



Analisis Pola Persebaran dan Keterjangkauan Pusat Kesehatan Masyarakat di Kota Banjar dengan Analisis Buffering dan Near Neighbour Analysis

Analysis of Distribution Patterns and Accessibility of Public Health Centers in Banjar City Using Buffering and Near Neighbor Analysis

Received:29-11-2025

Accepted:10-04-2026

Published:30-04-2026

Muhammad Wijdan Tiyasa^{1*}, Mochamad Miftah Fauzan¹, Setya Hafizh Nugraha¹

¹Pendidikan Geografi, Universitas Siliwangi, Kota Tasikmalaya, Indonesia

*Corresponding Author. E-mail: 232170084@student.unsil.ac.id

ABSTRAK

Penelitian ini menganalisis pola distribusi dan aksesibilitas Pusat Kesehatan Masyarakat (Puskesmas) di Kota Banjar menggunakan Nearest Neighbor Analysis (NNA) dan metode zona penyangga. Data diperoleh dari sumber sekunder resmi dari pemerintah Kota Banjar. Analisis Tetangga Terdekat mengungkapkan distribusi Puskesmas yang sebagian besar seragam, dengan nilai rasio 1,63 dan skor-z 3,84, yang menunjukkan bahwa fasilitas tersebar secara spasial tanpa pengelompokan yang signifikan. Analisis penyangga, dengan menerapkan radius 3.000 meter sesuai dengan standar nasional, menunjukkan bahwa sebagian besar wilayah pemukiman berada dalam zona cakupan pusat-pusat kesehatan ini, meskipun bagian selatan dan barat daya kota tertentu tetap berada di luar area layanan optimal. Penggunaan teknik sistem informasi geografis (SIG) dalam studi ini memberikan representasi spasial yang komprehensif dari distribusi dan cakupan Puskesmas di Kota Banjar. Studi ini menawarkan wawasan penting untuk perencanaan perawatan kesehatan perkotaan dan alokasi sumber daya.

Kata kunci: Pola Persebaran, Keterjangkauan, Puskesmas

ABSTRACT

This study analyzes the distribution patterns and accessibility of Community Health Centers (Puskesmas) in Banjar City using the Nearest Neighbor Analysis (NNA) and buffer zone methods. Data were obtained from official secondary sources from the Banjar City government. The Nearest Neighbor Analysis revealed a largely uniform distribution of Puskesmas, with a ratio value of 1.63 and a z-score of 3.84, indicating that the facilities are spatially dispersed without significant clustering. Buffer analysis, applying a 3,000-meter radius in accordance with national standards, showed that most residential areas were within the coverage zone of these health centers, although certain southern and southwestern parts of the city remained outside the optimal service area. The use of geographic information system (GIS) techniques in this study provides a comprehensive spatial representation of the distribution and coverage of Puskesmas in Banjar City. This study offers important insights for urban health care planning and resource allocation.

Keywords: Accessibility, Community Health Centers, Distribution Pattern

Copyright © 2026 by Author(s), Published by Universitas Diponegoro Publishing Group



1. Pendahuluan

Pemerataan akses terhadap layanan kesehatan primer menjadi isu penting dalam perencanaan wilayah karena akses yang tidak merata dapat memperlebar kesenjangan kesehatan antarwilayah. Dalam kerangka Sustainable Development Goals, Target 3.8 menekankan pencapaian Universal Health Coverage, termasuk akses terhadap layanan kesehatan esensial yang berkualitas, aman, efektif, dan terjangkau bagi semua penduduk (World Health Organization & World Bank, 2023). Namun, laporan pemantauan global UHC 2023 menunjukkan bahwa sekitar 4,5 miliar orang, atau lebih dari separuh penduduk dunia, belum sepenuhnya tercakup oleh layanan kesehatan esensial, sehingga isu keterjangkauan fasilitas kesehatan masih menjadi agenda global yang mendesak (World Health Organization & World Bank, 2023). Dalam diskusi akademik terbaru, analisis spasial berbasis Sistem Informasi Geografis (SIG) semakin banyak digunakan untuk mengukur apakah fasilitas kesehatan benar-benar berada dalam jangkauan penduduk, bukan sekadar tersedia secara administratif. Okundi et al. (2024) menunjukkan bahwa aksesibilitas layanan kesehatan primer di Migori County, Kenya, mencapai 84% dengan model perjalanan sepeda motor, tetapi turun menjadi 60% pada akhir pekan dan 49% untuk akses layanan 24 jam, yang menegaskan bahwa lokasi, waktu layanan, dan jaringan akses memengaruhi keterjangkauan secara nyata. Studi Al-Jawazneh et al. (2024) di Irbid, Yordania, juga menggunakan nearest neighbor analysis, buffer analysis, dan service area analysis untuk menunjukkan bahwa distribusi fasilitas kesehatan yang tidak seimbang dapat menghasilkan wilayah yang kurang terlayani. Pérez-Fernández et al. (2025) menegaskan bahwa perbandingan akses spasial fasilitas kesehatan publik dan privat berbasis SIG dapat mengungkap ketimpangan cakupan layanan antarwilayah. Temuan serupa ditunjukkan oleh Al-Naabi et al. (2025), yang menemukan perbedaan akses farmasi secara spasial di Muscat, dengan satu wilayah mencapai cakupan 99% dalam radius 2,5 km, sementara wilayah lain tidak memiliki layanan farmasi. Dengan demikian, kajian pola persebaran dan keterjangkauan Puskesmas relevan secara global karena berkontribusi pada upaya membaca pemerataan layanan kesehatan primer melalui bukti spasial yang dapat digunakan untuk perencanaan fasilitas public.

