



Analisis Spasial Persebaran Fasilitas Kesehatan Di Kabupaten Sarmi, Papua

Muhammad Nurul Huda^{1*}, Denisa Aulia Pratiwi², Azril Chairil³, Solihan⁴, Sausan Rona Rafidah Pramono⁵, Muhammad Yusuf Hidayatullah⁶

¹Departemen Geografi, Fakultas Ilmu Sosial, Universitas Negeri Malang, 65145
Kota Malang

Email : *muhammad.nurul.2307226@students.um.ac.id,
denisa.aulia.2307226@students.um.ac.id, ³azril.chairil.2307226@students.um.ac.id,
solihan.2307226@students.um.ac.id, sausan.rona.2307226@students.um.ac.id,
muhammad.yusuf.2307226@students.um.ac.id

Dikirim: 20 November 2026; Revisi: 16 April 2026; Diterima: 23 April 2026

Abstrak: Sebaran fasilitas kesehatan di Kabupaten Sarmi terpusat pada koridor pesisir dari Pantai Barat hingga Bonggo Timur yang mengikuti jalur permukiman serta jaringan transportasi utama. Posisi *mean center* berada pada wilayah pesisir tengah dan menunjukkan penumpuan pelayanan pada area dengan tingkat konektivitas lebih tinggi, sedangkan wilayah pedalaman seperti Tor Atas dan Apawer Hulu berada pada jarak yang lebih jauh dari pusat pelayanan. Hasil *standard distance* menunjukkan jangkauan pelayanan yang dominan berorientasi barat–timur. *Standard deviational ellipse* memperlihatkan arah sebaran yang memanjang sejajar garis pantai. Analisis *Average Nearest Neighbor* menghasilkan rasio 1,42, *z-score* 2,80, dan *p-value* 0,005 yang menunjukkan pola sebaran tersebar (*dispersed*) dan signifikan secara statistik. Pola tersebut mengikuti struktur permukiman linear pada wilayah pesisir. Distribusi fasilitas kesehatan masih lebih terkonsentrasi pada wilayah pesisir dibandingkan wilayah pedalaman.

Kata kunci: fasilitas kesehatan; aksesibilitas; pesisir; kabupaten sarmi


Abstract: The distribution of health facilities in Sarmi Regency is concentrated along the coastal corridor from Pantai Barat to Bonggo Timur, following settlement patterns and the main transportation network. The mean center is located in the central coastal area and indicates a concentration of services in zones with higher connectivity, while inland areas such as Tor Atas and Apawer Hulu are positioned farther from the service center. The standard distance shows a service range oriented predominantly west–east. The standard deviational ellipse indicates a distribution pattern elongated parallel to the coastline. The Average Nearest Neighbor analysis produces a ratio of 1.42, a *z-score* of 2.80, and a *p-value* of 0.005, indicating a statistically significant dispersed pattern. The distribution follows a linear settlement structure along the coastal zone. Health facilities remain more concentrated in coastal areas than in inland regions.

Keywords: health facility; accessibility; coastal; sarmi regency

Pendahuluan

Pelayanan kesehatan merupakan hak dasar yang harus dapat diakses oleh seluruh warga negara tanpa terkecuali. UUD 1945 Pasal 28H ayat (1) menegaskan bahwa setiap orang berhak memperoleh pelayanan kesehatan, sementara Pasal 34 ayat (3) mewajibkan negara memelihara sarana fasilitas pelayanan kesehatan umum sebagai bagian dari tanggung jawab negara terhadap

This is an open access article under the [CC–BY](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/) license.

