

ANALISIS KETERJANGKAUAN DAN POLA SEBARAN SEKOLAH NEGERI BERBASIS SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS (SIG) DI KECAMATAN SAWAN, KABUPATEN BULELENG

I Gusti Bagus Wirya Dharma^a, I Gede Yudi Wisnawa^a, I Gede Budiarta^a.

^aProgram Studi Sarjana Terapan (D4) Teknologi Rekayasa Penginderaan Jauh, Fakultas Hukum dan Ilmu Sosial, Universitas Pendidikan Ganesha
email : bagus.wirya@undiksha.ac.id

ABSTRACT

School analysis is very important in improving the quality of education in Sawan sub-district. The school analysis can help in determining school needs, resource allocation and determining sustainable development plans. In addition, the school analysis is also used to identify and describe the condition and service potential of schools in Sawan sub-district. The objective of this study include: Analyze the level of community affordability of public school locations in Sawan Sub-district, Buleleng Regency based on buffering analysis. Analyze the distribution pattern of public schools in Sawan Sub-district based on Nearest Neighbor Analysis. The method used is quantitative descriptive method, data analysis includes buffer analysis, nearest neighbor analysis and field survey for data collection of coordinate points. The result of this include: analysis of school outreach to community settlements using the buffer method, at the primary school level, an area of 56.377 Km² out of a total of 91.303 Km² of residential areas can be reached properly, identifying the reach of primary schools to settlements is evenly distributed and accessibility is very adequate. At the junior high schools level, 11 villages are well served, but 3 villages are not optimally served because the settlements are outside the radius of 1.000 meters from the nearest junior high school. At the SMA/SMK, most residential areas can be reached, except for 1 village that is not optimally served because is outside the radius of 3.000 meters from the nearest SMA/SMK. Analysis of the distribution pattern of public schools using the Nearest Neighbor Analysis method at 52 location point indicates a clustered or unevenly distributed pattern, with a value of $T I = 0.801924$ and $z\text{-score} = -2,732523$.

Keywords: *Affordability, Distribution Pattern, School, Geographic Information System*

INTISARI

Analisis sekolah sangat penting dalam meningkatkan kualitas pendidikan di wilayah Kecamatan Sawan. Analisis sekolah dapat membantu dalam menentukan kebutuhan sekolah, alokasi sumber daya dan penentuan rencana pembangunan keberlanjutan. Selain itu, analisis sekolah ini juga digunakan untuk mengidentifikasi dan menggambarkan kondisi serta potensi layanan sekolah-sekolah di Kecamatan Sawan. Tujuan dari penelitian ini antara lain : Menganalisis tingkat keterjangkauan masyarakat terhadap lokasi sekolah negeri di Kecamatan Sawan, Kabupaten Buleleng berdasarkan analisis *buffering*. Menganalisis pola sebaran sekolah negeri di Kecamatan Sawan berdasarkan analisis tetangga terdekat. Metode yang digunakan yaitu metode deskriptif kuantitatif, analisis data meliputi analisis buffer, analisis tetangga terdekat dan survei lapangan untuk pengambilan data titik koordinat. Hasil dari penelitian ini antara lain : analisis keterjangkauan sekolah terhadap pemukiman masyarakat yaitu dengan metode buffer, pada jenjang SD, area seluas 56,377 Km² dari total 91,303 Km² wilayah pemukiman dapat dijangkau dengan baik, mengidentifikasi jangkauan SD ke pemukiman sudah merata dan aksesibilitasnya sangat memadai. Pada jenjang SMP, 11 desa yang dapat terlayani dengan baik, namun 3 desa belum terlayani secara optimal karena pemukiman penduduk berada di luar jangkauan radius 1.000 meter dari SMP terdekat. Pada jenjang SMA/SMK, sebagian besar daerah pemukiman dapat dijangkau, kecuali 1 desa yang belum terlayani secara optimal karena berada di luar jangkauan radius 3.000 meter dari lokasi SMA/SMK terdekat. Analisis pola sebaran sekolah negeri dengan metode analisis tetangga terdekat pada 52 titik lokasi mengindikasikan pola mengelompok (clustered) atau tidak tersebar dengan merata, dengan nilai $T I = 0,801924$ dan $z\text{-score} = -2,732523$.

