

Pemodelan Regresi Spasial untuk Menentukan Faktor-Faktor yang Berpengaruh terhadap Tingkat Kriminalitas di Provinsi Bali dan Jawa Timur

I Putu Gde Inov Bagus Prasetya^{1*}, Baharuddin², Gusti Ngurah Adhi Wibawa³

^{1,2,3}Program Studi Statistika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam,
Universitas Halu Oleo, Kendari, Indonesia

Email: bagusprasetya90@gmail.com, baharuddinsaid@yahoo.com,
gusti.a.wibawa@uho.ac.id

Abstrak

Tujuan penelitian ini adalah merancang model regresi spasial dengan matriks pembobot invers jarak yang terbentuk dari tingkat kriminalitas di Provinsi Bali dan Jawa Timur berdasarkan faktor-faktor yang mempengaruhinya serta menelusuri keterkaitan antara tingkat kriminalitas di suatu kabupaten/kota dengan kabupaten/kota lainnya. Penelitian ini menggunakan data tingkat kriminalitas yang diambil dari publikasi BPS Provinsi Bali dan Jawa Timur pada Tahun 2023, wilayah yang diteliti adalah 47 kabupaten/kota. Penelitian ini menggunakan regresi spasial dengan matriks invers jarak untuk menganalisis faktor-faktor yang mempengaruhi tingkat kriminalitas di kedua provinsi tersebut, termasuk autokorelasi spasial. Hasil penelitian menunjukkan adanya keterkaitan antar kabupaten/kota di kedua provinsi. *Model Error Spatial* (SEM) menunjukkan bahwa faktor-faktor seperti rata-rata lama sekolah, kepadatan penduduk, rasio jenis kelamin, dan PDRB per kapita berpengaruh signifikan terhadap tingkat kriminalitas. Model ini memiliki nilai AIC sebesar 525,06 dan nilai *pseudo-R*² sebesar 64,10%.

Kata Kunci: Regresi Spasial, Autokorelasi Spasial, Matriks Pembobot Invers Jarak, Tingkat Kriminalitas

Abstract

The aim of this research is to design a spatial regression model with an inverse distance weighting matrix formed from the crime rates in the provinces of Bali and East Java, based on influencing factors, and to explore the interconnection between crime rates in one district/city with others. This study utilizes crime rate data obtained from the 2023 publications of the Statistics Indonesia (BPS) of Bali and East Java, covering 47 districts/cities. Spatial regression with inverse distance matrix is employed to analyze the factors influencing crime rates in both provinces, including spatial autocorrelation. The research findings indicate interconnection among districts/cities in the two provinces. The Spatial Error Model (SEM) shows that factors such as average length of schooling, population density, gender ratio, and GDP per capita significantly influence crime rates. This model has an AIC value of 525.06 and a pseudo-R² value of 64.10%.

| | |
|----------------------|---|
| How to cite: | I Putu Gde Inov Bagus Prasetya*, Baharuddin, Gusti Ngurah Adhi Wibawa (2024) Pemodelan Regresi Spasial untuk Menentukan Faktor-Faktor yang Berpengaruh terhadap Tingkat Kriminalitas di Provinsi Bali dan Jawa Timur, (5) 6 |
| E-ISSN: | 2722-5356 |
| Published by: | Ridwan Institute |

Pemodelan Regresi Spasial untuk Menentukan Faktor-Faktor yang Berpengaruh terhadap Tingkat Kriminalitas di Provinsi Bali dan Jawa Timur

Keywords: *Spatial Regression, Spatial Autocorrelation, Inverse Distance Weighting Matrices, Crime Rate.*

Pendahuluan

Kriminalitas merupakan salah satu masalah sosial yang serius di berbagai daerah, termasuk di Bali (Putra, Martha, Fikram, & Yuhan, 2021). Berdasarkan data BPS Provinsi Bali (2024), terjadi peningkatan tingkat kriminalitas dari 89,35 pada tahun 2022 menjadi 213,60 pada tahun 2023. Tingkat kriminalitas merupakan angka yang menunjukkan risiko penduduk menjadi korban tindak kriminalitas per 100.000 penduduk (BPS, 2023);(Audey & Ariusni, 2019);(Rahmalia, Ariusni, & Triani, 2019). Tingkat kriminalitas yang tinggi dapat berdampak negatif terhadap pariwisata, perekonomian, citra Bali di manca negara, dan kualitas hidup masyarakat setempat (Sulisrudatin, 2020);(Pebriana, 2020);(Lapebesi, Pramesti, Ahyandi, Sari, & Yuhan, 2021). Kejahatan dapat dipengaruhi oleh faktor geografis (Widiyanti & Waskita, 1987);(Arief & Hukum, 2001). Provinsi Jawa Timur merupakan provinsi terdekat dengan Provinsi Bali, dimana kedua provinsi ini terhubung langsung oleh Pelabuhan Gilimanuk dan juga Pelabuhan Ketapang. Hal ini menyebabkan terjadinya mobilitas penduduk antar provinsi yang sangat tinggi, sehingga ditakutkan dapat berpengaruh terhadap tindak kejahatan.

