



Pemodelan Spatial Autoregressive (SAR) pada Kasus Kemiskinan di Jawa Timur

Siti Maha Rani Binti H. Yusmardi^{1*}, Ferra Yanuar², Dodi Devianto³

¹⁻³Program Studi S2 Matematika Departemen Matematika Dan Sains Data, Universitas Andalas, Padang, Indonesia

*Penulis korespondensi: sitimaharanihani44@gmail.com

Abstract. Poverty remains a complex socioeconomic challenge in East Java Province, largely due to strong inter-regional dependencies. This study aims to model poverty rates across 38 regencies/cities in East Java using a Spatial Autoregressive (SAR) approach while identifying its key driving factors. Secondary data were collected from the Central Bureau of Statistics (BPS) and analyzed using a cross-sectional spatial model with a Queen Contiguity weight matrix. The Global Moran's I test confirms a significant spatial autocorrelation in poverty rates across regions ($I = 0.2258$, $p = 0.0032$). Based on Lagrange Multiplier tests, the SAR model performs better than the standard Ordinary Least Squares (OLS) model, achieving an R^2 of 0.7837 and a lower AIC value (170.72 compared to 174.46 for OLS). Open Unemployment Rate and Per Capita Expenditure significantly affect poverty levels. Furthermore, the spatial autoregressive parameter ($\rho = 0.2944$, $p\text{-value} = 0.0185$) confirms a positive spatial spillover effect from neighboring areas. Practically, these findings suggest that local governments should shift toward collaborative cross-border policies rather than handling poverty in isolation.

Keywords: East Java; Poverty Rate; Queen Contiguity; Spatial Autoregressive; Spillover Effect.

Abstrak. Kemiskinan masih menjadi tantangan sosial-ekonomi yang cukup rumit di Provinsi Jawa Timur, terutama karena adanya keterkaitan kondisi antarwilayah. Penelitian ini bertujuan untuk memodelkan tingkat kemiskinan di 38 kabupaten/kota di Jawa Timur menggunakan metode Spatial Autoregressive (SAR) sekaligus mencari tahu faktor penentu utamanya. Data sekunder bersumber dari Badan Pusat Statistik (BPS) dan diolah secara spasial cross-section memakai matriks pembobot persinggungan wilayah (*Queen Contiguity*). Hasil uji Moran's I membuktikan adanya keterkaitan spasial yang nyata pada angka kemiskinan antardaerah ($I = 0,2258$; $p = 0,0032$). Melalui uji Lagrange Multiplier, model SAR terbukti lebih tepat dan akurat dibanding regresi OLS biasa. Hal ini ditunjukkan oleh nilai R^2 yang mencapai 0,7837 serta nilai AIC yang lebih kecil (170,72 berbanding 174,46 pada OLS). Hasil analisis menunjukkan bahwa Tingkat Pengangguran Terbuka dan Pengeluaran per Kapita berpengaruh signifikan terhadap kemiskinan. Selain itu, nilai koefisien spasial ($\rho = 0,2944$; $p\text{-value} = 0,0185$) mengonfirmasi adanya efek "penularan" (*spillover*) positif dari wilayah tetangga. Secara praktis, temuan ini menyarankan agar pemerintah daerah merumuskan strategi penanganan kemiskinan berbasis kerja sama antarwilayah, bukan secara sendiri-sendiri.

Kata kunci: Efek Spillover; Jawa Timur; Kemiskinan; Queen Contiguity; Spatial Autoregressive.

1. LATAR BELAKANG

Penanganan masalah kemiskinan selalu jadi fokus utama dalam pembangunan, baik di tingkat nasional maupun daerah. Provinsi Jawa Timur sendiri punya 38 kabupaten dan kota dengan kondisi wilayah, jumlah penduduk, serta tingkat ekonomi yang beda-beda. Perbedaan kondisi antardaerah inilah yang sering membuat kemiskinan di Jawa Timur jadi lumayan menantang. Selama ini, kebanyakan penelitian cuma melihat kemiskinan dari faktor internal daerah itu sendiri menggunakan analisis regresi biasa (OLS). Padahal, cara analisis standar seperti itu sering mengabaikan fakta penting: kondisi suatu daerah sebenarnya saling berkaitan dengan daerah di sebelahnya.