Kata-Kata Kunci : Keterjangkauan, Pola Sebaran, Sekolah, Sistem Informasi Georafis

1. Pendahuluan

Kecamatan Sawan merupakan salah satu kecamatan di Kabupaten Buleleng, Provinsi Bali, Indonesia. Kecamatan ini terletak sekitar 5 Km disebelah timur Kota Singaraja, ibu kota Kabupaten Buleleng. Pusat pemerintahan Kecamatan ini berlokasi di Desa Sangsit. Kecamatan Sawan terdiri dari 14 desa, yaitu Desa Sangsit, Desa Jagaraga, Desa Menyali, Desa Sawan, Desa Bungkulan, Desa Galungan, Desa Kerobokan, Desa Lemukih, Desa Sinabun, Desa Sudaji, Desa Bebetin, Desa Sekumpul, Desa Suwug, dan Desa Giri Emas. Dilihat dari kondisi topografinya, sebagian besar wilayah Kecamatan Sawan merupakan kawasan pegunungan dan perbukitan dengan ketinggian mulai dari permukaan laut hingga 950 Meter diatas permukaan laut. Selain itu terdapat juga dataran rendah dengan ketinggian 0 hingga 15 Meter diatas permukaan laut. Luas wilayah Kecamatan Sawan adalah ±91,30 Km² yang terdiri dari lahan persawahan seluas 2.658,00 Ha, tegalan 1.330,93 Ha, perkebunan 2.510,00 Ha dan pekarangan seluas 636,62 Ha. Ditinjau dari letak geografisnya, Kecamatan Sawan berada pada koordinat 8°03'43" - 8°14'45" LS dan 155°06'55" - 155°13'31" BT (Badan Pusat Statistik Kabupaten Buleleng, 2023).

Kecamatan Sawan diperkirakan memiliki jumlah penduduk mencapai sekitaran 85.569 jiwa yang terdiri dari 43.123 laki-laki dan 42.446 perempuan, sebagian besar penduduk Kecamatan Sawan bermatapencaharian sebagai petani, pedagang buruh tani, wiraswasta, dan pegawai. Tingkat pendidikan penduduk Kecamatan Sawan rata-rata adalah lulusan SMP ke bawah, dengan sekitaran 12% SMA ke atas. Kecamatan Sawan memiliki 45 Sekolah Dasar (SD), 5 Sekolah Menengah Pertama (SMP), 1 Sekolah Menengah Atas

(SMA) dan 1 Sekolah Menengah Kejuruan (SMK). Total Kecamatan Sawan mempunyai Sekolah Negeri yaitu 55 Sekolah. Jumlah penduduk usia 7-12 tahun mencapai 6.736 jiwa. Penduduk usia 13-15 tahun diperkirakan berjumlah 3.141 jiwa. Sementara penduduk usia 16-18 tahun diperkirakan berjumlah 1.565 jiwa, dengan demikian, total perkiraan penduduk usia sekolah (7-18 tahun) di Kecamatan Sawan sekitar 11.442 jiwa. Sedangkan perkiraan jumlah penduduk usia balita 0-5 tahun mencapai 3.152 jiwa (Badan Pusat Statistik Kabupaten Buleleng, 2023).

Kecamatan Sawan, Kabupaten Buleleng sebagai lokasi penelitian untuk mengetahui keterjangkauan dan Pola Sebaran Sekolah Negeri perlu adanya pemetaan jangkauan sarana pendidikan di Kecamatan Sawan untuk memperkuat data geospasial yang berkelanjutan agar dapat dipakai sebagai kebutuhan pembangunan keberlanjutan dan agar masyarakat mengetahui jangkauan sarana Sekolah Negeri di Kecamatan Sawan. Dari lokasi wilayah Kecamatan Sawan sekolah – sekolah saat ini masih belum dipetakan secara konvensional ataupun digital serta belum adanya basis data yang menyajikan data atau informasi setiap sekolah. Dengan teknologi GPS (Global Positioning System) dapat digunakan sebagai alat untuk mendapatkan koordinat yang akurat dan melalui analisis dapat digunakan sebagai bahan pertimbangan pembangunan keberlanjutan.