Tema analisis pola persebaran dan keterjangkauan pusat kesehatan masyarakat masih sangat relevan karena riset terbaru menunjukkan bahwa ketersediaan fasilitas belum selalu berarti akses yang merata. Ni et al. (2024) menunjukkan bahwa aksesibilitas layanan kesehatan komunitas berubah menurut waktu dan moda transportasi. Dalam studi mereka, indeks ketimpangan terendah ditemukan pada moda mengemudi sederhana dengan nilai Gini 0,243, sedangkan moda bersepeda berbasis door-to-door memiliki ketimpangan tertinggi dengan Gini 0,472, yang menunjukkan bahwa metode pengukuran akses memengaruhi pembacaan pemerataan layanan. Haq et al. (2025) menggunakan GIS, Average Nearest Neighbor, Euclidean distance, kernel density, dan overlay untuk menganalisis fasilitas kesehatan di Bathinda, India, dan menemukan bahwa hanya 54% dari 281 desa yang didukung minimal satu fasilitas kesehatan, sedangkan 46% lainnya memiliki akses terbatas atau tidak memiliki akses terhadap layanan esensial. Cahyoko et al. (2025) pada konteks Indonesia juga menunjukkan bahwa distribusi Puskesmas di Kabupaten Klaten memiliki pola menyebar dengan T-ratio 1,54, tetapi analisis buffer 3.000 meter masih menemukan banyak permukiman berada di luar jangkauan fasilitas. Amoah-Nuamah et al. (2023) di Kpandai District, Ghana, menegaskan bahwa distribusi fasilitas kesehatan yang buruk berdampak negatif terhadap akses layanan kesehatan primer di komunitas pedesaan. Nsiah et al. (2024) juga menemukan bahwa aksesibilitas layanan kesehatan primer dalam radius 3 km hanya mencakup 35% permukiman dan 59% penduduk di salah satu distrik pedesaan Ghana. Iamtrakul et al. (2024) menambahkan bahwa dalam konteks urbanisasi, sebagian besar penduduk di Pathum Thani, Thailand, memiliki akses ke aktivitas dan layanan terkait kesehatan dalam radius 15 menit, tetapi wilayah suburban dan rural tetap memerlukan prioritas perencanaan akses. Dengan demikian, kajian ini masih aktual karena metode spasial seperti NNA dan buffering dapat menunjukkan perbedaan antara pola sebaran fasilitas yang tampak merata dan keterjangkauan aktual wilayah permukiman terhadap layanan kesehatan dasar.

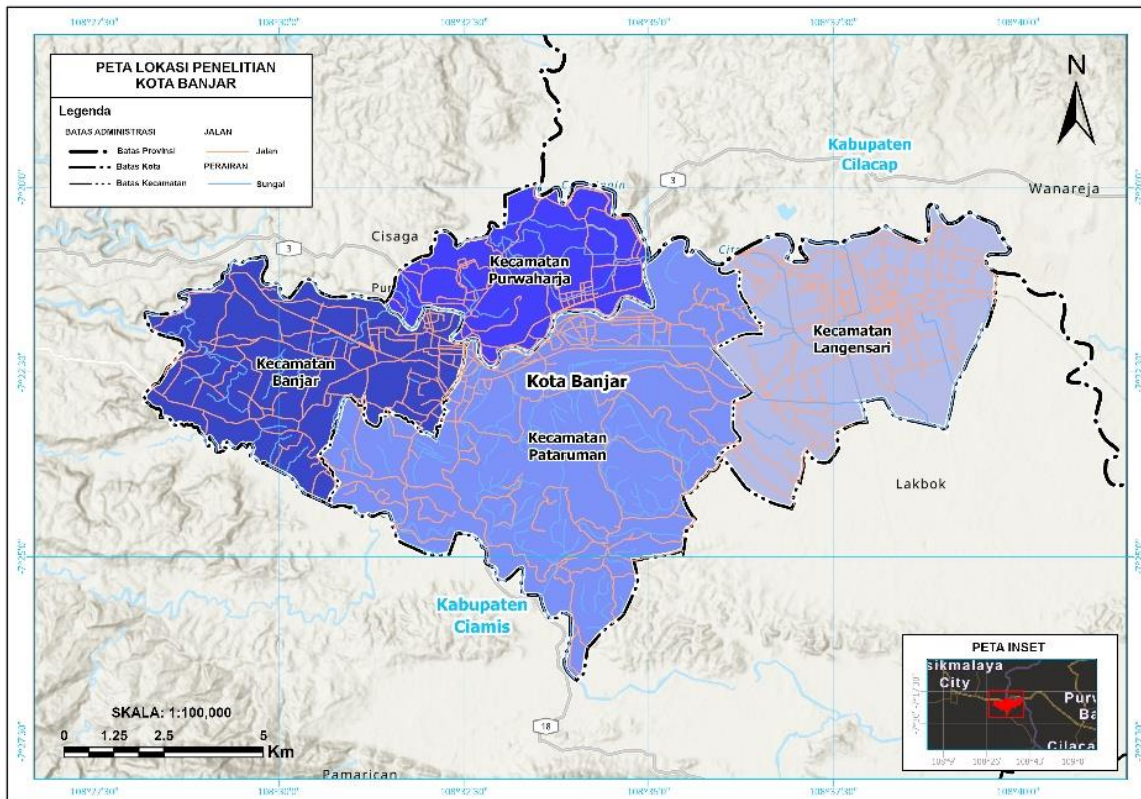
Konteks Indonesia penting dibahas karena Puskesmas menjadi tulang punggung layanan kesehatan primer, sementara kondisi geografis, kepadatan permukiman, dan ketimpangan antarwilayah membuat akses terhadap layanan dasar tidak selalu merata. Leosari et al. (2023) menunjukkan bahwa pendekatan spasial mampu mengungkap kesenjangan akses layanan kesehatan pada wilayah kepulauan di Maluku, sehingga evaluasi fasilitas kesehatan di Indonesia perlu mempertimbangkan kondisi geografis lokal, bukan hanya jumlah fasilitas. Yudono et al. (2023) juga menegaskan bahwa evaluasi struktur geografis fasilitas kesehatan di Makassar perlu dilakukan secara terpadu karena distribusi fasilitas dan kebutuhan layanan tidak selalu seimbang secara spasial. Studi Salsabilah et al. (2023) di Kota Malang menunjukkan bahwa pemodelan network analysis dapat mengidentifikasi kelurahan pinggiran yang belum terlayani optimal oleh Puskesmas, meskipun fasilitas telah tersedia di tingkat kota. Talakua et al. (2025) di Kota Ambon juga menemukan bahwa penentuan lokasi Puskesmas perlu mempertimbangkan prioritas kriteria teknis dan lingkungan, seperti kemudahan akses jalan dengan bobot 0,2308, pengelolaan limbah B3 dengan bobot 0,2098, dan jarak aman dari sumber pencemaran dengan bobot 0,1748. Dalam konteks tersebut, Kota Banjar dipilih karena merupakan kota kecil-menengah di Jawa Barat yang memiliki 4 kecamatan, 25 desa atau kelurahan, luas wilayah 131,97 km², dan 10 Puskesmas yang tersebar pada Kecamatan Banjar, Purwaharja, Pataruman, dan Langensari. Data awal artikel menunjukkan bahwa pola persebaran Puskesmas di Kota Banjar cenderung merata, tetapi analisis buffer masih menemukan wilayah di bagian selatan, barat daya, dan sebagian perbatasan timur yang berada di luar radius layanan optimal 3.000 meter. Oleh karena itu, Kota Banjar relevan sebagai lokasi studi karena memperlihatkan persoalan yang sering muncul dalam perencanaan fasilitas publik, yaitu fasilitas tampak tersebar secara administratif, tetapi belum tentu seluruh permukiman memiliki keterjangkauan spasial yang setara.