Penelitian yang dilakukan Desinta (2022) dengan menggunakan metode regresi data panel menunjukkan bahwa faktor-faktor berikut mempengaruhi tingkat kriminalitas di Jawa Barat: persentase penduduk miskin, produk domestik regional bruto atas dasar harga konstan per kapita, indeks pembangunan manusia, dan jumlah penduduk. Penelitian terkait juga dilakukan oleh Ditya (2023) dengan menggunakan regresi terboboti spasial. Analisis penelitian tingkat pengangguran terbuka, tingkat partisipasi sekolah usia 13–15 tahun, dan pengeluaran per kapita secara signifikan mempengaruhi tingkat kriminalitas di Provinsi Sumatera Barat.

Suatu data yang mengandung informasi berupa lokasi atau geografis dari suatu wilayah disebut data spasial (Wuryandari, Hoyyi, Kusumawardani, & Rahmawati, 2014). Kejadian kriminal dapat dipengaruhi oleh keterkaitan wilayah, baik karena kedekatan wilayah atau kesamaan karakteristik (Alghifary, 2023). Akibat unsur-unsur kewilayahan, tingkat kriminalitas mungkin sama atau berbeda tiap wilayah (Wibowo, 2015);(A Josias Simon Runturambi & Pujiastuti, 2015). Salah satu pendekatan yang paling efektif dan relevan untuk menganalisis faktor-faktor yang berpengaruh terhadap tingkat kriminalitas di Bali adalah regresi spasial. Regresi spasial adalah metode regresi yang diperuntukan untuk data dengan efek lokasi (spatial effect) atau data spasial (Yasin, Hakim, & Warsito, 2020).

Regresi spasial memungkinkan untuk memodelkan hubungan antara variabel dengan mempertimbangkan aspek geografis atau spasial. Regresi spasial dapat menjelaskan bagaimana variabel tertentu dapat mempengaruhi tingkat kriminalitas di beberapa wilayah di Provinsi Bali sambil memperhitungkan ketergantungan spasial antar wilayah. Matriks pembobot spasial yang merupakan bagian dalam regresi spasial adalah komponen yang sangat penting (Wuryandari, et al., 2014). Matriks ini digunakan untuk

menghitung bobot antar lokasi yang diamati, yang didasarkan pada hubungan ketetanggaan antar lokasi.

Matriks pembobot spasial dapat memainkan peran penting dalam analisis regresi spasial karena menunjukkan seberapa saling mempengaruhi dan berdekatan wilayah-wilayah di Provinsi Bali. Dengan mempertimbangkan matriks ini, penelitian ini akan mampu memberikan pemahaman yang lebih akurat tentang pola kriminalitas di wilayah-wilayah yang berdekatan satu sama lain. Pada penelitian ini, matriks pembobot yang akan digunakan adalah matriks berdasarkan jarak yaitu matriks invers jarak atau inverse-distance.

Terdapat beberapa metode yang dapat dilakukan untuk melakukan analisis spasial, yaitu spatial autoregressive model (SAR) dan spatial error model (SEM) (Puspasari, Suciptawati, & Susilawati, 2022). Model SAR merupakan model yang mengkombinasikan antara model regresi linear dengan lag spasial pada variabel respon. Lag spasial muncul saat nilai observasi variabel respon pada suatu lokasi berkorelasi dengan nilai observasi variabel respon di lokasi sekitarnya (terdapat korelasi spasial antar variabel respon). Sebaliknya, model SEM diterapkan ketika terdapat kecenderungan bahwa nilai galat di suatu lokasi tidak secara independen terbentuk, melainkan dipengaruhi oleh nilai galat di lokasi sekitarnya, menegaskan adanya pola korelasi spasial yang perlu dipertimbangkan dalam analisis.

Berdasarkan pertimbangan tersebut penulis melakukan penelitian ini dengan metode regresi spasial menggunakan matriks invers jarak. Analisis terhadap faktor-faktor seperti rata-rata lama sekolah, kepadatan penduduk, rasio gini, rasio jenis kelamin, dan PDRB per kapita membentuk dasar penelitian ini. Selain faktor-faktor tersebut, keterkaitan antar wilayah juga menjadi fokus penelitian ini. Penggunaan matriks invers jarak dalam regresi spasial diharapkan dapat mengungkapkan pola keterkaitan antara tingkat kriminalitas di suatu wilayah dengan faktor-faktor yang telah disebutkan. Hal ini akan membantu dalam pemahaman lebih lanjut mengenai dinamika kriminalitas dan faktor-faktor yang mempengaruhinya secara spasial.

Permasalahan penelitian ini meliputi dua aspek utama: pertama, bagaimana pemodelan regresi spasial dengan menggunakan matriks pembobot invers jarak dapat diterapkan pada data tingkat kriminalitas di Provinsi Bali dan Jawa Timur berdasarkan faktor-faktor yang mempengaruhinya; dan kedua, apakah terdapat keterkaitan antara tingkat kriminalitas di satu kabupaten/kota dengan kabupaten/kota lain di kedua provinsi tersebut.