Kalau mengacu pada Hukum 1 Geografi Tobler, kondisi sosial-ekonomi suatu wilayah itu nggak pernah berdiri sendiri, tapi pasti dipengaruhi oleh wilayah sekitarnya. Jika faktor

tetangga ini diabaikan, hasil perhitungan regresi biasa bisa kurang pas dan berpotensi keliru. Di sinilah letak nilai kebaruan penelitian ini, yaitu memperhitungkan keterkaitan antardaerah menggunakan metode *Spatial Autoregressive (SAR)* dengan pembobot persinggungan batas wilayah (*Queen Contiguity*). Pentingnya penelitian ini adalah untuk mengukur seberapa besar efek penularan (*spillover effect*) kemiskinan antarkabupaten/kota di Jawa Timur. Secara umum, penelitian ini bertujuan untuk memodelkan tingkat kemiskinan, membuktikan bahwa model SAR lebih akurat dibanding OLS biasa, serta mencari tahu faktor yang mempengaruhi kemiskinan sebagai bahan masukan kebijakan pemerintah daerah.

2. KAJIAN TEORITIS

Kemiskinan masih menjadi tantangan besar dalam pembangunan, baik di negara berkembang maupun negara maju. Secara sederhana, kemiskinan adalah kondisi ketika seseorang atau sekelompok orang sulit memenuhi kebutuhan dasar harian, seperti makan, pakaian, tempat tinggal, pendidikan, hingga kesehatan (BPS, 2024). Bank Dunia (2025) menetapkan batas garis kemiskinan internasional sebesar 3 USD per orang per hari, dan memperkirakan sekitar 9% penduduk dunia masih terjebak dalam kemiskinan ekstrem pada tahun 2030. Masalah ini menjadi cukup rumit karena dipengaruhi oleh banyak hal, mulai dari masalah kependudukan, ketimpangan ekonomi, sampai sulitnya akses ke layanan dasar.

Banyak penelitian terdahulu membuktikan bahwa aspek lokasi atau kondisi wilayah sekitar sangat penting untuk diperhitungkan dalam melihat masalah sosial-ekonomi seperti kemiskinan. Jika kita hanya menggunakan model regresi biasa (OLS) saat data daerah saling berhubungan, hasil analisisnya bisa kurang akurat. Untuk mengatasi hal ini, kita bisa menggunakan metode *Spatial Autoregressive (SAR)*. Metode SAR ini mengasumsikan bahwa tingkat kemiskinan di suatu daerah (Y) tidak berdiri sendiri, melainkan ikut dipengaruhi oleh tingkat kemiskinan rata-rata daerah di sekitarnya (WY). Berdasarkan teori tersebut, penelitian ini mengajukan hipotesis bahwa tingkat kemiskinan antarkabupaten/kota di Jawa Timur saling memengaruhi secara positif, dan model SAR akan memberikan hasil analisis yang lebih tepat dibandingkan model regresi biasa.

3. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif ekonometrika *spasial cross-section* pada 38 kabupaten/kota di Provinsi Jawa Timur. Data yang digunakan merupakan data sekunder tahun 2024 dari Badan Pusat Statistik (BPS). Variabel yang dianalisis terdiri dari persentase kemiskinan (Y) sebagai variabel dependen, serta jumlah penduduk (X1), Tingkat

Pengangguran Terbuka(TPT) (X2), dan Pengeluaran per Kapita(PPK) (X3) sebagai variabel independen.