Penelitian ini dilakukan bertujuan untuk menganalisis tingkat keterjangkauan permukiman terhadap lokasi Sekolah Negeri di Kecamatan Sawan, Kabupaten Buleleng berdasarkan analisis radius sempadan (*Buffering Analysis*) dan Menganalisis pola sebaran Sekolah Negeri di Kecamatan Sawan berdasarkan analisis

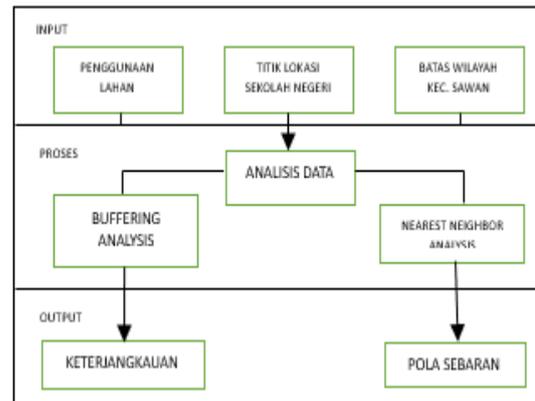
tetangga terdekat (*Nearest Neighbor Analysis*).

2. Metode

Penelitian ini dengan Lokasi di Kecamatan Sawan, Kabupaten Buleleng. Memiliki luas ±91,30 Km² terdiri dari 14 desa (Badan Pusat Statistik Kabupaten Buleleng 2023).

Subjek dalam penelitian ini adalah institusi pendidikan sekolah negeri di Kecamatan Sawan, mencakup tingkat pendidikan dasar hingga menengah, yaitu Sekolah Dasar (SD), Sekolah Menengah Pertama (SMP), serta Sekolah Menengah Atas (SMA) atau Sekolah Menengah Kejuruan (SMK), sementara objek dari penelitian ini adalah keterjangkauan sekolah negeri dan pola sebaran sekolah negeri. Metode yang digunakan untuk rumusan masalah kedua dalam penelitian ini yaitu dengan Metode Deskriptif Kuantitatif, Metode Analisis Data dengan Analisis buffer (Buffering Analysis) untuk analisis tingkat keterjangkauan sekolah negeri dan Analisis Tetangga Terdekat (Nearest Neighbor Analysis) untuk melihat pola sebaran sekolah negeri dan dengan Survei lapangan untuk mencari titik koordinat sekolah negeri di wilayah Kecamatan Sawan dengan menggunakan GPS. Dari data survei langsung Kecamatan Sawan memiliki 45 Sekolah Dasar (SD), 5 Sekolah Menengah Pertama (SMP), 1 Sekolah Menengah Atas (SMA) dan 1 Sekolah Menengah Kejuruan (SMK). Total Kecamatan Sawan mempunyai Sekolah Negeri yaitu 55 Sekolah. Jumlah penduduk usia 7-12 tahun mencapai 6.736 jiwa. Penduduk usia 13-15 tahun diperkirakan berjumlah 3.141 jiwa. Sementara usia 16-18 tahun diperkirakan berjumlah 1.565 jiwa, dengan demikian, total perkiraan penduduk usia sekolah (7-18 tahun) di Kecamatan Sawan sekitar 11.442 jiwa

(Badan Pusat Statistik kabupaten Buleleng, 2023).



Gambar 1 Alur Penelitian

a. Buffering Analysis

Analisis data yang dilakukan untuk mengetahui keterjangkauan Sekolah Negeri di Kecamatan Sawan adalah menggunakan teknik analisis *Buffering*. Analisis *Buffering* merupakan teknik analisis spasial pada Sistem Informasi Geografis (SIG) yang berguna untuk melihat zona jangkauan atau perluasan area dari suatu objek dengan ukuran tertentu (Saefudin dan D. Susandi, 2020). Hasil dari buffering berupa luasan area jangkauan Sekolah Dasar dan Menengah terhadap permukiman, sehingga dapat digunakan untuk mengkaji keterjangkauan lokasi sekolah dalam menjangkau wilayah permukiman warga. Diameter *Zona Buffer* yang dipakai mengacu pada SNI 03-1733-2004 tentang perencanaan lingkungan, sebagai jarak ideal Sekolah Dasar dan Menengah dari permukiman dapat dilihat pada tabel 1 berikut.

