Jember	4	K8, K10, K11, K13
K10	Banyuwangi	3	K9, K11, K12
K11	Bondowoso	4	K9, K10, K12, K13
K12	Situbondo	3	K10, K11, K13
K13	Probolinggo	7	K7, K8, K9, K11, K12, K14, K33
K14	Pasuruan	6	K7, K13, K15, K16, K34, K38
K15	Sidoarjo	4	K14, K16, K25, K37
K16	Mojokerto	8	K7, K14, K15, K17, K24, K25, K35, K38
K17	Jombang	6	K6, K7, K16, K18, K22, K24
K18	Nganjuk	6	K2, K4, K6, K17, K19, K22
K19	Madiun	6	K2, K18, K20, K21, K22, K36
K20	Magetan	4	K2, K19, K21, K36
K21	Ngawi	3	K22, K20, K19
K22	Bojonegoro	6	K17, K18, K19, K21, K23, K24
K23	Tuban	2	K22, K24
K24	Lamongan	5	K23, K22, K25, K17, K16
K25	Gresik	4	K15, K16, K24, K37
K26	Bangkalan	2	K27, K37
K27	Sampang	2	K26, K28

No.	Kota/Kabupaten	Jumlah	Daerah yang Bertetangga
K28	Pamekasan	2	K27, K29
K29	Sumenep	1	K28
K30	Kota Kediri	1	K6
K31	Kota Blitar	1	K5
K32	Kota Malang	1	K7
K33	Kota Probolinggo	1	K13
K34	Kota Pasuruan	1	K14
K35	Kota Mojokerto	1	K16
K36	Kota Madiun	2	K20, K19
K37	Kota Surabaya	3	K25, K26, K15
K38	Kota Batu	3	K16, K14, K7

Diketahui pada tabel 4.7 dapat diketahui jumlah dari ketetanggan setiap daerah. Dari semua wilayah setidaknya memiliki satu tetangga daerah seperti pada Sumenep (K29), Kota Kediri (K30), Kota Blitar (K31), Kota Malang (K32), Kota Probolinggo (K33), Kota Pasuruan (K34), dan Kota Mojokerto (K35). Daerah dengan jumlah ketetanggan yang banyak ada pada Malang dengan 9 ketetanggan, daerah tetangga tersebut di antaranya yaitu Blitar (K5), Kediri (K6), Lumajang (K8), Probolinggo (K13), Pasuruan (K14), Mojokerto (K16), Jombang (K17), Kota Malang (K32), dan Kota Batu (K38).

Tabel 4.8 Bobot Antar Wilayah

Daerah ke-	1	2	3	4	5	...	34	35	36	37	38
1	0	1	1	0	0	...	0	0	0	0	0
2	1	0	1	1	0	...	0	0	0	0	0
3	1	1	0	1	0	...	0	0	0	0	0
4	0	1	1	0	1	...	0	0	0	0	0

Daerah ke-	1	2	3	4	5	...	34	35	36	37	38
5	0	0	0	1	0	...	0	0	0	0	0
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
35	0	0	0	0	0	...	0	0	0	0	0
36	0	0	0	0	0	...	0	0	0	0	0
37	0	0	0	0	0	...	0	0	0	0	0
38	0	0	0	0	0	...	0	0	0	0	0

Setelah didapatkan hasil perincian, maka selanjutnya yaitu dibuat dalam bentuk matriks pembobot spasial belum terstandarisasi dengan baris dan kolom sejumlah 38.

$$W^* = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & \dots & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 1 & 0 & \dots & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 1 & 0 & \dots & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 1 & 0 & 1 & \dots & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & \dots & 0 & 0 & 0 & 0 \\ \vdots & \vdots \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & \dots & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & \dots & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & \dots & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & \dots & 0 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

Dalam hasil ini, daerah yang bertetangga dianggap atau diasumsikan mempunyai besar pengaruh yang sebanding. Oleh karena hal tersebut, dilakukan cara standarisasi secara proporsional atau memberikan proporsi yang sama bagi daerah yang bertetangga terhadap satu daerah tertentu. Cara dalam melakukan standarisasi yaitu dengan membagi setiap elemen matriks dengan banyaknya hasil ketetangaan perbaris dengan hasil sebagai

berikut berdasarkan persamaan [2.13](#).

$$W = \begin{bmatrix} 0 & 0.5 & 0.5 & 0 & 0 & \dots & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0.167 & 0 & 0.167 & 0.167 & 0 & \dots & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0.333 & 0.333 & 0 & 0.333 & 0 & \dots & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0.2 & 0.2 & 0 & 0.2 & \dots & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0.25 & 0 & \dots & 0 & 0 & 0 & 0 \\ \vdots & \vdots \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & \dots & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & \dots & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & \dots & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & \dots & 0 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

4.4. Uji Indeks Moran's

Pengujian efek spasial memiliki tujuan guna menentukan apakah terdapat indikasi spasial atau keterkaitan lokasi/wilayah pada data. Jika hasil pengujian menunjukkan adanya efek spasial, maka pemodelan dilakukan dengan model regresi spasial. Pengujian efek spasial dilakukan sebelum pemodelan regresi spasial yaitu dengan pengujian autokorelasi spasial menggunakan uji *Moran's I*. Hasil uji Indeks *Moran's I* berdasarkan persamaan [2.15](#) dapat disajikan dalam tabel berikut.