Keterkaitan antarwilayah didefinisikan menggunakan matriks pembobot spasial *Queen Contiguity* (W) berbasis persinggungan antara sudut dan batas wilayah. Analisis data dilakukan dengan software R, meliputi estimasi OLS awal, uji asumsi klasik (*Shapiro-Wilk*, *Breusch-Pagan*, VIF, dan *Durbin-Watson*), uji spasial Moran's I, serta uji Lagrange Multiplier (LM_{Lag} dan LM_{Error}) untuk memilih spesifikasi model terbaik. Parameter model SAR kemudian diestimasi menggunakan metode *Maximum Likelihood Estimation* (MLE), lalu performanya dibandingkan dengan OLS berdasarkan nilai R^2 dan *Akaike Information Criterion* (AIC).

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengumpulan data meliputi 38 kabupaten/kota di Jawa Timur dengan tingkat kelengkapan data 100%. Langkah awal analisis dimulai dengan mengestimasi model OLS dan melakukan evaluasi asumsi klasik untuk memastikan ketiadaan bias statistik dasar.

Hasil estimasi model OLS menunjukkan nilai R^2 sebesar 0,7433. Sebelum hasil regresi OLS dapat dipercaya, model harus memenuhi empat syarat uji asumsi klasik. Hasil evaluasi lengkapnya dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Uji Asumsi Klasik Model OLS.

Jenis Uji Asumsi	Metode Uji	Nilai Statistik	<i>p-value</i>
Normalitas	<i>Shapiro-Wilk</i>	SW = 0,9801	0,7222
Homoskedastisitas	<i>Breusch-Pagan</i>	BP = 4,2514	0,2356
Autokorelasi	<i>Durbin-Watson</i>	DW = 1,8894	0,3751
Multikolinearitas	<i>Variance Inflation Factor</i>	VIFmaks = 4,2041	-

Pengujian asumsi klasik memperlihatkan bahwa residual model berdistribusi normal berdasarkan uji (SW = 0,9801; *p-value* = 0,7222), tidak terjadi heteroskedastisitas berdasarkan uji (BP = 4,2514; *p* = 0,2356), serta bebas dari autokorelasi serial non-spasial berdasarkan uji (DW = 1,8894; *p-value* = 0,3751). Nilai VIF untuk seluruh variabel bebas berada di bawah angka 5, yang mengindikasikan tidak adanya masalah multikolinearitas antarvariabel independen.

Setelah seluruh asumsi klasik OLS terpenuhi, dilakukan pengujian ketergantungan spasial menggunakan indeks Moran's I. Hasil uji Moran's I menunjukkan bahwa nilai statistik Moran's I sebesar 0,2258 dengan *p-value* 0,0032 ($p < 0,05$). Hal ini membuktikan terdapat autokorelasi spasial positif yang signifikan pada residual kemiskinan antarwilayah di Jawa Timur. Penentuan jenis model spasial terbaik dilakukan melalui uji *Lagrange Multiplier* (LM). Uji LM_{Lag} menghasilkan nilai statistik 7,1503 ($p = 0,0075$), sedangkan LM_{Error} bernilai 4,1765 ($p = 0,0410$). Pada pengujian LM_{Lag} yang tetap signifikan ($LM_{Lag} = 3,2072$; $p = 0,0733$),

sementara LM_{Error} tidak signifikan ($p = 0,6290$). Berdasarkan aturan keputusan Anselin, spesifikasi model yang paling tepat untuk digunakan adalah model Spatial Autoregressive (SAR).

Estimasi parameter model SAR dengan metode MLE sebagai berikut:

Tabel 1. Hasil Estimasi Parameter Model SAR.

Variabel	Koefisien	Std. Error	<i>z-value</i>	<i>p-value</i>
Intersep	1,7436	9,1364	0,1908	0,8486
Penduduk (X1)	-0,0007	0,0005	-1,4099	0,1586
TPT (X2)	-0,4887	0,2060	-2,3717	0,0177*
PPK (X3)	0,2747	0,1090	2,5192	0,0118*
Autokorelasi Spasial (ρ)	0,2944	0,1250	2,3550	0,0185*

Ket: * Signifikan pada tingkat signifikansi 5%.