Tabel 1 Radius Pencapaian

No	JENIS SARANA	RADIUS
1	SEKOLAH DASAR	1000 m
2	SLTP	1000 m
3	SMU	3000 m

Sumber dari SNI 03-1733-1989, Tata cara perencanaan Kawasan perumahan kota

b. Nearest Neighbor Analysis

Menurut Clark dan Evans (1954), analisis *Nearest Neighbor* merupakan salah satu teknik yang digunakan untuk menjelaskan pola sebaran titik-titik lokasi dengan memperhitungkan jarak, jumlah titik, dan luas wilayah. Analisis ini menghasilkan nilai indeks (T), Nilai indeks penyebaran tetangga terdekat sendiri yang dihitung berdasarkan rumus sebagai berikut :

$$T = \frac{Ju}{Jh}$$

Dimana

T : Indeks Penyebaran *Nearest neighbor*

Ju : Jarak rata-rata diukur antara satu titik dengan titik tetangga terdekatnya

Jh : Jarak rata-rata yang diperoleh jika semua titik mempunyai pola acak
Sedangkan, untuk mendapatkan nilai P terlebih dahulu harus dicari dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$P = \frac{N}{A}$$

Dimana

P : Kepadatan titik dalam kilometer persegi

N : Jumlah titik

A : Luas wilayah dalam kilometer persegi

Setelah melakukan perhitungan, nilai indeks T yang didapatkan kemudian diinterpretasikan berdasarkan *Continuum Nearest Neighbor Analysis* dengan rentang 0 hingga 2,15. Apabila nilai T = I, pola

sebarannya tergolong mengelompok. Jika T = II, pola sebarannya acak, sedangkan bila T = III, pola sebarannya cenderung seragam, dengan demikian, nilai indeks T dapat dikategorikan untuk menentukan pola distribusi titik lokasi, dalam hal ini lokasi Sekolah Dasar dan Menengah di Kecamatan Sawan apakah membentuk pola mengelompok, acak atau seragam berdasarkan rentang nilai indeks T.

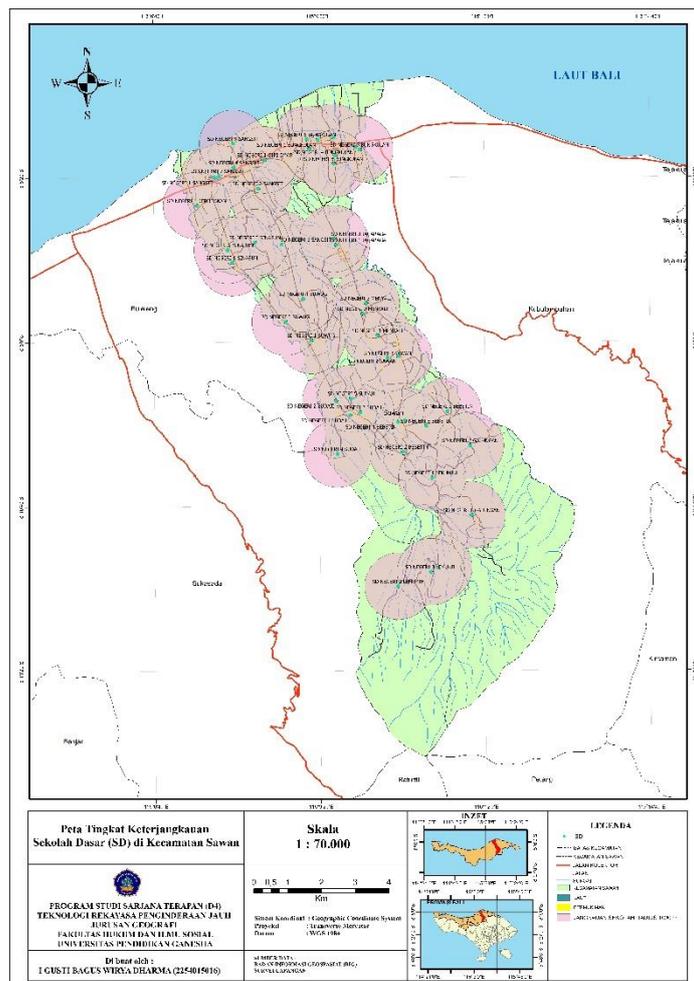
3. Hasil dan Pembahasan

a. Analisis Keterjangkauan Sekolah Negeri di Kecamatan Sawan

Berdasarkan pengamatan dari lapangan yang telah dilakukan, terdapat 45 titik lokasi Sekolah Dasar (SD), 5 titik lokasi Sekolah Menengah Pertama (SMP), 1 titik lokasi Sekolah Menengah atas (SMA) dan 1 titik lokasi Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) yang tersebar hampir seluruh wilayah Kecamatan Sawan. Berdasarkan Desa dari SMP, SMA dan SMK terdapat 8 desa tidak terdapat titik lokasi SMP, 13 Desa tidak terdapat titik lokasi SMA dan SMK, dapat dilihat pada gambar 2. Berdasarkan lokasi pemukiman masyarakat Kecamatan Sawan terlihat mengelompok pada pusat kegiatan tertentu seperti desa Bungkulan dan Desa Sangsit dan terdapat pula wilayah yang didominasi oleh penggunaan lahan non permukiman seperti daerah, Desa Sekumpul, Desa Galungan, Desa Lemukih sehingga distribusi pemukiman menjadi tidak teratur dapat dilihat pada gambar 3.

