

## ANALISIS REGRESI SPASIAL PEMBOBOTAN QUEEN CONTIGUITY (STUDI KASUS : HIV JAWA BARAT 2023)

Muhamad Arif Nurman Arya<sup>1\*</sup>, Siti Hadijah Hasanah<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Program Studi Statistika, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Terbuka, Kota Tangerang Selatan, Indonesia

\*Penulis korespondensi: [049742318@ecampus.ut.ac.id](mailto:049742318@ecampus.ut.ac.id)

### ABSTRAK

Virus Imunodefisiensi Manusia (HIV) masih menjadi tantangan kesehatan masyarakat di Jawa Barat, salah satu provinsi dengan beban kasus tertinggi di Indonesia. Penelitian ini bertujuan mengidentifikasi faktor-faktor data demografi yang memengaruhi kasus HIV di Jawa Barat tahun 2023, memetakan distribusi spasialnya, dan menentukan model regresi spasial terbaik dengan pembobotan *Queen Contiguity*. Menggunakan data demografi dari BPS Jawa Barat dan data kasus HIV dari Pemerintah Provinsi Jawa Barat, analisis regresi spasial dilakukan dengan perangkat lunak GeoDa. Prosesnya meliputi pengujian *Ordinary Least Squares (OLS)*, evaluasi efek spasial (Moran's I dan Lagrange Multiplier), serta pengembangan model *Spatial Autoregressive Model (SAR)*. Hasil menunjukkan variasi kasus yang signifikan, dengan wilayah urban seperti Bandung (1.059 kasus) dan Bekasi (857 kasus) sebagai zona konsentrasi kasus, sementara wilayah rural seperti Pangandaran (54 kasus) memiliki kasus rendah. Terdapat autokorelasi spasial (*Nilai Probabilitas Moran's I*  $0.02788 < 0.05$ ), dan model SAR dipilih (*Nilai Probabilitas LM lag*  $0.02285 < 0.05$ ). Faktor kepadatan penduduk, angka pernikahan, dan rasio jenis kelamin berpengaruh signifikan terhadap penularan HIV (*Nilai Probabilitas*  $< 0.05$ ), dengan *R-squared* 0.742312 yang menjelaskan 74,23% variabilitas kasus. Model SAR terbukti optimal tanpa heteroskedastisitas (*Nilai Probabilitas Breusch-Pagan*  $0.81400 > 0.05$ ). Penelitian ini menggarisbawahi peran faktor demografis dalam penyebaran HIV dan memberikan wawasan spesifik geografis untuk intervensi kebijakan kesehatan di Jawa Barat.

**Kata kunci:** HIV, regresi spasial, *queen contiguity*, jawa barat, faktor demografis.

### 1 PENDAHULUAN

Sistem kekebalan tubuh pada manusia dapat diserang oleh virus HIV (*Human Immunodeficiency Virus*), khususnya sel darah putih yang dikenal sebagai *limfosit* atau sel pembantu T-limfosit CD4+. Virus ini mampu bereproduksi di dalam tubuh dan secara bertahap merusak sistem imun dengan menghancurkan sel-sel CD4. Semakin banyak sel CD4 yang rusak, semakin lemah daya tahan tubuh, sehingga seseorang menjadi rentan terhadap berbagai penyakit (Djama et al., 2022). HIV merupakan isu kesehatan global yang memiliki angka kasus yang signifikan, dengan sekitar 40 juta individu hidup dengan HIV pada tahun 2021, terutama di wilayah Afrika Sub-Sahara. Penularan HIV ini dapat terjadi dengan cara pertukaran cairan tubuh seperti darah, ASI, air mani, dan cairan vagina, terutama melalui hubungan seksual tanpa pengaman, penggunaan jarum suntik bersama, atau penularan dari ibu ke anak saat kehamilan, persalinan, atau menyusui. Meskipun terjadi penurunan 21,9% kasus infeksi baru dari 2,11 juta pada 2010 menjadi 1,65 juta pada 2021, dan penurunan 39,7% kematian akibat HIV dalam periode yang sama, beberapa wilayah seperti Eropa Tengah, Eropa Timur, Asia Tengah, serta Afrika Utara

dan Timur Tengah justru mengalami kenaikan angka infeksi dan kematian. Upaya pencegahan, seperti terapi *antiretroviral* (ART) yang menekan *viral load* di bawah 1000 kopi per mL, telah berhasil mengurangi risiko penularan, namun hanya 71,8% penderita HIV yang mendapatkan ART pada 2021, menunjukkan perlunya peningkatan akses pengobatan untuk mencapai target penghapusan AIDS sebagai ancaman kesehatan masyarakat pada tahun 2030 (Carter et al., 2024).