Tujuan penelitian ini adalah merancang model regresi spasial dengan matriks pembobot invers jarak yang terbentuk dari tingkat kriminalitas di Provinsi Bali dan Jawa Timur berdasarkan faktor-faktor yang mempengaruhinya, serta menelusuri keterkaitan antara tingkat kriminalitas di suatu kabupaten/kota dengan kabupaten/kota lainnya di kedua provinsi tersebut. Dengan memahami kompleksitas kriminalitas di Provinsi Bali dan sekitarnya melalui lensa regresi spasial, diharapkan dapat memberikan wawasan yang lebih komprehensif tentang dinamika kriminalitas, sehingga kebijakan keamanan

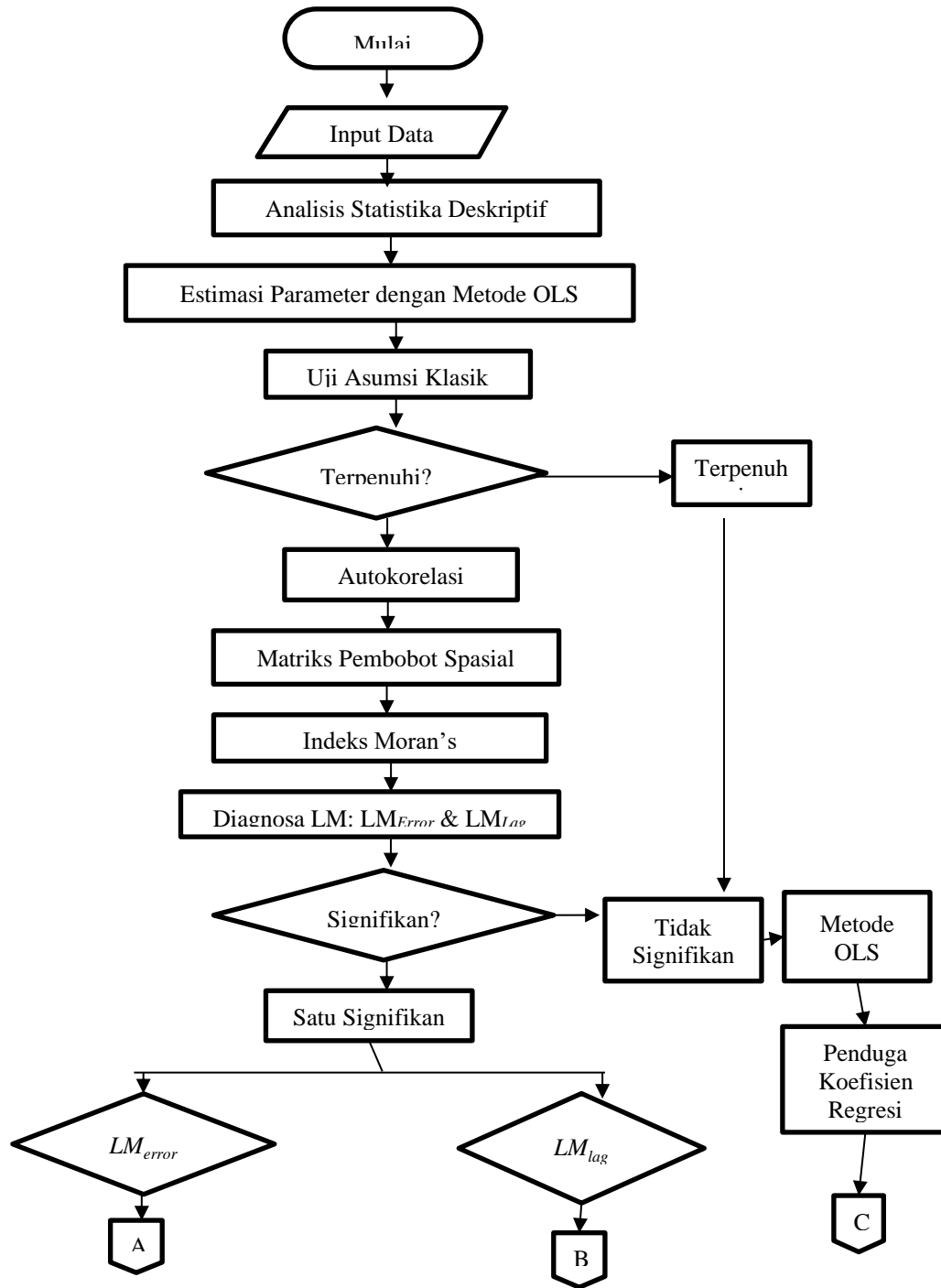
Pemodelan Regresi Spasial untuk Menentukan Faktor-Faktor yang Berpengaruh terhadap Tingkat Kriminalitas di Provinsi Bali dan Jawa Timur

yang efektif dapat dirumuskan untuk meningkatkan kondisi keselamatan di Provinsi Bali dan Jawa Timur.

