



Pola Keruangan Fasilitas Pendidikan SMP di Kabupaten Temanggung Menggunakan Sistem Informasi Geografis

Catur Fitria¹, Edi Kurniawan²

^{1,2}Universitas Negeri Semarang, Indonesia

E-mail: caturfitria14@students.unnes.ac.id, edikurniawan@mail.unnes.ac.id

Article Info	Abstract
Article History Received: 2025-12-08 Revised: 2026-01-15 Published: 2026-02-09 Keywords: <i>Spatial Pattern; Junior High School; Geographic Information System; Average Nearest Neighbor; Educational Equity.</i>	The equitable distribution of educational facilities is a key component of regional development, particularly at the junior high school level. This study aims to analyze the spatial distribution of public and private junior high school facilities in Temanggung Regency using a Geographic Information System (GIS) approach. A quantitative descriptive method with spatial analysis was employed, utilizing data on school locations, sub-district administrative boundaries, and the population aged 12–14 years, which were processed using ArcGIS 10.4. The spatial distribution pattern was examined using the Average Nearest Neighbor (ANN) method to identify the characteristics of school locations. The results show that the spatial distribution of junior high school facilities in Temanggung Regency is random, with a Nearest Neighbor Ratio of 1.0217, a z-score of 0.3806, and a p-value of 0.7035, indicating no significant deviation from a random pattern. These findings suggest that the distribution of junior high schools is influenced by policies promoting equitable access to education as well as the geographic characteristics of the region.
Artikel Info	Abstrak
Sejarah Artikel Diterima: 2025-12-08 Direvisi: 2026-01-15 Dipublikasi: 2026-02-09 Kata kunci: <i>Pola Spasial; Sekolah Menengah Pertama; Sistem Informasi Geografis; Average Nearest Neighbor; Pemerataan Pendidikan.</i>	Pemerataan fasilitas pendidikan merupakan salah satu aspek penting dalam pembangunan wilayah, khususnya pada jenjang sekolah menengah pertama. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis sebaran spasial fasilitas sekolah menengah pertama negeri dan swasta di Kabupaten Temanggung dengan menggunakan pendekatan Sistem Informasi Geografis (SIG). Metode penelitian yang digunakan adalah deskriptif kuantitatif dengan analisis spasial, memanfaatkan data lokasi sekolah, batas administrasi kecamatan, serta jumlah penduduk usia 12–14 tahun yang diolah menggunakan ArcGIS 10.4. Pola sebaran spasial dianalisis menggunakan metode Average Nearest Neighbor (ANN) untuk mengidentifikasi karakteristik lokasi sekolah. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sebaran spasial fasilitas sekolah menengah pertama di Kabupaten Temanggung bersifat acak, dengan nilai Nearest Neighbor Ratio sebesar 1,0217, z-score sebesar 0,3806, dan p-value sebesar 0,7035, yang menunjukkan tidak terdapat perbedaan signifikan dari pola acak. Temuan ini mengindikasikan bahwa sebaran sekolah menengah pertama dipengaruhi oleh kebijakan pemerataan layanan pendidikan serta kondisi geografis wilayah.

I. PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan proses transformasi yang bertujuan membentuk manusia dari kondisi alamiah menuju kehidupan yang berbudaya dan berperadaban, berlandaskan pada nilai-nilai sosial, keagamaan, serta ilmu pengetahuan secara komprehensif (Syakrani et al., 2025). Melalui program wajib belajar pendidikan dasar sembilan tahun, diharapkan setiap warga negara dapat mengembangkan sikap, pengetahuan, dan keterampilan dasar sebagai bekal untuk hidup layak di masyarakat serta melanjutkan pendidikan ke jenjang yang lebih tinggi, baik melalui jalur sekolah maupun luar sekolah (Mawadah, 2023). Selain itu, pembangunan sekolah perlu berpedoman pada standar nasional agar dapat meningkatkan capaian pendidikan di suatu wilayah (Rizal & Syaibana, 2022). Oleh

karena itu, pendirian sekolah harus memper-timbangkan karakteristik wilayah agar fasilitas pendidikan dapat tersebar secara merata. Ketidakmerataan persebaran sekolah berpotensi menimbulkan ketimpangan pembangunan antar wilayah, sehingga pola distribusi sekolah menjadi aspek penting dalam menilai pemerataan pembangunan di bidang pendidikan (Irfan, 2025).

Pada jenjang pendidikan menengah pertama, penyediaan fasilitas Sekolah Menengah Pertama (SMP) perlu memperhatikan sebaran penduduk usia sekolah, kondisi geografis, serta aksesibilitas terhadap layanan pendidikan di setiap wilayah. Kabupaten Temanggung memiliki topografi pegunungan dengan distribusi penduduk yang tidak merata antar kecamatan, sehingga menghadapi tantangan dalam pemerataan penyediaan

fasilitas pendidikan. Wilayah dengan akses terbatas perlu menjadi prioritas dalam pembangunan ke depan agar cakupan layanan pendidikan semakin merata (Han, Z. et al., 2023). Variasi kepadatan penduduk, pola permukiman, dan tingkat perkembangan wilayah menyebabkan kebutuhan pendidikan tidak selalu sebanding dengan jumlah sekolah yang tersedia. Pada tingkat pendidikan menengah, Ajayi (2024) menegaskan bahwa distribusi spasial sekolah memengaruhi mobilitas dan akses pendidikan.