Penyakit HIV tetap menjadi tantangan kesehatan masyarakat di Indonesia, termasuk di Jawa Barat, yang secara konsisten menjadi salah satu provinsi dengan beban kasus tertinggi. Berdasarkan Laporan Situasi Perkembangan HIV/AIDS & PIMS di Indonesia Triwulan I Tahun 2021 (Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, 2021), Jawa Barat berada di antara lima provinsi dengan jumlah kasus HIV tertinggi di Indonesia, bersama DKI Jakarta, Jawa Timur, Papua, dan Jawa Tengah. Hingga Maret 2021, kasus HIV telah terdeteksi di 98% kabupaten/kota di Indonesia (506 dari 514 kabupaten/kota), menunjukkan distribusi yang luas, termasuk di 27 kabupaten/kota di Jawa Barat. Penyebaran HIV/AIDS dipengaruhi oleh sejumlah aspek demografis, seperti total populasi, tingkat pertumbuhan penduduk, dan perbandingan gender. Jumlah penduduk menjadi faktor kunci dalam penularan HIV di suatu wilayah, karena daerah dengan populasi besar cenderung mencatat jumlah kasus absolut yang lebih banyak. Pada penelitian yang dilakukan oleh Juhaefah mendapatkan kesimpulan bahwa banyaknya kasus HIV/AIDS di Kecamatan Samarinda Ulu dan Sungai Kunjang mengindikasikan keberadaan tempat prostitusi tidak memiliki dampak signifikan terhadap tingkat penyebaran HIV/AIDS di suatu wilayah. Kecamatan Samarinda Ulu mencatatkan jumlah penduduk terbanyak di Kota Samarinda, yaitu sebesar 14,89% dari total populasi, dengan jumlah kepadatan penduduk sebanyak 5.777 jiwa per kilometer persegi (Juhaefah et al., 2020). Pengaruh rasio jenis kelamin dengan HIV, distribusi kasus HIV/AIDS hampir seimbang antara perempuan (49,75%) dan laki-laki (50,25%), dengan wanita rentan tertular melalui hubungan heteroseksual dari pasangan pria yang memiliki perilaku berisiko, seperti memiliki lebih dari satu pasangan seks ( $p=0,002$ ), menunjukkan bahwa rasio jenis kelamin berperan dalam pola penularan (Riyatin, 2019). Angka pernikahan memiliki hubungan signifikan dengan penyebaran HIV di suatu daerah, terutama melalui dinamika hubungan suami-istri yang menjadi saluran penularan utama. Penelitian ini mengungkapkan bahwa ibu rumah tangga sering tertular HIV melalui hubungan seksual tanpa perlindungan dengan suami yang memiliki perilaku berisiko, sementara migran perempuan dapat menularkan HIV kepada pasangan setelah mengalami kekerasan seksual, menegaskan peran pernikahan dalam penyebaran virus. Kemiskinan yang mendorong wanita ke pekerjaan berisiko sebelum pernikahan dan keterbatasan akses layanan kesehatan, seperti *Voluntary Counseling and Testing* (VCT), akibat stigma atau ekonomi, turut memperparah risiko penularan dalam konteks pernikahan (Nugroho et al., 2023).

Analisis regresi digunakan untuk mempelajari hubungan antarvariabel dalam pemodelan data. Namun, pengamatan di suatu lokasi sering dipengaruhi lokasi terdekat, yang disebut ketergantungan spasial. Jika diabaikan, asumsi independensi galat antarobservasi tidak terpenuhi, sehingga diperlukan model ketergantungan spasial, seperti Model Autoregresi Spasial dan Model Galat Spasial, untuk analisis regresi yang mempertimbangkan efek spasial (Samadi et al., 2017). Matriks pembobot spasial merupakan elemen kunci dalam model regresi spasial, yang menggambarkan hubungan antarwilayah berdasarkan kedekatan geografis. Salah satu jenis pembobot, yaitu *queen contiguity*, mempertimbangkan baik sisi maupun sudut wilayah yang berdekatan sebagai tetangga, memungkinkan analisis ketergantungan spasial yang lebih komprehensif. Untuk mengembangkan model spasial lanjutan seperti *Spatial Durbin Model*, *Spatial Autoregressive Model*, dan *Spatial Error Model*, penting untuk membandingkan efektivitas

pembobot *queen contiguity* dengan jenis pembobot lain guna memastikan akurasi pemodelan data spasial, seperti dalam analisis distribusi kasus HIV antarwilayah (Suryowati et al., 2023). Meskipun regresi spasial menjanjikan, pemilihan model terbaik tetap menjadi tantangan. Faktor seperti distribusi data, tingkat autokorelasi spasial, dan efek variabel independen yang bervariasi secara geografis (*spatial heterogeneity*) perlu dipertimbangkan untuk menentukan model seperti SLM, SEM, atau *Geographically Weighted Regression* (GWR). Dalam regresi spasial untuk menentukan model terbaik dapat dilihat dari nilai AIC yang paling kecil antar modelnya, AIC merupakan informasi yang berisi nilai atau hasil ekspektasi yang membentuk data observasi baru (*error*) (Wasono, 2018).