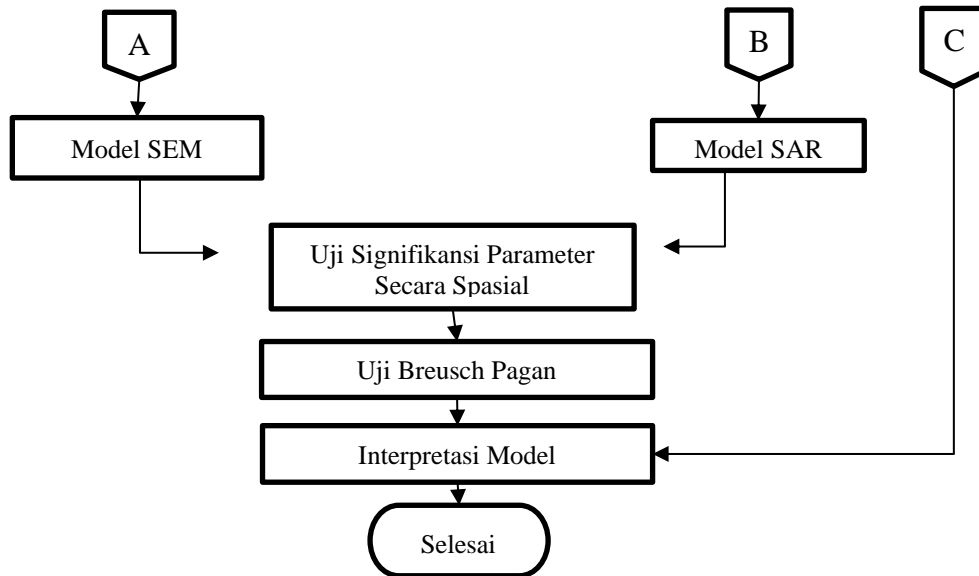
Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan data sekunder yang diperoleh dari Badan Pusat Statistik Provinsi Bali melalui website <https://bali.bps.go.id>, Badan Pusat Statistik Provinsi Jawa Timur melalui website <https://jatim.bps.go.id> pada tahun 2023. Unit pengamatan terdiri atas 47 kabupaten/kota di dua provinsi dengan variabel yang diambil adalah tingkat kriminalitas, rata-rata lama sekolah (RLS), kepadatan penduduk, rasio gini, rasio jenis kelamin, dan PDRB per Kapita. Penelitian pemodelan regresi spasial untuk menentukan faktor-faktor yang berpengaruh terhadap tingkat kriminalitas di Provinsi Bali dan Jawa Timur menggunakan objek penelitian berupa data spasial karena memasukkan data terkait lokasi dari setiap kabupaten/kota yang menggunakan informasi latitude (u) dan longitude (v).

Penelitian pemodelan regresi spasial untuk menentukan faktor-faktor yang berpengaruh terhadap tingkat kriminalitas di Provinsi Bali dan sekitarnya melibatkan 6 variabel, yaitu variabel tingkat kriminalitas (Y), variabel rata-rata lama sekolah (X_1), variabel kepadatan penduduk (X_2), variabel rasio gini (X_3), variabel rasio jenis kelamin (X_4), dan variabel PDRB per kapita (X_5).



Gambar 1. Diagram alir



Gambar 2. Diagram alir lanjutan

Hasil dan Pembahasan

Uji Asumsi Klasik

Pengujian Multikolinearitas

Uji multikolinieritas bertujuan untuk mengevaluasi apakah terdapat korelasi antar variabel prediktor dalam model regresi. Uji ini penting untuk menghindari bias dalam proses pengambilan keputusan terkait dengan pengaruh parsial masing-masing variabel independen terhadap variabel dependen. Dalam penerapannya, uji multikolinearitas menggunakan nilai tolerance value atau Variance Inflation Factor (VIF). Apabila nilai VIF kurang dari 10, maka dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat masalah multikolinearitas. Berdasarkan Uji Multikolinearitas diperoleh hasil nilai VIF kurang dari 10 yang artinya variabel prediktor tidak memiliki masalah multikolinearitas. Sehingga semua variabel prediktor dapat digunakan untuk analisis regresi.

Pengujian Residual Berdistribusi Normal

Uji Normalitas adalah sebuah uji yang dilakukan dengan tujuan untuk menilai sebaran data pada sebuah kelompok data atau variabel, apakah sebaran data tersebut berdistribusi normal atau tidak. Untuk mengetahui apakah data berdistribusi normal atau tidak, dilakukan uji *Kolmogorov-Smirnov*. Hasil uji yang diperoleh, yaitu nilai $p = 0,12 > \alpha = 5\%$ maka dapat disimpulkan bahwa residual berdistribusi normal.

Pengujian Homoskedastisitas

Pengujian homoskedastisitas dilakukan untuk melihat adanya ketidaksamaan varians dari galat untuk semua pengamatan pada model regresi. Berikut ini merupakan hasil dari uji homoskedastisitas menggunakan uji *Breusch-pagan*. Hasil uji yang diperoleh, yaitu nilai $p = 0,64 > \alpha = 5\%$ sehingga H_0 diterima yang artinya residual bersifat homoskedastisitas.

Pengujian Autokorelasi

Uji autokorelasi adalah untuk melihat apakah terjadi korelasi antara suatu periode t dengan periode sebelumnya ($t - 1$). Berikut ini hasil uji autokorelasi menggunakan uji

durbin-watson. Hasil uji yang diperoleh, yaitu nilai $p = 1,009e-05 < \alpha = 5\%$ sehingga H_0 diterima yang artinya pada model terdapat masalah autokorelasi. Sehingga berdasarkan hasil pengujian autokorelasi dapat dijadikan landasan untuk melakukan regresi spasial.

Pengujian Indeks Moran

Autokorelasi spasial, juga dikenal sebagai dependensi spasial, adalah korelasi antar lokasi yang diamati. Untuk mengidentifikasi apakah terdapat autokorelasi antar wilayah dapat digunakan uji Moran I (Lee dan Wong, 2001). Hipotesis yang digunakan adalah sebagai berikut:

$H_0: I = 0$, (tidak terdapat autokorelasi spasial)

$H_1: I \neq 0$, (terdapat autokorelasi spasial)

Hasil dari uji indeks Moran menunjukkan bahwa nilai $p = 0,00457 < 5\%$, sehingga dapat disimpulkan bahwa H_0 ditolak. Ini menandakan bahwa tingkat kemiskinan di kabupaten/kota di Bali dan Jawa Timur memiliki korelasi dengan wilayah kabupaten/kota lainnya. Dengan nilai indeks Moran yang positif dan melebihi nilai harapan I , dapat disimpulkan bahwa pola spasial yang terbentuk adalah pola yang terkelompok dan memiliki autokorelasi positif.

