

Pola Sebaran dan Keterjangkauan Sekolah Menengah Atas Negeri di Kabupaten Tegal

^{1*}Aurelia Salma Talitha, ²Edi Kurniawan

¹ Fakultas Ilmu Sosial dan Ilmu Politik, Universitas Negeri Semarang, Indonesia

*Corresponding Author e-mail: slmtalitha005@students.unnes.ac.id

Received: May 2026; Revised: June 2026; Published: July 2026

Abstrak

Penelitian ini bertujuan menganalisis pola sebaran dan keterjangkauan Sekolah Menengah Atas (SMA) Negeri di Kabupaten Tegal serta hubungannya dengan kepadatan penduduk per kecamatan. Penelitian menganalisis 11 unit SMA Negeri yang tersebar di 18 kecamatan. Penelitian menggunakan metode kuantitatif deskriptif dengan teknik Average Nearest Neighbor Analysis dan analisis buffer berbasis ArcGIS 10.8, dilengkapi uji korelasi Spearman antara kepadatan penduduk dan jumlah SMA Negeri. Hasil analisis menunjukkan bahwa pola sebaran 11 SMA Negeri di Kabupaten Tegal bersifat dispersed (menyebar merata) secara statistik signifikan, dengan Nearest Neighbor Ratio sebesar 1,64, z-score 4,07, dan p-value 0,000047. Meskipun demikian, pola geometris yang merata ini tidak menjamin pemerataan akses, karena 9 dari 18 kecamatan (mencakup 50,5% atau 855.655 jiwa dari total penduduk kabupaten) sama sekali tidak memiliki SMA Negeri. Hasil uji korelasi Spearman antara kepadatan penduduk dan jumlah SMA Negeri per kecamatan menunjukkan hubungan yang sangat lemah dan tidak signifikan ($p = 0,0488$; $p = 0,8476$), mengindikasikan bahwa penempatan sekolah lebih dipengaruhi oleh faktor historis-administratif dibandingkan kebutuhan penduduk. Temuan ini menegaskan perlunya kebijakan penambahan dan redistribusi SMA Negeri yang berorientasi pada prinsip demand-driven allocation guna mendukung pemerataan akses pendidikan menengah atas di Kabupaten Tegal.

Kata Kunci: Pola Sebaran, Keterjangkauan, SMA Negeri, Nearest Neighbor, Buffer.

The Distribution Pattern and Accessibility of Public Senior High Schools in Tegal Regency

Abstract

This study aims to analyze the distribution pattern and accessibility of public senior high schools (SMA Negeri) in Tegal Regency and their relationship with population density at the sub-district level. The study analyzed 11 public senior high schools spread across 18 sub-districts. A descriptive quantitative method was employed using Average Nearest Neighbor Analysis and buffer analysis in ArcGIS 10.8, complemented by a Spearman correlation test between population density and the number of public senior high schools. The results show that the spatial distribution of the 11 public senior high schools in Tegal Regency is statistically dispersed, with a Nearest Neighbor Ratio of 1.64, a z-score of 4.07, and a p-value of 0.000047. However, this even geometric pattern does not guarantee equitable access, as 9 of the 18 sub-districts – covering 50.5% or 855,655 of the regency's total population – have no public senior high school at all. The Spearman correlation test between population density and the number of public senior high schools per sub-district indicates a very weak and statistically insignificant relationship ($p = 0.0488$; $p = 0.8476$), suggesting that school placement is more influenced by historical-administrative factors than by current population needs. These findings underline the importance of demand-driven policies for adding and redistributing public senior high schools to support equitable access to secondary education in Tegal Regency.

Keywords: Distribution Pattern, Accessibility, Public Senior High School, Nearest Neighbor, Buffer

How to Cite: Talitha, A. S. T., & Kurniawan, E. (2026). Pola Sebaran dan Keterjangkauan Sekolah Menengah Atas Negeri di Kabupaten Tegal. *Journal of Authentic Research*, 5(3), 5416–5429 <https://doi.org/10.36312/jar.v5i3.6007>



<https://doi.org/10.36312/d7n11r78>

Copyright© 2026, Talitha et al.

This is an open-access article under the CC-BY-SA License.



PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan fondasi kemajuan bangsa, dan ketersediaan fasilitas yang merata serta terjangkau menjadi indikator penting pemenuhan kebutuhan dasar masyarakat (Ayyumi et al., 2022). Pemerintah berkewajiban menjamin pemerataan dan keadilan sosial dalam penyelenggaraan pendidikan (Hazin et al., 2025). Namun, realitas menunjukkan kesenjangan akses masih menjadi tantangan signifikan, terutama akibat disparitas distribusi fasilitas antara perkotaan dan pedesaan, minimnya infrastruktur, keterbatasan transportasi, serta hambatan geografis (Nurrohman, 2023; Hasanah, 2025). Kondisi ini menghambat peningkatan kualitas pendidikan nasional dan diperparah oleh kebijakan yang kurang efektif (Sari & Jasiah, 2025). Oleh karena itu, penelitian mengenai pola sebaran dan keterjangkauan fasilitas pendidikan, khususnya SMA, menjadi urgen untuk mengidentifikasi kesenjangan spasial dan mengoptimalkan strategi pemerataan (Rizal & Syaibana, 2022; Hadibasyir et al., 2023).

Kabupaten Tegal memiliki penduduk 1.694.235 jiwa yang tersebar di 18 kecamatan, dengan jumlah penduduk usia SMA (15-18 tahun) mencapai 124.782 jiwa (BPS Kabupaten Tegal, 2026). Dari 18 kecamatan, hanya 9 yang memiliki SMA Negeri (total 11 unit), sementara 9 kecamatan lainnya—Lebaksiu, Bumijawa, Jatinegara, Kedungbanteng, Adiwerna, Dukuhturi, Talang, Tarub, dan Suradadi—sama sekali tidak memiliki SMA Negeri. Kondisi ini mengindikasikan kesenjangan sebaran dan keterjangkauan layanan pendidikan menengah atas yang perlu dikaji lebih mendalam.