Tabel 4.9 Nilai *Moran's I*

Variabel	<i>I</i>	<i>E(I)</i>	<i>Var(I)</i>	<i>p-value</i>	<i>z-value</i>
<i>Y</i>	0.3513	-0.02703	0.01629	0.0015	2.964
<i>X</i> ₁	0.0064	-0.02703	0.01629	0.3968	0.2618
<i>X</i> ₂	0.0064	-0.02703	0.016297	0.3969	0.2614
<i>X</i> ₃	0.3026	-0.02703	0.01629	0.0049	2.5826
<i>X</i> ₄	0.3204	-0.02703	0.01629	0.0032	2.7219

Variabel	I	$E(I)$	$Var(I)$	p -value	z -value
X_5	0.2178	-0.02703	0.01629	0.02754	1.9836
X_6	0.2065	-0.02703	0.01629	0.0336	1.9882

Berdasarkan tabel 4.9 di atas terlihat jika semua variabel memiliki pola autokorelasi spasial yang berarti bentuk pola data yang berkelompok dimana terlihat pada baris hasil indeks moran yang memiliki nilai lebih besar dari ekspektasinya $I > E(I)$ atau nilai autokorelasinya positif. Setelah itu pada hasil pada uji signifikansi diketahui bahwa variabel $Y, X_3, X_4, X_5,$ dan X_6 lolos dan memenuhi uji dimana nilai Z_{hitung} lebih besar daripada nilai di tabel $Z_{0.025}$ atau $Z_{hitung} > 1.96$ yang mengartikan bahwa autokorelasi spasialnya signifikan. Sementara kebalikannya variabel $X_1,$ dan X_2 memiliki nilai Z_{hitung} lebih kecil jika dibandingkan dengan nilai Z pada tabel berada pada taraf signifikansi 5% yang menandakan jika autokorelasinya tidak signifikan.

4.5. Estimasi Parameter Spasial Durbin Model

Setelah melakukan uji *Moran's I* dengan hasil pada variabel dependen dan variabel independen yakni variabel pengangguran, IPM, PDRB, serta pengeluaran per kapita positif autokorelasi spasial, maka *Spatial Durbin Model* dengan pembobot Queen dapat digunakan dalam penelitian tanpa menggunakan variabel kepadatan penduduk dan penduduk miskin. Tujuan dilakukan pemodelan SDM guna menentukan variabel-variabel yang berpengaruh signifikan terhadap kriminalitas di Jawa Timur dengan faktor kewilayahan. Metode yang digunakan dalam melakukan perkiraan parameter SDM adalah metode *Maximum Likelihood Estimation* (MLE) dengan penduga estimasi sebagaimana persamaan 2.25, dihasilkan sebagai berikut.

Tabel 4.10 Estimasi *Spatial Durbin Model*

Parameter	Nilai Estimasi
β_0	5.6299×10^3
β_3	3.1197×10^{-3}
β_4	-4.0153×10^1
β_5	5.2779×10^{-3}
β_6	1.3024×10^{-1}
θ_3	1.5133×10^{-3}
θ_4	-5.8333×10^1
θ_5	1.1548×10^{-3}
θ_6	3.1224×10^{-3}
ρ	0.18134

Berdasarkan tabel 4.10 diperoleh persamaan dari nilai koefisien masing-masing variabel dependen dan variabel independen.

$$\hat{y}_i = 0.18134 \sum_{j=1}^{38} w_{ij}y_j + 5.6299 \times 10^3 + 3.1197 \times 10^{-3}x_{3i} - 4.0153 \times 10^1x_{4i} + 5.2779 \times 10^{-3}x_{5i} + 1.3024 \times 10^{-1}x_{6i} + 1.6133 \times 10^{-3} \sum_{j=1}^{38} w_{ij}x_{3j} - 5.8333 \times 10^1 \sum_{j=1}^{38} w_{ij}x_{4j} + 1.1548 \times 10^{-3} \sum_{j=1}^{38} w_{ij}x_{5j} + 3.1224 \times 10^{-3} \sum_{j=1}^{38} w_{ij}x_{6j}$$

Berdasarkan persamaan tersebut diperlukan pengujian kecocokan model dan signifikansi parameter model SDM untuk mendapatkan variabel yang berpengaruh secara signifikan terhadap kriminalitas di Jawa Timur.

4.5.1. Uji Kecocokan Model

Uji kecocokan model spasial durbin dilakukan untuk menguji sejauh mana model tersebut cocok dengan data yang tersedia dan menentukan model OLS atau SDM yang lebih baik. Keputusan dari uji ini adalah H_0 ditolak yang artinya model SDM lebih baik dari OLS

dan model telah sesuai jika $F_{hitung} > F_{\alpha,p,n-p-1}$ sesuai dengan persamaan 2.31. Diketahui bahwa nilai $F_{hitung} = 33.56$ dan $F_{\alpha,p,n-p-1} = 2.41$ dengan taraf signifikansi 5%, sehingga $F_{hitung} > F_{\alpha,p,n-p-1}$ dan H_0 ditolak. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa model SDM lebih baik dari model OLS dan model tersebut telah sesuai.

4.5.2. Uji Signifikansi Parameter

Uji signifikansi parameter model SDM dilakukan secara individual guna mengetahui variabel yang memiliki pengaruh signifikan terhadap model kriminalitas yang dibentuk. Uji signifikansi parameter menggunakan uji *Wald* berdasarkan persamaan 2.33, dengan taraf signifikansi $\alpha = 5\%$. Pada pengujian signifikansi parameter model SDM akan diperoleh nilai *Wald* yang akan dibandingkan dengan nilai $Z_{\frac{\alpha}{2}}$ yang diperoleh dari tabel Z yaitu sebesar 1.96. Kriteria pengambilan keputusan pada uji signifikansi secara parsial yaitu jika nilai $Wald > Z_{\frac{\alpha}{2}}$, mengindikasikan bahwa variabel independen tersebut memiliki pengaruh yang signifikan terhadap variabel dependen. Tabel berikut menunjukkan nilai *wald*.