Penelitian ini berfokus pada identifikasi faktor-faktor yang memengaruhi tingginya kasus HIV di Jawa Barat berdasarkan pola penyebaran spasialnya. Selain itu, penelitian ini berupaya memahami distribusi angka kasus penularan HIV di seluruh kabupaten/kota di Jawa Barat pada tahun 2023. Lebih lanjut, penelitian ini mengeksplorasi penerapan model regresi spasial dengan pembobotan *Queen Contiguity* menggunakan perangkat lunak GeoDa untuk menganalisis hubungan antara faktor-faktor demografis, seperti jumlah penduduk, angka kepadatan penduduk, dan angka pernikahan per kabupaten / kota terhadap angka kasus HIV. Tantangan utama adalah menentukan model regresi spasial terbaik yang dapat menggambarkan dinamika penyebaran HIV di Jawa Barat, dengan mempertimbangkan autokorelasi spasial dan heterogenitas geografis. Dalam penelitian ini, GeoDa, sebagai perangkat lunak sumber terbuka untuk Analisis Data Spasial Eksploratif (ADSE), memiliki peran penting dalam memungkinkan analisis awal data spasial untuk mengenali pola, kelompok, dan penyimpangan melalui visualisasi seperti peta tematik (peta *choropleth* dan peta simbol bertingkat) serta alat analisis seperti histogram, diagram kotak, dan diagram sebar untuk variabel kontinu, diskrit, maupun data ruang-waktu. GeoDa juga mendukung analisis multivariat melalui matriks diagram sebar dan diagram koordinat paralel untuk menjelajahi hubungan antar variabel, serta metode seperti peta tingkat halus *Bayes Empiris* untuk mengatasi ketidakstabilan varians pada data rasio, sehingga membantu peneliti memahami dinamika spasial secara mendalam sebelum membangun model ekonometrika yang optimal (Chasco, 2025). Tujuan Penelitian ini adalah untuk melihat faktor apa saja yang berkontribusi pada tingginya kasus HIV di Jawa Barat melalui analisis peta penyebaran spasial. Penelitian ini juga berupaya memetakan distribusi kasus penularan HIV di Jawa Barat pada tahun 2023 untuk memahami pola geografisnya. Selain itu, penelitian ini mengembangkan model regresi spasial dengan pembobotan *Queen Contiguity* menggunakan GeoDa untuk mengevaluasi pengaruh faktor-faktor seperti jumlah penduduk, laju pertumbuhan penduduk, rasio jenis kelamin, dan pengeluaran perkapita terhadap kasus HIV. Akhirnya, penelitian ini berusaha mengidentifikasi model regresi spasial terbaik yang mampu memberikan wawasan akurat bagi pengambilan kebijakan kesehatan yang spesifik secara geografis di Jawa Barat.

## 2 METODE

Regresi spasial adalah regresi linier klasik yang dikembangkan berdasarkan hukum geografi Tobler pertama, bahwa segala hal saling terhubung satu sama lain, tetapi hubungan antar hal yang berdekatan cenderung lebih kuat dibandingkan dengan yang lebih jauh. Bentuk umum model spasial dapat diuraikan sebagai berikut (Fauzi, 2016):

$$y = \rho W^1 y + X\beta + u \quad (1)$$

$$y = \rho W^1 + \varepsilon \quad (2)$$

$$\varepsilon \sim N(0, \sigma^2 I) \quad (3)$$

dengan keterangan:

$y$ : Vektor yang menyatakan variabel terikat.

$X$ : Matriks yang memuat variabel-variabel bebas.

$\beta$ : Vektor yang berisi koefisien parameter regresi.

$\rho$ : Efek lag spasial pada variabel terikat.

$\lambda$ : Pengaruh lag spasial pada komponen error.

$u, \varepsilon$ : Vektor yang merepresentasikan komponen error, masing-masing berukuran  $n \times 1$ .

$W$ : Matriks yang mendefinisikan bobot spasial, berukuran  $n \times n$ .

$n$ : Jumlah total lokasi yang diamati.

$k$ : Jumlah variabel independen yang digunakan dalam model.

$I$ : Matriks identitas dengan ukuran  $n \times n$ .