Pengujian Pengganda Lagrange

Uji Pengganda Lagrange dipergunakan untuk mengidentifikasi dampak dependensi spasial. Hipotesis yang diajukan dalam uji Pengganda Lagrange adalah sebagai berikut.

Uji Pengganda Lagrange pada Lag

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

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

Uji Pengganda Lagrange pada Galat

$H_0: \lambda = 0$, (tidak terdapat dependensi spasial pada galat)

$H_1: \lambda \neq 0$, (terdapat dependensi spasial pada galat)

Berdasarkan Uji Pengganda Lagrange, hasil uji dependensi lag spasial menunjukkan penolakan terhadap H_0 , yang mengindikasikan keberadaan dependensi spasial. Pada uji dependensi galat, H_0 ditolak, yang menandakan adanya dependensi galat. Oleh karena itu, langkah selanjutnya adalah melanjutkan pembentukan model estimasi dengan memperluas analisis menggunakan Model *Spatial Autoregressive* (SAR) serta *Spatial Error Model* (SEM). Dengan pendekatan ini, kita dapat lebih mendalam dalam memahami hubungan spasial antara variabel-variabel yang terlibat.

Pemodelan Spatial Autoregressive (SAR)

Estimasi Parameter Spatial Autoregressive (SAR)

Berdasarkan Estimasi parameter model SAR diperoleh estimasi parameter model *Spatial Autoregressive* (SAR) dengan menggunakan matriks pembobot invers jarak adalah sebagai berikut:

$$\hat{Y}_i = 0,39 \sum_{j=1, i \neq j}^{47} W_{ij} Y_j + 659,83 + 41,70X_{1i} + 0,03X_{2i} - 355,38X_{3i} - 8,64X_{4i} - 0,39X_{5i}$$

Uji Signifikansi Parameter Secara Simultan Model SAR

Uji signifikansi secara simultan dapat dilakukan menggunakan uji F. Berdasarkan hasil perhitungan diperoleh nilai $F_{hitung} = 13,06 > F_{tabel(0,05,5,41)} = 2,44$ yang artinya H_0 ditolak. Jadi dapat disimpulkan bahwa terdapat minimal satu variabel prediktor yang berpengaruh secara signifikan terhadap tingkat kriminalitas di Provinsi Bali dan Jawa Timur pada tahun 2023.

Uji Signifikansi Parameter Secara Parsial Model SAR

Uji signifikansi secara parsial dimanfaatkan untuk mengevaluasi pengaruh masing-masing variabel independen secara individual terhadap variabel dependennya, dengan hipotesis sebagai berikut:

$$H_0: \beta_k = 0$$

$$H_1: \beta_k \neq 0$$

Untuk $k = 1, 2, \dots, p-1$

Berdasarkan hasil uji signifikansi secara parsial terdapat variabel yang berpengaruh secara signifikan terhadap tingkat kriminalitas di Provinsi Bali dan Jawa Timur tahun 2023 dengan $\alpha = 5\%$ yaitu rata-rata lama sekolah diperoleh nilai $p = 4,863e-09 < \alpha = 5\%$, kepadatan penduduk diperoleh nilai $p = 0,00 < \alpha = 5\%$, rasio gini diperoleh nilai $p = 0,02 < \alpha = 5\%$, dan PDRB per kapitas diperoleh nilai $p = 0,00 < \alpha = 5\%$ yang artinya diambil keputusan tolak H_0 . Maka dapat disimpulkan bahwa secara parsial rata-rata lama sekolah, kepadatan penduduk, rasio gini, dan PDRB per kapitas secara signifikan terhadap tingkat kriminalitas di Provinsi Bali dan Jawa Timur tahun 2023.

Estimasi Parameter Model SAR dengan Variabel Signifikan

Berdasarkan hasil Estimasi parameter model SAR dengan variabel signifikan diperoleh estimasi parameter model *Spatial Autoregressive* (SAR) dengan variabel signifikan menggunakan matriks pembobot invers jarak adalah sebagai berikut.

$$\hat{Y}_i = 0,34 \sum_{j=1, i \neq j}^{47} W_{ij} Y_j - 184,29 + 38,96X_{1i} + 0,03X_{2i} - 304,08X_{3i} - 0,37X_{4i}$$

Uji Kecocokan Model SAR Menggunakan Variabel Signifikan

Uji kecocokan model SAR dapat dilakukan menggunakan uji F. Berdasarkan hasil perhitungan diperoleh nilai $F_{hitung} = 15,00 > F_{tabel(0,05,4,41)} = 2,59$ yang artinya H_0 ditolak. Jadi dapat disimpulkan bahwa model SAR yang terbentuk telah sesuai. Dan terdapat minimal satu variabel prediktor yang berpengaruh secara signifikan terhadap tingkat kriminalitas di Provinsi Bali dan Jawa Timur pada tahun 2023.