Tabel 4.11 Nilai Wald

Parameter	Wald
β_0	3.098
β_3	1.0353
β_4	-1.3605
β_5	6.4839
β_6	1.9667
θ_3	0.3317
θ_4	-1.4455
θ_5	0.6608
θ_6	0.0292
ρ	2.75394

Berdasarkan Tabel 4.11, dengan menggunakan taraf signifikansi $\alpha = 5\%$, diperoleh nilai *wald* pada parameter β_{15} , β_{16} , dan ρ mempunyai nilai lebih besar dari nilai $Z_{\frac{\alpha}{2}}$. Hal ini menunjukkan adanya pengaruh variabel PDRB dan pengeluaran perkapita secara signifikan terhadap jumlah kriminalitas.

Berdasarkan kedua uji tersebut dihasilkan model yang sesuai, maka model pada persamaan Spasial Durbin dapat diambil contoh pada Kabupaten Pacitan (K1) yang akan diaplikasikan ke dalam model, sehingga persamaannya menjadi:

$$\begin{aligned}\hat{y}_{K1} &= 0.18134(0.5(y_{K2} + y_{K3})) + 5.6299 \times 10^3 + 3.1197 \times 10^{-3}x_{3(K1)} \\ &\quad - 4.0153 \times 10^1x_{4(k1)} + 5.2779 \times 10^{-3}x_{5(K1)} + 1.3024 \times 10^{-1}x_{6(k1)} \\ &\quad + 1.6133 \times 10^{-3}(0.5(x_{K2} + x_{K3})) - 5.8333 \times 10^1(0.5(x_{K2} + x_{K3})) \\ &\quad + 1.1548 \times 10^{-3}(0.5(x_{K2} + x_{K3})) + 3.1224 \times 10^{-3}(0.5(x_{K2} + x_{K3})) \\ \hat{y}_{K1} &= 0.09067(y_{K2} + y_{K3}) + 5.6299 \times 10^3 + 3.1197 \times 10^{-3}x_{3(K1)} \\ &\quad - 4.0153 \times 10^1x_{4(k1)} + 5.2779 \times 10^{-3}x_{5(K1)} + 1.3024 \times 10^{-1}x_{6(k1)} \\ &\quad + 0.80665 \times 10^{-3}(x_{K2} + x_{K3}) - 2.91665 \times 10^1(x_{K2} + x_{K3}) \\ &\quad + 0.5774 \times 10^{-3}(x_{K2} + x_{K3}) + 1.5612 \times 10^{-3}(x_{K2} + x_{K3})\end{aligned}$$

Berdasarkan persamaan di atas dapat diinterpretasikan bahwa nilai Kriminalitas di Kabupaten Pacitan dipengaruhi oleh jumlah kasus daerah tetangga yaitu Kabupaten Ponorogo dan Kabupaten Trenggalek dengan nilai pengaruh positif yang mengartikan jika terdapat penambahan kasus sejumlah 100 orang di dua Kabupaten tersebut, maka juga akan menambahkan jumlah kasus kriminalitas di Kabupaten Pacitan sebesar 9 orang. Nilai estimasi untuk IPM memiliki nilai negatif. Daerah yang memiliki IPM rendah, mungkin menghadapi tantangan sosial dan ekonomi yang lebih besar, termasuk akses terbatas terhadap pendidikan, kesehatan, dan kesempatan kerja. Ketika masyarakat menghadapi kesulitan dalam memenuhi kebutuhan dasar mereka, hal ini dapat berdampak pada peningkatan tingkat kriminalitas (Istifadah et al., 2018).

Variabel pengangguran, PDRB dan pengeluaran per kapita memiliki koefisien positif. Pengangguran yang meningkat akan meningkatkan kriminalitas. Tingkat pengangguran yang tinggi berarti ada lebih banyak orang yang tidak memiliki pekerjaan dan mencari mata pencaharian. Jika mereka tidak dapat menemukan pekerjaan yang layak, mereka mungkin merasa putus asa dan cenderung terlibat dalam aktivitas kriminal sebagai upaya untuk memperoleh penghasilan (CNN Indonesia, 2023).

Jika PDRB bertambah, maka kriminalitas juga akan bertambah. Ketika suatu wilayah memiliki PDRB yang tinggi, ini menunjukkan tingkat kekayaan yang besar. Kekayaan ini dapat menarik perhatian pelaku kejahatan yang melihat peluang untuk mengambil keuntungan dari sumber daya dan kemakmuran yang ada (Febriani, 2021).

Kemudian, jika pengeluaran per kapita naik, maka kriminalitas juga naik, hal tersebut terjadi karena ada kemungkinan adanya ketimpangan sosial dan ekonomi di antara penduduk. Ketimpangan tersebut dapat menciptakan kesenjangan ekonomi, akses terbatas terhadap peluang pekerjaan, serta perasaan ketidakpuasan dan ketidakadilan yang dapat memicu tindakan kriminal (Caetano et al., 2021). Berdasarkan model, PDRB dan pengeluaran per kapita mempunyai pengaruh lebih kuat daripada variabel lain.

Berdasarkan hasil model pengaruh tingkat kriminalitas tidak hanya di dalam kabupaten/kota yang sama, tetapi juga di kabupaten/kota tetangga, yang berarti bahwa wilayah tetangga menunjukkan pengaruh yang penting. Nilai estimasi lag spasial untuk variabel pengangguran, PDRB, dan pengeluaran per kapita memiliki nilai positif. Sementara variabel IPM memiliki nilai negatif. Hal tersebut berarti banyaknya variabel independen masing-masing kabupaten/kota akan mendapat pengaruh dari variabel independen setiap kabupaten/kota yang menjadi tetangga. Oleh karena itu, penting untuk memasukkan efek spasial ke dalam analisis peningkatan kriminalitas.

Hasil dari penelitian ini memiliki hal yang sama dengan penelitian oleh Yigzaw et al. (2023) yang menganalisis tentang faktor fisik dan sosial ekonomi untuk insiden kejahatan properti di Addis Ababa, Ethiopia yang menyatakan bahwa pengangguran dan

IPM menentukan terjadinya peristiwa kejahatan properti. Penelitian lain oleh [Anser et al. \(2020\)](#) yang menganalisis tentang keterkaitan dinamis antara kemiskinan, ketidaksetaraan, kejahatan, dan pengeluaran sosial di 16 negara juga menghasilkan beberapa faktor yang dapat mempengaruhi kejahatan. Di antaranya yaitu PDRB dan pengeluaran per kapita.

4.6. Mengukur Kebaikan Model

Perhitungan kebaikan model menggunakan pengukuran kebaikan model R^2 atau *R-square* dengan rumus pada persamaan [2.35](#). Didapatkan nilai R^2 dari model regresi linear berganda dan regresi *spatial durbin model* sebagai berikut.

Tabel 4.12 Nilai R -Square Setiap Model

Model	R^2
Regresi Linear Berganda	0.7975
Regresi <i>Spatial Durbin Model</i>	0.8518

Berdasarkan tabel [4.12](#) menunjukkan nilai *R-square* pada masing-masing metode. Hasil ini menunjukkan nilai R^2 SDM lebih besar dibandingkan dengan metode regresi linear berganda. Sehingga, 85.18% kriminalitas pada lokasi ke-i dipengaruhi oleh pengangguran, IPM, PDRB, dan pengeluaran per kapita pada lokasi ke-i serta spasial lokasi ke-j. Variabel ini dapat dianggap sebagai faktor-faktor yang dapat memengaruhi terjadinya kejahatan. Namun terdapat sekitar 14.82% variasi tingkat kriminalitas yang tidak mampu dijelaskan oleh variabel-variabel dalam penelitian ini. Faktor-faktor lain yang tidak dicantumkan dalam penelitian kemungkinan juga berperan dalam mempengaruhi tingkat kriminalitas di setiap lokasi.

4.7. Relevansi Hasil Penelitian dalam Islam

Penelitian mengenai analisis pengaruh kriminalitas di Jawa Timur menggunakan model SDM, menunjukkan variabel yang berpengaruh signifikan secara parsial adalah PDRB dan pengeluaran per kapita. Kedua variabel tersebut merupakan bagian dari faktor

ekonomi. Pada era modern seperti saat ini, jika pengeluaran lebih banyak daripada pemasukan, masyarakat cenderung membenarkan segala cara untuk memenuhi keinginan materi sebanyak mungkin. Meskipun tidak dapat dipukul rata bahwa semua kasus kriminal karena orang yang tidak dapat memenuhi kebutuhannya (Zubaedi, 2013).

Dalam Islam, ekonomi juga memiliki peran penting dan diatur dalam prinsip-prinsip syariah. Salah satu prinsip utama ekonomi syariah adalah mengatur penggunaan uang dengan sebaik-baiknya. Uang dianggap sebagai amanah dari Allah SWT dan harus digunakan dengan bijak dan bertanggung jawab. Selain itu, prinsip ekonomi syariah juga mendorong untuk menghindari perilaku boros dan hutang yang berlebihan, karena hal ini dapat mengakibatkan ketidakseimbangan dalam keuangan seseorang dan bahkan berdampak negatif pada kehidupan sosialnya (Kholid, 2018). Hal ini dijelaskan dalam surah Al-Isra ayat 27 yang berbunyi:

إِنَّ الْمُبَذِّرِينَ كَانُوا إِخْوَانَ الشَّيْطَانِ وَكَانَ الشَّيْطَانُ لِرَبِّهِ كَفُورًا (الاسراء ٢٧)

Artinya: "Sesungguhnya para pemboros itu adalah saudara-saudara setan dan setan itu sangat ingkar kepada Tuhannya."

Maksud dari ayat di atas adalah menunjukkan betapa seriusnya Islam dalam menghindari perilaku boros dan membuang-buang harta. Orang yang melakukan perilaku ini disamakan dengan saudara-saudara setan yang ingin menyesatkan manusia. Oleh karena itu, penting bagi setiap muslim untuk mengelola harta dengan bijak dan bertanggung jawab, serta memberikan hak kepada orang yang membutuhkan. Dalam ayat tersebut Allah SWT memerintahkan manusia untuk tidak boros dan tidak kikir dalam pengeluarannya, serta berada di tengah-tengah (menghindari perilaku ekstrem). Dijelaskan pula dalam surah Al-Baqarah ayat 188 yang berbunyi:

وَلَا تَأْكُلُوا أَمْوَالَكُمْ بَيْنَكُمْ بِالْبَاطِلِ وَتُدْلُوا بِهَا إِلَى الْحُكَّامِ لِتَأْكُلُوا فَرِيقًا مِّنْ أَمْوَالِ النَّاسِ بِالْإِثْمِ وَأَنتُمْ تَعْلَمُونَ (البقرة ١٨٨)

Artinya: "Janganlah kamu makan harta di antara kamu dengan jalan yang batil dan

(janganlah) kamu membawa (urusan) harta itu kepada para hakim dengan maksud agar kamu dapat memakan sebagian harta orang lain itu dengan jalan dosa, padahal kamu mengetahui.”

Maksud dari surah Al-Baqarah ayat 188 ini mengisyaratkan bahwa Allah SWT mengingatkan agar manusia tidak saling menipu dalam bertransaksi dan tidak mengambil harta orang lain dengan ilegal. Dari kedua surah tersebut dapat ditarik kesimpulan bahwa Islam menekankan pentingnya pengelolaan ekonomi yang baik dan adil, agar masyarakat tidak terjerumus dalam tindakan kriminalitas yang disebabkan oleh faktor ekonomi. Oleh karena itu, penting bagi masyarakat dan pemerintah untuk memperhatikan faktor-faktor ekonomi yang memengaruhi tingkat kriminalitas dan melakukan upaya untuk memperbaiki kondisi ekonomi yang tidak sehat.

Pengelolaan ekonomi yang baik dan adil memiliki kaitan erat dengan makna kriminalitas dalam Islam. Dalam Islam, kriminalitas dipandang sebagai tindakan melanggar hukum yang dapat merugikan individu dan masyarakat secara luas. Salah satu faktor yang dapat mendorong terjadinya kriminalitas adalah kondisi ekonomi yang tidak sehat, seperti kemiskinan, kesenjangan sosial, dan ketidakadilan dalam distribusi kekayaan.

Islam menekankan pentingnya keadilan sosial dan pengelolaan ekonomi yang adil dalam masyarakat. Allah SWT menegaskan dalam Al-Quran bahwa manusia adalah khalifah di bumi dan memiliki tanggung jawab untuk mengelola sumber daya dan kekayaan yang diberikan-Nya secara bertanggung jawab. Prinsip-prinsip ekonomi Islam, seperti zakat (sumbangan wajib kepada fakir miskin), infak (sumbangan sukarela), dan larangan riba (bunga), bertujuan untuk menciptakan distribusi yang adil dan mengurangi kesenjangan ekonomi.

BAB V

PENUTUP

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan dari implementasi metode *Spatial Durbin Model* (SDM) pada bab IV, maka dapat disimpulkan sebagai berikut.

1. Bentuk model regresi *Spatial Durbin Model* (SDM) yang terbentuk antara variabel Y dengan X_3 , X_4 , X_5 , dan X_6 yaitu sebagai berikut.

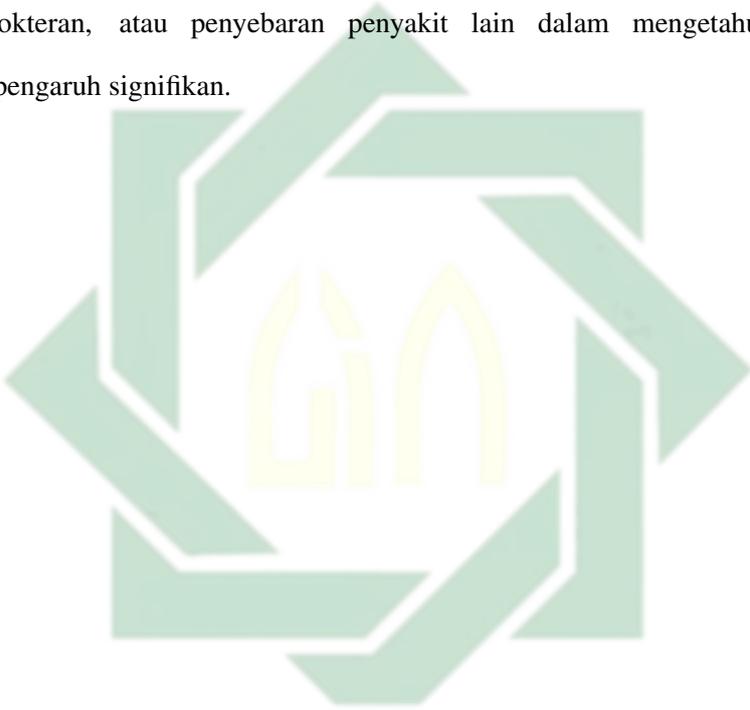
$$\hat{y}_i = -0.18134 \sum_{j=1}^{38} w_{ij}y_j + 5.6299 \times 10^3 + 3.1197 \times 10^{-3}x_{3i} - 4.0153 \times 10^1x_{4i} + 5.2779 \times 10^{-3}x_{5i} + 1.3024 \times 10^{-1}x_{6i} + 1.6133 \times 10^{-3} \sum_{j=1}^{38} w_{ij}x_{3j} - 5.8333 \times 10^1 \sum_{j=1}^{38} w_{ij}x_{4j} + 1.1548 \times 10^{-3} \sum_{j=1}^{38} w_{ij}x_{5j} + 3.1224 \times 10^{-3} \sum_{j=1}^{38} w_{ij}x_{6j}$$

2. Pengangguran, IPM, PDRB, dan pengeluaran per kapita menjadi faktor yang mempengaruhi kasus kriminalitas di Jawa Timur. Variabel yang mempengaruhi secara signifikan adalah PDRB dan pengeluaran per kapita.

5.2. Saran

Penelitian ini menggunakan analisis regresi spasial dengan metode *Spatial Durbin Model* dalam mengetahui bentuk model dan faktor yang signifikan terhadap jumlah kriminalitas di Jawa Timur. Penelitian ini sekiranya memiliki banyak kesalahan, oleh karena itu perlu terdapat perbaikan dalam penelitian dengan tujuan hasil yang lebih baik di penelitian selanjutnya. Berikut ini merupakan saran dari penulis teruntuk peneliti yang akan datang.

1. Dalam melakukan penelitian dengan menggunakan metode regresi *Spatial Durbin Model* (SDM) dapat menambahkan variabel bebas atau menggunakan variabel bebas lain yang beragam.
2. Pengimplementasian metode regresi spasial *Spatial Durbin Model* (SDM) dapat digunakan dalam studi kasus lain, seperti dalam lingkup hal kemiskinan, kedokteran, atau penyebaran penyakit lain dalam mengetahui faktor yang berpengaruh signifikan.



UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

DAFTAR PUSTAKA

- Aini, A. F. (2022). Analisis Dampak Urbanisasi Terhadap Pertumbuhan Ekonomi Kota Surabaya. *Journal Economics and Strategy*, 3(2):60–67.
- Anselin, L. (1988). *Spatial Econometrics: Methods and Models*. Kluwer Academic Publishers, The Netherlands.
- Anser, M. K., Yousaf, Z., Nassani, A. A., Alotaibi, S. M., Kabbani, A., and Zaman, K. (2020). Dynamic linkages between poverty, inequality, crime, and social expenditures in a panel of 16 countries: two-step GMM estimates. *Journal of Economic Structures*, 9(1).
- Audey, R. P. and Ariusni (2019). Pengaruh Kualitas Sumber Daya Manusia Terhadap Tingkat Kriminalitas di Indonesia. *Jurnal Kajian Ekonomi dan Pembangunan*, 1(2):653–666.
- Badan Pusat Statistik (2021). *Profil Kemiskinan Di Jawa Timur Maret 2021*. Number 45.
- Badan Pusat Statistik (2022a). Jumlah penduduk miskin, Pengangguran, IPM, PDRB.
- Badan Pusat Statistik (2022b). Kepadatan Penduduk.
- Badan Pusat Statistik (2022c). Pengeluaran Per Kapita.
- Bethencourt, C. (2022). Crime and social expenditure: A political economic approach. *European Journal of Political Economy*, 75:102183.
- BPS (2022). *Provinsi Jawa Timur Dalam Angka 2022*.
- BPS (2023). *Provinsi Jawa Timur dalam Angka 2023*. Badan Pusat Statistik Jawa Timur.

- Caetano, R., Vaeth, P. A., Gruenewald, P. J., Ponicki, W. R., Kaplan, Z., and Annechino, R. (2021). Proximity to the U.S./Mexico border, alcohol outlet density and population-based sociodemographic correlates of spatially aggregated violent crimes in California. *Annals of Epidemiology*, 58:42–47.
- CNN (2022). Angka Kriminalitas 2022 Naik, Rata-rata 31,6 Kejahatan per Jam.
- CNN Indonesia (2023). Pengertian Pengangguran, Jenis-Jenis, Penyebab, dan Dampaknya.
- Coffie, W. (2021). Modelling and Forecasting the Conditional Heteroscedasticity With Different Distribution Densities – Frontier Market Evidence. *Journal of Accounting and Finance*, 21(5):147–160.
- Coscieme, L., Mortensen, L. F., Anderson, S., Ward, J., Donohue, I., and Sutton, P. C. (2020). Going beyond Gross Domestic Product as an indicator to bring coherence to the Sustainable Development Goals. *Journal of Cleaner Production*, 248(xxxx):119232.
- Dari, S. W. and Asnidar, A. (2022). Pengaruh Kepadatan Penduduk, Kemiskinan Dan Pertumbuhan Ekonomi Terhadap Kriminalitas. *Niagawan*, 11(1):68.
- Dona, F. M. and Setiawan (2015). Pemodelan Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Tingkat Kriminalitas di Jawa Timur dengan Analisis Regresi Spasial. *Jurnal Sains dan Seni ITS*, 4(1):2337–3520.
- Du, Z., Wang, Z., Wu, S., Zhang, F., and Liu, R. (2020). Geographically neural network weighted regression for the accurate estimation of spatial non-stationarity. *International Journal of Geographical Information Science*, 34(7):1353–1377.
- Febriani, Y. (2021). Pengaruh Aspek Sumber Daya Manusia Terhadap Jumlah Kriminalitas di Sumatera Selatan Tahun 2019. *Jurnal Media Wahana Ekonomika*, 18(1):146.
- Ferezegia, D. V. (2018). Analisis Tingkat Kemiskinan di Indonesia. *Jurnal Sosial Humaniora Terapan*, 1(1):1–6.