Kondisi ini menimbulkan pertanyaan mengenai apakah ketersediaan dan lokasi SMP telah sesuai dengan kebutuhan anak usia sekolah di setiap kecamatan. Dalam kajian geografi, pendekatan keruangan digunakan untuk menganalisis hubungan antara lokasi fasilitas, karakteristik wilayah, dan distribusi penduduk. Pendekatan ini diperkuat dengan Sistem Informasi Geografis (SIG), yang mampu mengolah dan menampilkan data spasial secara akurat (Dharma et al., 2024), serta memfasilitasi integrasi, pengelolaan, dan visualisasi data keruangan (Guntupalli et al., 2025). Selain itu, analisis pola keruangan memerlukan metode kuantitatif untuk mengidentifikasi karakteristik distribusi objek secara objektif, salah satunya melalui metode Nearest Neighbour Analysis (NNA) yang efektif dalam mengukur pola sebaran spasial suatu fenomena geografis (Rahmawati, 2023). Berdasarkan kondisi tersebut, penelitian ini bertujuan menganalisis pola keruangan persebaran fasilitas pendidikan SMP negeri dan swasta di Kabupaten Temanggung serta hubungannya dengan distribusi penduduk usia sekolah menggunakan pendekatan Sistem Informasi Geografis (SIG) dan metode Average Nearest Neighbor. Kemajuan teknologi, khususnya SIG (Prayogo et al., 2022), memungkinkan integrasi data spasial dan nonspasial untuk menghasilkan peta digital yang informatif dan interaktif (Ary A. B. et al., 2024). Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan gambaran mengenai tingkat pemerataan layanan pendidikan SMP sekaligus menjadi bahan pertimbangan dalam perencanaan dan pengembangan fasilitas pendidikan yang lebih merata dan berkeadilan secara spasial di Kabupaten Temanggung.

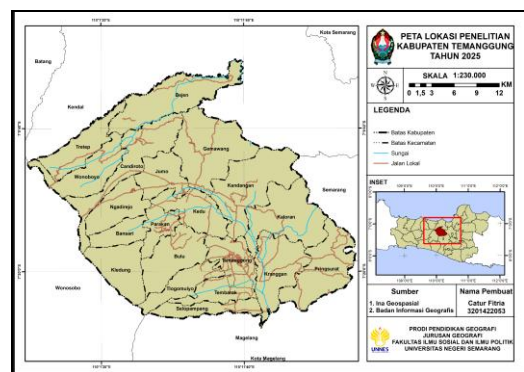
II. METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan dalam studi ini adalah metode deskriptif kuantitatif. Pada metode ini dijelaskan secara rinci mengenai lokasi dan objek penelitian, alat serta bahan yang digunakan, variabel penelitian, teknik pengumpulan data, prosedur analisis data, serta

luaran penelitian. Analisis data dilakukan menggunakan metode Analisis Tetangga Terdekat atau *Average Nearest Neighbor Analysis (ANN)*, yaitu teknik analisis kuantitatif dalam geografi yang dikembangkan oleh Clark dan Evans. Metode ini digunakan untuk mengetahui apakah lokasi sekolah telah tersebar secara optimal dalam mendukung aksesibilitas dan pemerataan kesempatan pendidikan (Abulibdeh, 2024).

1. Lokasi dan Objek Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Kabupaten Temanggung yang terdiri atas 20 kecamatan, yaitu Temanggung, Bulu, Tembarak, Pringsurat, Kaloran, Kandangan, Kedu, Parakan, Ngadirejo, Jumo, Tretep, Candiroto, Kranggan, Tlogomulyo, Selopampang, Bansari, Kledung, Bejen, Wonobojo, dan Gemawang. Secara geografis, Kabupaten Temanggung terletak pada koordinat $110^{\circ}23'-110^{\circ}46'30''$ BT dan $110^{\circ}23'-110^{\circ}46'30''$ LS, dengan jarak terpanjang dari barat ke timur mencapai 43,437 km. Objek yang dikaji dalam penelitian ini adalah fasilitas layanan pendidikan Sekolah Menengah Pertama (SMP) atau sederajat yang dipetakan untuk dianalisis pola persebarannya. Distribusi lokasi sekolah dalam konteks keruangan perkotaan dapat dikaji melalui analisis spasial. Sistem fasilitas pendidikan yang tersusun secara terintegrasi akan membentuk struktur keruangan wilayah yang lebih efektif dan fungsional (Asnanjaya et al., 2022).

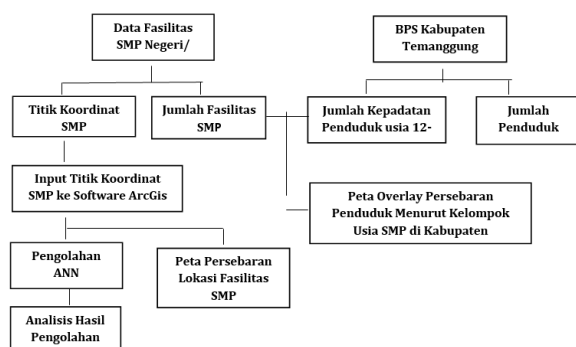


Gambar 1. Peta Administrasi Kabupaten Temanggung (sumber: Ina Geospasial)

2. Tahapan Penelitian

Untuk memberikan gambaran yang lebih jelas mengenai metodologi yang diterapkan dalam penelitian ini, disusun sebuah diagram alir yang menunjukkan tahapan kerja mulai dari proses pengumpulan data hingga tahap analisis akhir. Diagram tersebut menampilkan perpaduan berbagai jenis data, seperti data fasilitas pendidikan SMP negeri dan swasta,

koordinat lokasi sekolah, serta data kependudukan yang diperoleh dari BPS Kabupaten Temanggung. Seluruh data tersebut terlebih dahulu diolah dan diverifikasi sebelum dimanfaatkan dalam analisis spasial berbasis Sistem Informasi Geografis (SIG). Tahap analisis selanjutnya mencakup pembuatan peta sebaran fasilitas pendidikan, peng-overlayan dengan data kepadatan penduduk, serta analisis pola keruangan menggunakan metode Average Nearest Neighbor (ANN). Proses analisis ini didukung oleh perangkat lunak ArcGIS 10.4 yang digunakan untuk menjalankan Nearest Neighbour Analysis atau yang dikenal sebagai Analisis Tetangga Terdekat.