Dalam Regresi Spasial pada persamaan 1 dapat membentuk model lain sebagai berikut: Dapat disebut dengan model regresi linier klasik, Jika  $\rho = 0$  dan  $\lambda = 0$  dengan persamaan sebagai berikut:

$$y = X\beta + \varepsilon \quad (4)$$

Dapat disebut dengan regresi *Spatial Autoregressive Model* atau model SAR, Jika  $\rho \neq 0$  dan  $\lambda = 0$  dengan persamaan sebagai berikut:

$$y = \rho Wy + X\beta + \varepsilon \quad (5)$$

Dapat disebut dengan regresi *Spatial Error Model* atau model SEM, Jika  $\rho = 0$  dan  $\lambda \neq 0$  dengan persamaan sebagai berikut:

$$y = X\beta + u \quad (6)$$

$$u = \lambda Wu + \varepsilon \quad (7)$$

Dapat disebut dengan *Spatial Autoregressive Moving Average* atau model SARMA, Jika  $\rho \neq 0$  dan  $\lambda \neq 0$  dengan persamaan sebagai berikut (Yasin et al., 2021):

$$y = \rho Wy + X\beta + u \quad (8)$$

$$u = \lambda Wu + \varepsilon \quad (9)$$

## 2.1 Pembobotan Queen Contiguity

Dalam spasial terdapat matriks pembobot, matriks ini di simbolkan dengan  $W$  matriks pembobot spasial ini dapat menerapkan hukum geografi 1 Tobler.

$$W = \begin{bmatrix} W_{11} & W_{12} & \dots & W_{1n} \\ W_{21} & W_{22} & \dots & W_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ W_{n1} & W_{n2} & \dots & W_{nn} \end{bmatrix} \quad (10)$$

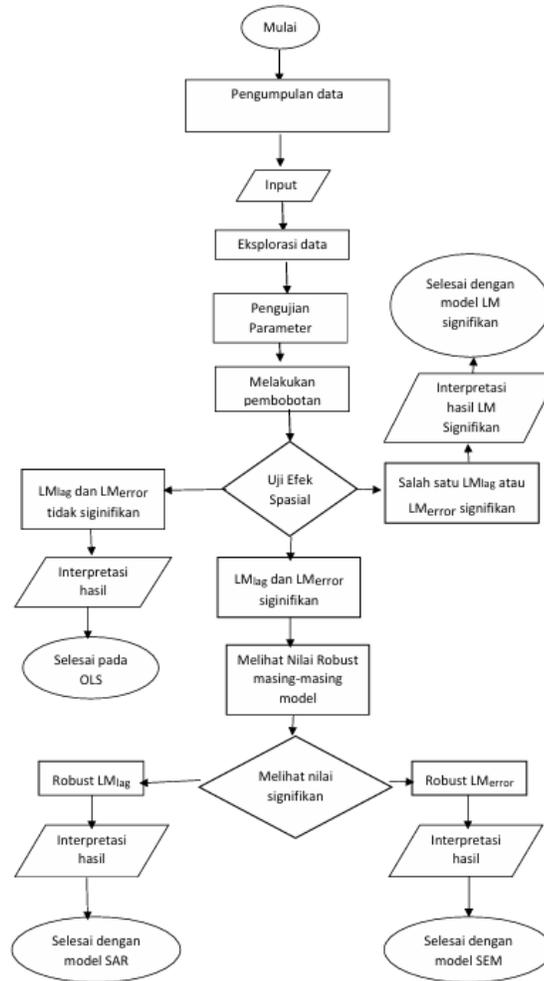
Matriks pembobot dalam spasial adalah  $W_{n \times n}$  dengan setiap nilai  $W_{ij}$  menunjukkan nilai kedekatan persinggungan batas wilayah (*Contiguity*) yang terjadi dengan wilayah terdekatnya dengan lokasi (Kurnianto et al., 2021).

## 2.2 Data Penelitian

Pada Penelitian ini menggunakan data yang demografi yang didapatkan melalui laman online resmi dari BPS Jawa Barat di bps.go.id (Badan Pusat Statistik Provinsi Jawa Barat, 2023) dan data jumlah kasus HIV didapatkan dari laman online resmi Pemprov Jawa Barat di opendata.jabarprov.go.id (Pemerintah Provinsi Jawa Barat, 2023), berikut data penelitian ini:

## 2.3 Prosedur Penelitian

Dalam penelitian ini menggunakan data dengan teknik studi dokumentasi, artinya peneliti mengumpulkan data berdasarkan dokumen yang memiliki keterkaitan antara data di lapangan. Berikut tahapan dalam analisis penelitian ini:



**Gambar 1.** Alur Penelitian

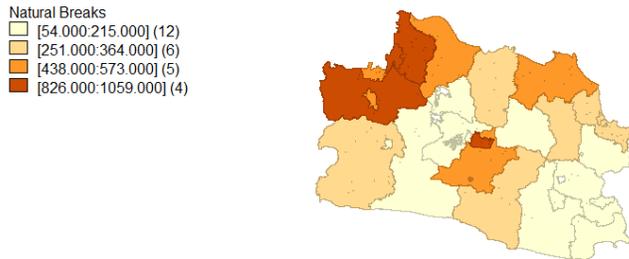
Berdasarkan Gambar 1, alur penelitian ini dimulai dengan tahap pengumpulan data untuk memperoleh informasi yang relevan, yaitu data kasus HIV di Jawa Barat tahun 2023 dari [opendata.jabarprov.go.id](http://opendata.jabarprov.go.id) serta data demografis seperti kepadatan penduduk, rasio jenis kelamin, dan angka pernikahan dari [jabar.bps.go.id](http://jabar.bps.go.id). Data tersebut kemudian di masukan ke dalam perangkat lunak GeoDa untuk diolah lebih lanjut, diikuti oleh tahap eksplorasi data guna memahami pola awal penyebaran kasus HIV di 27 kabupaten/kota di Jawa Barat. Langkah berikutnya adalah pengujian parameter dengan melakukan pembobotan spasial menggunakan *Queen Contiguity*, yang mempertimbangkan kedekatan geografis antar wilayah berdasarkan batas sisi dan sudut. Setelah itu, dilakukan uji efek spasial melalui uji *Breusch-Pagan* untuk mengevaluasi heteroskedastisitas dan uji *Moran's I* untuk mendeteksi autokorelasi spasial, yang menjadi dasar untuk menentukan keberadaan ketergantungan spasial dalam data.

Jika uji *Lagrange Multiplier* (LM) menunjukkan LM *Lag* dan LM *Error* tidak signifikan, analisis dilanjutkan dengan model *Ordinary Least Squares* (OLS), diikuti interpretasi hasil untuk mengevaluasi pengaruh variabel independen terhadap kasus HIV. Namun, jika salah satu atau kedua uji LM signifikan, digunakan metode *robust* untuk memastikan keandalan model, dengan pemeriksaan nilai *Robust LM Lag* dan *Robust LM Error*. Jika *Robust LM Lag* signifikan (Nilai Probabilitas < 0.05), model *Spatial Autoregressive* (SAR) dipilih untuk analisis lebih lanjut, sedangkan jika *Robust LM Error* signifikan, model *Spatial Error Model* (SEM) yang digunakan,

diikuti dengan interpretasi hasil untuk mengevaluasi pengaruh kepadatan penduduk, angka pernikahan, dan rasio jenis kelamin terhadap penyebaran kasus HIV di Jawa Barat, yang selanjutnya dianalisis lebih lanjut untuk memberikan wawasan bagi kebijakan kesehatan berbasis geografis.

### 3 HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 3.1 Eksplorasi Data Penyebaran Jumlah Kasus HIV Per Kabupaten / Kota di Jawa Barat



**Gambar 2.** Peta Penyebaran Kasus HIV di Jawa Barat

Berdasarkan Gambar 3 menunjukkan variasi yang signifikan antarkabupaten/kota. Kota Bandung mencatat jumlah kasus tertinggi dengan 1.059 kasus, diikuti oleh Kota Bekasi (857 kasus), Kabupaten Bogor (830 kasus), dan Kabupaten Bekasi (826 kasus), yang menunjukkan konsentrasi kasus di wilayah urban dengan mobilitas tinggi. Sebaliknya, Kabupaten Pangandaran dan Kota Banjar memiliki kasus terendah, masing-masing 54 dan 61 kasus, yang mencerminkan wilayah rural dengan interaksi sosial lebih rendah. Kabupaten Indramayu (573 kasus) dan Kabupaten Karawang (534 kasus) juga menonjol sebagai wilayah dengan kasus tinggi di luar kota besar, kemungkinan terkait dengan faktor migrasi dan kepadatan penduduk. Secara keseluruhan, data ini mengindikasikan pola spasial yang kuat, di mana wilayah urban seperti Bandung dan Bekasi menjadi zona konsentrasi kasus utama penyebaran HIV di Jawa Barat.

#### 3.2 Normalitas

Dilakukan uji normalitas dengan *Shapiro-wilk*. Berbantu aplikasi R, dengan ketentuan.

Hipotesis:

$H_0$ : Data residual regresi memiliki distribusi yang normal.

$H_1$ : Data residual regresi tidak memiliki distribusi yang normal.

Hasil uji menyatakan nilai *Asymp Sig. (2tailed)* adalah  $0.5596 > 0,05$  maka  $H_0$  diterima. Jadi dapat disimpulkan bahwa Data residual regresi memiliki distribusi yang normal.