Selain jumlah dan sebaran sekolah, kesenjangan juga terlihat dari rasio beban layanan terhadap jumlah penduduk. Henlita dan Handayeni (2013) menemukan ketidakseimbangan rasio pelayanan SMA/SMK di berbagai daerah, termasuk Kabupaten Sidoarjo. Konsep *blank spot* (wilayah tanpa fasilitas SMA Negeri) dan rasio beban layanan menjadi indikator penting untuk mengukur pemerataan akses pendidikan (Rizal & Syaibana, 2022; Henlita & Handayeni, 2013). Penelitian ini menghitung kedua indikator tersebut untuk melengkapi analisis pola sebaran dan keterjangkauan secara kuantitatif.

Untuk menjawab kesenjangan tersebut secara lebih objektif dan terukur, diperlukan pendekatan analisis spasial berbasis Sistem Informasi Geografi (SIG) yang mampu memetakan pola sebaran fasilitas pendidikan sekaligus mengukur tingkat keterjangkauannya terhadap wilayah kecamatan berpenduduk. Analisis Nearest Neighbor memungkinkan pengukuran keteraturan pola sebaran SMA Negeri secara statistik (Clark & Evans, 1954), sementara analisis buffer digunakan untuk menentukan zona jangkauan pelayanan sekolah berdasarkan standar radius yang berlaku (Agnestia et al., 2023; Badan Standardisasi Nasional, 2004). Radius buffer 3.000 meter dipilih karena mengacu pada Standar Nasional Indonesia (SNI) 03-1733-2004 tentang Tata Cara Perencanaan Lingkungan Perumahan di Perkotaan, yang menetapkan jarak jangkauan ideal untuk fasilitas pendidikan jenjang SMA (Badan Standardisasi Nasional, 2004). Kedua analisis spasial tersebut kemudian dilengkapi dengan uji korelasi Rank Spearman untuk mengetahui apakah penempatan SMA Negeri selama ini telah mempertimbangkan kepadatan penduduk sebagai indikator kebutuhan riil layanan Pendidikan (Badan Pusat Statistik, 2010). Kombinasi ketiga pendekatan ini diharapkan mampu memberikan solusi analitis yang lebih

komprehensif dibandingkan jika pemerataan pendidikan hanya dinilai dari jumlah sekolah semata (Firdaus, 2025).

Penelitian sejenis telah dilakukan di berbagai daerah, seperti di Kabupaten Garut (Ayyumi et al., 2022), Kabupaten Banyuwangi (Rizal & Syaibana, 2022), dan Kabupaten Tangerang (Kurniawan & Gunawan, 2023). Namun, penelitian yang berfokus pada Kabupaten Tegal masih terbatas. Kebaruan penelitian ini terletak pada integrasi tiga pendekatan analisis – *Nearest Neighbor*, *buffer*, dan korelasi Spearman – dalam satu kajian di Kabupaten Tegal, serta penambahan perhitungan rasio beban layanan dan identifikasi *blank spot*. Dengan demikian, penelitian ini tidak hanya memetakan kondisi eksisting, tetapi juga memberikan dasar empiris bagi kebijakan redistribusi yang berorientasi pada prinsip *demand-driven allocation*.

METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif deskriptif, yaitu penelitian yang mendeskripsikan data yang telah diolah secara kuantitatif (Sugiyono, 2023). Pendekatan ini dipilih karena sesuai dengan tujuan penelitian untuk mendeskripsikan pola sebaran dan keterjangkauan SMA Negeri serta hubungannya dengan kepadatan penduduk secara objektif dan terukur. Metode ini digunakan untuk menentukan pola sebaran dan keterjangkauan Sekolah Menengah Atas (SMA) Negeri di Kabupaten Tegal.

Subjek Penelitian

Subjek penelitian ini adalah seluruh 11 SMA Negeri yang ada di Kabupaten Tegal yang menjadi objek analisis dalam penelitian. Kesebelas SMA Negeri tersebut dianalisis berdasarkan koordinat lokasi sekolah yang diperoleh dari Google Maps dan Google Earth untuk mengetahui pola sebaran dan jumlah penduduk dari Badan Pusat Statistik (BPS) untuk mengetahui tingkat keterjangkauannya.

Instrumen Penelitian

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini meliputi data koordinat titik lokasi SMA Negeri di Kabupaten Tegal yang diperoleh melalui Google Earth dan Google Maps, data batas administrasi kecamatan, serta data jumlah penduduk dan luas wilayah per kecamatan yang bersumber dari Badan Pusat Statistik Kabupaten Tegal tahun 2026. Proses pengumpulan data koordinat dilakukan dengan mengidentifikasi setiap titik lokasi SMA Negeri melalui fitur pencarian pada Google Maps dan Google Earth, kemudian mencatat koordinat lintang dan bujur masing-masing sekolah. Validasi data koordinat dilakukan dengan membandingkan lokasi sekolah pada citra satelit dengan informasi alamat resmi dari Dinas Pendidikan Kabupaten Tegal untuk memastikan akurasi posisi geografis. Pengolahan dan analisis data spasial dilakukan dengan bantuan perangkat lunak ArcGIS 10.8 untuk analisis *Nearest Neighbor* dan *buffering*, sedangkan perhitungan kepadatan penduduk, rasio beban layanan, dan koefisien korelasi Rank Spearman dilakukan dengan bantuan Microsoft Excel. Standar radius pelayanan SMA sebesar 3000 meter yang digunakan dalam analisis *buffer* mengacu pada SNI 03-1733-2004 (Badan Standardisasi Nasional, 2004).