Gambar 2. Diagram Alir

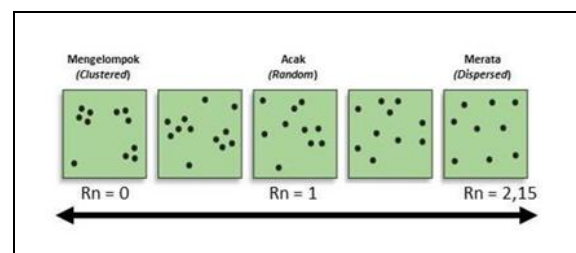
3. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini memadukan data sekunder nonspasial dan data spasial sebagai dasar analisis keruangan fasilitas pendidikan SMP. Data nonspasial diperoleh dari Dinas Pendidikan, Kepemudaan, dan Olahraga Kabupaten Temanggung berupa daftar SMP negeri dan swasta beserta status, alamat, dan titik koordinat sekolah. Selain itu, data kependudukan dari DUKCAPIL dan BPS Kabupaten Temanggung yang mencakup jumlah penduduk, kepadatan penduduk, jumlah penduduk usia 12–14 tahun, serta luas wilayah juga digunakan sebagai bahan analisis kebutuhan layanan pendidikan. Data spasial diperoleh dari Ina-Geoportal/BIG berupa peta administrasi dan batas kecamatan sebagai peta dasar, yang kemudian divalidasi menggunakan ArcGIS 10.4. Penelitian ini juga dilengkapi dengan kajian pustaka dari buku, jurnal, serta penelitian sebelumnya guna memperkuat landasan teori dan interpretasi pola distribusi fasilitas pendidikan.

4. Teknik Analisis Data

Teknik analisis data dalam penelitian ini menggunakan pendekatan analisis spasial dan

analisis deskriptif kuantitatif berbasis Sistem Informasi Geografis (SIG) untuk menelaah pola sebaran fasilitas pendidikan SMP di Kab. Temanggung. Pendekatan keruangan dalam geografi bertujuan memahami hubungan antara lokasi, distribusi fenomena, serta karakteristik wilayah (Haggett, 1977). Pola keruangan fasilitas pendidikan dianalisis menggunakan metode Nearest Neighbour Analysis (NNA) pada perangkat lunak ArcGIS untuk menentukan apakah persebaran SMP menunjukkan kecenderungan mengelompok (clustered), acak (random), atau menyebar (dispersed). Perhitungan ini menggunakan metode Average Nearest Neighbor Analysis atau Analisis Tetangga Terdekat. Menurut Valgunadi et al. (2023), hasil analisis kemudian ditafsirkan dengan mempertimbangkan kondisi geografis, kepadatan penduduk, serta kebijakan pemerataan pendidikan di Kabupaten Temanggung. Rasio tetangga terdekat dihitung berdasarkan perbandingan antara jarak rata-rata observasi dengan jarak rata-rata yang diharapkan (yang didasarkan pada distribusi acak hipotetis dengan jumlah titik dan luas wilayah yang sama). Dengan demikian, pendekatan kuantitatif seperti NNA diperlukan untuk mengukur tingkat pemerataan fasilitas pendidikan secara objektif. Parameter tetangga terdekat T (nearest neighbour statistic T) disajikan dalam bentuk kontinum untuk memudahkan perbandingan antar pola titik. Nilai R_n atau indeks penyebaran tetangga terdekat diperoleh melalui rumus sebagai berikut: (diikuti dengan formula).



Gambar 3. Klasifikasi Pola Sebaran

Tahapan analisis *Average Nearest Neighbor* menurut David Ebdon (1985) meliputi:

- Calculations / Perhitungan
 - Interpretation / Penafsiran
 - Output / Hasil
 - Possible Applications / Potensi Penerapan
 - Perolehan Nilai Z-Score dan P-Value
- Nilai indeks ANN kemudian ditentukan melalui rumus sebagai berikut:

$$ANN = \frac{\bar{D}_0}{\bar{D}_e} \quad (1)$$

$$\bar{D}_0 = \frac{\sum_{i=1}^n d_i}{n} \quad (2)$$

$$\bar{D}_e = \frac{0.5}{\sqrt{\frac{n}{A}}} \quad (3)$$

$$Z = \frac{\bar{D}_0 - \bar{D}_e}{SE} \quad (4)$$

$$SE = \frac{0.26136}{\sqrt{\frac{n}{A}}} \quad (5)$$

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

1. Kondisi Kependudukan Jumlah dan Sebaran Penduduk

Perubahan jumlah penduduk dari waktu ke waktu dapat diukur melalui pertambahan atau pengurangan jumlah individu dalam suatu populasi per satuan waktu. Istilah pertumbuhan penduduk sebenarnya berlaku untuk semua makhluk hidup, namun lebih sering digunakan dalam konteks manusia dan kajian demografi, termasuk pembahasan mengenai pertumbuhan penduduk dunia (Trisiana, A., 2022). Tabel berikut menyajikan jumlah penduduk Kabupaten Temanggung tahun 2024 berdasarkan jenis kelamin dan kecamatan. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik Kabupaten Temanggung tahun 2024, total penduduk mencapai 814.879 jiwa, terdiri atas 409.118 jiwa laki-laki dan 405.761 jiwa perempuan. Kecamatan dengan jumlah penduduk terbesar adalah Kecamatan Temanggung, yaitu 84.781 jiwa, sedangkan jumlah penduduk paling sedikit terdapat di Kecamatan Tlogomulyo dengan 23.850 jiwa. Penyebaran penduduk di Kabupaten Temanggung cenderung tidak merata. Ketidakmerataan ini menunjukkan bahwa penduduk tidak tersebar secara seimbang di setiap wilayah. Kondisi tersebut dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor, baik alam, sosial, maupun ekonomi (Alicia, A., 2024).

Tabel 1. Jumlah Penduduk Kabupaten Temanggung Menurut Kecamatan Tahun 2024

Kecamatan	Laki-Laki	Perempuan	Jumlah Penduduk
Parakan	27.263	27.193	54.456
Kledung	14.576	14.171	28.747
Bansari	12.381	12.301	24.682
Bulu	25.548	24.559	50.107

Temanggung	42.010	42.771	84.781
Tlogomulyo	12.127	11.723	23.850
Tembarak	16.436	15.867	32.303
Selopampang	10.288	10.805	21.093
Kranggan	25.368	25.939	51.307
Pringsurat	26.892	27.220	54.112
Kaloran	23.409	23.358	46.767
Kandangan	27.248	26.866	54.114
Kedu	30.801	30.148	60.949
Ngadirejo	29.247	28.724	57.971
Jumo	15.364	15.202	30.566
Gemawang	17.368	17.012	34.380
Candiroto	16.699	16.646	33.345
Bejen	11.130	11.095	22.225
Tretep	11.140	10.744	21.884
Wonobojo	13.823	13.417	27.240
Kabupaten Temanggung	409.118	405.761	814.879

Sumber: Sensus Penduduk dan Perhitungan Proyeksi Penduduk (BPS Kabupaten Temanggung, 2024)

2. Penduduk Menurut Kelompok Usia dan Jenis Kelamin

Sejalan dengan pentingnya pendidikan bagi setiap individu, negara menjamin hak warga negaranya untuk mengakses pendidikan, sebagaimana tercantum dalam Undang-Undang Dasar 1945 Pasal 31 ayat (1) yang menyebutkan bahwa pendidikan merupakan hak setiap warga negara. Pemerintah Indonesia telah berupaya memastikan bahwa seluruh masyarakat dapat menempuh pendidikan minimal hingga jenjang menengah melalui program wajib belajar 12 tahun (Firdaus, 2023). Pada jenjang Sekolah Menengah Pertama (SMP), kelompok usia yang secara demografis relevan adalah penduduk berusia 12–14 tahun. Oleh karena itu, analisis jumlah dan sebaran kelompok usia ini menjadi sangat penting untuk dapat memahami kebutuhan pendidikan dan memastikan pemerataan layanan pendidikan di suatu wilayah.

Tabel 2. Jumlah Penduduk Kelompok Usia SMP Menurut Kecamatan di Kabupaten Temanggung

Kecamatan	Laki-Laki	Perempuan	Jumlah
Bulu	1.318	1.159	2.477
Tembarak	830	828	1.658
Temanggung	2.221	2.096	4.317
Pringsurat	1.323	1.255	2.578
Kaloran	1.109	1.059	2.168
Kandangan	1.454	1.374	2.828
Kedu	1.618	1.542	3.160
Parakan	1.373	1.321	2.694
Ngadirejo	1.635	1.484	3.119
Jumo	732	720	1.452

Tretep	584	515	1.099
Candiroto	840	788	1.628
Kranggan	1.336	1.210	2.546
Tlogomulyo	589	573	1.162
Selopampang	525	514	1.039
Bansari	609	679	1.288
Kledung	790	767	1.557
Bejen	535	482	1.017
Wonoboyo	649	628	1.277
Gemawang	853	849	1.702
Kabupaten Temanggung	20.923	19.843	40.766

Sumber: Dinas Kependudukan dan Pencatatan Sipil Kabupaten Temanggung, 2024

Berdasarkan data pada Tabel 2 mengenai jumlah penduduk usia sekolah 12–14 tahun per kecamatan di Kabupaten Temanggung tahun 2024, terlihat bahwa distribusi kelompok usia SMP berbeda-beda antar wilayah. Secara total, jumlah penduduk usia 12–14 tahun mencapai 40.766 jiwa, terdiri dari 20.823 laki-laki dan 19.943 perempuan. Data ini menunjukkan bahwa jumlah penduduk laki-laki pada kelompok usia sekolah SMP sedikit lebih tinggi dibanding perempuan, meskipun perbedaannya tidak signifikan. Beberapa kecamatan memiliki jumlah penduduk usia sekolah SMP yang relatif tinggi, seperti Kecamatan Temanggung dengan 2.617 jiwa, Parakan 2.409 jiwa, dan Kranggan 2.382 jiwa. Wilayah-wilayah ini merupakan pusat aktivitas ekonomi dan kependudukan, sehingga wajar jika konsentrasi usia sekolah lebih besar. Kondisi ini mengindikasikan kebutuhan layanan pendidikan SMP yang lebih tinggi di wilayah tersebut, baik dari sisi kapasitas sekolah maupun pemerataan fasilitas pendidikan. Sebaliknya, beberapa kecamatan memiliki jumlah penduduk usia 12–14 tahun yang relatif rendah, misalnya Kledung (827 jiwa), Kemiri (1.162 jiwa), dan Bansari (1.181 jiwa).

Data tersebut juga menunjukkan bahwa secara spasial, penduduk usia SMP tersebar di seluruh kecamatan dengan pola yang tidak merata. Kecamatan yang memiliki jumlah penduduk besar dan berada di jalur pusat kegiatan cenderung memiliki populasi usia sekolah lebih tinggi. Informasi ini menjadi penting sebagai dasar analisis dalam penelitian pola sebaran fasilitas pendidikan SMP, karena penyediaan sekolah seharusnya disesuaikan dengan jumlah calon peserta didik.

3. Ketersediaan Fasilitas Pendidikan SMP di Kabupaten Temanggung

Pendidikan merupakan kebutuhan mendasar seseorang selain kesehatan, pangan, dan hunian, karena pemenuhan pendidikan dapat berdampak pada perkembangan wilayah. Di Indonesia, hal ini diatur dalam UU No. 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional, Pasal 6 ayat (1), yang menyatakan bahwa masyarakat berusia 7–15 tahun wajib bersekolah. Dengan demikian, setiap warga negara berhak memperoleh layanan pendidikan dari pemerintah, mulai dari SD, SMP, hingga SMA. Ketersediaan infrastruktur pendidikan yang memadai dapat meningkatkan angka partisipasi pendidikan di suatu daerah, karena masyarakat lebih mudah mengakses fasilitas yang tersedia. Oleh karena itu, pemenuhan kebutuhan sarana pendidikan menjadi faktor penting untuk memastikan setiap fasilitas dapat diakses dengan optimal oleh masyarakat. Dengan demikian, ketidakmerataan fasilitas pendidikan antar wilayah dapat diminimalkan (Pranowo, K. D., 2023).

Tabel 3. Fasilitas Pendidikan SMP di Kabupaten Temanggung

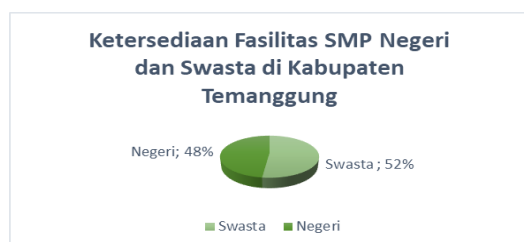
No	Wilayah	SMP Negeri	SMP Swasta	Jumlah
1	Kec. Temanggung	6	8	14
2	Kec. Pringsurat	2	4	6
3	Kec. Ngadirejo	2	2	4
4	Kec. Parakan	1	5	6
5	Kec. Kedu	3	4	7
6	Kec. Kranggan	2	5	7
7	Kec. Kaloran	3	4	7
8	Kec. Kandangan	3	2	5
9	Kec. Bulu	3	3	6
10	Kec. Candiroto	2	1	3
11	Kec. Wonoboyo	2	0	2
12	Kec. Gemawang	1	0	1
13	Kec. Jumo	1	0	1
14	Kec. Bansari	1	1	2
15	Kec. Bejen	2	0	2
16	Kec. Tembarak	1	4	5
17	Kec. Kledung	2	0	2
18	Kec. Tlogomulyo	2	1	3
19	Kec. Selopampang	2	1	3
20	Kec. Tretep	1	0	1
Jumlah		42	45	87

Sumber: Dinas Pendidikan, Kepemudaan, dan Olahraga Kabupaten Temanggung, 2024

Berdasarkan Tabel 3 mengenai fasilitas pendidikan SMP di Kabupaten

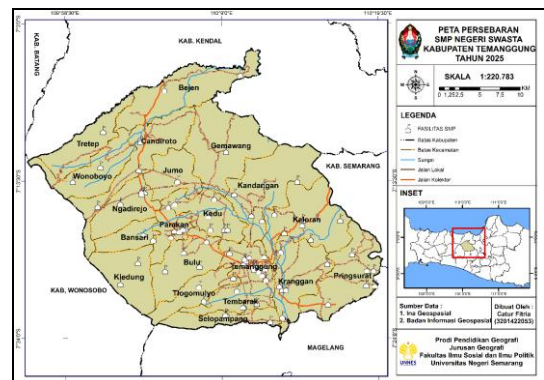
Temanggung, terlihat bahwa penyediaan sekolah menengah pertama tersebar di seluruh kecamatan, meskipun jumlahnya berbeda-beda. Secara keseluruhan terdapat 87 unit SMP, terdiri dari 42 SMP Negeri dan 45 SMP Swasta, menunjukkan bahwa peran pemerintah dan sektor swasta cukup seimbang dalam menyediakan layanan pendidikan jenjang SMP di wilayah ini. Kecamatan Temanggung menjadi wilayah dengan jumlah SMP terbanyak, yakni 14 unit, terdiri dari 6 SMP Negeri dan 8 SMP Swasta. Tingginya jumlah sekolah di kecamatan ini sejalan dengan posisinya sebagai pusat aktivitas pendidikan, ekonomi, serta konsentrasi penduduk yang tinggi. Kecamatan lain yang juga memiliki fasilitas SMP relatif banyak antara lain Parakan (8 unit) serta Tretep, Candiroto, dan Ngadirejo yang masing-masing memiliki 5–7 unit. Pola ini menunjukkan bahwa kecamatan dengan kepadatan penduduk lebih tinggi cenderung memiliki jumlah sekolah yang lebih banyak untuk memenuhi kebutuhan pendidikan setempat.

Di sisi lain, terdapat kecamatan dengan jumlah SMP relatif sedikit, seperti Wonoboyo dan Kledung, yang masing-masing hanya memiliki 2–3 unit. Rendahnya jumlah fasilitas di wilayah ini kemungkinan dipengaruhi oleh kondisi geografis yang lebih pedesaan dan populasi usia sekolah yang lebih rendah. Kondisi ini menekankan pentingnya strategi pemerataan pendidikan, misalnya melalui penataan zonasi sekolah atau peningkatan sarana transportasi bagi peserta didik. Secara keseluruhan, distribusi fasilitas SMP di Kabupaten Temanggung sudah mencakup seluruh kecamatan, namun variasi jumlah sekolah masih dipengaruhi oleh kondisi kependudukan, topografi, dan tingkat urbanisasi masing-masing wilayah.



Gambar 4. Diagram Ketersediaan Fasilitas SMP Negeri dan Swasta Kabupaten Temanggung

Terlihat bahwa SMP swasta sangat dominan, dengan total 45 sekolah yang tersebar hampir di seluruh kecamatan. Hal ini menunjukkan peran penting lembaga masyarakat, yayasan, dan organisasi keagamaan dalam penyediaan pendidikan. Sementara itu, SMP Negeri juga tersebar merata dengan 42 sekolah di Kabupaten Temanggung, di mana setiap kecamatan umumnya memiliki minimal satu atau lebih sekolah negeri. Kehadiran sekolah negeri ini mencerminkan komitmen pemerintah daerah dalam menjamin akses pendidikan yang merata bagi seluruh warga. Beberapa kecamatan bahkan memiliki lebih dari dua SMP Negeri, seperti Temanggung, Bulu, Kedu, Ngadirejo, Kranggan, Candiroto, dan Tlogomulyo, yang menunjukkan kebutuhan pendidikan yang lebih tinggi sesuai dengan jumlah penduduk usia sekolah di wilayah tersebut. Pola ini mengindikasikan bahwa kecamatan dengan populasi usia SMP yang besar cenderung memiliki lebih banyak fasilitas pendidikan, baik negeri maupun swasta.



Gambar 5. Peta Persebaran Fasilitas SMP Negeri dan Swasta di Kabupaten Temanggung

Pada gambar terlihat peta persebaran fasilitas SMP yang telah diolah menggunakan ArcGIS berdasarkan titik koordinat sekolah. Peta ini menunjukkan pola keruangan sebaran SMP negeri dan swasta di Kabupaten Temanggung. Pola sebaran sendiri merupakan susunan atau distribusi spasial suatu objek atau fenomena di permukaan bumi, yang dapat dianalisis berdasarkan karakteristik lokasinya (Hanifa, Y.S., 2025). Secara visual, terlihat bahwa fasilitas SMP tidak tersebar merata, melainkan cenderung mengelompok. Konsentrasi sekolah tertinggi terdapat di kawasan perkotaan dan

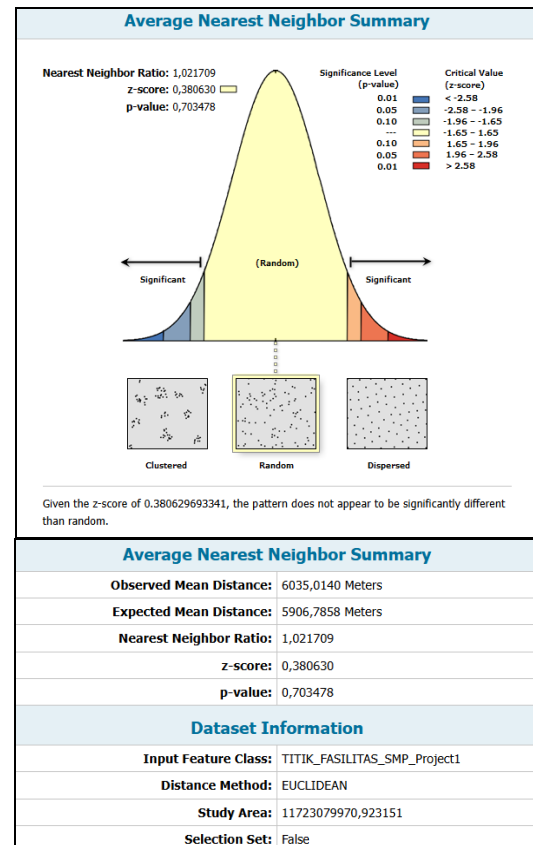
pusat aktivitas, khususnya di Kecamatan Temanggung, Parakan, Kranggan, dan Pringsurat, ditandai dengan banyaknya titik sekolah yang berdekatan serta keterhubungan dengan jaringan jalan kolektor dan arteri. Hal ini menunjukkan bahwa penyebaran SMP dipengaruhi oleh kepadatan penduduk, aksesibilitas transportasi, serta fungsi wilayah sebagai pusat pelayanan. Pola pengelompokan sekolah juga dipengaruhi oleh interaksi sosial, ketidaksamaan wilayah, dan aksesibilitas. Akibatnya, beberapa kecamatan masih kurang terlayani oleh fasilitas pendidikan karena distribusi geografis yang tidak merata dan prioritas pembangunan yang berbeda-beda, yang pada akhirnya dapat memengaruhi kualitas pendidikan dan pembangunan ekonomi daerah (Wangi, P.S.A., 2024).

4. Analisis Spasial Persebaran Fasilitas Pendidikan SMP Negeri dan Swasta

Salah satu metode yang digunakan untuk menganalisis pola persebaran titik lokasi sekolah adalah Nearest Neighbour Analysis (Analisis Tetangga Terdekat). Metode ini mempertimbangkan jarak antar titik, jumlah lokasi, dan luas wilayah, dengan hasil akhir berupa indeks yang berkisar antara 0–2,15 (Peter Haggett dalam Bintarto, 1978: 76). Average Nearest Neighbor Analysis, atau analisis tetangga terdekat, digunakan untuk mengidentifikasi pola distribusi spasial objek atau fenomena geografis. Pola persebaran dapat dikategorikan menjadi tiga jenis utama: mengelompok (clustered), acak (random), dan menyebar (dispersed), yang mencerminkan pengaruh faktor fisik, sosial, ekonomi, dan proses spasial di suatu wilayah (Haggett, 1977). Metode ini bertujuan untuk memberikan gambaran kuantitatif mengenai persebaran SMP di Kab. Temanggung, apakah cenderung mengelompok, acak, atau tersebar. Penerapan analisis ini penting untuk menilai tingkat pemerataan layanan pendidikan di setiap kecamatan, dengan mempertimbangkan kondisi geografis, jumlah penduduk usia sekolah, dan karakteristik penggunaan lahan. Pola keruangan sekolah mencerminkan interaksi antara manusia, lingkungan, dan proses sosial yang memengaruhi lokasi fasilitas pendidikan. Di tingkat wilayah, keberadaan

sekolah sangat dipengaruhi oleh konsentrasi penduduk, ketersediaan sarana transportasi, dan kondisi fisik wilayah.

Berikut merupakan ringkasan hasil analisis tetangga terdekat yang dilakukan menggunakan perangkat lunak ArcGIS 10.4.

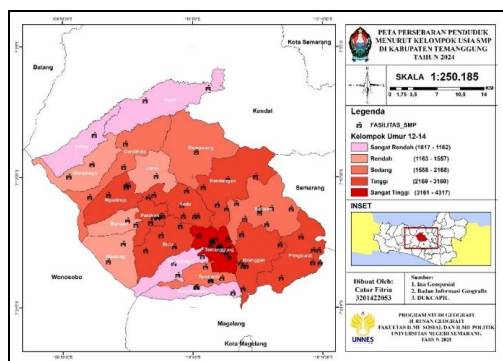


Gambar 6. Pola Persebaran Fasilitas Pendidikan SMP di Kabupaten Temanggung

Pada gambar terlihat hasil Average Nearest Neighbor (ANN) yang dianalisis menggunakan perangkat lunak ArcGIS 10.4, menunjukkan bahwa pola persebaran SMP Negeri dan Swasta di Kabupaten Temanggung bersifat acak (random). Analisis ANN menghasilkan Nearest Neighbor Ratio sebesar 1,021709, dengan z-score 0,380630 dan p-value 0,703478. Nilai p-value yang jauh di atas 0,05 menandakan bahwa pola persebaran SMP tidak berbeda secara signifikan dari pola acak. Dengan demikian, distribusi fasilitas SMP di Kabupaten Temanggung tidak membentuk pola mengelompok (clustered) maupun tersebar jauh (dispersed) secara signifikan, melainkan mengikuti persebaran alami sesuai karakteristik wilayah. Temuan ini sesuai dengan teori Bintarto

dan Surastopo Hadisumarno (1978), yang menyatakan bahwa pola acak terjadi jika jarak antar lokasi tidak teratur, dengan nilai indeks mendekati 1. Pola acak menunjukkan bahwa penempatan SMP selaras dengan prinsip service area dalam geografi pendidikan, yakni sekolah dibangun untuk memenuhi kebutuhan populasi yang tersebar relatif merata.

Faktor lain yang mendukung pola acak ini adalah kondisi geografis Temanggung, yang terdiri dari dataran tinggi dan kaki gunung, sehingga pemukiman mengikuti kontur tanah dan sekolah ditempatkan sesuai dengan distribusi pemukiman. Selain itu, kebijakan pemerintah daerah dalam pemerataan akses pendidikan juga memengaruhi distribusi SMP agar setiap kecamatan memiliki fasilitas yang proporsional dengan jumlah penduduk dan kebutuhan wilayah. Dengan demikian, pola persebaran SMP yang cenderung acak mencerminkan perencanaan fasilitas pendidikan yang mempertimbangkan pemerataan layanan, kondisi geografis, serta kebutuhan spasial masyarakat. Hasil ini juga dapat dikaitkan dengan peta persebaran kelompok usia SMP di Kabupaten Temanggung.



Gambar 7. Peta Persebaran Penduduk Menurut Kelompok Usia SMP di Kabupaten Temanggung Tahun 2024

Pada gambar terlihat bahwa meskipun terdapat kecamatan dengan jumlah penduduk usia SMP tinggi hingga sangat tinggi, terutama di wilayah pusat aktivitas, persebaran fasilitas SMP tidak sepenuhnya membentuk pola pengelompokan yang kuat. Hal ini menunjukkan bahwa penempatan SMP di Kabupaten Temanggung tidak sepenuhnya mengikuti konsentrasi penduduk usia sekolah, melainkan tersebar cukup merata di berbagai wilayah administratif. Perbedaan antara konsentrasi

penduduk usia SMP dan pola fasilitas yang cenderung acak dapat dipahami sebagai akibat dari kebijakan pemerintah dalam pemerataan layanan pendidikan. Sekolah tidak hanya dibangun di wilayah dengan kepadatan penduduk tinggi, tetapi juga di kecamatan dengan jumlah penduduk usia SMP yang relatif rendah untuk memastikan akses pendidikan merata. Oleh karena itu, meskipun peta menunjukkan adanya konsentrasi penduduk usia SMP di beberapa wilayah, hasil ANN memperlihatkan bahwa secara spasial fasilitas SMP tidak terkonsentrasi secara signifikan di wilayah tersebut.

Secara keseluruhan, keterkaitan antara peta persebaran penduduk usia SMP dan hasil ANN menunjukkan adanya ketidakseimbangan antara pola kebutuhan (demand) dan pola ketersediaan (supply) fasilitas pendidikan. Temuan ini mengindikasikan bahwa distribusi SMP di Kabupaten Temanggung lebih dipengaruhi oleh pertimbangan pemerataan wilayah dan kebijakan administratif daripada pola konsentrasi penduduk usia SMP semata. Fenomena ini menggambarkan ketidakmerataan akses terhadap sumber daya pendidikan, sekaligus menekankan pentingnya penggunaan Sistem Informasi Geografis (SIG) dan analisis spasial sebagai alat efektif untuk mengidentifikasi pola distribusi sumber daya pendidikan dan mendukung kesetaraan layanan pendidikan (Lu, W. et al., 2022). Hasil ini menjadi dasar penting dalam evaluasi perencanaan pendidikan, khususnya untuk menyeimbangkan aspek pemerataan dan efisiensi spasial pelayanan pendidikan.

B. Pembahasan

Pola keruangan fasilitas pendidikan SMP di Kabupaten Temanggung menunjukkan distribusi yang relatif merata dengan kecenderungan acak (random), di mana jumlah sekolah tidak selalu sejalan dengan konsentrasi penduduk usia sekolah. Analisis menggunakan Sistem Informasi Geografis (SIG) membantu mengidentifikasi persebaran spasial SMP negeri dan swasta, menunjukkan bahwa penempatan sekolah dipengaruhi oleh prinsip pemerataan layanan, kondisi geografis, serta kebutuhan populasi, bukan hanya oleh kepadatan penduduk. Temuan ini menjadi dasar penting untuk perencanaan

dan evaluasi penyediaan fasilitas pendidikan yang lebih efisien dan merata.

IV. SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Pola keruangan fasilitas pendidikan SMP di Kabupaten Temanggung menunjukkan persebaran acak (random), di mana penempatan sekolah menyesuaikan prinsip pemerataan layanan dan karakteristik geografis wilayah. Meskipun terdapat konsentrasi sekolah di beberapa kecamatan pusat aktivitas, secara keseluruhan distribusi SMP tidak membentuk pola mengelompok maupun menyebar secara signifikan, mencerminkan keseimbangan antara kebutuhan pelayanan pendidikan dan kondisi wilayah.

B. Saran

Pemerintah daerah dan pemangku kepentingan pendidikan disarankan untuk tidak hanya mempertahankan pemerataan jumlah sekolah antar kecamatan, tetapi juga meningkatkan kualitas aksesibilitas layanan pendidikan melalui penguatan sarana transportasi, perbaikan akses jalan, dan penyesuaian zonasi sekolah, khususnya di wilayah pegunungan dan kecamatan dengan kepadatan penduduk usia sekolah rendah.