Uji Breusch-Pagan Model SAR

Efek spasial akan diuji dengan menggunakan Breusch Pagan, dan hipotesis yang digunakan adalah sebagai berikut:

$$H_0: \sigma_1^2 = \sigma^2$$

$$H_1: \sigma_1^2 \neq \sigma^2$$

Dimana keputusan tolak H_0 diambil ketika nilai BP lebih besar dibandingkan dengan nilai χ_k^2 atau *chi-square*, atau terdapat heteroskedastisitas spasial. Berdasarkan

hasil perhitungan diperoleh nilai $BP = 1,42$ dimana nilai $\chi_5^2 = 11,070$. Sehingga diperoleh hasil bahwa nilai BP lebih kecil dari χ_5^2 . Maka diambil keputusan terima H_0 yang berarti bahwa tidak terdapat heteroskedastisitas spasial pada model SAR.

Pemodelan Spatial Error Model (SEM)

Estimasi Parameter Spatial Error Model (SEM)

Berdasarkan hasil Estimasi parameter model SEM diperoleh estimasi parameter model *Spatial Error Model (SEM)* dengan menggunakan matriks pembobot invers jarak adalah sebagai berikut:

$$\hat{Y}_i = 0,66 \sum_{j=1, j \neq i}^{47} W_{ij} Y_j + 757,71 + 42,09X_{1i} + 0,03X_{2i} - 246,36X_{3i} - 9,66X_{4i} + 0,39X_{5i}$$

Uji Signifikansi Parameter Secara Simultan Model SEM

Uji signifikansi secara simultan dapat dilakukan menggunakan uji F. Berdasarkan hasil perhitungan diperoleh nilai $F_{hitung} = 15,55 > F_{tabel(0.05,5,41)} = 2,44$ yang artinya H_0 ditolak. Jadi dapat disimpulkan bahwa terdapat minimal satu variabel prediktor yang berpengaruh secara signifikan terhadap tingkat kriminalitas di Provinsi Bali dan Jawa Timur pada tahun 2023.

Uji Signifikansi Parameter Secara Parsial Model SEM

Berdasarkan Estimasi parameter model SEM hasil uji signifikansi secara parsial terdapat variabel yang berpengaruh secara signifikan terhadap tingkat kriminalitas di Provinsi Bali dan Jawa Timur tahun 2023 dengan $\alpha = 5\%$ yaitu rata-rata lama sekolah diperoleh nilai $p = 2,2e-16 < \alpha = 5\%$, kepadatan penduduk diperoleh nilai $p = 0,00 < \alpha = 5\%$, rasio jenis kelamin diperoleh nilai $p = 0,04 < \alpha = 5\%$, dan PDRB per kapita diperoleh nilai $p = 0,00 < \alpha = 5\%$ yang artinya diambil keputusan tolak H_0 . Maka dapat disimpulkan bahwa secara parsial rata-rata lama sekolah, kepadatan penduduk, rasio jenis kelamin, dan PDRB per kapitas secara signifikan terhadap tingkat kriminalitas di Provinsi Bali dan Jawa Timur tahun 2023.

Estimasi Parameter Model SEM dengan Variabel Signifikan

Berdasarkan hasil Estimasi parameter model SEM dengan variabel signifikan diperoleh estimasi parameter model *Spatial Error Model (SEM)* dengan variabel signifikan menggunakan matriks pembobot invers jarak adalah sebagai berikut:

$$\hat{Y}_i = 0,71 \sum_{j=1, j \neq i}^{47} W_{ij} Y_j + 570,15 + 39,70X_{1i} + 0,02X_{2i} - 8,15X_{4i} - 0,43X_{5i}$$

Interpretasi dari model persamaan *Spatial Error Model (SEM)* di atas adalah sebagai berikut:

Semakin dekat jarak antara kabupaten/kota ke- i dengan kabupaten/kota ke- j dan semakin meningkatnya tingkat kriminalitas di kabupaten/kota ke- j akan menyebabkan rata-rata tingkat kriminalitas di kabupaten/kota ke- i meningkat sebesar 0,71. Tingkat kriminalitas di kabupaten/kota ke- i akan meningkat sebesar 39,70 jika rata-rata lama

sekolah di kabupaten/kota tersebut naik satu tahun, dengan variabel kepadatan penduduk, rasio jenis kelamin, dan PDRB per kapita memiliki nilai tetap.

Tingkat kriminalitas di kabupaten/kota ke- i akan meningkat sebesar 0,02 jika kepadatan penduduk di kabupaten/kota tersebut mengalami kenaikan satu penduduk per km^2 , dengan variabel rata-rata lama sekolah, rasio jenis kelamin dan PDRB per kapita memiliki nilai tetap. Tingkat kriminalitas di kabupaten/kota ke- i akan turun sebesar 8,15 jika rasio jenis kelamin di kabupaten/kota tersebut meningkat sebesar satu poin, dengan variabel rata-rata lama sekolah, kepadatan penduduk, dan PDRB per kapita memiliki nilai tetap. Tingkat kriminalitas di kabupaten/kota ke- i akan turun sebesar 0,43 jika PDRB per kapita di kabupaten/kota tersebut mengalami kenaikan sebesar satu juta rupiah, dengan variabel rata-rata lama sekolah, kepadatan penduduk, dan rasio jenis kelamin memiliki nilai tetap.