Banyak penelitian terbaru telah mengkaji aksesibilitas fasilitas kesehatan dengan pendekatan spasial, tetapi fokus dan skala analisisnya berbeda-beda. Di luar Asia, Amoah-Nuamah et al. (2023) menilai distribusi fasilitas kesehatan di Kpandai District, Ghana, dan menunjukkan bahwa persebaran fasilitas yang tidak merata berpengaruh terhadap akses layanan kesehatan primer di komunitas pedesaan. Okundi et al. (2024) mengkaji aksesibilitas layanan kesehatan primer di Migori County, Kenya, dengan memperhatikan moda dan waktu layanan, sehingga menunjukkan bahwa cakupan layanan dapat berubah menurut kondisi operasional fasilitas. Pérez-Fernández et al. (2025) membandingkan akses spasial fasilitas kesehatan publik dan privat di Panama menggunakan metode floating catchment, tetapi fokusnya lebih pada perbandingan sektor layanan, bukan pemerataan fasilitas kesehatan primer tingkat kota kecil. Nsiah et al. (2024) menggunakan GIS untuk menilai akses fasilitas kesehatan di distrik pedesaan Ghana, tetapi kajiannya lebih menekankan kesenjangan desa dan permukiman terhadap layanan kesehatan dasar. Di Asia, Obeidat et al. (2024) menganalisis distribusi, aksesibilitas, dan kesesuaian fasilitas kesehatan di Irbid, Yordania, dengan nearest neighbor analysis, buffer analysis, dan service area analysis, tetapi konteksnya berada pada gubernorat dengan sistem layanan kesehatan yang berbeda. Haq et al. (2025) meneliti ketimpangan infrastruktur kesehatan di Bathinda, India, dengan GIS, Average Nearest Neighbor, Euclidean distance, kernel density, dan overlay, sehingga cakupannya lebih luas pada kesenjangan infrastruktur kesehatan wilayah. Ni et al. (2024) menilai aksesibilitas dan keadilan layanan kesehatan komunitas dengan mempertimbangkan variasi waktu dan moda transportasi, tetapi kajiannya lebih menekankan perubahan akses akibat asumsi mobilitas. Dalam konteks Indonesia, Cahyoko et al. (2025) menilai keterjangkauan layanan Puskesmas di Kabupaten Klaten dan menemukan bahwa pola sebaran yang menyebar belum selalu menjamin seluruh permukiman berada dalam jangkauan 3.000 meter. Dari perbandingan tersebut, terlihat bahwa sebagian besar studi telah membahas distribusi dan aksesibilitas fasilitas kesehatan, tetapi masih terbatas kajian pada kota kecil-menengah yang menghubungkan pola sebaran Puskesmas dengan keterjangkauan standar layanan secara langsung. Artikel ini mengisi kesenjangan tersebut dengan menganalisis 10 Puskesmas di Kota Banjar melalui kombinasi Nearest Neighbor Analysis dan buffer 3.000 meter, sehingga tidak hanya menunjukkan bahwa pola fasilitas cenderung merata, tetapi juga mengidentifikasi wilayah selatan, barat daya, dan sebagian perbatasan timur yang masih berada di luar jangkauan layanan optimal. Kontribusi artikel ini terletak pada penyediaan bukti spasial sederhana, terukur, dan relevan untuk mendukung perencanaan pemerataan Puskesmas pada skala kota kecil-menengah di Indonesia.

Penelitian ini bertujuan menganalisis pola persebaran dan keterjangkauan Pusat Kesehatan Masyarakat (Puskesmas) di Kota Banjar menggunakan pendekatan Sistem Informasi Geografis. Secara operasional, penelitian ini mengidentifikasi lokasi 10 Puskesmas di empat kecamatan, menganalisis pola sebarannya melalui Nearest Neighbor Analysis (NNA), serta mengukur cakupan layanan berdasarkan analisis buffer radius 3.000 meter sesuai standar pelayanan Puskesmas. Artikel ini disusun dalam beberapa bagian. Bagian pendahuluan menjelaskan konteks global dan nasional, perkembangan studi terdahulu, serta kesenjangan penelitian. Bagian metode menerangkan sumber data, lokasi penelitian, teknik NNA, dan analisis buffering. Bagian hasil dan pembahasan menyajikan pola persebaran Puskesmas, tingkat keterjangkauan layanan, serta hubungan antara sebaran fasilitas dan cakupan wilayah pelayanan. Bagian akhir memuat kesimpulan, keterbatasan penelitian, dan rekomendasi untuk mendukung pemerataan layanan kesehatan dasar di Kota Banjar.

2. Metode

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah pendekatan kuantitatif dengan analisis spasial menggunakan dua teknik utama, yaitu *Near Neighbor Analysis (NNA)* dan buffering. Lokasi studi penelitian ini yaitu mencakup seluruh wilayah administratif Kota Banjar. Dalam Penelitian ini data yang digunakan bersumber dari data sekunder yang diperoleh dari Peraturan Wali Kota Banjar Nomor 59 Tahun 2023 tentang Rencana Kerja Pemerintah Daerah Kota Banjar Tahun 2024 serta Statistik Potensi Desa Kota Banjar. Kedua sumber tersebut digunakan untuk studi dokumentasi terkait informasi lokasi puskesmas yang ada di Kota Banjar.



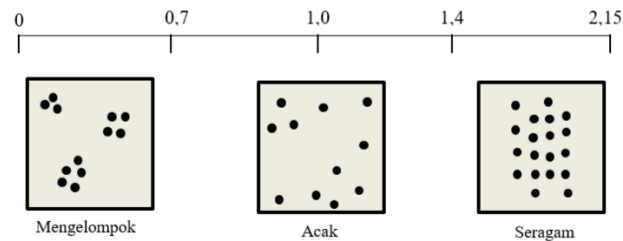
Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian di Kota Banjar (Hasil Pengolahan Data, 2025)

2.1 Nearest Neighbor Analysis (NNA)

Nearest Neighbor Analysis (NNA) adalah metode analisis keruangan kuantitatif yang pertama kali dikemukakan oleh Clark dan Evans pada tahun 1954, digunakan untuk mengidentifikasi pola penyebaran titik fasilitas berdasarkan perhitungan jarak terdekat antara titik-titik tersebut dalam suatu wilayah. Nilai indeks NNA (T) berkisar antara 0 - 2,15 dengan indikator klasifikasi sebagai berikut.