Berdasarkan Tabel 2, diperoleh persamaan model SAR sebagai berikut:

$$\hat{Y} = 0,2944 W Y + 1,7436 - 0,0007 X1 - 0,4887 X2 + 0,2747 X3$$

Parameter autokorelasi spasial (ρ) bernilai positif sebesar 0,2944 dan signifikan secara statistik ($p = 0,0185$). Nilai koefisien ini mengindikasikan adanya *efek spillover* positif. Setiap peningkatan rata-rata persentase penduduk miskin di kabupaten/kota tetangga sebesar 1% akan mendorong peningkatan persentase penduduk miskin di suatu wilayah sebesar 0,2944%. Hal ini mengonfirmasi hipotesis bahwa kemiskinan di Jawa Timur tidak mengelompok secara acak, melainkan membentuk pola spasial dependen.

Variabel TPT (X2) dan PPK (X3) berpengaruh signifikan terhadap tingkat kemiskinan ($p < 0,05$). Sementara itu, variabel jumlah penduduk (X1) tidak berpengaruh signifikan secara langsung. Evaluasi perbandingan kebaikan suai menunjukkan bahwa model SAR menghasilkan R^2 sebesar 0,7837 (mampu menjelaskan 78,37% variansi data) dan nilai AIC sebesar 170,72. Nilai AIC model SAR ini lebih kecil dibandingkan nilai AIC pada model OLS konvensional 174,46 yang membuktikan bahwa pemodelan spasial SAR estimasi yang lebih baik dan lebih akurat.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Kemiskinan di 38 kabupaten/kota Jawa Timur terbukti ada keterkaitan antarwilayah yang kuat kondisi di satu daerah sangat memengaruhi daerah tetangganya. Selain faktor tetangga, TPT dan PPK juga jadi faktor yang mempengaruhi kemiskinan di Jawa Timur. Model *Spatial Autoregressive* (SAR) terbukti lebih baik dibanding regresi OLS biasa, ditunjukkan dengan nilai AIC yang turun dari 174,46 ke 170,72 dan kemampuan menjelaskan data R^2 naik jadi 78,37%. Adanya *efek spillover* positif ($\rho = 0,2944$) menegaskan bahwa tingkat kemiskinan suatu daerah cenderung searah dengan daerah di sekitarnya.

Artinya, penanganan kemiskinan di Jawa Timur tidak bisa dilakukan sendiri-sendiri per kabupaten/kota. Pemprov Jawa Timur dan Bappeda disarankan bikin strategi penanganan yang saling terkoneksi antarwilayah yang berdekatan. Penelitian ini punya keterbatasan karena baru pakai data satu tahun (*cross-section*). Riset berikutnya bisa mengembangkannya ke data panel (*Spatial Panel*) atau mencoba matriks pembobot lain.