Prosedur Penelitian

Penelitian ini dilakukan secara sistematis untuk memperoleh data dan menghasilkan informasi sesuai dengan tujuan penelitian. Tahapan penelitian ini meliputi tahapan perencanaan, pengumpulan data, pengolahan data, analisis data, dan penyusunan hasil penelitian. Tahap pertama yaitu perencanaan, yaitu merencanakan penelitian dengan mengidentifikasi masalah kondisi persebaran SMA Negeri di Kabupaten Tegal serta permasalahan keterjangkauan layanan pendidikan. Tahap berikutnya adalah pengumpulan data, data yang digunakan adalah data sekunder yang meliputi data koordinat lokasi SMA Negeri di Kabupaten Tegal yang diperoleh dari Google Earth, Google Maps, data administrasi Kabupaten Tegal, jumlah penduduk per kecamatan di Kabupaten Tegal, dan data luas wilayah per kecamatan di Kabupaten Tegal yang diperoleh dari instansi resmi, seperti Badan Pusat Statistik (BPS), Standar Nasional Indonesia (SNI), Badan Informasi Geospasial (BIG), Ina-Geoportal, dan Dinas Pendidikan.

Selanjutnya mengolah data koordinat lokasi SMA Negeri di Kabupaten Tegal untuk menentukan penyebarannya kemudian menggunakan beberapa metode. Analisis Nearest Neighbor (ANN) digunakan untuk mengetahui pola sebaran SMA Negeri. Analisis buffer digunakan untuk mengetahui jangkauan pelayanan SMA Negeri berdasarkan standar SNI yaitu 3000 meter. Selanjutnya menghitung rasio beban layanan untuk mengetahui tingkat pelayanan setiap SMA Negeri terhadap jumlah penduduk per-kecamatan di Kabupaten Tegal. Hubungan antara jumlah SMA Negeri dengan kepadatan penduduk dianalisis menggunakan uji korelasi Spearman. Tahap terakhir melakukan interpretasi hasil dengan menghubungkan hasil seluruh analisis dengan tujuan penelitian sehingga diperoleh simpulan mengenai pola sebaran dan keterjangkauan SMA Negeri terhadap kepadatan penduduk di Kabupaten Tegal. Hasil analisis disusun dalam bentuk pembahasan, simpulan dan rekomendasi penelitian.

Indikator Keberhasilan

Indikator keberhasilan dalam penelitian ini ditetapkan berdasarkan ketercapaian tujuan penelitian. Penelitian dinyatakan berhasil apabila seluruh tujuan penelitian dapat dianalisis dan diinterpretasikan berdasarkan data yang diperoleh.

Tabel 1. Indikator Keberhasilan Penelitian

Tujuan Penelitian	Indikator Keberhasilan	Hasil yang Diharapkan
Menganalisis pola sebaran SMA Negeri di Kabupaten Tegal.	Diperoleh pola sebaran SMA Negeri berdasarkan Analisis Nearest Neighbor (ANN) yang ditunjukkan oleh NNR, z-score, dan p-value.	Diketahui apakah pola sebaran SMA Negeri bersifat mengelompok, acak, atau seragam.
Menganalisis keterjangkauan SMA Negeri di Kabupaten Tegal.	Diperoleh zona jangkauan pelayanan SMA Negeri melalui analisis Buffer dengan radius 3.000 m.	Diketahui wilayah yang telah dan belum terjangkau oleh pelayanan SMA Negeri.
Menganalisis keterkaitan antara sebaran SMA	Diperoleh nilai koefisien korelasi Spearman antara	Diketahui arah dan tingkat hubungan antara sebaran SMA Negeri

Negeri dengan kepadatan penduduk.	jumlah SMA Negeri dan kepadatan penduduk.	dengan kepadatan penduduk di Kabupaten Tegal.
-----------------------------------	---	---

Indikator keberhasilan penelitian ditentukan berdasarkan ketercapaian tujuan penelitian melalui penerapan metode Analisis Nearest Neighbor (ANN), Buffer, dan uji korelasi Spearman. Hasil analisis diinterpretasikan untuk menggambarkan pola sebaran SMA Negeri, tingkat keterjangkauan wilayah pelayanan, serta hubungan antara persebaran SMA Negeri dengan kepadatan penduduk di Kabupaten Tegal.

Analisis Data

Analisis data dilakukan dengan bantuan perangkat lunak ArcGIS 10.8 menggunakan teknik Nearest Neighbor dan buffering. Analisis Nearest Neighbor merupakan cara menganalisis keruangan yang digunakan untuk menentukan ragam persebaran suatu fenomena, termasuk permukiman dan fasilitas pelayanan. Metode ini pertama kali dikemukakan oleh Clark dan Evans (1954) untuk mengukur pola sebaran satu titik dalam interpretasi dua atau tiga dimensi dengan memperhitungkan titik lokasi, banyaknya titik, jarak, dan luas wilayah, dengan output berupa nilai indeks berkisar 0-2,15 (Hirsan et al., 2022). Analisis dimulai dengan memasukkan data koordinat lokasi sekolah, kemudian menghitung jarak titik dan luas wilayah sesuai rumus yang digunakan pada analisis tetangga terdekat (Rizal & Syaibana, 2022). Kriteria penggolongan pola persebaran berdasarkan nilai indeks disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Penggolongan Pola Persebaran Analisis Nearest Neighbor

Nilai	Klasifikasi
0 - 0,7	Mengelompok
0,8 - 1,4	Acak
1,5 - 2,15	Seragam

Sumber: (Pelambi et al., 2016)

Buffer menggambarkan area tertutup pada jarak tertentu dari suatu kenampakan geografis. Analisis buffer berfungsi untuk mengidentifikasi wilayah yang berada di sekitar objek tertentu, mengetahui objek yang berada di dalam maupun di luar jangkauan, serta memperkirakan kedekatan suatu wilayah terhadap objek yang dianalisis (Agnestia et al., 2023). Metode buffer dalam SIG digunakan untuk memetakan zonasi sekolah dan menentukan wilayah pelayanan sekolah berdasarkan radius tertentu. Menurut SNI 03-1733-2004 (Badan Standardisasi Nasional, 2004), radius jangkauan untuk SMA adalah 3.000 meter. Melalui analisis ini dapat diketahui apakah suatu wilayah telah terjangkau layanan pendidikan secara optimal atau belum (Ristanti et al., 2022).

