

Madani: Jurnal Ilmiah Multidisiplin

Volume 3, Nomor 3, April 2025, P. 14-21

E-ISSN: 2986-6340

Licensed by CC BY-SA 4.0

DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.15152625>

Analisis Autokorelasi Spasial: Studi Kasus Pembangunan Sekolah dan Kepadatan Penduduk di Wilayah Sumatera Utara

Yizhar Saputra Hondro, Wira Triono, Rizky Rafiza Panjaitan

Universitas Negeri Medan

Email: hondroputra100@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif yang mengkaji tentang pembangunan sekolah khususnya SD terhadap kepadatan penduduk di wilayah Sumatera Utara dengan metode Moran's I dan LISA. Mendefinisikan autokorelasi spasial sebagai hubungan antar unit spasial terdekat seperti yang terlihat pada peta, dan berdasarkan hasil analisis, diperoleh 4 wilayah untuk jumlah penduduk yang signifikan mempengaruhi autokorelasi, diantaranya Deli Serdang ($p\text{-value}=0,0004$), Karo ($p\text{-value}=0,0086$), Medan ($p\text{-value}=0,00001$), dan Binjai ($p\text{-value}=0,0028$). Selain itu, untuk jumlah sekolah dasar diperoleh 7 wilayah yang signifikan mempengaruhi autokorelasi, yaitu Batu bara ($0,0371$), Deli Serdang ($p\text{-value}=0,0003$), Karo ($p\text{-value}=0,0006$), Binjai ($p\text{-value}=0,0015$), Medan ($p\text{-value}=0,0009$), Pematangsiantar ($p\text{-value}=0,0279$), dan Sedang Berdagai ($p\text{-value}=0,0310$). Wilayah-wilayah tersebut memiliki nilai $p\text{-value}$ lebih kecil dari 0,05 sehingga bisa di simpulkan bahwa wilayah tersebut signifikan mempengaruhi autokorelasi spasial.

Kata Kunci: auto korelasi spasial, pembangunan sekolah, kepadatan penduduk

Abstract

This study uses a quantitative approach that examines the development of schools, especially elementary schools, towards population density in the North Sumatra region using the Moran's I and LISA methods. Defining spatial autocorrelation as the relationship between the closest spatial units as seen on the map, and based on the results of the analysis, 4 regions were obtained for the number of residents that significantly influenced autocorrelation, including Deli Serdang ($p\text{-value} = 0.0004$), Karo ($p\text{-value} = 0.0086$), Medan ($p\text{-value} = 0.00001$), and Binjai ($p\text{-value} = 0.0028$). In addition, for the number of elementary schools, 7 regions were obtained that significantly influenced autocorrelation, namely Batu Bara (0.0371), Deli Serdang ($p\text{-value} = 0.0003$), Karo ($p\text{-value} = 0.0006$), Binjai ($p\text{-value} = 0.0015$), Medan ($p\text{-value} = 0.0009$), Pematangsiantar ($p\text{-value} = 0.0279$), and Sedang Berdagai ($p\text{-value} = 0.0310$). These regions have $p\text{-values}$ less than 0.05 so it can be concluded that these regions significantly influence spatial autocorrelation.

Keywords: spatial autocorrelation, school development, population density

Article Info

Received date: 17 March 2025

Revised date: 25 March 2025

Accepted date: 2 April 2025

PENDAHULUAN

Sekolah adalah sebuah lembaga atau institusi sosial. Institusi adalah sebuah organisasi yang dibangun masyarakat untuk mempertahankan dan meningkatkan taraf hidupnya, sehingga sekolah merupakan suatu hal yang sangat penting dan dibutuhkan bagi kehidupan manusia, karena sekolah memiliki kontribusi yang sangat besar dalam proses pembentukan kemampuan dan pengalaman dalam kehidupan manusia. Sekolah adalah sebuah lembaga atau tempat terlaksananya proses pendidikan. Selain itu Teguh Triwiyanto menyatakan bahwa sekolah atau satuan pendidikan adalah kelompok layanan pendidikan yang menyelenggarakan pendidikan pada jalur formal, nonformal, dan informal pada setiap jenjang dan jenis pendidikan (Firnanda, "Sekolah dan satuan pendidikan," 2020, p. 92).

(Irmansyah, et al., "Dampak pembangunan infrastruktur terhadap ekonomi desa," 2021, p. 1088) mengatakan bahwa dengan adanya pembangunan infrastruktur di desa tersebut menjadi salah satu mata pencaharian masyarakat desa karena banyak membuka lapangan pekerjaan karena dapat juga memberdayakan masyarakat setempat menjadi lebih sejahtera. Sehingga dapat disimpulkan bahwa dengan adanya pembangunan sekolah akan menciptakan lapangan pekerjaan di bidang konstruksi termasuk juga lapangan pekerjaan sebagai guru-guru baru untuk sekolah tersebut.