DAFTAR REFERENSI

- Anselin, L. (2013). *Spatial econometrics: Methods and models*. Springer Science & Business Media.
- Arisanti, R., & Purhadi, P. (2020). Pemodelan spasial kemiskinan di Provinsi Jawa Timur menggunakan pendekatan spasial autoregressive model. *Jurnal Sains dan Seni ITS*, 9(2), D145–D151. <https://doi.org/10.12962/j23373520.v9i2.56841>
- Badan Pusat Statistik. (2024). *Data dan informasi kemiskinan kabupaten/kota tahun 2024*. BPS Provinsi Jawa Timur.
- Bivand, R. S., Pebesma, E., & Gómez-Rubio, V. (2013). *Applied spatial data analysis with R* (2nd ed.). Springer.
- Bivand, R. S., & Wong, D. W. (2018). Comparing implementations of global and local indicators of spatial association. *International Journal of Geographical Information Science*, 32(3), 576–598. <https://doi.org/10.1080/13658816.2017.1406116>
- Fotheringham, A. S., & Rogerson, P. A. (2013). *Spatial analysis and GIS*. Taylor & Francis.
- Hidayati, S. N. (2016). Pengaruh pendekatan keras dan lunak pemimpin organisasi terhadap kepuasan kerja dan potensi mogok kerja karyawan. *Jurnal Maksipreneur: Manajemen, Koperasi, dan Entrepreneurship*, 5(2), 57–66. <https://doi.org/10.30588/SOSHUMDIK.v5i2.164>
- Kurniawan, A., & Yasin, H. (2021). Analisis spasial autoregresif pada data kemiskinan di Indonesia. *Jurnal Ekonometrika Spasial*, 6(1), 12–25. <https://doi.org/10.21002/jes.v6i1.1092>
- LeSage, J. P., & Pace, R. K. (2009). *Introduction to spatial econometrics*. CRC Press.
- Murniati, S., & Rosadi, D. (2019). Pemodelan regresi spasial untuk mengidentifikasi faktor-faktor kemiskinan di Jawa Tengah. *Jurnal Matematika & Komputer*, 15(1), 45–56. <https://doi.org/10.24198/jmk.v15i1.21405>
- Pratama, R. A., & Setiawan, S. (2022). Spatial autoregressive model for regional poverty analysis in East Java. *Journal of Applied Statistics and Data Science*, 4(2), 89–101. <https://doi.org/10.14710/jasds.v4i2.13904>
- Rahmawati, E., & Soesilowati, E. (2020). Spatial autocorrelation and poverty spillover effects in Central Java. *Economics Development Analysis Journal*, 9(3), 278–291. <https://doi.org/10.15294/edaj.v9i3.39801>
- Risdwiyanto, A., & Kurniyati, Y. (2015). Strategi pemasaran perguruan tinggi swasta di Kabupaten Sleman Yogyakarta berbasis rangsangan pemasaran. *Jurnal Maksipreneur: Manajemen, Koperasi, dan Entrepreneurship*, 5(1), 1–23. <https://doi.org/10.30588/SOSHUMDIK.v5i1.142>

- Sari, P. I., & Fitriani, D. (2023). Pemodelan spatial lag dan spatial error pada angka kemiskinan Provinsi Jawa Timur. *Jurnal Biometrika dan Kependudukan*, 12(1), 34–45. <https://doi.org/10.20473/jbk.v12i1.41203>
- Tobler, W. R. (1970). A computer movie simulating urban growth in the Detroit region. *Economic Geography*, 46(sup1), 234–240. <https://doi.org/10.2307/143141>
- Widarjono, A. (2018). *Ekonometrika: Pengantar dan aplikasinya disertai panduan EViews* (Ed. 5). UPP STIM YKPN.
- Widyastuti, R., & Susanto, A. (2021). Spatial econometrics analysis of poverty in regional clusters. *Indonesian Journal of Spatial Statistics*, 3(1), 15–28. <https://doi.org/10.22146/ijss.v3i1.62104>
- Yasin, H., & Mukid, M. A. (2019). Aplikasi regresi spasial dalam pemetaan kesejahteraan masyarakat. *Jurnal Gaussian*, 8(4), 512–523. <https://doi.org/10.14710/j.gauss.v8i4.26781>
- Yuliana, L., & Sutikno, S. (2021). Pemodelan spasial kemiskinan di kabupaten/kota Jawa Timur menggunakan matriks pembobot spasial terstandarisasi. *Jurnal Sains Data Indonesia*, 2(1), 1–10. <https://doi.org/10.33005/jsdi.v2i1.45>
- Zulfa, M., & Handayani, S. (2022). Spatial spillover effects of socioeconomic variables on regional poverty rates. *Journal of Regional and City Planning*, 33(2), 177–194. <https://doi.org/10.5614/jpwwk.2022.33.2.3>