Selain analisis spasial menggunakan ArcGIS, penelitian ini juga menghitung dua indikator tambahan dengan bantuan Microsoft Excel, yaitu kepadatan penduduk dan rasio beban layanan SMA Negeri per kecamatan. Kepadatan penduduk dihitung dengan membagi jumlah penduduk suatu kecamatan dengan luas wilayahnya, menggunakan rumus $KP = P/L$, dengan KP adalah kepadatan penduduk (jiwa/km²), P adalah jumlah penduduk kecamatan (jiwa), dan L adalah luas wilayah kecamatan (km²). Data kepadatan penduduk kemudian diklasifikasikan berdasarkan Peraturan Kepala Badan Pusat Statistik Nomor 37 Tahun 2010 tentang Klasifikasi Perkotaan dan

Perdesaan di Indonesia, dan divisualisasikan dalam bentuk peta tematik dengan metode choropleth di ArcGIS 10.8. Rasio beban layanan dihitung untuk mengetahui rata-rata jumlah penduduk yang harus dilayani oleh setiap unit SMA Negeri pada kecamatan yang memiliki sekolah, menggunakan rumus $RBL = P/n$, dengan RBL adalah rasio beban layanan (jiwa/SMA), P adalah jumlah penduduk kecamatan (jiwa), dan n adalah jumlah unit SMA Negeri pada kecamatan tersebut. Semakin tinggi nilai rasio, semakin besar beban pelayanan yang ditanggung oleh setiap unit sekolah di kecamatan tersebut, dan sebaliknya.

Selanjutnya, dilakukan uji korelasi Rank Spearman antara kepadatan penduduk dan jumlah SMA Negeri per kecamatan untuk mengetahui keterkaitan keduanya, sebagai teknik statistik nonparametrik yang digunakan untuk mengukur kekuatan dan arah hubungan antara dua variabel yang datanya tidak berdistribusi normal (Sugiyono, 2023), dengan rumus $rs = 1 - (6\sum d^2)/(n(n^2 - 1))$. rs adalah koefisien korelasi Rank Spearman, d adalah selisih ranking antara dua variabel yang dikorelasikan pada setiap kecamatan, dan n adalah jumlah kecamatan yang dijadikan data. Nilai koefisien korelasi berkisar antara -1 hingga +1, dengan tanda positif menunjukkan hubungan searah dan tanda negatif menunjukkan hubungan berlawanan arah. Kekuatan hubungan antara kedua variabel diinterpretasikan berdasarkan pedoman pada Tabel 3.

Tabel 3. Pedoman Interpretasi Koefisien Korelasi

Interval Koefisien	Tingkat Hubungan
0,00 - 0,199	Sangat lemah
0,20 - 0,399	Lemah
0,40 - 0,599	Sedang
0,60 - 0,799	Kuat
0,80 - 1,000	Sangat kuat

Sumber: (Sugiyono, 2023)

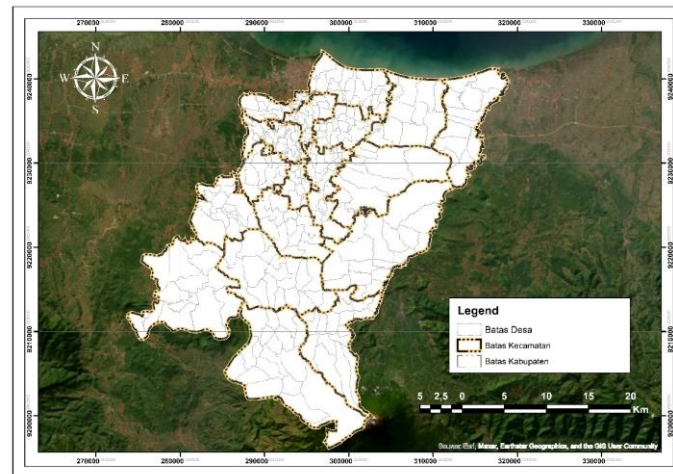
Hasil analisis data dalam penelitian ini disajikan dalam bentuk peta dan tabel sebagai visualisasi pola sebaran SMA Negeri, jangkauan pelayanan berdasarkan analisis buffer, serta distribusi kepadatan penduduk di Kabupaten Tegal. Hasil analisis diinterpretasikan secara deskriptif didukung oleh hasil uji korelasi Spearman untuk menjelaskan keterkaitan antara sebaran SMA Negeri dengan kepadatan penduduk.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Gambaran Umum Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Kabupaten Tegal, Provinsi Jawa Tengah, yang dipilih karena terdapat perbedaan persebaran SMA Negeri pada setiap kecamatan. Kabupaten Tegal memiliki luas 983,9 km² (Badan Pusat Statistik Kabupaten Tegal, 2026). Secara geografis, sebelah utara berbatasan dengan Laut Jawa, sebelah selatan berbatasan dengan Kabupaten Brebes dan Banyumas, sebelah timur berbatasan dengan Kabupaten Pemalang, dan sebelah barat berbatasan dengan Kabupaten Brebes. Bagian utara merupakan dataran rendah (0-50 mdpl) yang didominasi permukiman, perdagangan, tambak, dan industri, meliputi Kecamatan Suradadi, Warureja, dan Kramat. Bagian tengah merupakan dataran sedang (50-200 mdpl) sebagai pusat pemerintahan, perdagangan, dan pendidikan, yaitu Kecamatan Slawi sebagai ibu kota, Adiwerna, Dukuhturi, dan Talang. Bagian selatan berupa

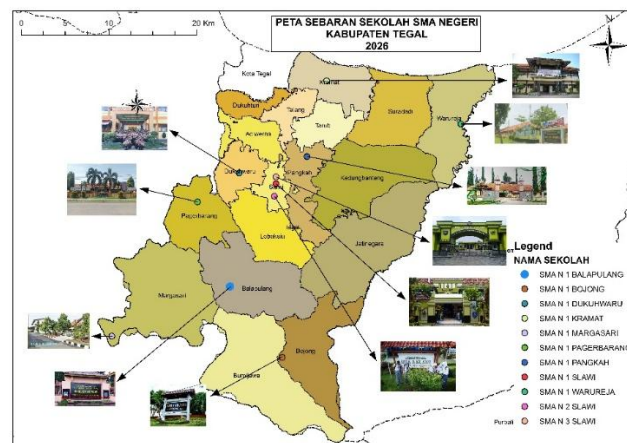
perbukitan dan pegunungan lereng Gunung Slamet (>200 mdpl) dengan medan bergelombang hingga curam, mencakup Kecamatan Bumijawa dan Bojong (Gambar 1).