Tabel 1. Klasifikasi Pola Persebaran NNA (*Clark dan Evans, 1954*)

Nilai	Klasifikasi Pola Persebaran
0 – 0,7	Mengelompok
0,71 – 1,4	Acak (Random)
1,4 - 2,15	Merata (Tersebar/Seragam)



Gambar 2. Pola Persebaran Fasilitas NNA (*Hani'ah, 2018*)

Pada penelitian penelitian ini NNA diterapkan untuk menilai apakah Persebaran Puskesmas di Kota Banjar cenderung mengelompok, acak, atau merata (Gambar 2), sehingga hasilnya dapat dipelajari dasar evaluasi efisiensi dan penyediaan layanan kesehatan di wilayah tersebut. Penentuan hasil nilai berdasarkan analisis Nearest Neighbor Analysis (NNA) Melibatkan beberapa variabel, yang merupakan indeks tetangga terdekat, jarak rata-rata antara satu titik dengan titik tetangga terdekatnya, serta jarak rata-rata dari seluruh titik yang diamati.

Nearest Neighbor Analysis pada dasarnya mengkalkulasi jarak rata-rata yang terobservasi antara titik-titik tersebut dan membandingkannya dengan jarak rata-rata yang diharapkan jika titik-titik tersebut tersebar secara acak (Riadhi et al., 2020). Indeks hasil perhitungan ini kemudian digunakan untuk mengklasifikasikan pola sebaran titik, apakah cenderung mengelompok, beraturan, atau acak. Dalam penelitian ini, analisis tetangga terdekat dioperasikan menggunakan software ArcGIS dengan tools *Average Nearest Neighbor* yang menerapkan rumus jarak rata-rata observasi bagian dengan jarak rata-rata hipotetik sesuai referensi dari dokumentasi ArcGIS.

Penerapan analisis tetangga terdekat bertujuan untuk mengetahui pola distribusi pusat kesehatan masyarakat dan keterjangkaannya secara spasial. Pendekatan ini memungkinkan peneliti untuk mengidentifikasi apakah pusat kesehatan tersebar secara optimal, cenderung mengelompok, atau berada jauh dari satu sama lain, sehingga dapat memberikan gambaran keterjangkauan layanan kesehatan bagi masyarakat Kota Banjar.

2.2 Analisis Buffering

Metode buffering adalah teknik dalam Sistem Informasi Geografis (SIG) yang digunakan untuk membuat zona atau area di sekitar suatu objek geografis di permukaan bumi dengan radius jarak tertentu (Prisecilia et al., 2024). Pada penelitian ini analisis buffering dilakukan berdasarkan Standar Nasional Indonesia (SNI) No. 03-1772-2004 yang menetapkan jarak cakupan pelayanan Puskesmas sejauh 3.000 meter sebagai radius jangkauan yang ideal.

Metode buffering memungkinkan peneliti untuk mengukur dan memvisualisasikan wilayah sekitar Puskesmas yang dapat dijangkau oleh masyarakat. Dengan menggambar buffer radius 3.000 meter, dapat diketahui area mana saja yang sudah terlayani dengan baik dan area yang masih menjadi gap pelayanan kesehatan. Hal ini penting untuk mengidentifikasi lokasi-lokasi yang memerlukan perhatian khusus agar akses layanan kesehatan dapat merata (Sibly et al., 2023). Kombinasi kedua metode ini memberikan gambaran spasial yang komprehensif untuk mengevaluasi penyebaran sarana kesehatan sekaligus menentukan prioritas pengembangan fasilitas baru guna meningkatkan aksesibilitas masyarakat terhadap layanan kesehatan.

Tahapan penelitian dimulai dengan pengumpulan data dilakukan menggunakan data sekunder resmi, seperti Peraturan Wali Kota Banjar Nomor 59 Tahun 2023 dan Statistik Potensi Desa Kota Banjar, yang memuat informasi lokasi Puskesmas di seluruh wilayah administrasi Kota Banjar. Data tersebut kemudian diolah dalam perangkat Sistem Informasi Geografis (SIG) untuk melakukan pemetaan spasial lokasi Puskesmas. Dilakukan analisis *Near Neighbor Analysis* (NNA) untuk menentukan pola persebaran fasilitas kesehatan berdasarkan jarak antar titik, yang membantu mengetahui apakah fasilitas cenderung terpusat, acak, atau tersebar merata. Analisis *buffering* diaplikasikan dengan membuat zona radius 3.000 meter dari tiap Puskesmas sebagai representasi batas jangkauan pelayanan sesuai standar nasional. Hasil analisis divisualisasikan dalam peta tematik yang menggambarkan pola distribusi dan area keterjangkauan layanan kesehatan. Tahap akhir adalah interpretasi hasil peta dan analisis spasial untuk mengevaluasi pemerataan dan jangkauan setiap Puskesmas di Kota Banjar (Badan Pusat Statistik Kota Banjar, 2024).



Gambar 3. Bagan Alur Penelitian (Hasil Pengolahan Data, 2025)

3. Hasil dan Pembahasan

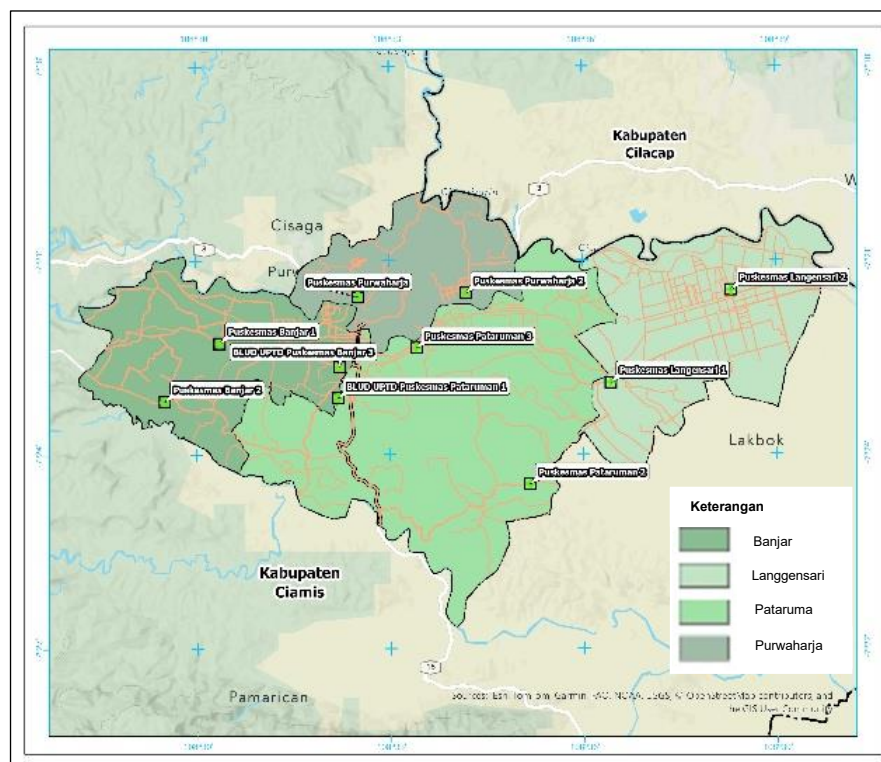
3.1 Analisis Pola Persebaran Pusat Kesehatan Masyarakat