Analisis Keterjangkauan dengan menggunakan metode buffer menghasilkan data spasial berupa radius cakupan untuk 52 titik lokasi Sekolah Negeri di Kecamatan Sawan. Berdasarkan pada SNI 03-1733-2004 tentang Perencanaan Lingkungan pada tingkat SMA/SMK/SMU/MA, yaitu jarak radius 3.000 meter dari wilayah permukiman, pada tingkat SMP yaitu jarak radius 1.000 meter dan pada tingkat SD yaitu berjarak radius 1.000 meter. Hasil buffer ini mampu menggambarkan jangkauan pelayanan SD, SMP dan SMA/SMK terhadap permukiman disekitarnya. Analisis buffer pada 52 titik lokasi tersebut menunjukkan area cakupan pelayanan masing-masing sekolah.

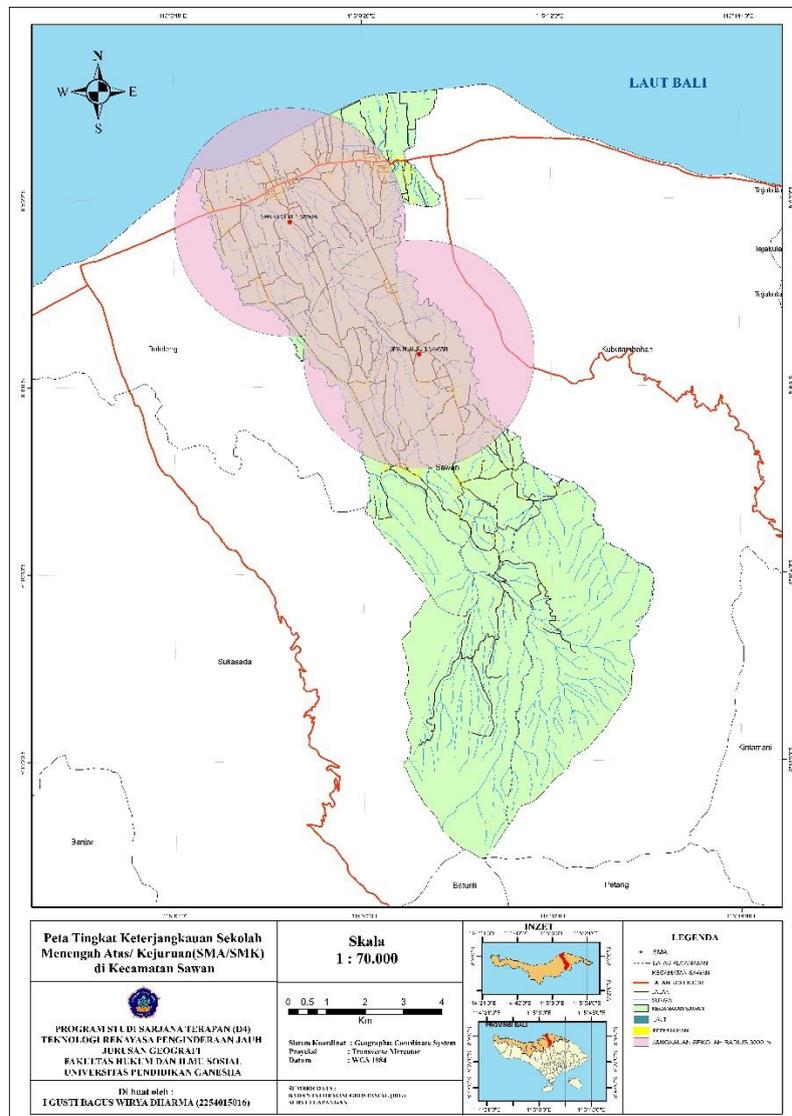
Analisis Keterjangkauan Sekolah Dasar (SD) di Kecamatan Sawan yang menggunakan metode buffer dengan hasil data spasial berupa radius dengan jarak 1.000 meter buffer pada 45 titik lokasi SD Negeri di Kecamatan Sawan, dengan metode buffering mampu menjangkau SD terhadap jarak optimal pada pemukiman sekitarnya, dari hasil analisis buffer sebanyak 45 titik lokasi terdapat 56,377 Km² wilayah pemukiman masyarakat yang dapat dijangkau, dari total luas wilayah permukiman masyarakat sebesar 91,303 Km², dari hasil buffer SD, jangkauan sekolah ke pemukiman sudah merata dan aksesibilitasnya sangat memadai. Dapat dilihat pada gambar 4



Gambar 4. Peta Tingkat Keterjangkauan SD di Kecamatan Sawan

Analisis Keterjangkauan Sekolah Menengah Atas (SMA) dan Sekolah Menengah Kejuruan SMK Negeri di Kecamatan Sawan dilakukan dengan menggunakan metode buffer dengan radius jangkauan 3.000 meter dari 2 titik lokasi SMA/SMK Negeri yang ada. Berdasarkan analisis tersebut telah menjangkau sebagian besar daerah pemukiman penduduk. Hal ini disebabkan oleh pola pemukiman penduduk yang cenderung mengelompok di daerah-daerah yang terkena radius jangkauan tersebut. Hanya terdapat 1 desa yang belum terlayani dengan baik karena permukiman penduduk di desa tersebut

berada di luar jangkauan radius 3.000 meter dari lokasi SMA/SMK Negeri terdekat. Luas area yang terlingkup buffer dengan radius 3.000 meter dari 2 titik lokasi sekolah tersebut adalah 29,793 Km², sedangkan total luas wilayah pemukiman di Kecamatan Sawan adalah 91,303 Km². Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa tingkat keterjangkauan layanan SMA/SMK Negeri di Kecamatan Sawan sudah cukup memadai, meskipun masih terdapat 1 desa yang belum terlayani dengan optimal berdasarkan analisis jangkauan dengan metode buffer. Dapat dilihat pada gambar 6

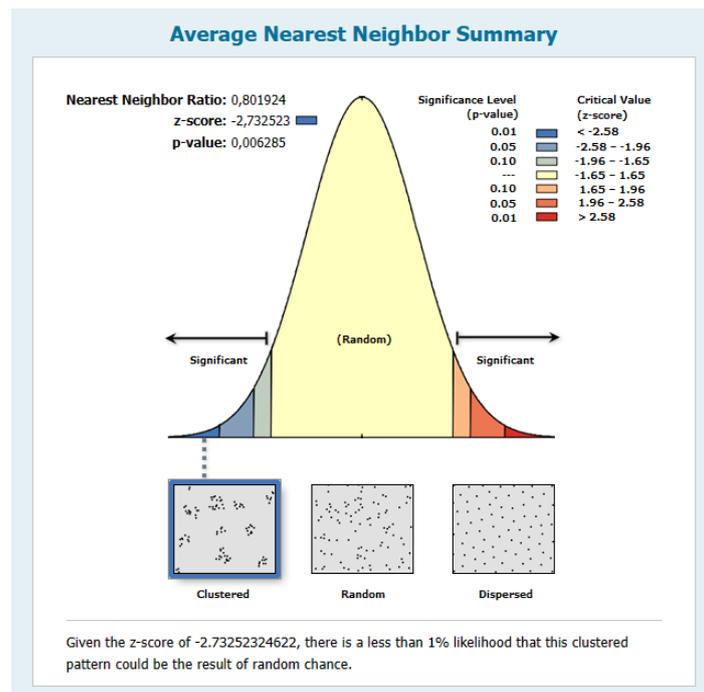


Gambar 6 Peta Tingkat keterjangkauan SMA/SMK di Kecamatan Sawan

b. Analisis Pola Sebaran Sekolah Negeri di Kecamatan Sawan

Berdasarkan hasil pengolahan data titik lokasi sebaran sekolah negeri di Kecamatan Sawan dengan 52 titik lokasi dikategorikan sebagai pola mengelompok (Clustered) dengan nilai $T I = 0,801924$, yang berada di bawah 1 mengindikasikan pola pengelompokannya. Nilai $0,801924$ menunjukkan pengelompokan yang cukup signifikan, meskipun tidak ekstrem. Ini berarti Sekolah negeri di Kecamatan cenderung berada lebih dekat satu sama lain. Hal ini bisa adanya faktor-faktor tertentu yang mempengaruhi sekolah, seperti kepadatan penduduk dan

aksesibilitas. Terlihat pada pengolahan data nilai z-score $-2,732523$ yang mengartikan nilai z-score negatif juga memperkuat indikasi bahwa pola sebaran titik lokasi sekolah negeri di Kecamatan bersifat mengelompok atau tidak tersebar secara merata. Berdasarkan hasil pengujian nilai p (p-value) mengindikasikan tingkat akurasi yang tinggi dalam pengujian data. Nilai p yang semakin kecil menunjukkan peluang yang lebih besar untuk menolak hipotesis nol dapat dilihat pada gambar 7.



Gambar 7. Pola Sebaran Mengelompok (Clustered)

4. Simpulan

1. Analisis Keterjangkauan Sekolah Negeri di Kecamatan Sawan

Analisis keterjangkauan sekolah terhadap pemukiman masyarakat dilakukan dengan metode buffer. Untuk SD, analisis buffer dengan radius 1.000meter dari 45 titik lokasi menunjukkan bahwa area seluas

56,377 Km² dari total 91,303 Km² wilayah pemukiman dapat dijangkau dengan baik. Hal ini mengidentifikasi jangkauan SD ke pemukiman sudah merata dan aksesibilitasnya sangat memadai. Sementara untuk SMP, analisis buffer dengan radius 1.000meter dari 5 titik lokasi menunjukkan 11 desa yang dapat

terlayani dengan baik, namun 3 desa lainnya belum terlayani secara optimal karena pemukiman penduduk berada di luar jangkauan radius 1.000meter dari SMP terdekat. Untuk SMA/SMK, analisis buffer dengan radius 3.000meter dari 2 titik lokasi menunjukkan sebagian besar daerah pemukiman dapat dijangkau, kecuali 1 desa yang belum terlayani secara optimal karena berada di luar jangkauan radius 3.000meter dari SMA/SMK terdekat.

2. Analisis Pola Sebaran Sekolah Negeri di Kecamatan Sawan

Analisis pola sebaran sekolah dilakukan dengan metode Nearest Neighbor Analysis pada 52 titik lokasi sekolah negeri. Hasilnya mengidekasikan bahwa pola sebaran titik lokasi sekolah negeri di Kecamatan Sawan dengan kategori mengelompok (clustered) atau tidak tersebar dengan merata, dengan $T I = 0,801924$ dan $z\text{-score} = -2,732523$. Nilai $z\text{-score}$ negatif memperkuat indikasi pola mengelompok tersebut.

Daftar Rujukan

Badan Pusat Statistik. (2023). Kecamatan Sawan Dalam Angka 2023. Buleleng: Bps Kabupaten Buleleng 2023.

Bintarto, R. (1977). Pengantar Geografi Kota. Yogyakarta: UP Spring.

Chang, K. (2010). Introduction to Geographic Information Systems. McGraw Hill.

Cheng, J., & Sung, Y. T. (2021). Mapping the Landscape of school-based data use research: A systematic review. *Review of Educational Research*, 91(3), 365-408.

Christaller, W. (1933). Central Places in Southern Germany. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall

Daldjoeni, N (1997). Geografi Kota dan Desa. Bandung: Alumni.

Dessy, M., & Rina, A. Y. (2019). Pembuatan Peta Sebaran Sekolah Dasar Negeri

dan Swasta Berbasis Sistem Informasi Geografis Dalam Rangka Pemerataan Pendidikan Di Sekolah Dasar (Studi Kasus : Kota Bogor). *Jurnal Geomedia*, 17(1), 47-56.

Hagget, P. (1966). *Locational Analysis in Human Geography*. London: Edward Arnold.

Hamidi (2011). Aplikasi Sistem Informasi Geografis Berbasis Web Penyebaran Dana Bantuan Oprasional Sekolah. *Jurnal Masyarakat Informatika*, Volume 2, Nomor 3, halaman 1-14.

Hanson, R., & Hanning, A. (2020). Mapping schools: A systematic review of reseach on school mapping and its implications for education policy and practice. *Journal of Education Policy*, 35(1), 1-24.

Kurniawan, M., & Gunawan Putri, I. M. (2023). Analisis Keterjangkauan Dan Pola Sebaran Sma/Smk/Ma Negeri Di Kabupaten Tangerang Menggunakan Nearest Neighbor Analysis. *Jurnal Analisa Pemikiran Insaan Cendikia*, 6(1), 74-85. vol6.no1.115.

Liang, X., Zhang, G.,& Shi, W. (2022). Mapping educational equity: A spatial analysis of school resources and student performance in china.