Gambar 1. Peta Administrasi dan Topografi Kabupaten Tegal

Sebaran SMA Negeri di Kabupaten Tegal

Terdapat 11 SMA Negeri di Kabupaten Tegal. Kecamatan Balapulang, Bojong, Dukuhwaru, Kramat, Margasari, Pagerbarang, Pangkah, dan Warureja masing-masing memiliki 1 SMA Negeri, sedangkan Kecamatan Slawi memiliki 3 SMA Negeri. Sembilan kecamatan sama sekali tidak memiliki SMA Negeri, yaitu Lebaksiu, Bumijawa, Jatinegara, Kedungbanteng, Adiwerna, Dukuhturi, Talang, Tarub, dan Suradadi (Gambar 2).

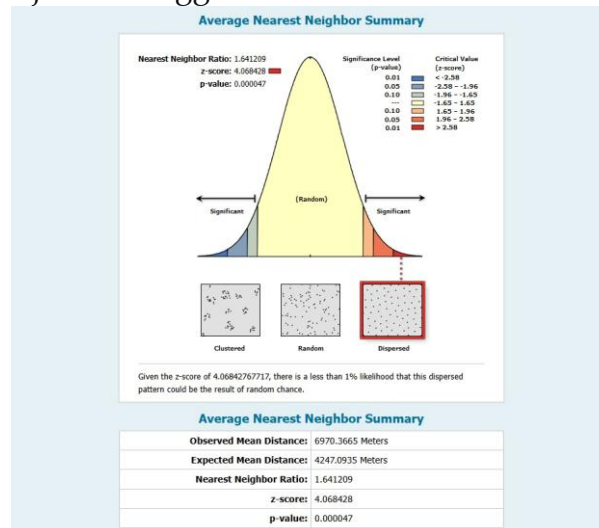


Gambar 2. Peta Sebaran SMA Negeri di Kabupaten Tegal

Hasil Analisis Nearest Neighbor

Analisis Nearest Neighbor digunakan untuk mengetahui pola sebaran SMA Negeri berdasarkan jarak antar lokasi sekolah. Hasil analisis menunjukkan bahwa sebaran SMA Negeri masuk ke dalam kategori seragam (*dispersed*) dengan Nearest Neighbor Ratio (NNR) 1,64, z-score 4,07, dan p-value 0,000047 (Gambar 3 dan 4). Menurut Sapakoly & Papilaya (2023), nilai NNR >1 menunjukkan jarak antar objek cenderung teratur dan tidak membentuk pengelompokan spasial. Nilai z-score sebesar 4,068 berada di atas ambang signifikansi 2,58 pada taraf kepercayaan 99%, dan p-value 0,000047 menunjukkan probabilitas sangat kecil bahwa pola tersebut terbentuk secara acak. Hasil ini sejalan dengan temuan Sibly et al. (2023) di Kecamatan

Koja, Jakarta Utara, yang menemukan pola *dispersed* (NNR 1,40) dan menyimpulkan bahwa pola sebaran yang relatif merata secara geometris tetap perlu dilengkapi dengan penambahan fasilitas. Namun, Rizal dan Syaibana (2022) menegaskan bahwa analisis Nearest Neighbor hanya menggambarkan pola posisi antarfasilitas, belum menunjukkan keterjangkauan masyarakat terhadap fasilitas tersebut, sehingga diperlukan analisis lanjutan menggunakan metode buffer.



Gambar 3. Grafik Hasil Average Nearest Neighbor Analysis

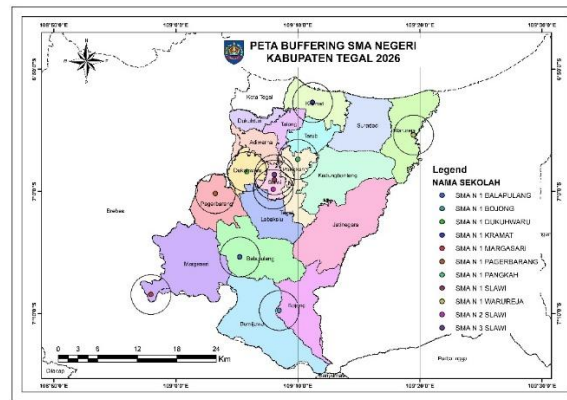
Dataset Information	
Input Feature Class:	Export_Output_6_Project
Distance Method:	EUCLIDEAN
Study Area:	793663322.832257
Selection Set:	False

Gambar 4. Ringkasan Statistik Average Nearest Neighbor Analysis

Peta Buffer dan Zona Jangkauan Pelayanan SMA Negeri

Analisis buffer dengan radius 3.000 meter dari setiap titik lokasi sekolah, sesuai SNI 03-1733-2004 (Badan Standardisasi Nasional, 2004), menghasilkan peta zona jangkauan pelayanan (Gambar 5). Zona radius 3.000 meter dari lokasi SMA Negeri di Kecamatan Kramat, Pangkah, Margasari, Balapulung, Bojong,

Dukuhwaru, Warureja, Pagerbarang, dan Slawi secara umum mampu menjangkau sebagian besar wilayah kecamatan tempat sekolah tersebut berada. Namun, zona buffer tidak meluas hingga mencakup kesembilan kecamatan yang sama sekali tidak memiliki SMA Negeri, sehingga penduduk di kecamatan-kecamatan tersebut berada di luar radius pelayanan SMA Negeri terdekat. Kondisi ini memperkuat temuan Rizal dan Syaibana (2022) bahwa keberadaan zona buffer pada suatu wilayah tidak serta-merta menjamin keterjangkauan pelayanan pendidikan bagi seluruh wilayah administratif di sekitarnya.