Kota Banjar terletak di provinsi Jawa Barat dengan letak astronomis yaitu 07°19' – 07°26' Lintang Selatan dan 108°26' – 108°40' Bujur Timur. Kota Banjar memiliki 4 kecamatan yaitu seperti kecamatan Banjar, kecamatan Purwaharja, kecamatan Pataruman, dan kecamatan Langensari, sertakan memiliki 25 desa/kelurahan. Luas wilayah kota Banjar yaitu 131,97 km², yang secara administratif berbatasan dengan Provinsi Jawa Timur pada bagian timur. Kota Banjar secara geografis berada di kawasan yang berada relatif strategis karena kedekatannya dengan jalur utama penghubung antar kota dan kabupaten di wilayah tersebut. Hal ini berakibat pada distribusi lokasi layanan kesehatan publik di kota ini, terutama pada sarana kesehatan yaitu puskesmas yang terletak di berbagai kecamatan dan Kelurahan.

Tabel 2. Klasifikasi Pola Persebaran NNA (*Hasil Pengolahan Data, 2025*)

No	PUSKESMAS	Koordinat
1	Puskesmas Banjar 2	1084918397, -73862123
2	Puskesmas Purwaharja	1085418296, -73594177
3	Puskesmas Purwaharja 2	1085697179, -73584574
4	Puskesmas Banjar 1	1085060729, -73712378
5	BLUD UPTD Puskesmas Banjar 3	1085370043, -73774356
6	BLUD UPTD Puskesmas Pataruman 1	1085366563, -73854282
7	Puskesmas Pataruman 3	1085569849, -73725203
8	Puskesmas Pataruman 2	1085862376, -74076868
9	Puskesmas Langensari 1	1086071875, -73816217
10	Puskesmas Langensari 2	1086383604, -73578386

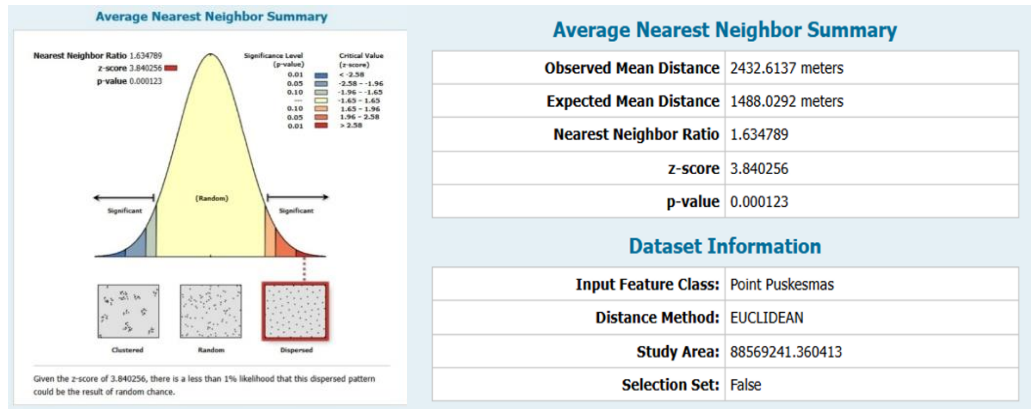
Berdasarkan studi dokumentasi, terdapat 10 Pusat Kesehatan Masyarakat (Puskesmas) yang berada di wilayah Kota Banjar, dengan satu puskesmas di setiap kecamatan (Tabel 2). Informasi yang diperoleh dari data sekunder mengindikasikan bahwa semua puskesmas ini termasuk dalam kategori puskesmas umum. Untuk memahami pola distribusi fasilitas kesehatan tersebut, analisis dilakukan dengan menggunakan metode analisis tetangga terdekat (Nearest Neighbor Analysis). Analisis ini bertujuan untuk mengkaji bagaimana distribusi puskesmas tersebar di wilayah Kota Banjar secara spasial. Berikut merupakan hasil interpretasi peta pola persebaran dan *output* analisis yang telah dilakukan.

**Gambar 4.** Peta Persebaran Puskesmas di Kota Banjar (*Hasil Pengolahan Data, 2025*)

Distribusi fasilitas kesehatan tersebut menunjukkan bahwa lokasi puskesmas cenderung tersebar di berbagai kecamatan sehingga dapat menjangkau sebagian besar wilayah administrasi Kota Banjar (Gambar 4). Penempatan setiap puskesmas tampak strategis karena memperhatikan aksesibilitas masyarakat di wilayah yang berbeda, termasuk wilayah dengan kepadatan penduduk yang lebih tinggi dan

wilayah pinggiran kota. Berdasarkan peta tersebut dapat diamati bahwa beberapa kecamatan memiliki lebih dari satu puskesmas, sedangkan sebagian lainnya terjangkau oleh puskesmas yang berada di dekat batas wilayah kecamatan.

Analisis pola persebaran Puskesmas di Kota Banjar dilakukan menggunakan metode *Nearest Neighbor Analysis* (NNA) yang dianalisis melalui server *ArcGIS*. Analisis ini bertujuan untuk mengkaji karakteristik spasial dari distribusi fasilitas kesehatan, apakah berpola mengelompok, acak, atau tersebar secara merata pada wilayah kajian. Berikut merupakan *output* hasil kajian NNA.