 <https://doi.org/10.21067/jpig.v11i1.13157>



kesejahteraan rakyat. UU No. 36 Tahun 2009 tentang Kesehatan memperjelas kedudukan fasilitas pelayanan kesehatan sebagai alat dan/atau tempat penyelenggaraan pelayanan kesehatan yang meliputi upaya promotif, preventif, kuratif, dan rehabilitatif oleh pemerintah, pemerintah daerah, maupun masyarakat. Akses terhadap fasilitas tersebut tidak hanya terkait pada ketersediaan jumlah unit pelayanan, tetapi juga ketersebarannya dalam ruang geografis suatu wilayah, karena ketimpangan distribusi dapat memunculkan hambatan bagi kelompok penduduk tertentu dalam memperoleh layanan yang layak (Hamid et al., 2023; Nsiah et al., 2024). Obeidat & Alourd (2024) mengemukakan bahwa daerah yang memiliki kondisi geografi kompleks, keterhubungan antarpermukiman yang terbatas, serta perbedaan kepadatan hunian sering menghadapi permasalahan serius dalam penyediaan pelayanan kesehatan yang merata, sehingga persoalan pemerataan fasilitas kesehatan perlu dipahami sebagai isu struktural yang berkaitan langsung dengan pemenuhan hak dasar konstitusional masyarakat.

Kabupaten Sarmi memiliki luas wilayah mencapai 18.034 km² dan terletak pada koordinat 10°35' hingga 3°35' Lintang Selatan serta 138°05' hingga 140°30' Bujur Timur. Kondisi geografis wilayahnya membentang dari zona pesisir hingga perbukitan sedang, dengan area pantai yang menjadi pusat permukiman dan aktivitas sosial ekonomi masyarakat. Berdasarkan Sensus Penduduk 2024, jumlah penduduk Kabupaten Sarmi tercatat sebanyak 43.090 jiwa yang terdiri dari 22.890 penduduk laki-laki dan 20.200 penduduk perempuan. Persebaran penduduk cenderung terkonsentrasi di kawasan pesisir, sedangkan wilayah pedalaman memiliki aksesibilitas yang lebih rendah akibat keterbatasan infrastruktur transportasi dan konektivitas antar-kampung. Perbedaan kondisi ruang hunian tersebut menghasilkan perbedaan tingkat kemudahan penduduk dalam mengakses pelayanan dasar, termasuk pelayanan kesehatan.

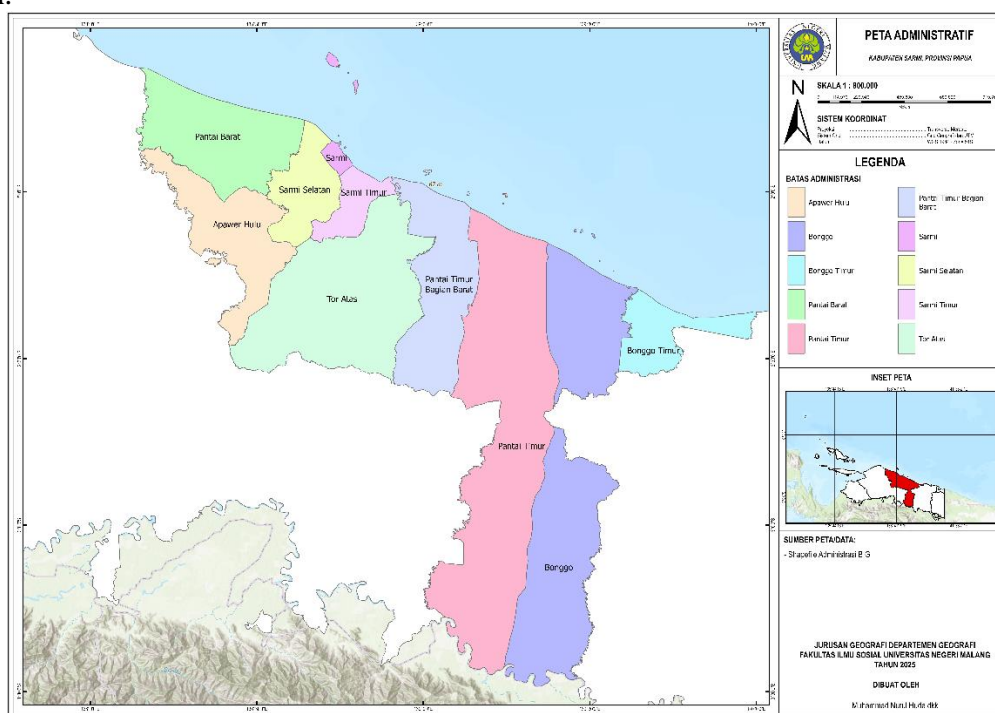
Wilayah pesisir Sarmi memiliki peran penting sebagai lokasi konsentrasi permukiman dan pusat kegiatan masyarakat, sementara wilayah pedalaman berada pada kondisi topografi yang lebih sulit dijangkau dan memerlukan waktu tempuh lebih tinggi untuk mencapai fasilitas pelayanan dasar. Penelitian mengenai wilayah pesisir Sarmi menunjukkan bahwa aktivitas penduduk serta pusat ekonomi banyak berkembang di zona pantai yang juga menjadi area dengan tingkat kerentanan tinggi terhadap gangguan lingkungan dan kedaruratan bencana seperti gempa dan tsunami (Pamuji et al., 2023). Ketergantungan masyarakat terhadap ruang pesisir tersebut berdampak pada pola akses layanan publik, termasuk fasilitas kesehatan, yang cenderung mengikuti jalur permukiman pesisir dan jaringan transportasi darat utama (Papiloud et al., 2024). Kondisi ini membuat penduduk di wilayah pedalaman berada pada posisi yang lebih sulit dalam memperoleh layanan kesehatan yang cepat dan memadai (Ahmed et al., 2025).