Morley, L., Balarin, M.,& Crossouard, B. (2022). Mapping school governance in England: Exploring the role of multi-academy trusts. *Oxford Review of Education*, 48(2), 236-253.

Nugroho, D., Hadi, S., & Irawan, B. (2021) Mapping school infrastructure in rural areas: A geospatial analysis. *International Journal of Instruction*, 14(3), 135-150.

Nur Rizky, R., Andri Suprayogi, & Sawitri Subiyanto. 2015. Aplikasi Sistem Informasi Geografis Berbasis Web untuk Persebaran Sekolah Menengah Atas (Studi Kasus: Kota Semarang). *Jurnal Geodesi Undip*, 4(1), 172-182.

Nurkhasanah, U. M. I. (Belum terbit). Analisis Pola Sebaran dan Aksesibilitas terhadap Sekolah Menengah Atas dan Sekolah Menengah Kejuruan di Kabupaten Madium.

- Prahasta, E. (2009). Konsep-Konsep Dasar Sistem Informasi Geografis. Bandung Informatika.
- Prahasta, E. (2014). Sistem Informasi Geografis untuk Analisis Spasial. Informasi Bandung.
- Preana, I. W. (2020). PEMETAAN POLA SEBARAN SEKOLAH DASAR BERBASIS SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS (SIG) DI KECAMATAN NUSA PENIDA. *Jurnal RUAS*, 18(2), 313-326.
- Qolis, N., & Fariza, A. (2009). Pemetaan dan Analisis Sebaran Sekolah untuk Peningkatan Layanan Pendidikan di Kabupaten Kediri dengan GIS. *Informatika*, (1), 1-5.
- Rekha, R. S., Radhakrishnan, N., & Mathew, S. 2020. Spatial accessibility analysis of schools using geospatial techniques.
- Riawan, Z. & Ahyundanari, D. (2020). Analisis Aksesibilitas dan Keterjangkauan Sekolah Menengah Atas Negeri dengan Metode penentuan Zona (Studi Kasus: Kota Kediri). *Jurnal Ilmiah Teknik Sipil*, 24(1), 30-41.
- Ridwan, M, Dimas, A. (2020). Sistem Informasi Geografis Pemetaan Sekolah Menengah Atas / Sederajat di Kota Surakarta Menggunakan Leaflet Javascript Library Berbasis Website. *Jurnal Teknik Elektro*, Vol. 20 No 02, 109-116.
- Ristanti, Z., & Alamtseva, R., & Lailinnasari, S. (2021) PEMANFAATAN SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS (SIG) UNTUK PEMETAAN SEBARAN DAN ZONASI SEKOLAH DALAM SISTEM PENERIMAAN PESERTA DIDIK BARU (PPDB) SMA NEGERI DI KOTA BANDAR LAMPUNG. *Jurnal Edukasi Geografi*, 8(1), 01-14.
- Ruhimat, M. (2019). Sistem Informasi Geografis: Konsep Dasar dan Aplikasinya. Bandung: Penerbit Informatika.
- Saroni, M. (2011). Manajemen Sekolah: Kiat Menjadi Pendidik dan Tenaga Kependidikan Profesional. Yogyakarta: Ar-Ruzz Media.
- Sistem Informasi Geografis layanan Pendidikan Tingkat SMU Se-Kodya Semarang.(n.d.), 53-64.
- Soedomo, A. H. (2008). Pendidikan Suatu Pengantar. Surakarta: UNS Press.
- Suryani, S., Subiyanto, S., & Sawitri, S.2011. Sistem Informasi Geografis Pemetaan Sekolah Tingkat Pendidikan Dasar dan Menengah di Kota Serang. *Jurnal Masyarakat Informatika Vol. 2 Nomor 3*. Fakultas MIPA Universitas Diponegoro.
- Townsend, A., Geudens, T., De Fraine, B., & Van Damme, J. (2021). Mapping the landscape of school effectiveness research : A bibliometric analysis. *Scholl Effectiveness and school improvement*, 32(3), 336-355.
- Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional.
- Utomo, A. B. (2021). Tutorial Singkat Sistem Informasi Geografis Untuk Pemula. Yogyakarta : Penerbit Deepublish.
- Yin, Z., Feng, Y., Liu, Y., & Wang, J. (2022). GIS-based spatial analysis and modelling. *Journal of spatial Science*.
- Yunus, H. S. (2005). Manajemen Kota Perspektif Spasial. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.