#### 3.3 Pengujian Parameter OLS

**Tabel 1.** Hasil Analisis Metode OLS

Variabel	Estimasi	Nilai T	Nilai Probabilitas
Konstanta	5592.17	201.254	0.05602
Kepadatan Jumlah Penduduk	0.0361426	513.466	0.00003
Angka Pernikahan	0.0314653	580.333	0.00001
Rasio Jenis kelamin	-562.182	-204.053	0.05294
$R^2$	0.696054		
F	17.5571		0.00

Tabel 1 menunjukkan hasil regresi Ordinary Least Squares (OLS) untuk memodelkan hubungan antara jumlah kasus HIV sebagai variabel dependen dan variabel independen yaitu Kepadatan Jumlah Penduduk, Angka Pernikahan, serta Rasio Jenis Kelamin di Jawa Barat tahun

2023. Konstanta (CONSTANT) memiliki estimasi 5592.17 dengan T-VALUE 201.254 dan P-VALUE 0.05602, menunjukkan nilai prediksi jumlah kasus HIV saat variabel independen nol, namun tidak signifikan pada tingkat kepercayaan 95% ( $\alpha = 0.05$ ) karena P-VALUE melebihi 0.05. Kepadatan Jumlah Penduduk memiliki estimasi 0.0361426, T-VALUE 513.466, dan P-VALUE 0.00003, yang sangat signifikan dan menunjukkan setiap kenaikan 1 orang/km<sup>2</sup> meningkatkan kasus HIV sebesar 0,036. Angka Pernikahan dengan estimasi 0.0314653, T-VALUE 580.333, dan P-VALUE 0.00001 juga sangat signifikan, menandakan setiap kenaikan 1 pernikahan meningkatkan kasus sebesar 0,031. Sementara itu, Rasio Jenis Kelamin memiliki estimasi -562.182, T-VALUE -204.053, dan P-VALUE 0.05294, yang tidak signifikan pada tingkat 95% karena P-VALUE sedikit di atas 0.05, dengan arah negatif yang mungkin mencerminkan penurunan kasus sebesar 562,182 per unit kenaikan rasio. Nilai  $R^2$  20.696054 menunjukkan 69,6% variabilitas jumlah kasus HIV dapat dijelaskan oleh model, dengan sisanya 30,4% dipengaruhi oleh faktor lain.

Diketahui nilai dari F adalah 17.5571 dengan Nilai Probabilitas lebih kecil dari  $\alpha$  (0,05) yaitu bernilai 0,00. Dapat disimpulkan bahwa variabel independen mempengaruhi variabel dependen.

$$\text{Jumlah Kasus HIV} = 5592.17 + 0.036 \times \text{Kepadatan Jumlah Penduduk} + 0.031 \times \text{Angka Pernikahan} - 562.18 \times \text{Rasio Jenis Kelamin}$$

### 3.4 Efek Spasial

**Tabel 2.** Uji Efek Spasial

Uji Efek Spasial	Nama Uji	DF	Nilai	Nilai Probabilitas
<i>Spatial heterogeneity</i>	Breusch-Pagan	3	0.9473	0.81400
<i>Spatial dependence</i>	Moran's	0.2357	21.989	0.02788

BP-test untuk model ini mendapatkan Nilai Probabilitas sebesar 0.81400 yang berarti lebih besar daripada  $\alpha$  (0,05). Dapat disimpulkan model dianggap baik karena tidak terjadi heteroskedastisitas. Didapatkan nilai I sebesar 21.989, nilai  $I > 0$  sehingga terdapat autokorelasi yang positif antar lokasi. Nilai Probabilitas dari Indeks Moran sebesar 0.02788, dimana lebih kecil dari nilai  $\alpha$  (0,05), sehingga data kasus HIV terdapat autokorelasi antar lokas

### 3.5 Penentuan Model Spasial

Uji *Lagrange Multiplier* untuk melihat secara spesifik dari dependensi spasial, dengan menggunakan GeoDa didapatkan hasil sebagai berikut.

**Tabel 3.** Uji LM

	MI/DF	Nilai	Nilai Probabilitas
LM LAG	1	51.801	0.02285
LM ERROR	1	24.194	0.11984

Berdasarkan Tabel 6 diketahui Nilai Probabilitas pada LMlag sebesar 0.02285 dan LMerror sebesar 0.119848, dapat dilihat nilai  $LM\ Lag < \alpha$  (0,05). Dapat disimpulkan analisis dilanjut dengan *Spatial Autoregressive Model* (SAR).