Uji Kecocokan Model SEM Menggunakan Variabel Signifikan

Uji kecocokan model SEM dapat dilakukan menggunakan uji F. Berdasarkan hasil perhitungan diperoleh nilai $F_{hitung} = 18,74 > F_{tabel(0.05,4,41)} = 2,59$ yang artinya H_0 ditolak. Jadi dapat disimpulkan bahwa model SAR yang terbentuk telah sesuai. Dan terdapat minimal satu variabel prediktor yang berpengaruh secara signifikan terhadap tingkat kriminalitas di Provinsi Bali dan Jawa Timur pada tahun 2023.

Uji Breusch-Pagan Model SEM

Efek spasial akan diuji dengan menggunakan Breusch Pagan, dan hipotesis yang digunakan adalah sebagai berikut:

$$H_0: \sigma_1^2 = \sigma^2$$

$$H_1: \sigma_1^2 \neq \sigma^2$$

Dimana keputusan tolak H_0 diambil ketika nilai BP lebih besar dibandingkan dengan nilai χ_k^2 atau *chi-square*, atau terdapat heteroskedastisitas spasial. Berdasarkan perhitungan diperoleh nilai $BP = 1,89$ dimana nilai $\chi_5^2 = 11,070$. Sehingga diperoleh hasil bahwa nilai BP lebih kecil dari χ_5^2 . Maka diambil keputusan terima H_0 yang berarti bahwa tidak terdapat heteroskedastisitas spasial pada model *spatial error model* (SEM).

Pemilihan Model Terbaik

Ukuran kebaikan suatu model ditentukan dengan menggunakan nilai *Aike Information Criteria* (AIC) dan *pseudo-R²*. Semakin kecil nilai AIC dan semakin besar nilai *pseudo-R²*, maka semakin baik model tersebut. Hasil pemodelan *spatial error model* (SEM) menunjukkan nilai AIC yang lebih rendah dibandingkan dengan pemodelan regresi linier berganda dan model *spatial autoregressive* (SAR), sementara nilai *pseudo-R²* dari pemodelan SEM lebih tinggi dibandingkan dengan pemodelan regresi linier berganda dan SAR. Perbedaan ini disebabkan oleh adanya autokorelasi spasial. Tabel 4.10 menampilkan hasil perbandingan AIC dan nilai *pseudo-R²* antara metode regresi linier berganda, *spatial autoregressive* (SAR) dan *spatial error model* (SEM) dengan menggunakan matriks pembobot invers jarak.

Hasil evaluasi kualitas model menggunakan AIC pada model *Spatial Autoregressive* dengan matriks pembobot invers jarak menunjukkan nilai sebesar 528,19, dengan *pseudo-R²* sebesar 58,82%. Sementara itu, pada model *Spatial Error Model*

(SEM) dengan matriks pembobot invers jarak, nilai AIC adalah 525,06 dengan *pseudo-R*² sebesar 64,10%. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa metode yang dipilih untuk menganalisis tingkat kriminalitas di Provinsi Bali dan Jawa Timur pada tahun 2023 adalah *Spatial Error Model* (SEM) dengan menggunakan matriks pembobot invers jarak.

Estimasi Model SEM

Sebagai contoh, akan dihitung nilai penduga \hat{y} untuk Kabupaten Jembrana. Matriks pembobot invers jarak menunjukkan bahwa semua lokasi berdekatan berdasarkan jarak Euclidean. Hasil estimasi model SEM untuk Kabupaten Jembrana diperoleh dengan menganalisis nilai matriks ini.

$$\begin{aligned} \hat{Y}_i &= 0,71 \sum_{j=1, j \neq i}^7 W_{39,j} Y_j + 570,15 + 39,70X_{1i} + 0,02X_{2i} - 8,15X_{4i} - 0,43X_{5i} \\ &= 0,71((0,28 \times 10,73) + (0,31 \times 24,27) \dots + (0,24 \times 450,80)) + 570,15 + (39,70 \times 8,65) \\ &\quad + (0,02 \times 381) - (8,15 \times 100,32) - (0,43 \times 9,49) \\ &= 109,37 \end{aligned}$$

Berdasarkan persamaan model SEM di atas diperoleh bahwa semakin jauh jarak antara Kabupaten Jembrana dengan kabupaten ke- j serta semakin tinggi tingkat kriminalitas di kabupaten ke- j akan mengakibatkan meningkatnya tingkat kriminalitas di Kabupaten Jembrana sebesar 0,71 dimana faktor lain dianggap konstan. Tingkat kriminalitas di Kabupaten Jembrana akan meningkat sebesar 39,70 jika rata-rata lama sekolah di Kabupaten Jembrana naik satu tahun, dengan variabel lain memiliki nilai tetap.

Tingkat kriminalitas di Kabupaten Jembrana akan meningkat sebesar 0,02 jika kepadatan penduduk di Kabupaten Jembrana mengalami kenaikan satu penduduk per km², dengan variabel lain memiliki nilai tetap. Tingkat kriminalitas di Kabupaten Jembrana akan turun sebesar 8,15 jika rasio jenis kelamin di Kabupaten Jembrana meningkat sebesar satu poin, dengan variabel lain memiliki nilai tetap. Tingkat kriminalitas di Kabupaten Jembrana akan turun sebesar 0,43 jika PDRB per kapita di Kabupaten Jembrana mengalami kenaikan sebesar satu juta rupiah, dengan variabel rata-rata lama sekolah, kepadatan penduduk, dan rasio jenis kelamin memiliki nilai tetap.