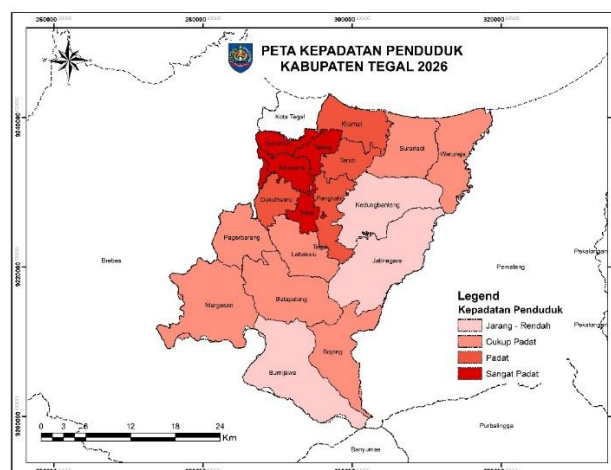


Gambar 5. Peta Buffer Zona Jangkauan Pelayanan SMA Negeri di Kabupaten Tegal
Kepadatan Penduduk

Data kepadatan penduduk per kecamatan beserta jumlah SMA Negeri disajikan pada Gambar 6, dan divisualisasikan dalam Peta Kepadatan Penduduk (Gambar 7). Berdasarkan Peraturan Kepala Badan Pusat Statistik Nomor 37 Tahun 2010, klasifikasi kepadatan penduduk di Kabupaten Tegal terdiri dari Rendah-Sedang (596,13-945,47 jiwa/km²): Kedungbanteng, Jatinegara, Bumijawa; Cukup Padat (945,47-2106,51 jiwa/km²): Suradadi, Warureja, Lebaksiu, Balapulang, Bojong, Pagerbarang, Margasari; Padat (2106,51-3237,39 jiwa/km²): Kramat, Tarub, Pangkah, Dukuhturi, Talang, Adiwerna, Slawi.

KEPADATAN PENDUDUK				
KECAMATAN	JUMLAH PENDUDUK	LUAS (KM2)	KEPADATAN	JUMLAH SMA
Margasari	116.734	100,8	1158,08	1
Bumijawa	103.245	109,2	945,47	0
Bojong	79.619	67,7	1176,06	1
Balapulang	98.382	86,2	1141,32	1
Pagerbarang	67.383	45,8	1471,24	1
Lebaksiu	99.006	47	2106,51	0
Jatinegara	63.075	109,5	576,03	0
Kedungbanteng	47.067	82,7	569,13	0
Pangkah	121.726	37,6	3237,39	1
Slawi	83.762	13,8	6069,71	3
Dukuhturi	73.508	26,3	2794,98	1
Adiwerna	135.609	27	5022,56	0
Dukuhturi	105.603	17,1	6175,61	0
Talang	112.034	18,9	5927,72	0
Tarub	90.642	28	3237,21	0
Kramat	126.304	43,9	2877,08	1
Suradadi	99.374	58,8	1690,03	0
Warureja	71.162	63,6	1118,90	1
Kabupaten Tegal	1.694.235	983,9	1721,96	11

Gambar 6. Tabel Kepadatan Penduduk dan Jumlah SMA Negeri per Kecamatan



Gambar 7. Peta Kepadatan Penduduk Kabupaten Tegal

Rasio Beban Layanan dan Kecamatan Blank Spot

Perhitungan rasio beban layanan (Tabel 4) menunjukkan Kecamatan Slawi memiliki rasio paling ringan (1 SMA melayani 27.921 jiwa) karena memiliki 3 unit sekolah, jauh di bawah rata-rata kabupaten (1 SMA : 154.021 jiwa). Sebaliknya, Kecamatan Kramat menanggung beban terberat (1 SMA untuk 126.304 jiwa). Teridentifikasi sembilan kecamatan *blank spot* tanpa SMA Negeri (Tabel 5) dengan total penduduk 855.655 jiwa atau 50,5% dari total penduduk Kabupaten Tegal, sehingga lebih dari separuh penduduk kabupaten tidak terjangkau layanan SMA Negeri secara lokal.

Tabel 4. Rasio Beban Layanan SMA Negeri per Kecamatan

Kecamatan	Jumlah Penduduk	Jumlah SMA	Rasio (jiwa/SMA)
Kramat	126.304	1	126.304
Pangkah	121.726	1	121.726
Margasari	116.734	1	116.734
Balapulang	98.382	1	98.382
Bojong	79.619	1	79.619
Dukuhwaru	73.508	1	73.508
Warureja	71.162	1	71.162
Pagerbarang	67.383	1	67.383
Slawi	83.762	3	27.921
Rata-rata Kabupaten Tegal	1.694.235	11	154.021

Tabel 5. Kecamatan Blank Spot (Tanpa SMA Negeri)

Kecamatan	Jumlah Penduduk	Kepadatan (jiwa/km ²)
Adiwerna	135.609	5.022,56
Talang	112.034	5.927,72
Dukuhturi	105.603	6.175,61
Bumijawa	103.245	945,47
Suradadi	99.374	1.690,03
Lebaksiu	99.006	2.106,51
Tarub	90.642	3.237,21
Jatinegara	63.075	576,03
Kedungbanteng	47.067	569,13
Total 9 kecamatan blank spot	855.655	-

Hasil Uji Korelasi

Uji korelasi Spearman antara kepadatan penduduk dan jumlah SMA Negeri per kecamatan menghasilkan koefisien korelasi 0,0488 dengan p-value 0,8476. Berdasarkan pedoman Sugiyono (2023), nilai tersebut termasuk hubungan sangat lemah dan tidak signifikan secara statistik ($p > 0,05$).