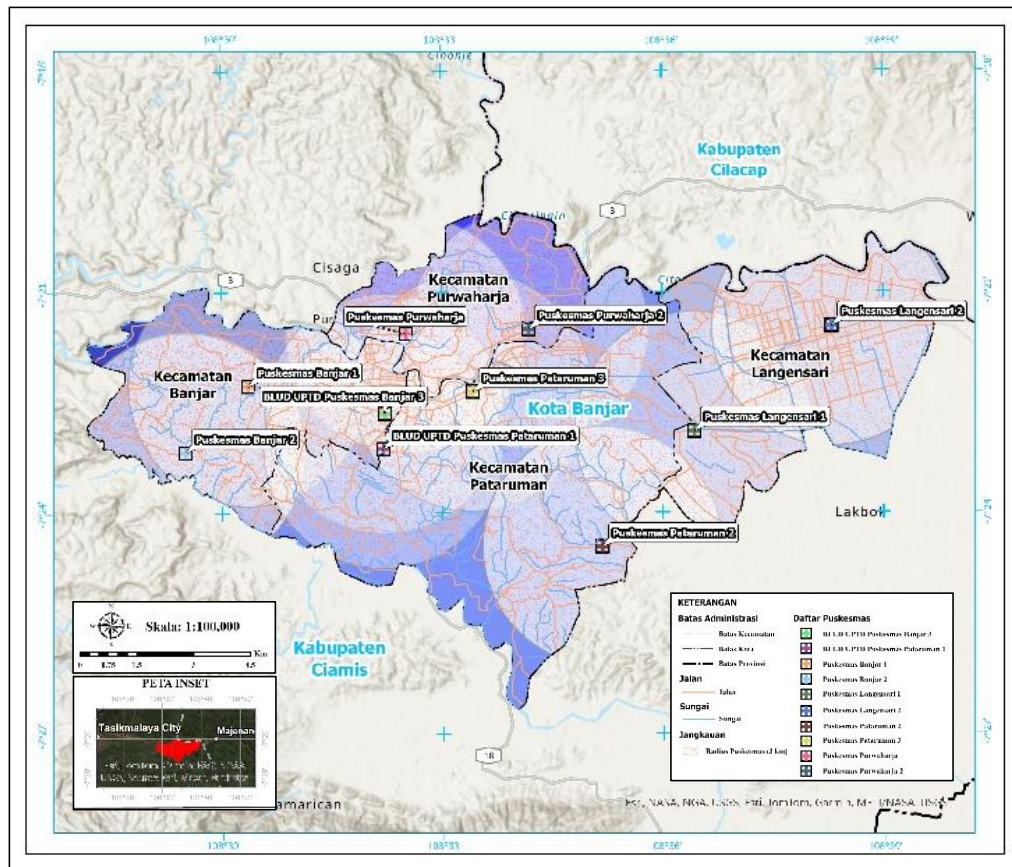
Gambar 5. Kurva Output Nearest Neighbour Analysis (*Hasil Pengolahan Data, 2025*)

Berdasarkan *output* analisis, diperoleh nilai *Nearest Neighbor Ratio* sebesar 1,634789, dengan z-score 3,840256 dan p-value 0,000123. Nilai rasio di atas satu menunjukkan pola persebaran lokasi Puskesmas cenderung menyebar (*dispersed*), yaitu terdapat jarak relatif lebih besar antar fasilitas dibandingkan pola acak (Gambar 5). Nilai z-score yang tinggi mengindikasikan hasil analisis berada jauh di sebelah kanan kurva normal, sehingga pola yang terjadi tidak acak atau kurang mengelompok, tetapi lebih mengarah pada sebaran yang merata di seluruh wilayah. Dapat dibuktikan dalam peta hasil analisis menunjukkan pola persebaran di kota Banjar merata di seluruh wilayah mencakup keempat kecamatan yaitu kecamatan Banjar, kecamatan Purwaharja, kecamatan Pataruman, dan kecamatan Langensari.

Gambaran ini merupakan representasi bahwa kondisi distribusi Puskesmas di Kota Banjar memiliki pola sebaran yang tersebar, sehingga setiap fasilitas tidak saling berdekatan. Pola tersebar seperti ini biasanya didesain agar layanan kesehatan dapat menjangkau lebih luas dan mengurangi tumpang tindih layanan antar Puskesmas. Dengan nilai p-value jauh di bawah 0,05, dapat diyakini bahwa pola tersebut bukanlah hasil dari peluang acak, melainkan menggambarkan adanya proses penentuan letak fasilitas yang terencana secara geografis.

3.2 Analisis Keterjangkauan Pusat Kesehatan Masyarakat

Analisis keterjangkauan Puskesmas di Kota Banjar dilakukan menggunakan metode *buffering* menghasilkan zona jangkauan berdasarkan radius 3.000 meter sesuai Standar Nasional Indonesia (SNI) No. 03-1772-2004. Zona buffer ini berfungsi sebagai representasi wilayah yang secara teori dapat diakses masyarakat untuk memperoleh pelayanan kesehatan tingkat pertama dalam standar nasional. Berikut merupakan hasil analisis keterjangkaun yang diinterpretasikan pada peta sebagai berikut.



Gambar 6. Peta Keterjangkauan Puskesmas di Kota Banjar (Hasil Pengolahan Data, 2025)

Berdasarkan peta analisis keterjangkauan Puskesmas di Kota Banjar (Gambar 6), area berwarna ungu muda menampilkan *buffer zone* dengan radius 3.000 meter di sekitar setiap Puskesmas. Zona *buffer* ini menunjukkan wilayah yang secara teoritis mampu dijangkau oleh masyarakat untuk memperoleh layanan kesehatan tingkat pertama sesuai standar pelayanan nasional. Hampir seluruh kawasan permukiman di Kota Banjar, baik di pusat kecamatan seperti Banjar, Purwaharja, Pataruman, maupun Langensari, berada di dalam zona *buffer* sehingga masuk dalam jangkauan optimal pelayanan Puskesmas.

Berdasarkan hasil analisis pada peta keterjangkauan menunjukkan bahwa terdapat sejumlah area yang belum tercakup oleh zona *buffer*. Area yang berada di bagian selatan dan barat daya Kota Banjar, serta sebagian wilayah perbatasan, berada di luar radius 3.000 meter dari Puskesmas terdekat. Kondisi tersebut dapat menjadi kendala akses karena jarak menuju layanan kesehatan menjadi relatif jauh. Beberapa wilayah di pusat kota dan sekitarnya berada dalam zona yang mendapatkan jangkauan lebih dari satu Puskesmas. Keberadaan area yang terlayani oleh lebih dari satu *buffer* dapat memudahkan masyarakat di wilayah tersebut dalam mengakses fasilitas kesehatan. Wilayah-wilayah yang berada dalam tumpang tindih *buffer* memiliki peluang untuk mendapatkan pelayanan yang lebih cepat dan beragam.