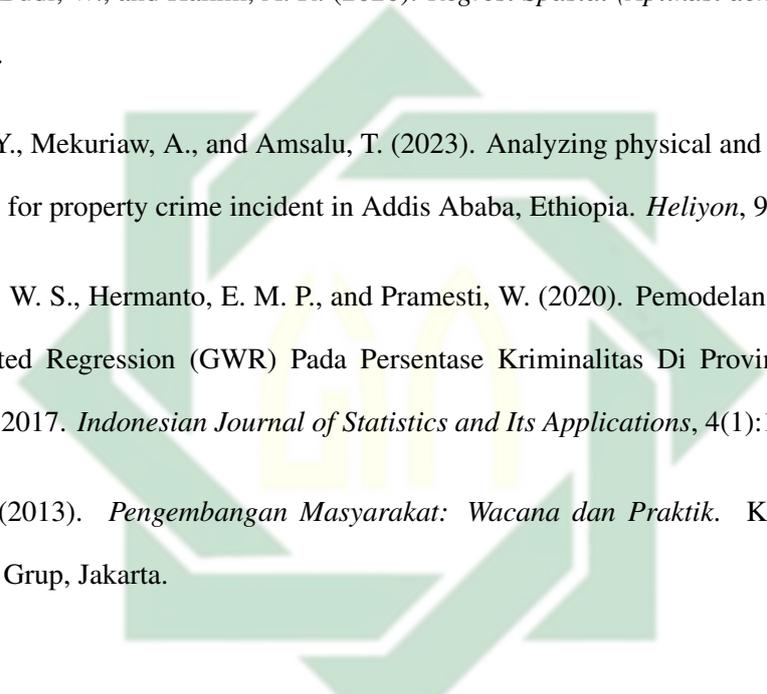
- Fitri, C. D., Safitri, W. D., and Fahlefi, M. R. (2017). Pengelompokan Tingkat Kemiskinan Berdasarkan Dana Otonomi Khusus dan Pengeluaran Perkapita Kabupaten/Kota di Provinsi Aceh Tahun 2012-2016. *Ekobis: Jurnal Ekonomi dan Bisnis Syariah*, 1(1):21–28.
- Fondevila, G., Vilalta, C., and Massa, R. (2022). On the relationship between police force presence and crime in Mexico: A spatial analysis. *Police practice and research*, 23(2):159–173.
- Ghozali, I. (2018). *Aplikasi Analisis Multivariate dengan Program IBM SPSS 25*. Badan Penerbit Universitas Diponegoro, Semarang.
- Gignac, G. E. and Zajenkowski, M. (2020). The Dunning-Kruger effect is (mostly) a statistical artefact: Valid approaches to testing the hypothesis with individual differences data. *Intelligence*, 80(February):101449.
- Hu, C. P. (2017). Statistical test with spatial econometric model on broken-windows hypothesis for Taiwan. *ICIC Express Letters, Part B: Applications*, 8(12):1567–1575.
- Istifadah, N., Wasiaturrahma, W., and Dumauli, M. T. (2018). Sektor Perdagangan Kota Surabaya di Era Kompetisi Global. *Jurnal Riset Ekonomi dan Manajemen*, 17(2):147.
- J., K. P., S, E., and M., E. (2017). Continental Comparison of Human Development Index (HDI). *International Journal of Humanities Social Sciences and Education (IJHSSE)*, 4(1):9–27.
- Jeguirim, K. (2021). An inquiry into the regional unemployment disparities in Tunisia: a spatial Durbin model. *Middle East Development Journal*, 13(2):265–291.
- Kailaheimo-Lönnqvist, S., Kuja-Halkola, R., Larsson, H., Lichtenstein, P., and Latvala, A. (2022). Parental criminality and children's educational attainment: A population-based extended family study. *Journal of Criminal Justice*, 81(April).

- Kassem, M., Ali, A., and Audi, M. (2019). Unemployment Rate, Population Density and Crime Rate in Punjab (Pakistan): An Empirical Analysis. *Bulletin of Business and Economics*, 8(2):92–104.
- KBBI (2022). Kriminalitas.
- Khairani, R. and Ariesa, Y. (2019). Analisis Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Tingkat Kriminalitas Sumatera Utara (Pendekatan Ekonomi). *Jurnal Kajian Ekonomi dan Kebijakan PUBLIK*, 4(2):99–110.
- Kholid, M. (2018). Prinsip-Prinsip Hukum Ekonomi Syariah Dalam Undang-Undang Perbankan Syariah. *Asy-Syari'ah*, 20(2):145–162.
- Lee, K., Choi, E., and Lee, S. (2021). The Effects of Spatial Factors on the Incidence of Violent Crime in Korea , 2005-2015. *Asian Journal of Innovation and Policy*, 10(2):249–273.
- Liu, H., Lee, M., and Khattak, A. J. (2019). Updating Annual Average Daily Traffic Estimates at Highway-Rail Grade Crossings with Geographically Weighted Poisson Regression. *Transportation Research Record*, 2673(10):105–117.
- Mardiatmoko, G. (2020). Pentingnya Uji Asumsi Klasik Pada Analisis Regresi Linier Berganda (Studi Kasus Penyusunan Persamaan Allometrik Kenari Muda). *BAREKENG: Jurnal Ilmu Matematika dan Terapan*, 14(3):333–342.
- Marini, L. and Putri, N. T. (2020). Peluang Terjadinya Pengangguran Di Provinsi Bengkulu : Seberapa Besar? *Convergence: The Journal of Economic Development*, 1(2):70–83.
- Maulana, A. (2019). Analisis Ketimpangan Pembangunan Antar Kabupaten/Kota Di Provinsi Kalimantan Selatan Tahun 2010-2017. *Jurnal Ilmu Ekonomi Pembangunan*, 19(1):1–6.

- Maulana, A., Meilawati, R., and Widiastuti, V. (2019). Pemodelan Indeks Pembangunan Manusia (IPM) Metode Baru Menurut Provinsi Tahun 2015 Menggunakan Geographically Weighted Regression (GWR). *Indonesian Journal of Applied Statistics*, 2(1):21.
- McKinney, L. and Thomson, R. (2022). Landfills and disasters: A geospatial analysis of environmental injustice across the Southern United States. *Environmental Sociology*, 8(2):173–186.
- Ningsih, S. and Dukalang, H. H. (2019). Penerapan Metode Suksesif Interval pada Analisis Regresi Linier Berganda. *Jambura Journal of Mathematics*, 1(1):43–53.
- NU Online (2018). Tiga Makna Hadits ‘Kemiskinan Dekat kepada Kekufuran’.
- Numbeo (2022). South-Eastern Asia: Crime Index by Country 2022.
- Nurhuda, I. and Jaya, I. G. N. M. J. (2018). Pemodelan Kriminal di Jawa Timur dengan Metode Geographically Weighted Regression (GWR). *MANTIK*, 4(2):150–158.
- Ramdayani, S. S., Kharisma, B., and Wibowo, K. (2019). Pengeluaran Pemerintah Sektor Perlindungan Sosial, Ketertiban Keamanan, dan Kriminalitas. *Jurnal Economia*, 15(2):259–274.
- Sabiq, R. M. and Apsari, N. C. (2020). Dampak Pengangguran Terhadap Tindakan Kriminal Ditinjau Dari Perspektif Konflik. *Jurnal Kolaborasi Resolusi Konflik*, 3(1):51–64.
- Saeed, T. U., Nateghi, R., Hall, T., and Waldorf, B. S. (2020). Statistical Analysis of Area-wide Alcohol-related Driving Crashes: A Spatial Econometric Approach. *Geographical Analysis*, 52(3):394–417.
- Samadi, H., Asdi, Y., and Efendi (2017). Penerapan Model Regresi Spasial Dalam Menentukan Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Indeks Pembangunan Manusia Di Kabupaten/Kota Provinsi Sumatera Barat. *Jurnal Matematika UNAND*, 6(4):80.

- Silastri, N., Iyan, R. Y., and Sari, L. (2017). Pengaruh Jumlah Penduduk dan Pendapatan Domestik Regional Bruto (PDRB) terhadap Kemiskinan di Kabupaten Kuantan Singingi. *Jurnal Online Mahasiswa Fakultas Ekonomi Universitas Riau*, 4(1):105–117.
- Siregar, M. N. H. (2017). Neural Network Analysis With Backpropogation In Predicting Human Development Index (HDI) Component by Regency/City In North Sumatera. *IJISTECH (International Journal Of Information System & Technology)*, 1(1):22.
- Sriningsih, M., Hatidja, D., and Prang, J. D. (2018). Penanganan Multikolinearitas Dengan Menggunakan Analisis Regresi Komponen Utama Pada Kasus Impor Beras Di Provinsi Sulut. *Jurnal Ilmiah Sains*, 18(1):18.
- Subekti, P. and Islamiyah, M. (2017). Penentuan model hubungan kepadatan penduduk dan faktornya menggunakan metode forward selection. *Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika*, 2(1):48–57.
- Sun, J., Wang, J., Wang, T., and Zhang, T. (2019). Urbanization, economic growth, and environmental pollution: Partial differential analysis based on the spatial Durbin model. *Management of Environmental Quality: An International Journal*, 30(2):483–494.
- Suryandari, R. Y., Rachmayarini, A., Kasikoen, K. M., and Sofyandi, H. (2020). Analysis of Growth Center System Using the Weight Centrality Index Method (Case Study of Karawang District). *Review of International Geographical Education*, 24(1):2921–2933.
- Tiro, M. A. and Nusrang, M. (2019). Perbandingan Matriks Pembobot Spasial Optimum dalam Spatial Error Model (SEM) (Kasus : Indeks Pembangunan Manusia Kabupaten/Kota di Provinsi Sulawesi Selatan Tahun 2015). *VARIANSI: Journal of Statistics and Its application on Teaching and Research*, 1(3):66–67.
- Triliani, S. E. and Bekti, R. D. (2017). Spatial Durbin Model Untuk Mengidentifikasi Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Pengangguran Di Provinsi Jawa Tengah. *Jurnal Statistika Industri dan Komputasi*, 2(2):93–103.

- Walpole, R. E. (1995). *Pengantar Statistik*. Gramedia, Jakarta.
- Weku, W. C. D. (2021). Eksplorasi efektifitas model spasial untuk menjelaskan hubungan antara penduduk dan infrastruktur terhadap kesejahteraan masyarakat Kota Manado. *Aiti*, 17(2):130–142.
- Yasi, H., Budi, W., and Hakim, A. R. (2020). *Regresi Spasial (Aplikasi dengan R)*. WADE Group.
- Yigzaw, Y., Mekuriaw, A., and Amsalu, T. (2023). Analyzing physical and socio-economic factors for property crime incident in Addis Ababa, Ethiopia. *Heliyon*, 9(2):e13282.
- Yusuf, D. W. S., Hermanto, E. M. P., and Pramesti, W. (2020). Pemodelan Geographically Weighted Regression (GWR) Pada Persentase Kriminalitas Di Provinsi Jawa Timur Tahun 2017. *Indonesian Journal of Statistics and Its Applications*, 4(1):156–163.
- Zubaedi (2013). *Pengembangan Masyarakat: Wacana dan Praktik*. Kencana Prenada Media Grup, Jakarta.



UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A