Hasil ANN menunjukkan pola sebaran SMA Negeri di Kabupaten Tegal bersifat *dispersed* secara statistik signifikan (NNR 1,64; z-score 4,07; p-value 0,000047), mengindikasikan bahwa jarak antar sekolah cenderung teratur dan tidak mengelompok (Clark & Evans, 1954). Namun, pola geografis yang merata ini tidak mencerminkan pemerataan akses layanan. Hasil overlay peta buffer dengan batas administrasi kecamatan serta perhitungan rasio beban layanan menunjukkan ketimpangan yang tajam: 9 dari 18 kecamatan tidak memiliki SMA Negeri, dengan total penduduk 855.655 jiwa (50,5% dari total penduduk kabupaten). Temuan ini sejalan dengan Rizal dan Syaibana (2022) yang menyatakan bahwa pola sebaran sekolah yang tampak merata secara geometris tidak otomatis menjamin keterjangkauan seluruh wilayah administratif.

Hasil uji korelasi Spearman ($\rho = 0,0488$; $p = 0,8476$) menunjukkan hubungan sangat lemah dan tidak signifikan antara kepadatan penduduk dan jumlah SMA Negeri per kecamatan. Hal ini bertentangan dengan prinsip *demand-driven allocation* yang idealnya menempatkan sekolah mendekati konsentrasi populasi. Lemahnya korelasi tampak jelas pada data: Dukuhturi (6.175,61 jiwa/km²) dan Talang (5.927,72 jiwa/km²) merupakan dua kecamatan berkepadatan tertinggi namun tidak memiliki SMA Negeri, sementara Slawi dengan kepadatan 6.069,71 jiwa/km² memiliki 3 unit sekolah. Ketimpangan ini mengindikasikan bahwa penempatan SMA Negeri di Kabupaten Tegal kemungkinan lebih dipengaruhi oleh faktor historis-administratif, seperti status Slawi sebagai pusat pemerintahan dan ibu kota kabupaten, dibandingkan distribusi kepadatan penduduk saat ini (Kurniawan & Gunawan, 2023).

Implikasi temuan ini terhadap kebijakan PPDB berbasis zonasi juga perlu mendapat perhatian. Dengan adanya 9 kecamatan *blank spot*, sistem zonasi yang menetapkan jarak sebagai kriteria utama penerimaan siswa berpotensi merugikan calon siswa dari kecamatan-kecamatan tersebut. Siswa dari wilayah *blank spot* harus menempuh jarak jauh melampaui radius ideal 3.000 meter, sehingga peluang diterima di sekolah negeri lebih kecil dibandingkan siswa yang tinggal di kecamatan yang memiliki sekolah. Hal ini menunjukkan perlunya evaluasi kebijakan zonasi dengan mempertimbangkan ketimpangan spasial, misalnya melalui kuota khusus bagi siswa dari kecamatan *blank spot* atau kebijakan afirmatif lainnya (Ayyumi et al., 2022; Hadibasyir et al., 2023).

Secara keseluruhan, pola *dispersed* yang ditunjukkan ANN tidak serta-merta mencerminkan pemerataan akses terhadap penduduk. Sebaran sekolah yang menyebar luas secara geografis justru meninggalkan separuh lebih penduduk Kabupaten Tegal tanpa akses SMA Negeri di kecamatannya sendiri, sehingga keterjangkauan dan kesesuaian sebaran terhadap kepadatan penduduk masih perlu ditingkatkan melalui kebijakan penambahan atau redistribusi fasilitas pendidikan menengah atas negeri (Monsaputra, 2023; Nurrohman, 2023).

KESIMPULAN

Pola sebaran SMA Negeri di Kabupaten Tegal tergolong *dispersed* (seragam) secara statistik signifikan dengan NNR 1,64, z-score 4,07, dan *p*-value 0,000047. Namun, pola geometris yang merata ini tidak menjamin pemerataan akses karena 9 dari 18 kecamatan (mencakup 50,5% atau 855.655 jiwa penduduk) sama sekali tidak memiliki SMA Negeri. Hasil uji korelasi Spearman menunjukkan hubungan sangat lemah dan tidak signifikan antara kepadatan penduduk dengan jumlah SMA Negeri per kecamatan ($\rho = 0,0488$; $p = 0,8476$), yang mengindikasikan bahwa penempatan sekolah lebih dipengaruhi oleh faktor historis-administratif dibandingkan kebutuhan riil penduduk. Dengan demikian, meskipun secara statistik pola sebaran SMA Negeri tergolong seragam, akses pendidikan menengah atas di Kabupaten Tegal masih timpang dan belum menjangkau seluruh wilayah kecamatan secara merata.

REKOMENDASI

Pemerintah daerah disarankan memprioritaskan pembangunan SMA Negeri baru di kecamatan *blank spot* dengan penduduk terbesar, yaitu Adiwerna, Talang, dan Dukuhturi, serta melakukan evaluasi redistribusi kuota/zonasi PPDB agar kecamatan dengan rasio beban tinggi (Kramat, Pangkah, Margasari) tidak terus bergantung pada sekolah di kecamatan tetangga, dengan memberikan kuota khusus atau kebijakan afirmatif bagi siswa dari kecamatan *blank spot*. Perencanaan fasilitas pendidikan ke depan sebaiknya mengacu pada prinsip *demand-driven allocation*, bukan semata mengikuti pola historis penempatan sekolah. Penelitian lebih lanjut diperlukan untuk mengeksplorasi keterjangkauan pendidikan pada jenjang lain atau kabupaten/kota lain dengan karakteristik geografis berbeda guna menguji generalisasi temuan ini.