### 3.6 Analisis Model Spasial Lanjutan

**Tabel 4.** Model SAR

Variabel	Koefisien	Std.Error	Nilai Z	Nilai Probabilitas
Jumlah Kasus HIV	0.29467	0.171036	172.285	0.08491
Konstanta	6734.04	2414.99	278.844	0.00530
Kepadatan Jumlah Penduduk	0.0280799	0.00709462	395.792	0.00008
Angka Pernikahan	0.0307818	0.00460964	66.777	0.00000

Rasio Jenis kelamin	68.11350	24.05260	-2.83186	0.00463
$R^2$	0.742312			

Berdasarkan Tabel 7 terdapat variabel yang memiliki Nilai Probabilitas kurang dari  $\alpha$  (0,05) yaitu Kepadatan Jumlah Penduduk, Angka Pernikahan dan Rasio Jenis kelamin jadi ditarik kesimpulan bahwa Kepadatan Jumlah Penduduk, Angka Pernikahan dan Rasio Jenis kelamin memiliki pengaruh signifikan terhadap kasus penularan HIV di Jawa Barat dengan persamaan SAR berikut:

$$\hat{Y}_i = 0.29467 \sum_{j=1, j \neq i} W_{ij} Y_j + 6734.04 + 0.0280799X_1 + 0.0307818X_2 + 68.11350X_3 \quad (11)$$

#### 4 KESIMPULAN

Berdasarkan pembahasan yang telah dilakukan berkaitan dengan analisis regresi spasial untuk jumlah kasus HIV perkabupaten/kota di Jawa Barat tahun 2023, dapat ditarik kesimpulan bahwa terdapat variasi signifikan dalam penyebaran kasus HIV di wilayah tersebut. Secara peta penyebaran, wilayah urban seperti Kota Bandung dengan 1.059 kasus, Kota Bekasi dengan 857 kasus, Kabupaten Bogor dengan 830 kasus, dan Kabupaten Bekasi dengan 826 kasus, menunjukkan konsentrasi kasus yang tinggi, yang berkaitan dengan mobilitas tinggi di area tersebut, sementara wilayah rural seperti Kabupaten Pangandaran dengan 54 kasus dan Kota Banjar dengan 61 kasus memiliki kasus terendah, mencerminkan interaksi sosial yang lebih rendah. Wilayah seperti Kabupaten Indramayu (573 kasus) dan Kabupaten Karawang (534 kasus) juga menonjol, kemungkinan dipengaruhi oleh faktor migrasi dan kepadatan penduduk. Pola spasial menunjukkan bahwa 1) wilayah urban seperti Bandung dan Bekasi menjadi zona konsentrasi kasus utama penyebaran HIV, yang berkorelasi dengan tingginya kepadatan penduduk; dan 2) angka pernikahan, mengindikasikan hubungan erat antara faktor demografis dan penyebaran kasus. Model spasial terbaik yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Spatial Autoregressive Model (SAR)*, dipilih berdasarkan uji *Lagrange Multiplier* dengan Nilai Probabilitas LM lag yaitu 0.02285 yang berarti lebih kecil dari nilai  $\alpha$  yaitu 0.05, menegaskan pengaruh signifikan variabel independen seperti Kepadatan Jumlah Penduduk, Angka Pernikahan, dan Rasio Jenis Kelamin terhadap jumlah kasus HIV. Model SAR terbukti sebagai model spasial terbaik dengan nilai R Square sebesar 0.742312, yang menunjukkan bahwa 74.23% variabilitas jumlah kasus HIV dapat dijelaskan oleh model, dimana dengan ketiga variabel tersebut memiliki pengaruh signifikan (Nilai Probabilitas < 0.05), memberikan dasar yang kuat untuk intervensi kebijakan kesehatan berbasis geografis di Jawa Barat.

#### UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terimakasih disampaikan dalam satu paragraf singkat. Ucapan terimakasih dapat ditujukan pada pihak-pihak yang telah membantu dalam penelitian, baik dalam bentuk konsultasi dan memberikan semangat. Ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya disampaikan kepada seluruh pihak yang telah mendukung penyelesaian penelitian ini, arahan bimbingan dari ibu Siti Hadijah Hasanah selaku Dosen pembimbing, serta bantuan tak ternilai dari teman teman mahasiswa statistika univertitas terbuka dalam proses penyusunan penelitian ini. Kontribusi dan kerja sama dari semua pihak telah menjadi pilar utama keberhasilan penelitian ini.