Menurut (Patandung & Panggua, "Masalah pemerataan pendidikan," 2022) Masalah pemerataan pendidikan timbul apabila masih banyak peserta didik khususnya anak usia sekolah yang

tidak dapat ditampung dalam suatu lembaga pendidikan karena kurangnya fasilitas pendidikan yang tersedia. Faktor-faktor yang mempengaruhi rendahnya pemerataan kesempatan pendidikan antara lain: 1) Pembangunan lembaga pendidikan masih lebih banyak diarahkan ke wilayah perkotaan; 2) Kondisi perekonomian masyarakat di pedesaan yang rendah, sehingga kurangnya dukungan/ partisipasi masyarakat dalam mengambil bagian dalam pembangunan lembaga pendidikan; 3) Sarana dan prasarana di pedesaan yang sangat terbatas; dan 4) Akses teknologi yang sangat kurang di daerah pedesaan dibandingkan perkotaan. Artinya lokasi pembangunan sekolah yang merupakan lembaga pendidikan seringkali tidak strategis dan tidak merata. Hal menyebabkan banyaknya masyarakat yang tidak memiliki status pendidikan. Lokasi pembangunan sekolah yang merupakan lembaga pendidikan seringkali tidak strategis dan tidak merata.

Kepadatan penduduk adalah perbandingan antara jumlah penduduk dengan luas wilayah yang dihuni. Kepadatan penduduk diakibatkan oleh tiga komponen, seperti : kelahiran, kematian dan migrasi (Irham & Putri, "Kepadatan penduduk dan dampaknya," 2023, p. 92). Dalam (Audey dan Ariusni, dikutip dalam Hurriah, "Kepadatan penduduk dan fenomena sosial," 2017) menyebutkan bahwa kepadatan penduduk merupakan perbandingan masyarakat dengan daerah yang dihuninya. Dengan terjadinya fenomena social tersebut, banyak sekali dampak negative untuk masyarakat asli dari kota tersebut. Rata-rata alasan pendatang ialah untuk mengadu nasib, namun pada nyatanya mereka belum mendapat lapangan pekerjaan karena, pendidikan yang ia tempuh juga belum memenuhi syarat dalam penerimaan dalam pendaftaran tahap awal. (6. Yanuar & Tjahjono, "Dampak kepadatan penduduk terhadap pembangunan," 2021) Jumlah penduduk yang terus bertambah mengakibatkan pesatnya pembangunan, baik pembangunan tempat tinggal maupun sarana penunjang bagi kehidupan manusia. Pembangunan tersebut seakan bersaing dalam memperebutkan ruang yang ada, sedangkan ruang yang sudah ada ini sudah tidak bisa bertambah lagi. Untuk menunjang kualitas hidup, pemerintah juga perlu menambah pembangunan sekolah sebagai sarana penunjang pendidikan. Karena jika tidak, hal ini bisa menimbulkan berbagai masalah seperti yang di paparkan oleh (Hachica & Triani, "Kepadatan penduduk dan tingkat kriminalitas," 2022) bahwa Kepadatan penduduk secara keseluruhan merupakan salah satu variabel yang mempengaruhi jumlah pelanggaran, mengingat daerah padat penduduk pada umumnya akan menghadapi masalah keuangan, kebutuhan pangan, dan tidak adanya pedoman kesejahteraan yang mengarah pada kejahatan. Semakin banyak penduduk di suatu tempat akan mengakibatkan semakin sedikitnya posisi yang terbuka yang nantinya akan mendorong terjadinya pengangguran dan ketidakseimbangan upah antara tenaga kerja dan tenaga ahli yang tidak bekerja, sehingga hal ini akan mendorong seseorang untuk melakukan perbuatan kejahatan.

Pada penelitian ini kami akan menentukan autokorelasi spasial dari pembangunan sekolah khususnya SD terhadap kepadatan penduduk di wilayah Sumatera Utara dengan pendekatan metode Moran's I dan LISA. Penelitian ini juga bertujuan untuk melihat apakah dengan meningkatnya kepadatan penduduk suatu wilayah, akan diikuti dengan meningkatnya pembangunan sekolah di wilayah tersebut.

Menurut (Hariastuti, Anggondowati, & Makful, "Local Moran's Index dan analisis spasial," 2024, p. 48), Local Moran's Index digunakan untuk menghitung autokorelasi spasial lokal, mengidentifikasi apakah terdapat pengelompokan nilai tinggi atau rendah dan untuk melacak outlier spasial. Bila hasilnya positif artinya terdapat autokorelasi spasial positif, bila nilai indeks local Moran's nya negatif menunjukkan potensi adanya outlier spasial dan autokorelasi spasial negatif, sedangkan bila nilai indeks local Moran's mendekati nilai ekspektasi (Expected) menunjukkan tidak adanya autokorelasi. Dalam menilai perbedaan signifikan secara statistik dengan melihat nilai pseudo pvalue, jika nilai pseudo pValue < 0,05 menunjukkan adanya autokorelasi spasial.

(Waller & Gotway, dikutip dalam Rompon et al., "Indeks autokorelasi spasial," 2023, p. 158) mengatakan bahwa Tujuan dari indeks autokorelasi spasial adalah untuk meringkas sejauh mana pengamatan serupa cenderung terjadi di dekat satu samalain. Biasanya, nilai indeks yang ekstrem dalam satu arah menunjukkan autokorelasi spasial positif, sedangkan nilai ekstrim dalam arah yang berlawanan menunjukkan autocorrelation spasial negatif.

Menurut (Ciptawaty, "Local Indicator of Spatial Association (LISA)," 2021, p. 118) merupakan statistik yang digunakan untuk mengetahui keterkaitan wilayah secara khusus. (Anselin, "Analisis autokorelasi spasial dengan LISA," 1995) menyarankan LISA sebaiknya memenuhi dua persyaratan yaitu: LISA untuk setiap pengamatan mengindikasikan adanya pengelompokan spasial yang signifikan

di sekitar pengamatan, penjumlahan LISA disetiap ukuran lokal untuk semua pengamatan proporsional terhadap ukuran global.

Menurut (Mukti & Prabawa, "Autokorelasi spasial dan analisis Moran's I," 2022, p. 1222) Autokorelasi spasial adalah derajat ketergantungan spasial, asosiasi atau korelasi antara nilai observasi suatu entitas spasial dan nilai observasi tetangga dari variabel yang sama. Autokorelasi spasial diperiksa untuk menentukan apakah ada hubungan di antara nilai atribut lokasi terdekat dan apakah nilai-nilai ini membentuk pola dalam ruang. Uji autokorelasi spasial dalam penelitian ini meliputi autokorelasi global dan lokal. Pengukuran autokorelasi spasial global menggunakan indeks Moran I, sedangkan pengukuran autokorelasi spasial lokal menggunakan indeks lokal Moran I. Matriks pembobot spasial yang digunakan yaitu queen contiguity. Indeks Moran I menghitung autokorelasi spasial global dengan memperhitungkan lokasi fitur dan nilai atribut (dari satu atribut) secara bersamaan. Autokorelasi spasial dapat diketahui dengan cara melihat nilai p. Nilai $p < 0,05$ artinya terdapat autokorelasi spasial, sedangkan nilai $p > 0,05$ artinya tidak terdapat autokorelasi spasial. Nilai indeks Moran yang dihasilkan yaitu $-1 < I < 1$. Autokorelasi spasial dianalisis dengan membandingkan nilai indeks Moran (I) dengan nilai ekspektasi $E(I)$. Nilai $I > E(I)$ menunjukkan autokorelasi spasial positif, artinya pola daerah sekitarnya memiliki sifat yang sama satu sama lain atau clustered. Nilai $I < E(I)$ menunjukkan autokorelasi spasial negatif, yaitu pola daerah disekitarnya memiliki sifat yang berbeda satu sama lain atau dispersed. Nilai $I = E(I)$ yang menghampiri 0, menunjukkan tidak terdapat autokorelasi spasial, artinya berpola random atau acak. Uji autokorelasi lokal dengan Local Indicator of Spatial Autocorrelation (LISA) menampilkan Cluster map dan significance map.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif yang mengkaji tentang pembangunan sekolah khususnya SD terhadap kepadatan penduduk di wilayah Sumatera Utara. mendefinisikan autokorelasi spasial sebagai hubungan antar unit spasial terdekat seperti yang terlihat pada peta, di mana setiap unit diberi kode dengan realisasi dari satu variabel.

Langkah-langkah yang dilakukan didalam penelitian ini adalah pengolahan data sekunder untuk menganalisis pembangunan sekolah dengan metode pengujian autokorelasi terhadap kepadatan penduduk disumatera utara sebagai berikut :

1. Menghitung indeks moran

(Lee & Wong, Pfeiffer et al., dikutip dalam Wardana et al., "Penggunaan Indeks Moran dalam analisis spasial," 2023, pp. 70-71) Indeks Moran digunakan untuk mendeteksi adanya autokorelasi spasial dan pola sebaran spasial yang terbentuk, baik itu mengelompok atau membentuk tren terhadap ruang. Autokorelasi spasial merupakan hubungan suatu variabel dengan dirinya sendiri. Persamaan indeks Moran adalah sebagai berikut:

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

Ket :

I = indeks moran

n = jumlah lokasi

x_i = nilai amatan pada lokasi ke- i

x_j = nilai amatan pada lokasi ke- j

$\bar{x}$ = nilai rata-rata amatan lokasi

W_{ij} = elemen dari matriks setiap lokasi ke- i dan lokasi ke- j

Moran's mengukur korelasi dalam 1 variabel. Nilai moran's I menunjukkan pola sebaran data. Jika $I > I_0$ maka berpola kelompok. Jika $I < I_0$ maka berpola sebaran dan jika $I = I_0$ maka berpola tidak merata. Seperti korelasi pearson, nilai moran's beraa diantara -1 dan 1.

Pengujian hipotesis :

$H_0 : I = (\text{Tidak terdapat autokorelasi antara lokasi})$

$H_1 : I \neq (\text{Terdapat autokorelasi antara lokasi})$

2. Menghitung Indicator of Spatial Autocorrelation (LISA)

LISA merupakan teknik analisis yang digunakan untuk menunjukkan autokorelasi spasial secara lokal pada setiap lokasi. Tingginya nilai LISA menunjukkan lokasi yang berdekatan memiliki nilai yang cenderung sama dan mengelompok. Persamaan metode LISA adalah sebagai berikut:

$$I_i = Z_i \sum_{j=1}^n W_{ij} Z_j$$

Ket :

I_i = Indeks LISA pada lokasi ke-i

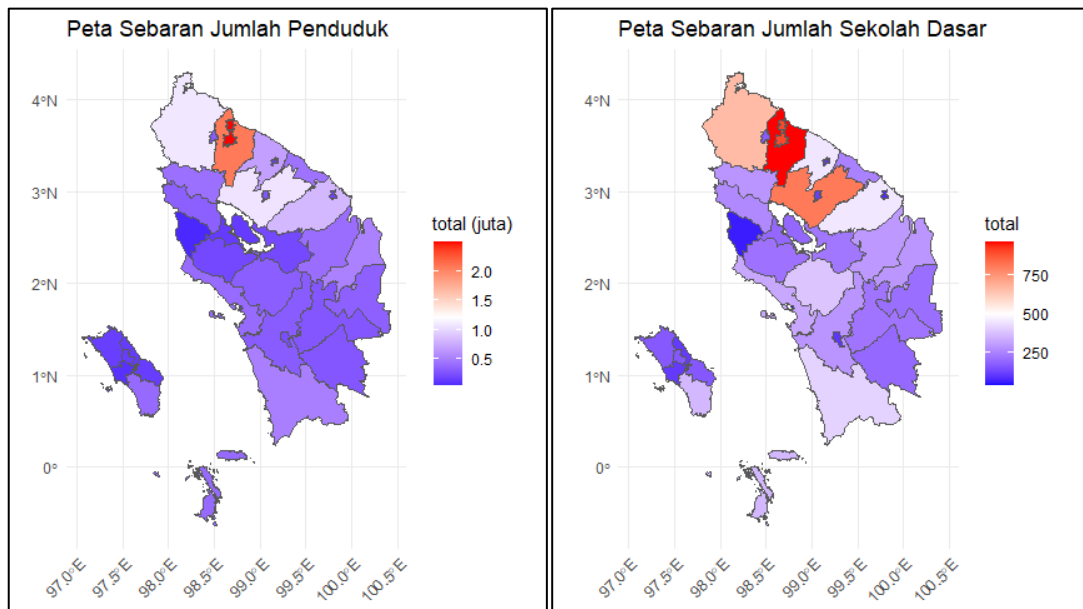
Z_i, Z_j = data terstandarisasi

W_{ij} = pembobotan setiap lokasi ke-i dan ke-j

Kriteria pengambilan keputusan adalah tolak H_0 pada taraf signifikansi α jika $Z(I) > Z_{1-\alpha}$ dengan $Z_{(1-\alpha)}$ adalah kuartil dari distribusi normal standar. Nilai LISA digunakan untuk mengidentifikasi adanya hubungan spasial yang signifikan dan pencilannya. Pencilan spasial merupakan daerah tertentu yang memiliki nilai berlawanan dengan daerah disekitarnya, hal ini berbeda dengan hubungan spasial yang memiliki nilai yang sama (tinggi maupun rendah).

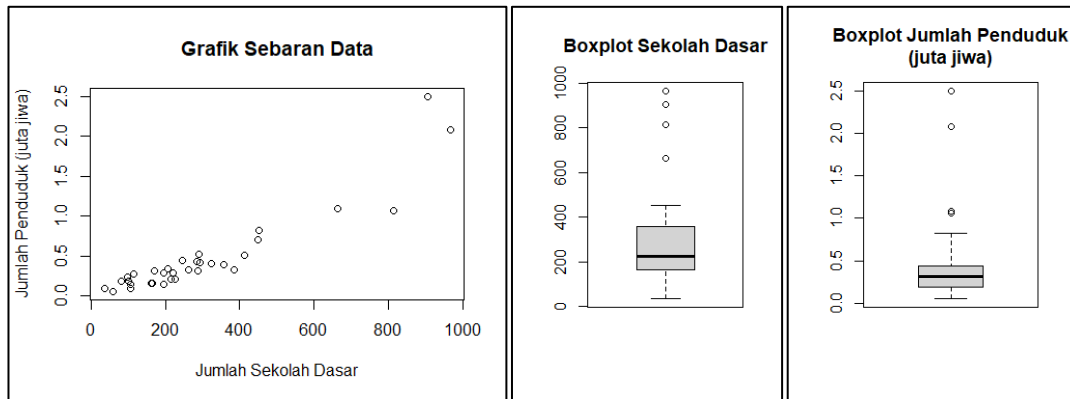
HASIL DAN PEMBAHASAN

Jumlah kota/kab di provinsi sumatera utara pada tahun 2025 terdiri dari 8 kota dan 25 kabupaten dengan total sebanyak 33 wilayah, berdasarkan Gambar 1. total jumlah penduduk secara keseluruhan sebanyak 15,785,839 penduduk dan total jumlah sekolah SD secara keseluruhan sebanyak 9,856 sekolah.



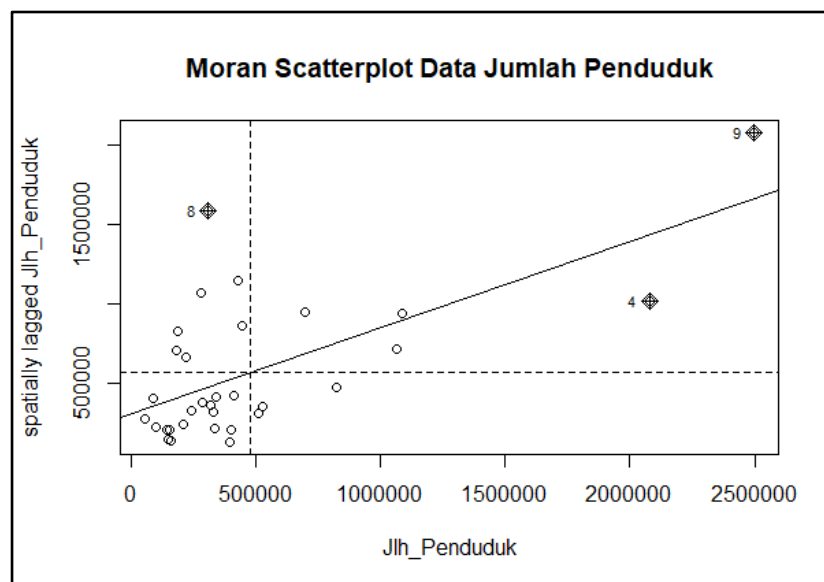
Gambar 1. Peta Provinsi Sumatera Utara

Berdasarkan hasil korelasi skalar antara jumlah penduduk dan jumlah sekolah dasar, didapat nilai korelasi sebesar 0.9068 yang menunjukkan hubungan linier kuat antar kedua variabel, Gambar 2. Menunjukkan hasil dari scatterplot dan boxplot yang menunjukkan terdapat empat data pencilan diantara yaitu kota Medan, kabupaten Deli Serdang, kabupaten Simalungun dan Kabupaten Langkat.



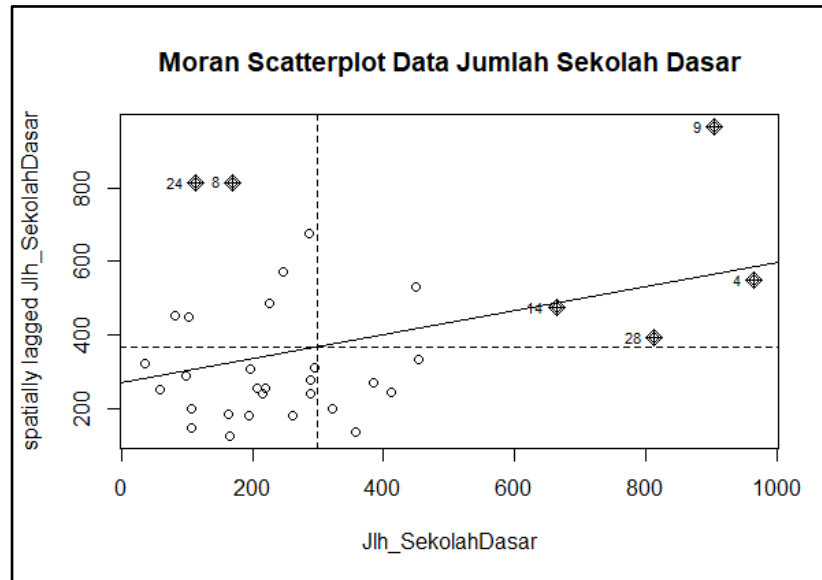
Gambar 2. Sebaran data antar variabel sekolah dan penduduk

Dari Gambar 2. Dimungkinkan terjadi *autokorelasi* spasial karena terdapat data yang tersegmentasi dalam satu kluster dan terdapat data yang tersebar namun bertetangga. Langkah selanjutnya adalah menghitung nilai dari indeks moran's I, pada penelitian ini perhitungan dilakukan dengan bantuan *software Rstudio* dengan bahasa pemrograman R versi 4.2.2 menggunakan package *spdep*, *sf*, dan *ggplot2* untuk mempermudah proses perhitungan. Penentuan nilai moran's I dilakukan dengan *queen contiguity* dalam menentukan bobot matriks dan *row-standardized* untuk normalisasi nilai bobot.



Gambar 2. Grafik Moran Scatterplot Jumlah Penduduk

Hasil perhitungan untuk data jumlah penduduk dapat dilihat pada Gambar 3. Dimana nilai moran I yang didapat adalah 0.5468 dengan $p\text{-value} = 6.712e-07$ dan $\alpha = 0.05$ menunjukkan bahwa jumlah penduduk memiliki autokorelasi spasial yang signifikan kuat positif atau pola spasial adalah *cluster*. Hasil moran scatterplot juga menunjukkan terdapat tiga data pencilan yaitu kota Medan dan kabupaten Deli Serdang yang berada di kuadran I dan kota binjai yang berada di kuadran II.



Gambar 4. Grafik Moran Scatterplot Jumlah Sekolah Dasar

Hasil perhitungan untuk data jumlah sekolah dasar dapat dilihat pada Gambar 4. Dimana nilai moran I yang didapat adalah 0.3252, nilai tersebut lebih rendah dibanding hasil moran I pada data jumlah penduduk, dengan $p\text{-value} = 0.0034$ dan $\alpha = 0.05$ menunjukkan bahwa jumlah sekolah dasar memiliki autokorelasi spasial yang signifikan kuat positif atau pola spasial adalah *cluster*. Hasil moran scatterplot juga menunjukkan terdapat enam data pencilan yaitu Kota Medan, Kabupaten Deli Serdang, Kabupaten Langkat, dan Kabupaten Simalungin yang berada di kuadran I. Kota Binjai dan Kota Pematangsiantar yang berada di kuadran II. Dari kedua grafik menunjukkan bahwa kota Medan, Kabupaten Deli Serdang dan Kota Binjai konsisten berada pada kuadran yang sama yang artinya perbandingan jumlah sekolah dasar dan jumlah penduduk adalah sama. Langkah selanjutnya adalah menguji autokorelasi spasial local menggunakan LISA untuk melihat bagaimana pola spasial lokal antara kedua variabel tersebut.

Tabel 1. Pengujian LISA Jumlah Penduduk

Wilayah	LISA	p-value	Kuadran
Deli Serdang	3.1424	0.0004	HH
Karo	- 0.1123	0.0086	LH
Binjai	- 0.6757	0.0028	LH
Medan	11.7955	0.00001	HH

Berdasarkan Tabel 1. Dari 33 wilayah kota/kab yang berada di Provinsi Sumatera Utara hanya empat wilayah saja yang signifikan mempengaruhi autokorelasi lokal, diantaranya terdapat dua wilayah yang berada pada kuadran I atau HH artinya wilayah tersebut memiliki jumlah penduduk yang banyak dan berada disekitar wilayah dengan jumlah penduduk yang banyak, dan terdapat dua wilayah yang berada pada kuadran II atau LH artinya wilayah tersebut memiliki jumlah penduduk sedikit namun berada disekitar wilayah dengan jumlah penduduk yang banyak. Dari hasil Tabel 1. Juga menunjukkan tidak ada satu pun wilayah yang signifikan berada pada kuadran III maupun kuadran IV.

Tabel 2. Pengujian LISA Jumlah Sekolah Dasar

Wilayah	LISA	p-value	Kuadran
Batu Bara	- 0.2718	0.0371	LH
Deli Serdang	3.1424	0.0003	HH
Karo	- 0.0903	0.0006	LH
Binjai	- 1.2546	0.0015	LH
Medan	7.6417	0.0009	HH
Pematangsiantar	- 1.7937	0.0279	LH

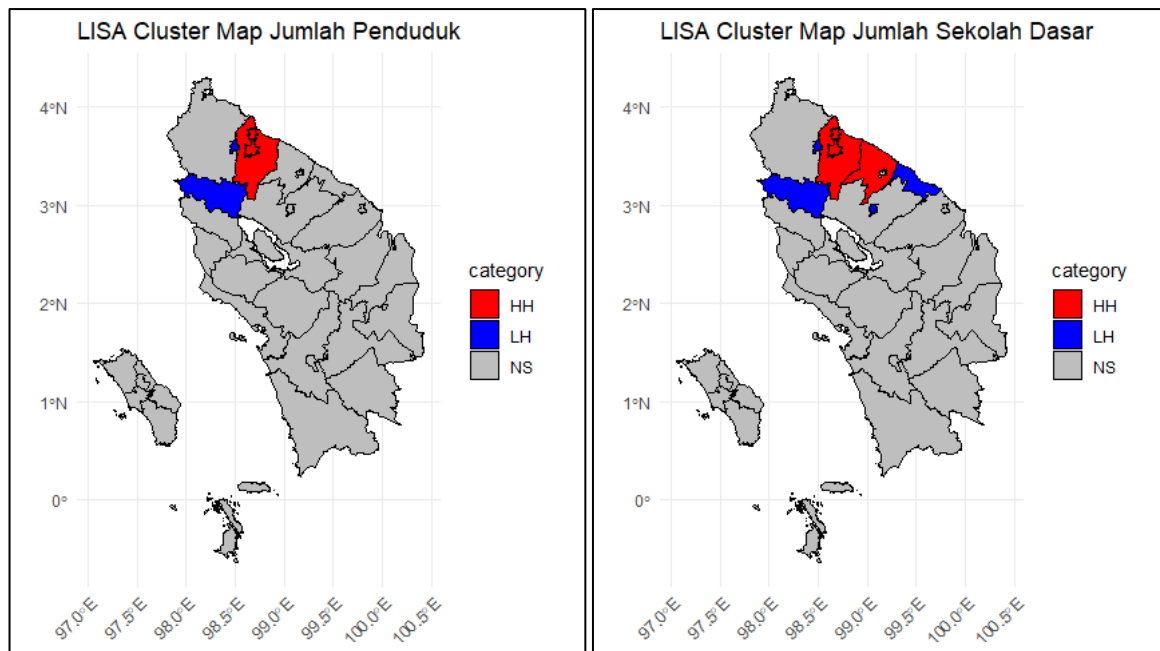
Sedang Berdagai

0.6661

0.0310

HH

Berdasarkan Tabel 2. Dari 33 wilayah kota/kab yang berada di Provinsi Sumatera Utara hanya tujuh wilayah saja yang signifikan mempengaruhi autokorelasi lokal, diantaranya terdapat tiga wilayah yang berada pada kuadran I atau HH artinya wilayah tersebut memiliki jumlah sekolah dasar yang banyak dan berada disekitar wilayah dengan jumlah sekolah dasar yang banyak, dan terdapat empat wilayah yang berada pada kuadran II atau LH artinya wilayah tersebut memiliki jumlah sekolah yang sedikit namun berada disekitar wilayah dengan jumlah sekolah dasar yang banyak. Dari hasil Tabel 2. Juga menunjukkan tidak ada satu pun yang signifikan berada pada kuadran III maupun kuadran IV.



Gambar 5. Grafik LISA Map Jumlah Penduduk dan Jumlah Sekolah Dasar

Berdasarkan Gambar 5. NS adalah wilayah dengan nilai LISA yang tidak signifikan, LH adalah Low-High dan HH adalah High-High. Gambar tersebut adalah hasil visualisasi dari Tabel 1. Dan Tabel 2. Untuk melihat daerah mana yang memiliki autokorelasi spasial lokal secara jelas, dapat dilihat pula daerah selatan tidak ada satu pun yang signifikan memiliki korelasi spasial dan daerah utara paling banyak mempengaruhi.

SIMPULAN

Penelitian ini berhasil menentukan autokorelasi spasial dari pembangunan sekolah khususnya SD terhadap kepadatan penduduk di wilayah Sumatera Utara dengan pendekatan metode Moran's I dan LISA. Uji Moran's I digunakan untuk menganalisis apakah terdapat pola sebaran yang acak atau berkelompok terhadap pembangunan sekolah (SD) dan juga terhadap kepadatan penduduk di wilayah Sumatera Utara. Agar hasil uji lebih baik, analisis dilanjutkan dengan uji LISA untuk mengidentifikasi wilayah mana yang terjadi kluster pembangunan sekolah (SD) yang signifikan terhadap kepadatan penduduk di wilayah Sumatera Utara dengan lebih detail. Berdasarkan hasil analisis, diperoleh 4 wilayah untuk jumlah penduduk yang signifikan mempengaruhi autokorelasi, diantaranya Deli Serdang ($p\text{-value}=0,0004$), Karo ($p\text{-value}=0,0086$), Medan ($p\text{-value}=0,00001$), dan Binjai ($p\text{-value}=0,0028$). Selain itu, untuk jumlah sekolah dasar diperoleh 7 wilayah yang signifikan mempengaruhi autokorelasi, yaitu Batu Bara ($p\text{-value}=0,0371$), Deli Serdang ($p\text{-value}=0,0003$), Karo ($p\text{-value}=0,0006$), Binjai ($p\text{-value}=0,0015$), Medan ($p\text{-value}=0,0009$), Pematangsiantar ($p\text{-value}=0,0279$), dan Sedang Berdagai ($p\text{-value}=0,0310$). Wilayah-wilayah tersebut memiliki nilai $p\text{-value}$ lebih kecil dari 0,05 sehingga bisa disimpulkan bahwa wilayah tersebut signifikan mempengaruhi autokorelasi spasial. Terdapat perbedaan pada grafik LISA map jumlah sekolah (SD) dan jumlah penduduk di gambar 5, perbedaan tersebut terjadi karena tidak semua wilayah yang signifikan pada pengujian LISA terhadap jumlah Sekolah (SD)

juga ikut signifikan pada pengujian LISA terhadap jumlah penduduk. Wilayah yang tidak signifikan pada kedua uji LISA tersebut adalah Batu Bara (LH), Pematang Siantar (LH), dan Sedang Bergadai (HH).

REFERENSI

- Firnanda, Y. (2020). Sekolah Rujukan (Studi Evaluatif di SMKN 1 Kota Bengkulu). *Jurnal Manajer Pendidikan*, 14(1), 92.
- Hachica, E., & Triani, M. (2022). Pengaruh Pendidikan, Pengangguran dan Kepadatan Penduduk Terhadap Kriminalitas di Indonesia. *Ecosains: Jurnal Ilmiah Ekonomi Dan Pembangunan*, 11(1), 63. <https://doi.org/10.24036/ecosains.11814857.00>
- Hurriah, L. (2023). Analisis Fenomena Sosial Mudik Juga Menjadi Faktor Kepadatan Penduduk. *Prosiding Seminar Sastra Budaya Dan Bahasa (SEBAYA)*, 3(1), 139–147. <https://e-journal.unmas.ac.id/index.php/sebaya/article/view/6977>
- Irmansyah, I., Mustafa, S. W., & Hamid, R. S. (2021). Efektivitas Kebijakan Dana Desa terhadap Pembangunan Infrastruktur. *Jesya (Jurnal Ekonomi & Ekonomi Syariah)*, 4(2), 1086–1095. <https://doi.org/10.36778/jesya.v4i2.479>
- Patandung, Y., & Panggua, S. (2022). Analisis Masalah-Masalah Pendidikan dan Tantangan Pendidikan Nasional. *Jurnal Sinestesia*, 12(2), 794–805.
- Putri Hermanto, E. (2023). Pemetaan Pengendalian Penyakit Menular di Kabupaten Bondowoso Tahun 2022 menggunakan Local Indicators of Spatial Association (LISA). *Jurnal Aplikasi Matematika Dan Statistik*, 1(2), 39–48. <https://doi.org/10.53625/jams.v1i2.6265>
- Yanuar, F. L., Ahmad, A., & Tjahjono, G. A. (2024). Pengaruh Kepadatan Penduduk Terhadap Kualitas Hidup Masyarakat Di Kecamatan Pasar Kliwon Kota Surakarta tahun 2021. *Geadidaktika*, 4(1), 111. <https://doi.org/10.20961/gea.v4i1.70842>