REFERENSI

- Agnestia, Alviana, K., Lumbantobing, L., Irsyad, A., & Ibrahim, M. (2023). Analisis Buffer Dalam Sistem Informasi Geografis Untuk Pemilihan Jarak Terdekat Pom Bensin Dari Jangkauan Gedung Fakultas Teknik Universitas Mulawarman. *Kreatif Teknologi Dan Sistem Informasi (KRETISI)*, 1(2), 40–45. <https://doi.org/10.30872/kretisi.v1i2.356>
- Ayyumi, F., Damayanti, A., & Maulidina, K. (2022). Pola Sebaran dan Keterjangkauan SD, SMP, dan SMA di Kecamatan Tarogong Kidul, Kabupaten Garut. *Jurnal Kajian, Penelitian Dan Pengembangan Pendidikan*, 10(2), 241–254. <https://doi.org/10.31764/geography.v10i2.10833>
- Badan Pusat Statistik Kabupaten Tegal. (2026). Kabupaten Tegal Dalam Angka 2026. BPS Kabupaten Tegal.
- Badan Pusat Statistik. (2010). Peraturan Kepala Badan Pusat Statistik Nomor 37 Tahun 2010 tentang Klasifikasi Perkotaan dan Perdesaan di Indonesia. Badan Pusat Statistik.
- Badan Standardisasi Nasional. (2004). SNI 03-1733-2004: Tata Cara Perencanaan Lingkungan Perumahan di Perkotaan. Badan Standardisasi Nasional.

- Clark, P. J., & Evans, F. C. (1954). Distance to Nearest Neighbor as a Measure of Spatial Relationships in Population. In *Ecology* (Vol. 35, Number 4, pp. 445–453).
- Firdausi, A. R. (2025). Utilization of Mobile-Based Learning Media to Improve Education Accessibility in Remote Areas. *Jurnal of Pedagogi : Jurnal Pendidikan*, 2(3). <https://doi.org/10.62872/b3zt5c63>
- Hadibasyir, H., Firdaus, N., Aisah, S., Pratama, F., & Prasetyo, Y. (2023). Remote Sensing and GIS Integration for Analysing Spatial Distribution of Senior and Vocational High School Education Facilities in Klaten Regency, Indonesia. *AIP Conference Proceeding*, 2720. <https://doi.org/10.1063/5.0136916>
- Hasanah, R. (2025). Ketimpangan Akses Pendidikan di Daerah Terpencil : Isu HAM dan Kebijakan Hukum di Indonesia. 4(1), 2–3.
- Hazin, M., Yani, M. T., Trihantoyo, S., Rusdinal, R., Sulastri, S., & Rahmawati, N. W. D. (2025). Analyzing Digitalization in Education Policy in Indonesia through the Policy Analysis Triangle Model. *Journal of Posthumanism*, 5(1), 998–1011. <https://doi.org/10.63332/joph.v5i1.631>
- Henlita, S., & Handayeni, K. D. M. E. (2013). Tingkat Pelayanan Fasilitas Pendidikan Sekolah Menengah Tingkat Atas di Kabupaten Sidoarjo. *Jurnal Teknik Pomits*, 2(2), 197–202. <https://doi.org/10.12962/j23373539.v2i2.3927>
- Hirsan, F. P., Kurniawan, A., & Yuniarman, A. (2022). Model Konstruksi Ruang Kecamatan Sekarbela Berdasarkan Interaksi Ruang Menggunakan Near Neighbourhood Analysis & Space Syntax. *Geodika: Jurnal Kajian Ilmu Dan Pendidikan Geografi*, 6(2), 163–174. <https://doi.org/10.29408/geodika.v6i2.6080>
- Kurniawan, M., & Gunawan, I. (2023). Analisis Keterjangkauan dan Pola Sebaran SMA/SMK/MA Negeri di Kabupaten Tangerang Menggunakan Nearest Neighbor Analysis. *LENSA (Lentera Sains): Jurnal Pendidikan IPA*, 6(1), 74–85.
- Monsaputra, M. (2023). Analisis Perubahan Penggunaan Lahan Pertanian Menjadi Perumahan di Kota Padang Panjang. *Tunas Agraria*, 6(1), 1–11. <https://doi.org/10.31292/jta.v6i1.200>
- Nurrohman, T. (2023). Pengembangan kurikulum belajar dalam mengatasi Krisis kesenjangan social pada akses kualitas Pendidikan. *Jurnal Penjaminan Mutu*, 9, 192–198. <https://doi.org/10.25078/jpm.v9i02.2728>
- Pelambi, M. R., Tilaar, S., & Rengkung, M. M. (2016). Identifikasi Pola Sebaran Permukiman Terencana di Kota Manado. *Ejournal.Unsrat*, 3, 55–65. <https://doi.org/10.35793/sp.v3i1.11651>
- Ristanti, Z., Trisnarningsih, T., & Halengkara, L. (2022). Pemanfaatan Sistem Informasi Geografi (SIG) untuk Pemetaan Sebaran dan Zonasi Sekolah dalam Sistem Penerimaan Peserta Didik Baru (PPDB) Sma Negeri di Kota Bandar Lampung. *Jurnal Penelitian Geografi (JPG)*, 10(1).
- 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. <https://doi.org/10.33633/tc.v21i2.5996>
- Sapakoly, V., & Papilaya, F. S. (2023). Analisis pola persebaran dan keterjangkauan sma/smk di kota salatiga menggunakan analisis buffering & nearest neighbor. *Jurnal Sistem Informasi dan Informatika*, 6(1), 1–9. <https://doi.org/10.47080/simika.v6i1.2189>

- Sari, T. N., & Jasiah, J. (2025). Membangun Pendidikan Berkeadilan: Mengatasi Masalah Pemerataan Pendidikan Antara Daerah dan Perkotaan. *Jurnal Pendidikan Indonesia*, 6(4), 1723–1731. <https://doi.org/10.59141/japendi.v6i4.7661>
- Sibly, M., Deffry, M., & Khairunnisa, N. F. (2023). Analisis Pola Persebaran Sekolah Menengah Atas di Kecamatan Koja, Jakarta Utara Menggunakan Metode Nearest Neighbor Analysis (NNA). *Jurnal Sains Geografi*, 1(2), 78–84. <https://doi.org/10.21009/jsg.v1i2.09>
- Sugiyono. (2023). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Alfabeta. www.cvalfabeta.com