#### DAFTAR PUSTAKA

Badan Pusat Statistik Provinsi Jawa Barat. (2023). *Jumlah penduduk, laju pertumbuhan penduduk, distribusi persentase penduduk, kepadatan penduduk, rasio jenis kelamin penduduk menurut*

- kabupaten/kota di Provinsi Jawa Barat.* <https://jabar.bps.go.id/id/statistics-table/3/V1ZSbFRUY3ITbFpEYTNsVWNGcDZjek53YkhsNFFUMDkjMyMzMjAw/jumlah-penduduk-laju-pertumbuhan-penduduk-distribusi-persentase-penduduk-kepadatan-penduduk-rasio-jenis-kelamin-penduduk-menurut-kabupaten-kota-di-provinsi-jawa-barat.html?year=2023>
- Carter, A., Zhang, M., Tram, K. H., Walters, M. K., Jahagirdar, D., Brewer, E. D., Novotney, A., Lasher, D., Mpolya, E. A., Vongpradith, A., Ma, J., Verma, M., Frank, T. D., He, J., Byrne, S., Lin, C., Dominguez, R.-M. V., Pease, S. A., Comfort, H., ... Kyu, H. (2024). Global, regional, and national burden of HIV/AIDS, 1990–2021, and forecasts to 2050, for 204 countries and territories: the Global Burden of Disease Study 2021. *The Lancet HIV*, 11(12), e807–e822. [https://doi.org/10.1016/S2352-3018\(24\)00212-1](https://doi.org/10.1016/S2352-3018(24)00212-1).
- Chasco, C. (2025). Basic Spatial Exploratory Spatial Data Analysis in GeoDa Software. *Preprints*. <https://doi.org/10.20944/preprints202503.2044.v2>
- Djama, N. T., Lante, N., & Bansu, I. A. (2022). *Buku Ajar “Kesehatan Reproduksi Remaja”*. Eureka Media Aksara.
- Fauzi, F. (2016). *Model Regresi Spasial Terbaik Indeks Pembangunan Manusia Provinsi Jawa Tengah*. (Skripsi Sarjana, Universitas Negeri Semarang).
- Juhaefah, A., Paramita, S., Kosala, K., Gunawan, C. A., Yuniati. (2020). Gambaran Karakteristik Pasien Hiv/Aids yang Mendapat Antiretroviral Therapy (Art). *Jurnal Medika Karya Ilmiah Kesehatan*, 5(1). <https://doi.org/10.35728/jmkik.v5i1.114>
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2021). *Laporan situasi perkembangan HIV/AIDS & PIMS di Indonesia triwulan I tahun 2021*. [https://siha.kemkes.go.id/portal/files\\_upload/Laporan\\_TW\\_I\\_2021\\_FINAL.pdf](https://siha.kemkes.go.id/portal/files_upload/Laporan_TW_I_2021_FINAL.pdf)
- Kurnianto, D., Arya, M. A. N., Kharisudin, I., & Fauzi, F. (2021). Analisis Regresi Spasial dengan Pembobot Queen Contiguity pada Tingkat Pengangguran Terbuka di Povinsi Jawa Tengah Tahun 2019. *PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika*, 4, 595–601.
- Nugroho, E., Novanda, A., Utami, M., Nirmala, E. D., Yuswanto, R. N., & Janah, S. U. (2023). Social Determinants of HIV/AIDS: a Public Health Perspective Article Info. *Journal of Health Education*, 8(2), 99-107. <https://doi.org/10.15294/jhe>
- Pemerintah Provinsi Jawa Barat. (2023). *Jumlah kasus HIV berdasarkan kabupaten/kota di Jawa Barat.* <https://opendata.jabarprov.go.id/id/dataset/jumlah-kasus-hiv-berdasarkan-kabupatenkota-di-jawa-barat>
- Riyatin, Suryono, Haryanti, T. (2019). Faktor Penyebab Penularan HIV/AIDS pada Wanita di Kabupaten Sragen. *Jurnal Ilmu Kesehatan Masyarakat Berkala*, 1(1), 14–22. <https://doi.org/10.32585/jikemb.v1i1.693>
- Samadi, H., & Asdi, Y. (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), 80–89. <https://doi.org/10.25077/jmu.6.4.80-89.2017>
- Suryowati, K., Nahak, M., & Bakti, R. D. (2023). Penerapan Model Spasial Menggunakan Matriks Pembobot Queen Contiguity dan Euclidean Distance Terhadap Kasus Gizi Buruk Balita di Provinsi Nusa Tenggara Timur. (2023). *J Statistika: Jurnal Ilmiah Teori Dan Aplikasi Statistika*, 16(1), 298-308. <https://doi.org/10.36456/jstat.vol16.no1.a7871>
- Wasono, R., Karim, A., Darsyah, M. Y. (2018). *Perencanaan Program Bantuan Operasional Sekolah (BOS) di Provinsi Jawa Tengah Berbasis Model Spatial Autoregressive (SAR) Dan Spatial Error Model (Sem)*. Seminar Nasional Edusaintek FMIPA Unimus.

Yasin, H., Warsito, B., & Hakim, A. R. (2021). *Regresi Spasial: Aplikasi dengan R*. Semarang: Universitas Diponegoro.