DAFTAR RUJUKAN

- Abulibdeh, A., Al-Ali, M., Al-Quraishi, D., Al-Suwaidi, W., Al-Yafei, B., & Al-Mazawdah, S. (2024). Assessing the spatial distribution and accessibility of public and private schools in Qatar: A GIS-based analysis. *Geomatica*, 76(2), 100015.
- Alicia, A., Sari, M., & Kartika, A. (2024). Sebaran Penduduk yang Tidak Merata dan Dampaknya Bagi Kehidupan. *CENDEKIA: Jurnal Ilmu Sosial, Bahasa dan Pendidikan*, 4(3), 70–75.
- Ajayi, K. F. (2024). School choice and educational mobility: Lessons from secondary school applications in Ghana. *Journal of Human Resources*, 59(4), 1207–1243.
- Arisca, W. D., & Agustini, E. P. (2020). Pola Persebaran Sekolah SMA dan SMK di Kabupaten Ogan Komering Ulu, Ogan Ilir, Penukal Abab Lematang Ilir, dan Prabumulih Menggunakan Metode Average Nearest Neighbour. *Jurnal Bina Komputer*, 2(2), 99–121.
- Ary, A. B., Faldy, M. R. P., & Fauzan, M. F. A. (2024). Sistem Informasi Geografis Pemetaan Sekolah di Tallo Makassar. *Inventor: Jurnal Inovasi dan Tren Pendidikan Teknologi Informasi*, 2(3), 111–115.
- Asananjaya, M. H., Pamardhi-Utomo, R., & Miladan, N. (2022). Pendekatan keruangan tingkat pemerataan Sekolah Menengah Atas Negeri terhadap implementasi kebijakan zonasi pendidikan di Kabupaten Temanggung. *Region: Jurnal Pembangunan Wilayah dan Perencanaan Partisipatif*, 17(2), 482–499.
- Badan Pusat Statistik. (2025). *Jumlah Penduduk Kabupaten Temanggung Menurut Kecamatan Tahun 2024*. Badan Pusat Statistik. <https://temanggungkab.bps.go.id/>
- Bintarto, R. (1978). A quantitative expression of the pattern of urban settlements in the province of Yogyakarta. *The Indonesian Journal of Geography*, 8(35), 33–43.
- David Ebdon. (1985). *Statistics in geography second edition: A practical approach*. Malden, MA: Blackwell Publishing.
- 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.
- Firdaus, A., & Arcana, I. M. (2023, October). Ketahanan Penduduk Usia 7–18 Tahun untuk Menuntaskan Pendidikan di Provinsi Jawa Tengah Tahun 2022. In *Seminar Nasional Official Statistics* (Vol. 2023, No. 1, pp. 797–806).
- Guntupalli, R., Pradeepkumar, S. K. B. C. H., Duddeti, B. B., Ankireddy, N., Meena, V. P., & Jadoun, V. K. (2025). A hybrid ANN-AHP-GIS framework with dimensionality reduction and uncertainty quantification for solar site selection in Southern India. *Energy Conversion and Management: X*, 28, 101280.
- Han, Z., Cui, C., Kong, Y., Li, Q., Chen, Y., & Chen, X. (2023). Improving educational equity by maximizing service coverage in rural

- Changyuan, China: An evaluation-optimization-validation framework based on spatial accessibility to schools. *Applied Geography*, 152, 102891.
- Hanifa, Y. S., Fadjarajani, S., & Darmawan, C. (2025). Analisis pola sebaran sekolah dasar negeri dengan metode Near Neighbour Analysis di Kecamatan Cihideung. *Jurnal Media Akademik (JMA)*, 3(10).
- Lu, W., Li, Y., Zhao, R., Di, B., & Qian, Z. (2022). Spatial patterns and equity measurement of educational resources in primary and secondary schools: A case study of the Chengdu-Chongqing economic circle. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(17), 10840.
- 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>
- Muthi'ah Lathifah, & Yakobus Ndona. (2024). Peran pendidikan dalam membangun kemanusiaan yang beradab. *Lencana: Jurnal Inovasi Ilmu Pendidikan*, 2(3), 184–193. <https://doi.org/10.55606/lencana.v2i3.3764>
- Pranowo, K. D., Situmorang, R., & Suharto, B. B. (2023). Analisis ketersediaan dan keterjangkauan fasilitas pendidikan di Kecamatan Sragen. *Reka Ruang*, 6(1), 14–21.
- Rahmawati. (2023). Analisis pola sebaran sekolah dasar negeri dengan metode Near Neighbour Analysis di Kecamatan Cihideung, 3(10), 2–20.
- 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.
- Rohsulina, P., Hidayat, A., Rahman, M. K., & Sudargono, A. (2018). Pola keruangan fasilitas pendidikan dasar di Kecamatan Nguter Kabupaten Sukoharjo. *Edudikara: Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran*, 3(4), 380–393.
- Ruhaimi, I., & Yenny, N. (2025). Analisis pola persebaran Sekolah Menengah Atas (SMA) menggunakan Sistem Informasi Geografis (SIG) di Kabupaten Deli Serdang. *Geosfera: Jurnal Penelitian Geografi*, 4(2), 294–303.
- Syakrani, A. W., Rahmah, A., & Aminah, S. (2025). Makna dan hakikat pendidikan. *Jurnal Pendidikan dan Keguruan*, 3(7), 565–573.
- Taufiq, M., Manaf, M., & Alimuddin, I. (2023). Zonasi sekolah dalam upaya pemerataan akses pendidikan: Analisis keruangan pada sebaran Sekolah Menengah Atas di Kota Parepare. *Urban and Regional Studies Journal*, 6(1), 94–107.
- Trisiana, A. (2022). Analisis peran pemerintahan dalam pengendalian pertumbuhan penduduk. *Research Fair UNISRI*, 6(1), 45–56.
- Valgunadi, A. N., Zidanarta, M. B., Rahmalia, A., & Arrasyid, R. (2023). Analisis hotspot (Getis Ord Gi*) dan Average Nearest Neighbour (ANN) pada sebaran pariwisata di Kabupaten Wonosobo. *Jurnal Pendidikan Geografi Undiksha*, 11(2), 204–214. <https://doi.org/10.23887/jjpg.v11i2.58127>
- Wangi, P. S. A., & Pramono, W. T. (2024). Analisis pola sebaran SMA sederajat terhadap pemerataan pendidikan di Kabupaten Sragen Tahun 2024 (Doctoral dissertation, Universitas Muhammadiyah Surakarta).