Kesimpulan

Faktor-faktor yang berpengaruh secara signifikan terhadap tingkat kriminalitas di Provinsi Bali dan Jawa Timur pada tahun 2023 dengan menggunakan metode *Spatial Error Model* (SEM) dengan matriks pembobot invers jarak adalah rata-rata lama sekolah, kepadatan penduduk, rasio jenis kelamin, dan PDRB per kapita atas dasar harga konstan, diperoleh model yaitu sebagai berikut:

$$\hat{Y}_i = 0,71 \sum_{j=1, j \neq i}^7 W_{ij} Y_j + 570,15 + 39,70X_{1i} + 0,02X_{2i} - 8,15X_{4i} - 0,43X_{5i}$$

Model tersebut memiliki AIC sebesar 525,06 dan nilai *pseudo-R*² sebesar 64,10%

BIBLIOGRAFI

- A Josias Simon Runturambi, MSi, & Pujiastuti, Atin Sri. (2015). *Senjata Api dan Penanganan Tindak Kriminal*. Yayasan Pustaka Obor Indonesia.
- Alghifary, Rappin Muhamad. (2023). *Analisa Yuridis Kriminalisasi Terhadap Penyalahgunaan Narkotika Oleh Aparat Penegak Hukum Dalam Perspektif Hukum Progresif Di Indonesia*. Universitas Islam Sultan Agung Semarang.
- Arief, Barda Nawawi, & Hukum, Masalah Penegakan. (2001). *Kebijakan Penanggulangan Kejahatan*, Bandung: PT. Citra Aditya Bakti.
- Audey, Ryan Pratama, & Ariusni, Ariusni. (2019). Pengaruh Kualitas Sumber Daya Manusia Terhadap Tingkat Kriminalitas di Indonesia. *Jurnal Kajian Ekonomi Dan Pembangunan*, 1(2), 653–666.
- Desinta, Dinda. (2022). Faktor-Faktor Yang Memengaruhi Kejadian Kejahatan Di Provinsi Jawa Barat Tahun 2018-2020. *Media Edukasi Data Ilmiah Dan Analisis (MEDIAN)*, 5(01).
- Ditya, Afriyenida. (2023). *Pemodelan Kriminalitas Di Sumatera Barat Dengan Metode Geographically Weighted Regression (Gwr) Pembobot Adaptive Gaussian Kernel Dan Adaptive Bisquare Kernel*. Universitas Muhammadiyah Semarang.
- Lapebesi, Rafli Anderson, Pramesti, Erlyna Nurhaliza, Ahyandi, Muhammad Nor, Sari, Marina Tika, & Yuhan, Risni Julaeni. (2021). Analisis Jalur Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Jumlah Kriminalitas di Jawa Timur Tahun 2020. *Jurnal Sains Matematika Dan Statistika*, 7(2), 38–49.
- Pebriana, Lila Afrida. (2020). Kontra Masyarakat Terhadap Meningkatnya Kriminalitas Pasca Asimilasi Narapidana Dampak Covid-19. *Legal Standing: Jurnal Ilmu Hukum*, 4(2), 258–273.
- Puspasari, Ni Made, Suciptawati, Ni Luh Putu, & Susilawati, Made. (2022). Metode Analisis Regresi Spasial Dalam Memodelkan Kasus Covid-19 Di Indonesia. *E-Jurnal Matematika UDAYANA*, 11(3), 167–173.
- Putra, Andrian Dwi, Martha, Gracilia Stevi, Fikram, Muhammad, & Yuhan, Risni Julaeni. (2021). Faktor-Faktor yang Memengaruhi Tingkat Kriminalitas di Indonesia Tahun 2018. *Indonesian Journal of Applied Statistics*, 3(2), 123–131.
- Rahmalia, Suci, Ariusni, Ariusni, & Triani, Mike. (2019). Pengaruh tingkat pendidikan, pengangguran, dan kemiskinan terhadap kriminalitas di Indonesia. *Jurnal Kajian Ekonomi Dan Pembangunan*, 1(1), 21–36.
- Sulisrudatin, Nunuk Sulisrudatin Nunuk. (2020). Kasus begal motor sebagai bentuk kriminalitas pelajar. *Jurnal Mitra Manajemen*, 7(2).
- Wibowo, Ari. (2015). Justifikasi Hukum Pidana terhadap Kebijakan Kriminalisasi Pelanggaran Hak Cipta, serta Perumusan Kualifikasi Yuridis dan Jenis Deliknya. *Jurnal Hukum Ius Quia Iustum*, 22(1), 54–75.
- Widiyanti, Ninik, & Waskita, Yulius. (1987). *Kejahatan dalam masyarakat dan pencegahannya*. Bina Aksara.
- Wuryandari, Triastuti, Hoyyi, Abdul, Kusumawardani, Dewi Setya, & Rahmawati, Dwi. (2014). Identifikasi autokorelasi spasial pada jumlah pengangguran di jawa tengah menggunakan indeks moran. *Media Statistika*, 7(1), 1–10.
- Yasin, Hasbi, Hakim, A. R., & Warsito, B. (2020). Regresi Spasial. *Pekalongan: WADE Group*.

Copyright holder:

I Putu Gde Inov Bagus Prasetya*, Baharuddin, Gusti Ngurah Adhi Wibawa (2024)

First publication right:

Syntax Admiration

This article is licensed under:

