

Analisis Pola Persebaran Sekolah Menengah Atas Menggunakan Sistem Informasi Geografis (Sig) Di Kabupaten Deli Serdang

Irfan Ruhaimi^{1*}, Novida Yenny¹

¹Jurusan Pendidikan Geografi, Fakultas Ilmu Sosial, Universitas Negeri Medan

*Email Koresponden: Irfanruhaimi12@gmail.com

Diterima: 10-11-2025

Disetujui: 29-11-2025

Publish: 2-12-2025

Abstrak Kabupaten Deli Serdang memiliki jumlah penduduk terbesar kedua di Sumatera Utara dengan jumlah 2.048.480 jiwa pada tahun 2024, memiliki wilayah yang luas dengan karakteristik geografis yang beragam (dataran rendah, perbukitan hingga perkotaan) sehingga berpengaruh terhadap persebaran Sekolah Menengah Atas (SMA). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pola persebaran Sekolah Menengah Atas (SMA) menggunakan Sistem Informasi Geografis (SIG) di Kabupaten Deli Serdang. Metode yang digunakan yaitu deskriptif kuantitatif, analisis data menggunakan *Nearest Neighbor Analysis (NNA)*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pola persebaran SMA di Kabupaten Deli Serdang mengelompok (*Clustered*) dengan nilai Rasio *NNA* 0,621515 nilai *Z-score* -8,628276, dan *P-value* 0,000000 yang di tinjau dari 142 titik lokasi sekolah. Hal ini, menandakan sekolah-sekolah SMA di Kabupaten Deli Serdang tidak tersebar secara merata diseluruh wilayah kabupaten, melainkan berkumpul di area-area tertentu dan cenderung berdekatan antar sekolah, Pola Persebaran Sekolah Menengah Atas (SMA) di Kabupaten Deli Serdang ini dipengaruhi oleh faktor kondisi geografis dan karekteristik wilayah, kependudukan, aktivitas ekonomi, dan aksesibilitas wilayah.

Kata kunci: Pola Persebaran; Sekolah Menengah Atas; Sistem Informasi Geografis

Abstract Deli Serdang Regency has the second largest population in North Sumatra with 2,048,480 inhabitants in 2024. It has a large area with diverse geographical characteristics (lowlands, hills and urban areas), which affects the distribution of senior high schools (SMA). This study aims to determine the distribution pattern of senior high schools (SMA) using a Geographic Information System (GIS) in Deli Serdang Regency. The method used is quantitative descriptive, with data analysis using *Nearest Neighbour Analysis (NNA)*. The results show that the distribution pattern of senior high schools in Deli Serdang Regency is clustered with an *NNA* ratio of 0.621515, a *Z-score* of -8.628276, and a *P-value* of 0.000000, based on 142 school locations. This indicates that senior high schools in Deli Serdang Regency are not evenly distributed throughout the regency, but are clustered in certain areas and tend to be close to each other. The distribution pattern of senior high schools in Deli Serdang Regency is influenced by geographical conditions and regional characteristics, population, economic activity, and regional accessibility.

Keywords: Distribution Patterns; Senior High Schools; Geographic Information System

1. PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan usaha secara sadar dan terencana bagi seorang manusia untuk menjadi lebih baik melalui transfer ilmu pengetahuan dan mengubah diri melalui proses pembelajaran. Proses ini akan membentuk karakter, mengembangkan potensi yang ada, dan meningkatkan kualitas hidup. Pendidikan sebagai upaya yang dilakukan untuk membekali manusia dengan pengetahuan, keterampilan, dan nilai-nilai untuk menghadapi tantangan, serta mampu berkontribusi secara sosial dan berakhlak mulia (Ilham et al., 2024). Pendidikan bagian dari proses transformasi dan membentuk manusia dari kehidupan yang bersifat alamiah menuju kehidupan yang berbudaya dan berperadaban, dengan berlandaskan pada nilai-nilai sosial, keagamaan, serta ilmu pengetahuan secara menyeluruh. (Syakrani et al., 2025). Sekolah menjadi fasilitas penting dalam menunjang keberlangsungan pendidikan suatu negara (Susiani et al., 2022). Dalam perencanaan pendidikan yang menjadi salah satu tujuan utamanya ialah memastikan bahwa semua sekolah tersedia secara merata, hal ini penting sebagai bentuk upaya pembangunan nasional, khususnya di negara berkembang.

Sebagai negara berkembang, Indonesia sedang menjalani berbagai proses pembangunan, termasuk di sektor pendidikan. Oleh karena itu, hal ini menyebabkan penyelenggaraan proses pendidikan masih dihadapkan pada berbagai tantangan dan permasalahan, seperti kurang meratanya pendidikan terutama di daerah-daerah tertinggal (Siwitomo et al., 2023). Undang-undang Nomor 20 Tahun 2003 tentang

sistem pendidikan nasional menegaskan bahwa setiap warga negara berhak memperoleh pendidikan yang bermutu tanpa diskriminasi. Pemerintah dan pemerintah daerah wajib memberikan layanan serta menjamin terselenggaranya pendidikan secara merata (Anonimus, 2003). Selain itu, pembangunan sekolah harus sesuai dengan standar nasional agar dapat meningkatkan capaian pendidikan disuatu wilayah (Rizal & Syaibana, 2022). Dengan hal ini tentunya pembangunan sekolah perlu memperhatikan karakteristik wilayah agar sekolah dapat tersebar secara merata. Namun, apabila persebaran tidak tersebar secara merata tentunya akan menimbulkan ketimpangan pembangunan antar wilayah. Dengan demikian, pola persebaran sekolah menjadi hal yang penting dalam melihat pemerataan pembangunan khususnya di bidang pendidikan.

Kabupaten Deli serdang merupakan wilayah dengan luas 2.497,72 km², yang memiliki jumlah penduduk terbesar kedua di Provinsi Sumatera Utara yaitu 2.048.480 jiwa pada tahun 2024. Berdasarkan hal tersebut, seharusnya kabupaten deli serdang memiliki pembangunan fasilitas pendidikan yang merata pada tiap kecamatannya. Sehingga perlu dilakukan pemetaan persebaran jumlah dan lokasi SMA di Kabupaten Deli Serdang untuk menilai sejauh mana fasilitas pendidikan menengah atas telah tersebar. Pemetaan persebaran perlu dilakukan karena wilayah Kabupaten Deli Serdang yang luas serta memiliki karakteristik geografis yang beragam mulai daerah dataran rendah, perbukitan hingga kawasan perkotaan dan pedesaan yang tersebar di 22 kecamatan. Hal ini tentunya juga berpengaruh terhadap pola persebaran fasilitas pendidikan khususnya Sekolah Menengah Atas (SMA). Data dari Badan Pusat Statistik, (2025) menunjukkan Kabupaten Deli Serdang memiliki ratusan SMA Negeri dan Swasta yang tersebar di berbagai kecamatan, namun jika dilihat lebih lanjut terdapat kecamatan yang hanya memiliki satu SMA, bahkan terdapat kecamatan yang tidak memiliki sekolah SMA Negeri. Hal ini menunjukkan bahwa persebaran SMA di Kabupaten Deli Serdang belum terdistribusi secara proporsional antar wilayahnya.

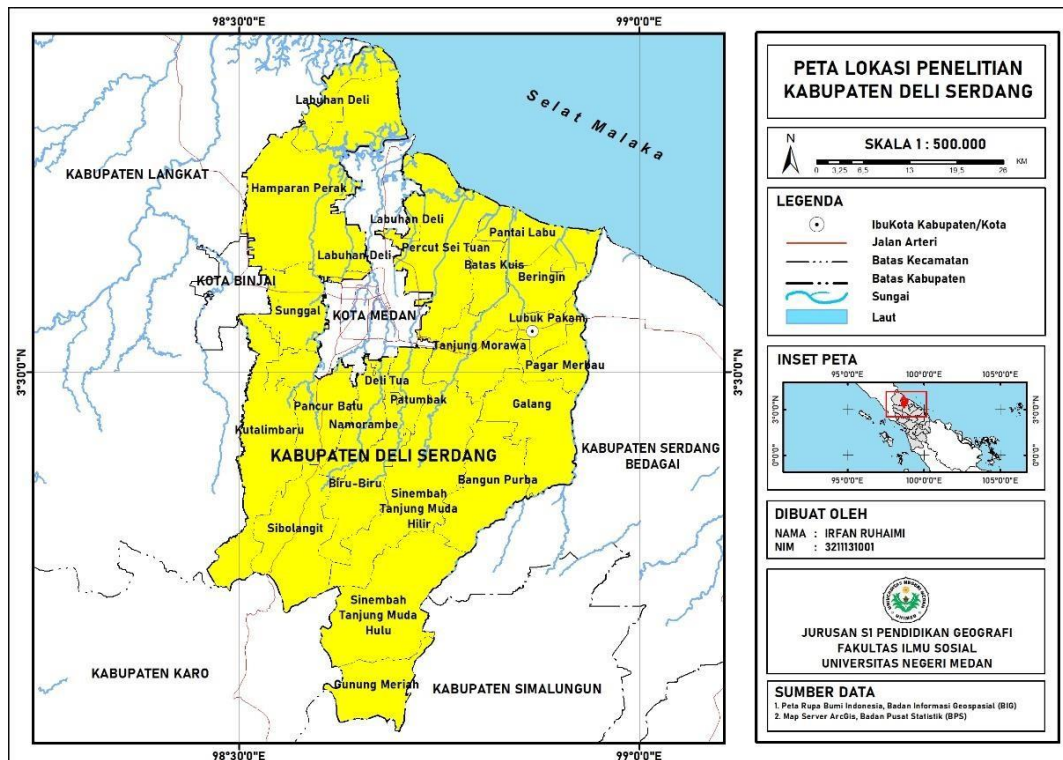
Permasalahan persebaran ini menjadi penting untuk diteliti, mengingat pembangunan pendidikan harus dilakukan secara merata agar seluruh wilayah dapat berkembang secara bersamaan. Oleh karena itu, perlu dilakukan kajian yang mampu memvisualisasikan keseluruhan persebaran SMA di Kabupaten Deli Serdang. Hingga saat ini, belum tersedia kajian komprehensif yang mampu memetakan dan menganalisis pola persebaran Sekolah Menengah Atas (SMA) secara menyeluruh di Kabupaten Deli Serdang. Sehingga, diperlukan sebuah teknologi seperti Sistem Informasi Geografis (SIG) dalam membantu menganalisis permasalahan ini. Penelitian yang dilakukan Dharma et al., (2024) dapat menggambarkan Sistem informasi Geografis (SIG) dapat memberikan visualisasi spasial yang konkret terhadap distribusi geografis fasilitas pendidikan. Hal ini sejalan dengan tujuan pemerintah Kabupaten Deli Serdang dalam tiga pilar kebijakan pembangunan pendidikan di Kabupaten Deli Serdang yang salah satunya meliputi pemerataan dan perluasan akses masyarakat untuk mendapatkan pendidikan (Disdikdeliserdang, 2023).

Berdasarkan permasalahan yang telah diuraikan, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui Pola Persebaran Sekolah Menengah Atas (SMA) menggunakan Sistem Informasi Geografis (SIG) di Kabupaten Deli Serdang. Temuan penelitian ini diharapkan dapat menjadi bahan evaluasi pemerintah dan dasar pengambilan keputusan dalam perencanaan kebijakan pendidikan tingkat SMA di Kabupaten Deli Serdang. Informasi Spasial dalam penelitian ini dapat membantu masyarakat dalam memahami persebaran SMA di Kabupaten Deli Serdang dan menjadi dasar bagi penelitian yang akan datang.

2. METODE PENELITIAN

2.1. Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Kabupaten Deli Serdang, yang terdiri dari 22 Kecamatan dan 14 Kelurahan, dan 380 Desa dengan luas wilayah 2.497,72 km² dengan jumlah penduduk sekitar 2.048.480 jiwa pada tahun 2024. Penelitian dilaksanakan pada bulan Agustus-September 2025. Pemilihan Kabupaten Deli Serdang sebagai lokasi penelitian karena ditemukan adanya permasalahan terhadap distribusi sekolah khususnya Sekolah Menengah Atas (SMA), wilayah ini juga sebagai wilayah penyangga Kota Medan, memiliki wilayah yang luas, dan mengalami perkembangan urbanisasi dan pertumbuhan penduduk yang masif, yang secara langsung memicu pertumbuhan fasilitas sosial seperti fasilitas pendidikan, sehingga sangat menarik mengidentifikasi persebarannya. Peta lokasi penelitian dapat dilihat pada Gambar 1 berikut.



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian

2.2. Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan melalui dua teknik pengumpulan data, yaitu survei lapangan dan studi dokumentasi. Survei lapangan dilakukan secara verifikatif dengan menggunakan GPS untuk memastikan ketepatan titik koordinat sekolah pada peta digital agar sesuai dengan lokasi sebenarnya. Sementara itu, studi dokumentasi dilakukan dengan mengumpulkan data sekunder dari berbagai instansi terkait, seperti BIG, BPS, Kemendikdasmen dan Dinas Pendidikan Kabupaten Deli Serdang.

2.3. Teknik Analisis Data

Teknik analisis data dalam penelitian ini menggunakan software ArcGIS 10.8 dengan teknik analisis tetangga terdekat (*Nearest Neighbor Analysis /NNA*). *Nearest Neighbor Analysis (NNA)* merupakan metode analisis keruangan kuantitatif yang digunakan dalam geografi untuk menentukan pola persebaran suatu objek, seperti permukiman atau fasilitas. Metode ini dikembangkan oleh Clark dan Evans (1954) dengan menghitung jarak antar titik, jumlah titik dan luas wilayah, menghasilkan indkes persebaran dengan rentang nilai antara 0 hingga 2,15 (Sibly et al., 2023). *Nearest Neighbor Analysis (NNA)* dapat dihitung menggunakan rumus menurut Esri, (2015) dalam Annaafi et al., (2022) sebagai berikut.

$$NNA = \frac{DO}{DE} \quad (1)$$

$$DO = \frac{\sum_{i=1}^n d_i}{n} \quad (2)$$

$$DE = \frac{0,5}{\sqrt{n/A}} \quad (3)$$

$$Z = \frac{DO - DE}{SE} \quad (4)$$

$$SE = \frac{0,26136}{\sqrt{n^2/A}} \quad (5)$$

dimana :

- DO = jarak rata-rata yang diamati (*observed mean distance*)
- DE = jarak rata-rata yang diharapkan (*expected mean distance*)
- n = jumlah total fitur
- A = luas aera kajian
- Z = z-score
- SE = standar error(galat baku)

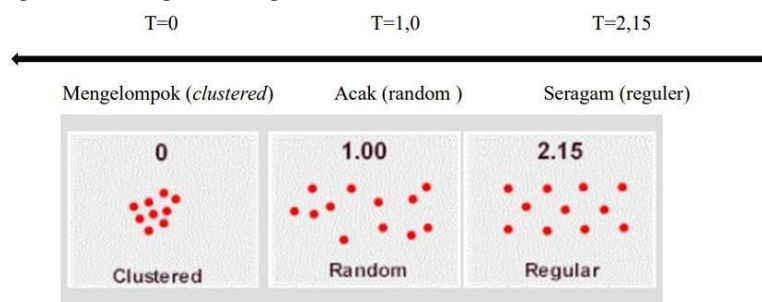
Analisis ini memiliki hasil akhir berupa indeks rasio *Average Nearest Neighbor Ratio (ANN)*, dimana jika nilai Indeks (*NNRatio*) ;

1. $NNI < 1$ maka pola mengelompok (*Clustered*),
2. $NNI = 1$ maka pola acak (*Rancom*),
3. $NNI > 1$ maka pola Menyebarkan (*Dispersed/ Uniform*). Jika

nilai *z-score* dan *p-value* ;

1. $Z < -1,96$ atau $p < 0,05$ maka pola mengelompok signifikan,
2. $-1,96 \leq Z \leq +1,96$ atau $p \geq 0,05$ maka pola acak atau tidak signifikan,
3. $Z > +1,96$ atau $p < 0,05$ maka pola menyebar signifikan.

Visualisasi klasifikasi pola persebaran dapat dilihat pada Gambar 2 berikut.



Gambar 2. Klasifikasi Pola Persebaran

Sumber : Suhairudin et al., 2022

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian ini menganalisis pola persebaran Sekolah Menengah Atas (SMA) di Kabupaten Deli Serdang menggunakan Sistem Informasi Geografis (SIG). Data koordinat sekolah diperoleh dari Pusat Data Kemendikdasmen dan diverifikasi melalui survey lapangan menggunakan *GPS Map Camera* dengan ketelitian ± 10 meter sesuai SNI 19-6724-2002. Verifikasi dilakukan untuk mencocokkan titik koordinat digital dengan lokasi fisik sekolah. Hasil survey menunjukkan tidak terdapat pergeseran posisi yang signifikan antara data digital dan kondisi lapangan, sehingga data spasial dinyatakan valid dan peta yang dihasilkan merepresentasikan kondisi sebenarnya dan dapat dijadikan dasar analisis yang akurat.

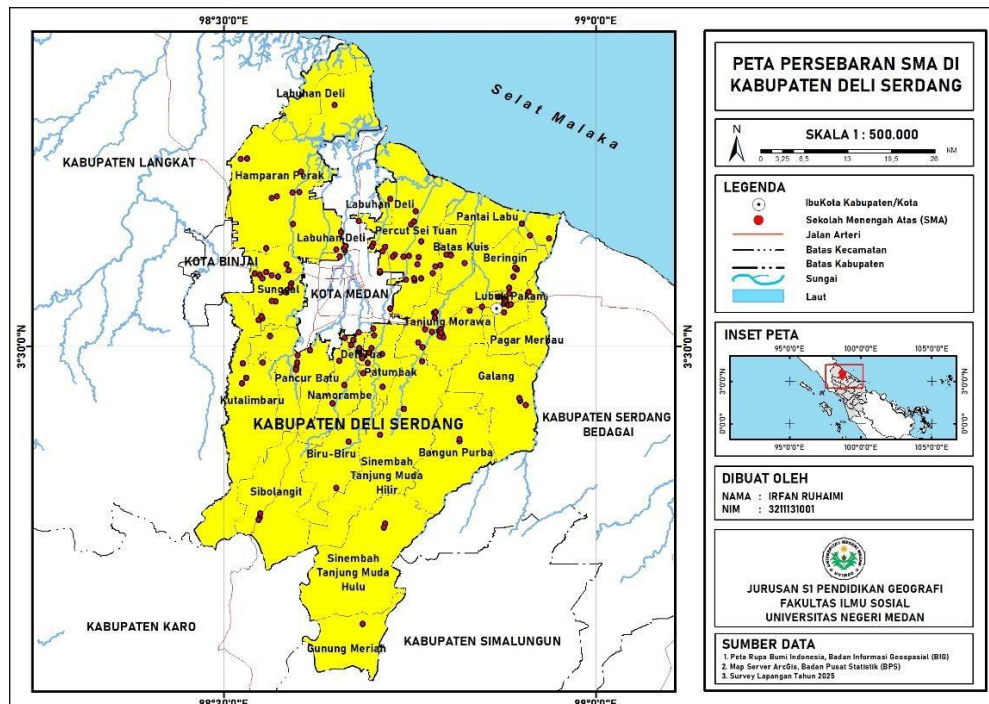
Data spasial yang telah terverifikasi tersebut selanjutnya digunakan sebagai dasar dalam proses analisis pola persebaran sekolah. Setelah tahap validasi selesai, seluruh titik koordinat sekolah dimasukkan ke dalam peta digital untuk diolah menggunakan perangkat lunak Sistem Informasi Geografis (SIG). Melalui tahapan ini, setiap titik sekolah dapat dianalisis secara spasial untuk mengetahui persebaran di Kabupaten Deli Serdang. Selain itu, data ini juga menjadi acuan dalam mengidentifikasi pola persebaran apakah cenderung mengelompok, acak, atau merata berdasarkan hasil perhitungan menggunakan metode *Nearest Neighbor Analysis (NNA)*. Adapun data yang menjadi subjek dalam penelitian ini adalah seluruh sekolah Menengah Atas (SMA) yang berada di wilayah administrasi Kabupaten Deli Serdang sebanyak 142 sekolah dapat dilihat pada Tabel 1 berikut.

Tabel 1. Jumlah Sekolah Menengah Atas (SMA) di setiap Kecamatan di Kabupaten Deli Serdang Tahun 2025

Kecamatan	SMA		Jumlah	Jumlah (%)
	Negeri	Swasta		
Gunung Meriah	1	-	1	0,07
S.T.M. Hulu	-	2	2	1,41
Sibolangit	1	2	3	2,11
Kutalimbaru	1	4	5	3,52
Pancur Batu	1	6	7	4,93
Namo Rambe	1	4	5	3,52
Biru-Biru	-	3	3	2,11
S.T.M. Hilir	1	2	3	2,11
Bangun Purba	1	1	2	1,41
Galang	1	2	3	2,11
Tanjung Morawa	2	13	15	10,56
Patumbak	-	6	6	4,23
Deli Tua	1	7	8	5,63
Sunggal	1	15	16	11,27
Hamparan Perak	1	9	10	7,04
Labuhan Deli	1	5	6	4,23
Percut Sei Tuan	2	23	25	17,61
Batang Kuis	1	3	4	2,82
Pantai Labu	1	2	3	2,11
Beringin	1	3	4	2,82
Lubuk Pakam	2	8	10	7,04
Pagar Merbau	-	1	1	0,70
Total	21	121	142	100%

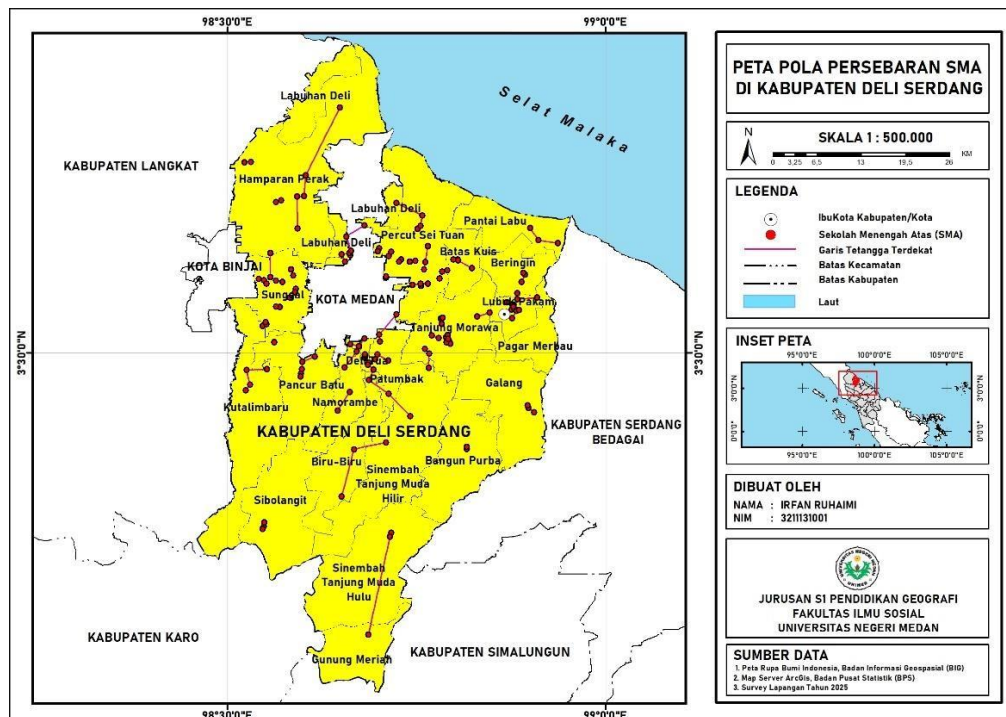
Sumber: Kemendikdasmen Kabupaten Deli Serdang, 2025

Hasil verifikasi lapangan dan pengolahan data koordinat 142 sekolah menggunakan Sistem Informasi Geografis (SIG), diperoleh peta persebaran Sekolah Menengah Atas (SMA) di Kabupaten Deli Serdang. Peta tersebut tersaji pada Gambar 3 berikut.



Gambar 3. Peta Persebaran SMA di Kabupaten Deli Serdang

Hasil *Nearest Neighbor Line* menunjukkan pola jaringan spasial antar SMA di Kabupaten Deli Serdang yang menggambarkan hubungan jarak terdekat antar sekolah. Visualisasi pada Gambar 4 menampilkan peta pola persebaran SMA, di mana titik merah menunjukkan lokasi sekolah dan garis merah merepresentasikan hubungan jarak terdekat antar titik. Pola ini menggambarkan persebaran spasial antar SMA yang saling terhubung di Kabupaten Deli Serdang. Peta Pola Persebaran Sekolah Menengah atas (SMA) di Kabupaten Deli Serdang dapat dilihat pada Gambar 4 berikut.



Gambar 4. Peta Pola Persebaran SMA Kabupaten Deli Serdang

Analisis pola persebaran dalam penelitian ini dilakukan dengan menerapkan *Nearest Neighbor Analysis (NNA)* berbasis Sistem Informasi Geografis (SIG) menggunakan perangkat lunak ArcGIS 10.8 melalui fitur *Average Nearest Neighbor*. Proses analisis ini menghasilkan lima jenis data keluaran yang disajikan pada Gambar 5 berikut.

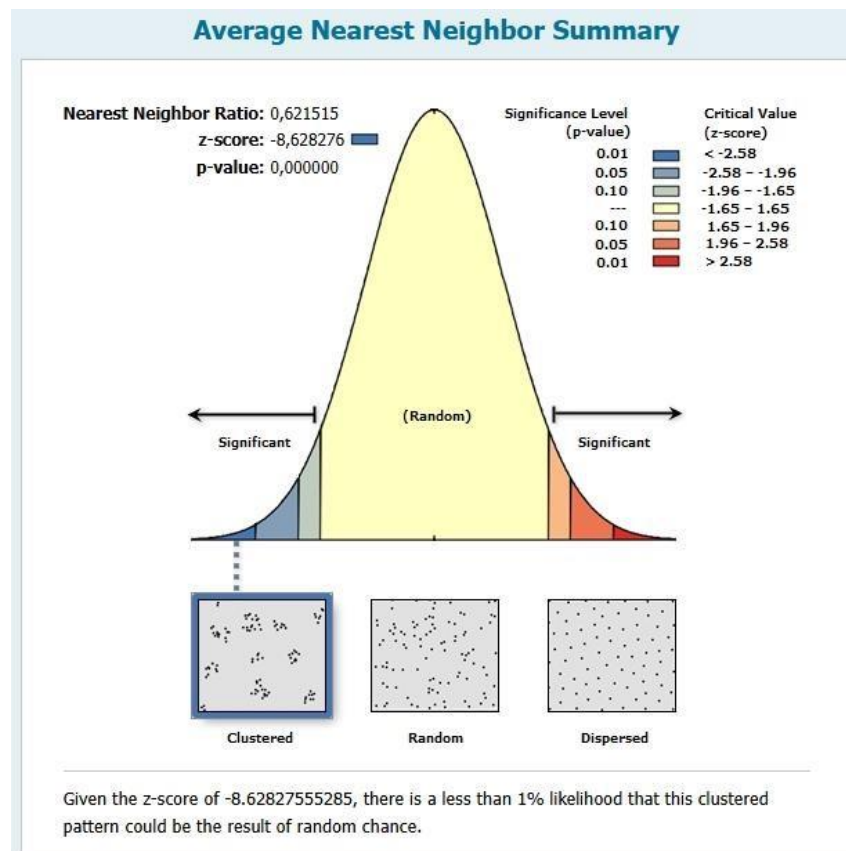
Observed Mean Distance:	1326,9885 Meters
Expected Mean Distance:	2135,0876 Meters
Nearest Neighbor Ratio:	0,621515
z-score:	-8,628276
p-value:	0,000000

Gambar 5. Hasil *Nearest Neighbor Analysis (NNA)* Sekolah Menengah Atas (SMA) di Kabupaten Deli Serdang

Sumber : Hasil Analisis, 2025

Hasil perhitungan pada Gambar 5 di atas menggunakan metode *Nearest Neighbor Analysis (NNA)* menghasilkan nilai rasio sebesar 0,621515, yang menunjukkan bahwa $NNI < 1$, sehingga pola persebaran Sekolah Menengah Atas (SMA) di Kabupaten Deli Serdang termasuk dalam kategori mengelompok (*clustered*). Selain itu, nilai z -score sebesar -8,628276 dan p -value 0,000000 menegaskan bahwa pola tersebut signifikan secara statistik. Dengan demikian, pengelompokan yang terjadi bukan merupakan hasil kebetulan, melainkan mencerminkan adanya kecenderungan spasial yang nyata. Kurva hasil analisis pola

persebaran menggunakan *Nearest Neighbor Analysis (NNA)* berbasis Sistem Informasi Geografis (SIG) menggunakan perangkat lunak ArcGIS 10.8 di sajikan pada Gambar 6 berikut.



Gambar 6. Kurva *Nearest Neighbor Analysis (NNA)* Sekolah Menengah Atas (SMA) di Kabupaten Deli Serdang

Sumber : Hasil Analisis, 2025

Kurva pada Gambar 6 memperlihatkan distribusi normal yang digunakan untuk mengidentifikasi pola persebaran titik. Bagian tengah kurva berwarna kuning merepresentasikan pola acak (*random*), sedangkan sisi kiri menggambarkan pola mengelompok (*clustered*) dan sisi kanan menunjukkan pola menyebar (*dispersed*). Berdasarkan hasil analisis, nilai z -score = -8,62 berada jauh di sisi kiri kurva dan melewati batas kritis -2,58, menandakan adanya pola pengelompokan yang signifikan. Nilai p -value = 0,000000 semakin menguatkan hasil tersebut, menunjukkan bahwa pola ini sangat kecil kemungkinannya terjadi secara acak. Dengan demikian, persebaran SMA di Kabupaten Deli Serdang menunjukkan kecenderungan terkonsentrasi pada wilayah tertentu. Konsentrasi tertinggi berada di Kecamatan Percut Sei Tuan sebanyak 25 SMA (17,61%), diikuti oleh Kecamatan Sunggal 16 SMA (11,27%), dan Kecamatan Tanjung Morawa 15 SMA (10,56%). Ketiga kecamatan ini menjadi pusat pertumbuhan pendidikan menengah atas di Deli Serdang. Pada Gambar 3 menunjukkan bahwa persebaran SMA, persebaran ini cenderung mengikuti konsentrasi penduduk, aktivitas ekonomi, karakteristik fisik wilayah, serta tingkat aksesibilitas antarwilayah maupun ketersediaan infrastruktur yang berbeda. Berikut penjelasan di bawah ini:

- Faktor Kependudukan, wilayah dengan jumlah penduduk tinggi seperti Kecamatan Percut Sei Tuan (430.214 jiwa) dengan penduduk usia sekolah (15-19 tahun) yaitu (28.844 Jiwa), Kecamatan Sunggal (255.159 jiwa) dengan penduduk usia sekolah (15-19 tahun) yaitu (17.411 jiwa) dan, Kecamatan Tanjung Morawa (239.800 Jiwa) dengan penduduk usia sekolah (15-19 tahun) yaitu (8.194 jiwa) berdampak langsung terhadap peningkatan permintaan sekolah. Di sisi lain, kawasan ini memiliki kondisi ekonomi yang lebih baik cenderung mampu menyediakan sarana pendidikan melalui dukungan finansial, lahan, serta partisipasi masyarakat.
- Faktor Aktifitas Ekonomi, Kecamatan Tanjung Morawa, Sunggal, dan Percut Sei Tuan yang berdekatan dengan pusat industri dan perdagangan menjadi kawasan padat penduduk sekaligus daerah penyangga Kota Medan. Aktivitas ekonomi yang tinggi meningkatkan kesejahteraan

masyarakat dan mendorong pembangunan fasilitas pendidikan. Pertumbuhan industri dan jasa di wilayah ini menciptakan permintaan terhadap layanan pendidikan menengah yang lebih besar.

- c. Sementara itu, dari faktor karakteristik geografis, berdasarkan data dari Badan Pusat Statistik, (2025) Kecamatan Percut Sei Tuan, Sunggal, dan Tanjung Morawa berada di dataran rendah dengan ketinggian kurang dari 50 meter di atas permukaan laut dan memiliki aksesibilitas tinggi berkat jaringan jalan utama yang saling terhubung, seperti Medan–Tanjung Morawa, Medan–Percut, dan Medan–Sunggal–Binjai. Ketiga wilayah ini termasuk zona peri-urban yang menjadi koridor utama pergerakan penduduk dan distribusi barang antara Medan, Binjai, dan Deli Serdang. Konektivitas transportasi yang baik menjadikan wilayah ini strategis bagi pembangunan SMA, karena sekolah umumnya berlokasi dekat jalan utama sehingga mudah dijangkau dan mendukung konsentrasi pendidikan.

Sementara itu, empat kecamatan dengan jumlah SMA paling sedikit terdapat di Kecamatan Gunung Meriah dan Pagar Merbau, yang masing-masing hanya memiliki satu SMA (0,70%), serta Kecamatan S.T.M Hulu dan Bangun Purba dengan dua SMA (1,41%). Rendahnya jumlah SMA di wilayah-wilayah tersebut tentunya tidak terlepas dari beberapa hal berikut ini.

- a. Kondisi geografis dan karakteristik wilayah, Kecamatan Gunung Meriah dan S.T.M Hulu memiliki topografi perbukitan dengan ketinggian lebih dari 400 meter di atas permukaan laut serta jarak yang jauh dari pusat kegiatan ekonomi dan pemerintahan Kabupaten Deli Serdang. Kondisi geografis ini membatasi aksesibilitas karena jaringan jalan sebagian besar masih berupa jalan lokal. Keterbatasan infrastruktur transportasi berdampak pada rendahnya mobilitas penduduk dan distribusi layanan publik termasuk pendidikan, menjadikan Gunung Meriah dan S.T.M Hulu memiliki jumlah SMA lebih sedikit.
- b. Kepadatan dan persebaran penduduk, Badan Pusat Statistik, (2025) mencatat Kecamatan Gunung Meriah memiliki 3.436 jiwa dengan 235 jiwa berusia 15–19 tahun, sedangkan Kecamatan S.T.M Hulu berjumlah 14.248 jiwa dengan 1.091 jiwa usia sekolah menengah, dan Bangun Purba memiliki 25.911 jiwa dengan 2.149 jiwa usia 15–19 tahun. Jumlah penduduk usia sekolah yang relatif kecil berdampak pada rendahnya kebutuhan terhadap fasilitas pendidikan tingkat SMA di ketiga kecamatan tersebut. Jumlah penduduk di Kecamatan Pagar Merbau memiliki jumlah penduduk usia sekolah 15–19 tahun 3.377 jiwa namun, wilayah ini hanya memiliki satu SMA. Kondisi ini menunjukkan bahwa ketersediaan sekolah tidak hanya di pengaruhi oleh jumlah penduduk, tetapi juga faktor seperti prioritas pembangunan dan kedekatan dengan kecamatan lain yang memiliki akses pendidikan yang lebih lengkap seperti di Lubuk Pakam dan Galang.

Oleh karena itu, secara keseluruhan keterpaduan antara faktor demografi, ekonomi, dan geografis menjadi penentu utama dalam membentuk pola persebaran SMA yang mengelompok di Kabupaten Deli Serdang. Hasil ini sejalan dengan teori dasar dalam geografi spasial sebagaimana dinyatakan Hukum Pertama Geografi, Waldo Tobler dalam (Sofyan et al., 2024) menyatakan bahwa "Segala sesuatu saling berhubungan, namun hal-hal yang dekat lebih berhubungan dibandingkan hal-hal yang jauh" prinsip ini menegaskan bahwa fasilitas publik seperti sekolah yang berdekatan cenderung memiliki kesamaan karakteristik. Dalam hasil penelitian ini, SMA di kabupaten Deli Serdang yang terletak di kawasan padat penduduk dan memiliki aksesibilitas tinggi akan saling "menarik" pembentukan sekolah baru di sekitarnya karena faktor efisiensi dan potensi jumlah peserta didik, sehingga kawasan yang padat penduduk cenderung memiliki jumlah sekolah yang lebih tinggi.

Ayyumi et al., (2022) dalam penelitiannya juga menjelaskan sebaran sekolah umumnya berada di wilayah yang memiliki banyak jaringan jalan, Kondisi ini menandakan bahwa akses yang mudah menjadi faktor penentu dalam penempatan fasilitas pendidikan. Selain itu, jumlah penduduk juga memengaruhi persebaran sekolah. Wilayah dengan kepadatan penduduk tinggi cenderung memiliki lebih banyak sekolah untuk memenuhi kebutuhan pendidikan, sedangkan daerah dengan permukiman jarang memiliki jumlah sekolah yang lebih sedikit karena kebutuhan layanan pendidikannya relatif rendah. Selain itu, hal yang sama di sampaikan oleh Mawardi et al., (2023) dalam penelitiannya menjelaskan bahwa sebagian besar daerah dengan tingkat kepadatan penduduk tinggi cenderung memiliki jumlah sekolah yang lebih banyak. Kondisi ini terjadi karena pemerintah dan lembaga pendidikan biasanya memprioritaskan pembangunan sekolah di wilayah padat penduduk guna memenuhi kebutuhan layanan pendidikan bagi anak-anak di kawasan tersebut.

Sejalan dengan hal tersebut, wilayah seperti Kecamatan Gunung Meriah, STM Hulu, dan Bangun Purba yang memiliki wilayah yang terpencil, luas, berpenduduk jarang, serta memiliki aksesibilitas yang masih terbatas menunjukkan konsentrasi sekolah yang rendah. Kondisi ini menegaskan bahwa faktor lokasi dan aksesibilitas geografis sangat mempengaruhi persebaran sekolah, sekolah lebih banyak berkembang di wilayah dengan akses dan fasilitas yang lebih mudah dijangkau, baik bagi siswa maupun tenaga pendidik dengan ketersediaan fasilitas pendukung lainnya.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan, persebaran Sekolah Menengah Atas (SMA) di Kabupaten Deli Serdang dengan pendekatan Sistem Informasi Geografis (SIG) menunjukkan pola mengelompok (*clustered*). Hal ini mengindikasikan bahwa keberadaan sekolah tidak tersebar secara merata di seluruh wilayah, melainkan terkonsentrasi pada area tertentu dan saling berdekatan antar sekolah. Pola tersebut dipengaruhi oleh faktor geografis, aktivitas ekonomi, kependudukan, serta tingkat aksesibilitas antarwilayah. Kecamatan yang memiliki kepadatan penduduk yang tinggi dan aksesibilitas yang baik seperti Percut Sei Tuan, Tanjung Morawa, dan Sunggal memiliki konsentrasi sekolah yang lebih banyak, sedangkan wilayah seperti Gunung Meriah, Pagar Merbau, STM Hulu, dan Bangun Purba memiliki jumlah sekolah yang lebih sedikit karena wilayah yang relatif terpencil, luas, dan berpenduduk jarang, dengan aksesibilitas antar wilayah yang masih terbatas.

5. REFERENSI

- Annaafi, R. D., Wijaya, A. P., & Wahyuddin, Y. (2022). Analisis Distribusi Spasial Sektor Informal Kuliner Non Platform Super APPS di Ruang Publik (Studi Kasus : Kecamatan Banyumanik, Kota Semarang). *Elipsoida : Jurnal Geodesi Dan Geomatika*, 5(2), 37–43. <https://doi.org/10.14710/elipsoida.2022.16464>
- Anonimus. (2003). *Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional*. PT. Armas Duta Jaya.
- Ayyumi, F. H., Damayanti, A., & Maulidina, K. (2022). POLA SEBARAN DAN KETERJANGKAUAN SD, SMP, DAN SMA DI KECAMATAN TAROGONG KIDUL, KABUPATEN GARUT. *GEOGRAPHY : Jurnal Kajian, Penelitian Dan Pengembangan Pendidikan*, 10(2), 241. <https://doi.org/10.31764/geography.v10i2.10833>
- Badan Pusat Statistik. (2025). *Kabupaten Deli Serdang dalam angka 2025*. Badan Pusat Statistik. <https://deliserdangkab.bps.go.id/>
- Dharma, I. G. B. W., Wisnawa, I. G. Y., & Budiarta, I. G. (2024). Analisis Keterjangkauan dan Pola Sebaran Sekolah Negeri Berbasis Sistem Informasi Geografis (SIG) di Kecamatan Sawan, Kabupaten Buleleng. *ENMAP (Environment & Mapping)*, 5(2), 84–94.
- Disdikdeliserdang. (2023). *Perubahan Rencana Strategis (Renstra)*. DisdikdelisSerdang. <https://disdik.deliserdangkab.go.id/>
- Ilham, M. F., YS, A., & Tiodora, L. (2024). Membangun Karakter Bangsa Melalui Pendidikan Dalam Perspektif Filsafat Idealisme. *Jurnal Pendidikan Sejarah Dan Riset Sosial Humaniora*, 4(1), 16–26. <https://doi.org/10.31002/kalacakra.v4i2.6604>
- Mawardi, M. I., Gultom, H., & Arsanti, S. V. (2023). Analisis Pola Persebaran Sekolah Dasar Negeri di Kecamatan Johar Baru, Jakarta Pusat. *Jurnal Sains Geografi*, 1(2), 31–38. <https://doi.org/10.21009/jsg.v1i2.04>
- Rizal, S., & Syaibana, P. L. D. (2022). Analisis Keterjangkauan dan Pola Persebaran SMA/MA Negeri di Kabupaten Banyuwangi Menggunakan Analisis Buffering dan Nearest Neighbor pada Aplikasi Q- GIS. *Techno.COM*, 21(2), 355–363.
- Sibly, M., Deffry, M., & Firdha Khairunnisa, N. (2023). Analisis Pola Persebaran Sekolah Menengah Atas di Kecamatan Koja, Jakarta Utara Menggunakan Metode Nearest Neighbor Analysis (NNA). *Jurnal Sains Geografi*, 1(2), 77–84.
- Siwitomo, D. P. A., Fitriyani, N. N., & ... (2023). Kolaborasi Pendidikan: Strategi Inovasi Mengatasi Permasalahan Pendidikan Di Indonesia. *Prosiding Seminar ...*, 1(1), 64–68.
- Sofyan, L. P., Eryando, T., & Yuswanto, T. J. A. (2024). Hotspots Penyebaran Diare Berbasis Analisis

- Autokorelasi Spasial di Kabupaten Bogor. *Jurnal Penelitian Kesehatan Suara Forikes*, 15(2), 192–196.
- Suhairudin, Yusliana, & Ragil, C. (2022). Pola Perkembangan Permukiman di Kecamatan Kotabumi Lampung Utara. *Matra*, 3(1), 33–42.
- Susiani, K., Arnyana, I. B. O., & Suastra, I. W. (2022). Pengelolaan Fasilitas dan Prasarana di Sekolah : Studi Perbandingan Untuk Meningkatkan Kualitas Pendidikan dasar. *Jurnal Penjaminan Mutu Lembaga Penjaminan Mutu Universitas Hindu Negeri I Gusti Bagus Sugriva Denpasar*, 8(1), 173–182.
- Syakrani, A. W., Rahmah, A., & Aminah, S. (2025). Makna dan Hakikat Pendidikan. *Jurnal Pendidikan Dan Keguruan*, 3(7), 565–573.