Data jangkauan pada peta bahwa sebagian besar menunjukkan penduduk Kota Banjar sudah memiliki akses yang sesuai dengan standar nasional yang ditetapkan pemerintah. distribusi *buffer* yang saling bertaut antar kecamatan menandakan adanya pemerataan penyebaran fasilitas di sebagian besar wilayah perkotaan. Namun, terdapat wilayah yang tidak terlayani secara penuh oleh *buffer* Puskesmas terutama terdapat pada bagian selatan Kecamatan Pataruman dan sebagian kecil wilayah di barat daya Kecamatan Banjar. Selain itu, area di perbatasan Kecamatan Langensari pada sisi timur juga memperlihatkan adanya daerah yang berada di luar jangkauan pelayanan optimal. Wilayah-wilayah tersebut memiliki akses

terhadap Puskesmas yang relatif lebih jauh dibandingkan kawasan lain di Kota Banjar sehingga masyarakat setempat berpotensi mengalami keterbatasan akses layanan kesehatan dasar.

3.3 Hubungan Pola Sebaran dan Keterjangkauan

Berdasarkan hasil penelitian spasial Puskesmas di Kota Banjar menunjukkan keterkaitan antara pola persebaran yang merata dan tingkat keterjangkauan layanan kesehatan pada tingkat wilayah administrasi kota. Lokasi Puskesmas yang tersebar di setiap kecamatan menghasilkan cakupan area *buffer* yang luas, mengurangi potensi terjadinya wilayah tidak terjangkau dan memudahkan akses bagi masyarakat dalam radius standar pelayanan, terutama daerah padat permukiman (Febriani & Purwaningsih, 2024). Dengan pola ini, penduduk Kota Banjar di sebagian besar pusat kecamatan memiliki peluang tinggi untuk memperoleh layanan Puskesmas secara optimal.

Penerapan pola sebaran yang adaptif terhadap karakteristik wilayah dan jumlah penduduk telah relevan dengan regulasi pemerintah daerah. Berdasarkan dokumen Rencana Kerja Pemerintah Daerah (RKPD) Kota Banjar tahun 2025 dan kebijakan bidang kesehatan, tercantum sasaran optimalisasi akses dan pemerataan fasilitas kesehatan, termasuk penambahan, pemutakhiran, dan penyesuaian letak Puskesmas agar mengikuti kebutuhan spasial serta standar pelayanan nasional (BAPPELITBANGDA Kota Banjar, 2024). Distribusi fasilitas menurut peraturan diarahkan supaya setiap kecamatan memiliki minimal satu Puskesmas utama, sesuai acuan Undang-Undang Kesehatan dan Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia (Ariffadi, 2019).

Acuan teknis pelayanan digunakan pemerintah Kota Banjar melalui penetapan radius jangkauan 3.000 meter, merujuk pada SNI No. 03-1772-2004 sebagai standar minimal pelayanan Puskesmas tingkat pertama (Badan Standardisasi Nasional, 2004). Standar ini tercermin pada perencanaan kawasan prioritas dalam RTRW dan instrumen pelaksanaan pembangunan selama periode 2020-2025, termasuk pemetaan titik-titik kebutuhan fasilitas baru di wilayah yang belum terjangkau berdasarkan analisis spasial. Hubungan antara pola sebaran yang semakin merata dengan tingkat keterjangkauan yang tinggi menjadi landasan ilmiah dalam upaya pemerataan layanan kesehatan di wilayah Kota Banjar.

4. Kesimpulan

Penelitian ini menunjukkan bahwa di Kota Banjar terdapat 10 Puskesmas yang tersebar di empat kecamatan, yakni Banjar, Purwaharja, Pataruman, dan Langensari. Analisis dengan metode *Nearest Neighbor Analysis* mengindikasikan pola penyebaran fasilitas kesehatan yang cukup merata, dengan nilai rasio 1,63 dan nilai *z-score* 3,84, menandakan pola tersebut bukan kebetulan. Ini mengartikan bahwa Puskesmas berada pada jarak yang relatif seimbang tanpa adanya konsentrasi berlebihan antar fasilitas. Sementara itu, hasil analisis *buffering* yang menggunakan radius 3.000 meter sesuai standar nasional memperlihatkan bahwa sebagian besar permukiman di Kota Banjar telah tercakup dalam zona layanan Puskesmas. Namun demikian, ada beberapa wilayah di bagian selatan Kecamatan Pataruman, barat daya Kecamatan Banjar, dan di sebagian perbatasan Kecamatan Langensari yang masih terletak di luar jangkauan ideal, sehingga akses masyarakat ke pelayanan kesehatan di area tersebut cenderung terbatas.

Penelitian ini memiliki kekurangan utama berupa penggunaan data sekunder yang bersifat statis sehingga belum mampu menggambarkan dinamika sosial ekonomi komunitas dan mobilitas penduduk yang dapat berdampak pada aksesibilitas fasilitas kesehatan. Karena data tidak dikumpulkan langsung oleh peneliti, variabel yang dianalisis terbatas pada informasi yang sudah tersedia, sehingga memungkinkan adanya ketidaksesuaian dengan kebutuhan pengamatan secara spesifik dan detail di lapangan. Untuk itu, penelitian selanjutnya disarankan agar menggunakan data primer dengan metode pengumpulan langsung ke lapangan, sehingga dapat menangkap aspek-aspek yang belum tercakup. Diharapkan dengan pendekatan tersebut dapat memberikan gambaran yang lebih komprehensif dan representatif, sebagai

dasar yang lebih kuat dalam penyusunan kebijakan pemerataan dan peningkatan kualitas layanan Puskesmas di Kota Banjar.

Ucapan Terima Kasih

Penulis menyampaikan rasa syukur kepada semua yang telah memberikan dukungan dan kontribusi yang berharga selama proses penelitian ini. Ucapan terima kasih khusus ditujukan kepada pemerintah Kota Banjar atas kemudahan akses ke data sekunder yang dipakai dalam penelitian. Selain itu, terima kasih juga kepada anggota tim dan pembimbing yang telah berkontribusi dalam penyelesaian artikel ini.

Referensi

- Al-Jawazneh, B. E., Sharieh, M., Al-Husban, Y., & Al-Omari, A. (2024). Healthcare equity in focus: Bridging gaps through a spatial analysis of healthcare facilities in Irbid, Jordan. *BMC Health Services Research*, 24, 111. <https://doi.org/10.1186/s12913-024-10583-y>
- Al-Naabi, S., Al Nasiri, N., Al-Awadhi, T., Abdullah, M., & Abulibdeh, A. (2025). An equity-based spatial analytics framework for evaluating pharmacy accessibility using geographical information systems. *Healthcare Analytics*, 7, 100401. <https://doi.org/10.1016/j.health.2025.100401>
- Amoah-Nuamah, J., Agyemang-Duah, W., Prosper Ninorb, G., & Ekeme, G. (2023). Analysis of spatial distribution of health care facilities and its effects on access to primary healthcare in rural communities in Kpandai District, Ghana. *Cogent Public Health*, 10(1), 2183566. <https://doi.org/10.1080/27707571.2023.2183566>
- Badan Pusat Statistik Kota Banjar. (2024). Statistik Potensi Desa Kota Banjar 2024. BPS Kota Banjar. <https://banjarkota.bps.go.id/id/publication/2024/12/31/526c3952e3739802867e6d86/village-potential-statistics-of-banjar-municipality-2024.html>
- Badan Standardisasi Nasional. (2004). Tata Cara Perencanaan Lingkungan Perumahan di Perkotaan. [https://www.semanticscholar.org/paper/Tata-Cara-Perencanaan-Lingkungan-Perumahan-Di-\(sni-Saraswati/5e8e9b9e729332c0d87f4159fc9928b0041137e3](https://www.semanticscholar.org/paper/Tata-Cara-Perencanaan-Lingkungan-Perumahan-Di-(sni-Saraswati/5e8e9b9e729332c0d87f4159fc9928b0041137e3)
- BAPPELITBANGDA Kota Banjar. (2024). *Peraturan wali Kota Banjar Nomor 59 Tahun 2023 Rencana Kerja Pemerintah Daerah (RKPD) Kota Banjar Tahun 2024*.
- Febriani, B., & Purwaningsih, E. (2024). Analisis Spasial Perencanaan Lokasi Puskesmas Berdasarkan Proyeksi Kebutuhan Di Kabupaten Solok Selatan Tahun 2023-2032. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 8(2).
- Cahyoko, F. D., Aditya, N. O., Darusasi, R., Kurniawati, L. A., & Nurmaulid, M. S. (2025). Affordability assessment of community health centre services in Klaten Regency. *Journal of Public Health for Tropical and Coastal Region*, 8(2), 142–150. <https://doi.org/10.14710/jphtcr.v8i2.27504>
- Hani'ah. (2018). Analisis Pola Persebaran Spasial Usaha Mikro Kecil Dan Menengah (Ukm) Di Kabupaten Sukoharjo. *ELIPSOIDA : Jurnal Geodesi Dan Geomatika*, 1(2). <https://doi.org/https://doi.org/10.14710/elipsoida.2018.3700>
- Haq, A. U., Guite, L. T. S., Bharti, S., Kanga, S., Mushtaq, F., Farooq, M., Singh, A., & Singh, S. K. (2025). Geospatial investigation of healthcare infrastructure disparities in Bathinda district of Punjab, India. *Discover Geoscience*, 3, 135. <https://doi.org/10.1007/s44288-025-00250-2>
- Iamtrakul, P., Chayphong, S., & Gao, W. (2024). Assessing spatial disparities and urban facility accessibility in promoting health and well-being. *Transportation Research Interdisciplinary Perspectives*, 25, 101112. <https://doi.org/10.1016/j.trip.2024.101112>
- Leosari, Y., Uelmen, J. A., & Carney, R. M. (2023). Spatial evaluation of healthcare accessibility across archipelagic communities of Maluku Province, Indonesia. *PLOS Global Public Health*, 3(3), e0001600. <https://doi.org/10.1371/journal.pgph.0001600>
- Ni, J., Wang, Z., Li, H., Chen, J., & Long, Q. (2024). Spatial accessibility and equity of community healthcare: Unraveling the impact of varying time and transport mode. *Frontiers in Public Health*, 12, 1380884. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2024.1380884>
- Nsiah, R. B., Osei, F. B., & Kofi, A. (2024). Spatial accessibility to healthcare facilities in a rural district of Ghana using Geographic Information Systems techniques. *American Journal of Health Research*, 12(5), 139–149. <https://doi.org/10.11648/j.ajhr.20241205.11>

- Obeidat, B., Al-Harashseh, S., Al-Smairan, M., & Al-Omari, A. (2024). Bridging gaps through a spatial analysis of healthcare facilities in Irbid Governorate, Jordan. *International Journal for Equity in Health*, 23, 109. <https://doi.org/10.1186/s12939-024-02120-8>
- Okundi, A. O., Opiyo, R., Nyadawa, M. O., & Owuor, S. (2024). Spatial analysis of primary healthcare accessibility patterns in Migori County, Kenya. *Public Health in Practice*, 7, 100485. <https://doi.org/10.1016/j.puhip.2023.100485>
- Pérez-Fernández, O., González, G., & Castillo, A. (2025). Spatial accessibility to healthcare facilities: GIS-based public-private comparative analysis using floating catchment methods. *ISPRS International Journal of Geo-Information*, 14(7), 253. <https://doi.org/10.3390/ijgi14070253>
- Prisecilia, S., Mulyadi, A., & Ihsan, H. (2024). Komparasi Metode Buffer Dan Isochrones Dalam Visualisasi Webgis Untuk Pemetaan Sebaran Dan Zonasi Sistem Penerimaan Peserta Didik Baru (PPDB) Sma Negeri Di Kota Bandung. *Jurnal Geodesi Undip Januari*, 13(1). <https://doi.org/10.14710/jgundip.2024.42522>
- Riadhi, A. R., Aidid, M. K., & Ahmar, A. S. (2020). Analisis Penyebaran Hunian dengan Menggunakan Metode Nearest Neighbor Analysis. *VARIANSI: Journal of Statistics and Its Application on Teaching and Research*, 2(1), 46. <https://doi.org/10.35580/variansiunm12901>
- Salsabilah, I., Arie, F. C., Pusporini, N., & Afrianto, F. (2023). Pemodelan network analysis terhadap keterjangkauan fasilitas Puskesmas Kota Malang. *Jurnal SOLMA*, 12(2), 522–535. <https://doi.org/10.22236/solma.v12i2.12119>
- 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). <https://doi.org/10.2210/jsg.vx1ix.xxx>
- Talakua, J. C. E., Talakua, M. C. E., & Tuerah, V. V. (2025). Analisis prioritas kriteria penentuan lokasi Puskesmas menggunakan metode SWARA di Kota Ambon. *Indonesian Red Crescent Humanitarian Journal*, 4(2), 76–87. <https://doi.org/10.56744/irchum.v4i2.90>
- World Health Organization & World Bank. (2023). Tracking universal health coverage: 2023 global monitoring report. World Health Organization. <https://www.who.int/publications/i/item/9789240080379>
- Yudono, A., Ramli, M. I., Akil, A., & Trisutomo, S. (2023). The evaluation of geographical health facilities structure using the GIS network analysis method. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 20(6), 5210. <https://doi.org/10.3390/ijerph20065210>