Kajian mengenai distribusi fasilitas kesehatan di Indonesia telah dilakukan di berbagai wilayah, tetapi sebagian besar penelitian tersebut lebih menitikberatkan pada aspek jumlah, jangkauan pelayanan, atau aksesibilitas, bukan pada struktur pola persebaran dalam ruang. Penelitian di Jakarta Selatan oleh Suaidah et al. (2023) menunjukkan bahwa persebaran Rumah Sakit Umum Daerah tidak merata antar kecamatan sehingga akses pelayanan berbeda antar wilayah dalam satu kota. Di Kabupaten Jember, Arief et al. (2023) mengidentifikasi ketidakseimbangan antara pertumbuhan penduduk dan ketersediaan fasilitas kesehatan serta adanya perbedaan akses antara wilayah pusat dan wilayah pinggiran. Studi di Kota Malang oleh Salsabilah et al. (2023) menggunakan pendekatan *Network Analysis* untuk mengukur keterjangkauan Puskesmas berdasarkan waktu tempuh dan menunjukkan bahwa sejumlah wilayah yang secara jarak tergolong dekat tetap sulit dijangkau akibat struktur jaringan jalan dan kondisi transportasi. Penelitian di Kota Tangerang oleh Taufiqurrahman et al. (2024) menemukan pola persebaran rumah sakit yang cenderung mengelompok berdasarkan hasil *Average Nearest Neighbor*, sehingga cakupan pelayanan belum menjangkau seluruh permukiman. Meskipun penelitian-penelitian tersebut telah mengkaji aspek distribusi dan

akses, pembahasan mengenai bentuk pola spasial berbasis statistik spasial yang menilai pusat distribusi, radius penyebaran, orientasi, dan hubungan kedekatan antar titik masih terbatas. Selain itu, belum terdapat kajian yang secara spesifik menganalisis pola spasial fasilitas kesehatan menggunakan metode *Average Nearest Neighbor* pada wilayah dengan karakter pesisir dan pedalaman di Papua. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pola distribusi spasial fasilitas kesehatan di Kabupaten Sarmi melalui pendekatan statistik spasial yang mencakup pusat distribusi, tingkat penyebaran, arah orientasi, serta pola kedekatan antar fasilitas kesehatan.

Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif berbasis analisis spasial dalam kerangka geografi kesehatan dengan fokus pada distribusi fasilitas pelayanan kesehatan sebagai objek penelitian. Wilayah kajian berada di Kabupaten Sarmi, yang memiliki luas 18.034 km² dan terletak pada koordinat 10°35' hingga 3°35' Lintang Selatan serta 138°05' hingga 140°30' Bujur Timur. Kabupaten Sarmi berbatasan dengan Samudra Pasifik di bagian utara, Kabupaten Jayapura di bagian timur, Provinsi Papua Pegunungan di bagian selatan, dan Kabupaten Mamberamo Raya di bagian barat. Struktur ruang wilayahnya tersusun dari zona pesisir, dataran rendah, dataran tinggi, hingga pegunungan, dengan wilayah pesisir berada di bagian utara yang berbatasan langsung dengan Samudra Pasifik dan berfungsi sebagai pusat konsentrasi permukiman serta aktivitas pelayanan dasar termasuk kesehatan. Objek penelitian berupa titik lokasi fasilitas kesehatan yang dianalisis pada satuan ruang administratif kabupaten untuk mengidentifikasi karakter distribusi dan keterkaitannya dengan struktur keruangan wilayah.



Gambar 1. Peta Administratif Kabupaten Sarmi (Sumber: Penulis, 2025)

Data penelitian terdiri atas data utama dan data pendukung yang diolah dalam format spasial. Data utama berupa daftar fasilitas kesehatan diperoleh dari situs resmi Dinas Kesehatan Kabupaten Sarmi, kemudian setiap fasilitas diidentifikasi koordinat posisinya melalui ekstraksi nilai X dan Y berdasarkan referensi sistem koordinat geografis. Koordinat tersebut selanjutnya

diimpor ke dalam perangkat lunak ArcGIS Pro untuk dikonversi menjadi layer titik dan disimpan dalam format *shapefile* agar dapat dianalisis secara spasial. Data pendukung berupa jumlah penduduk per wilayah administratif diperoleh dari publikasi Badan Pusat Statistik Kabupaten Sarmi, sedangkan data batas administrasi kabupaten dan distrik diperoleh dalam format *shapefile* dari Badan Informasi Geospasial.

Tabel 1. Data Fasilitas Kesehatan Kabupaten Sarmi

Fasilitas Kesehatan	Koordinat		Distrik
	X	Y	
RSUD Hendrik Fintay	139,087651	-2,025577	Pantai Timur Bagian Barat
Puskesmas Aurimi	138,431145	-2,182476	Apawer Hulu
Puskesmas Arbais	138,462793	-1,747945	Pantai Barat
Puskesmas Betaf	139,252850	-2,118654	Pantai Timur
Puskesmas Bagaiserwar	138,797721	-1,934286	Sarmi Timur
Puskesmas Bonggo	139,565654	-2,304110	Bonggo
Puskesmas Bonggo Barat	139,426560	-2,205413	Bonggo Barat
Puskesmas Bonggo Timur	139,691635	-2,372041	Bonggo Timur
Puskesmas Burtin	139,101124	-2,033693	Pantai Timur Bagian Barat
Puskesmas Petam	138,711936	-1,984282	Sarmi Selatan
Puskesmas Samanente	138,850281	-2,203372	Tor Atas
Puskesmas Sarmi	138,751810	-1,855260	Sarmi

Sumber: Dinas Kesehatan Kabupaten Sarmi

Analisis data dilakukan menggunakan pendekatan statistik spasial berbasis titik untuk menilai karakter distribusi fasilitas kesehatan dalam wilayah kajian. *Mean Center* digunakan untuk menentukan titik pusat persebaran fasilitas kesehatan melalui perhitungan rata-rata koordinat seluruh titik dalam sistem referensi koordinat yang konsisten. *Hasil Mean Center* berfungsi sebagai acuan posisi tengah dari distribusi fasilitas, sehingga lokasi relatif setiap fasilitas terhadap pusat dapat dianalisis secara terstruktur. *Standard Distance* diterapkan untuk mengukur tingkat penyebaran fasilitas dari pusat persebaran tersebut melalui perhitungan deviasi jarak yang terbentuk antara titik pusat dan lokasi fasilitas, sehingga dapat diketahui seberapa padat atau tersebar distribusi fasilitas kesehatan dalam wilayah administratif kabupaten. *Standard Deviatonal Ellipse* digunakan untuk mengidentifikasi arah orientasi distribusi fasilitas kesehatan melalui pembentukan sumbu mayor dan minor *ellipse* berdasarkan pola persebaran titik, sehingga arah memanjang persebaran dapat dinilai dalam hubungannya dengan karakter ruang wilayah pesisir dan pedalaman. Tahap terakhir dalam analisis spasial adalah penerapan *Nearest Neighbor Analysis* (NNA) untuk menilai pola hubungan kedekatan antar fasilitas kesehatan. Nilai indeks dihitung menggunakan rumus:

$$T = \frac{J_u}{J_h}$$

Nilai J_u merupakan jarak rata-rata antar titik yang teramati, dihitung melalui:

$$J_u = \frac{\sum_{i=1}^n d_i}{n}$$

di mana d_i merupakan jarak dari setiap titik ke tetangga terdekatnya dan n adalah jumlah total titik. Nilai J_h merupakan jarak rata-rata pada pola acak teoretis, yang dihitung menggunakan:

$$J_h = \frac{1}{2\sqrt{\frac{n}{A}}}$$

di mana n adalah jumlah titik dan A merupakan luas wilayah kajian. Interpretasi nilai indeks T digunakan untuk menentukan karakter pola persebaran fasilitas kesehatan, yang disajikan pada tabel berikut.

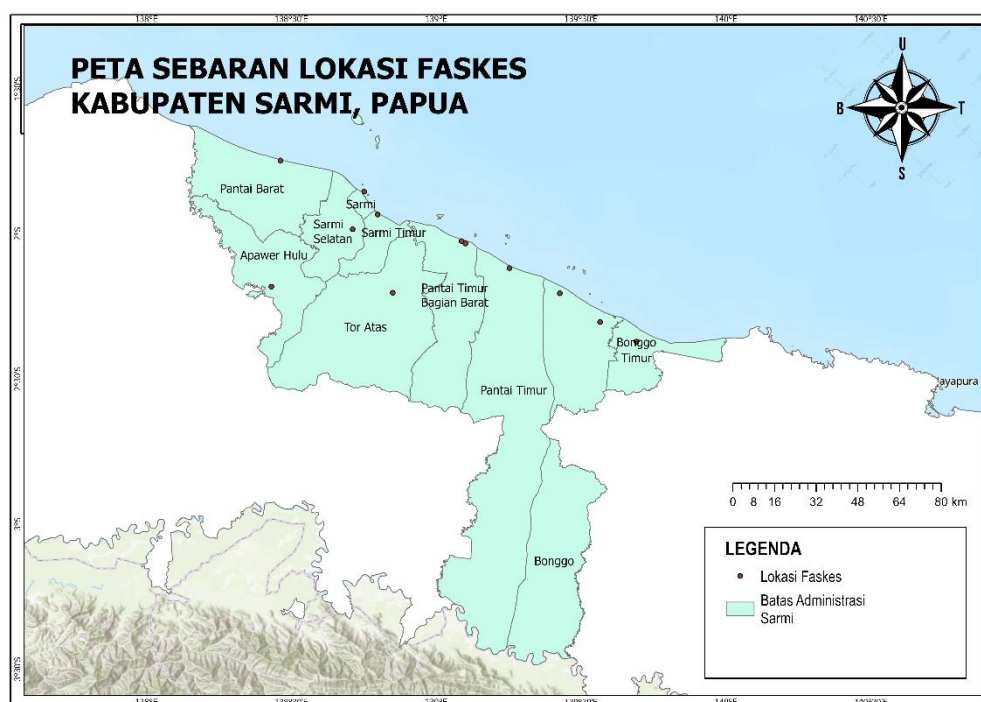
Tabel 2. Interpretasi Nilai T

Nilai T	Pola Persebaran	Keterangan
$T < 0,7$	Mengelompok kuat	Titik terkonsentrasi pada lokasi tertentu
$0,7 \leq T < 1$	Mengelompok	Pola cenderung tidak merata
$T = 1$	Acak	Tidak ada kecenderungan pola tertentu
$1 < T \leq 1,4$	Tersebar	Distribusi mulai merata
$T > 1,4$	Tersebar kuat	Titik saling berjauhan secara relatif

Sumber: Clark & Evans (1954)

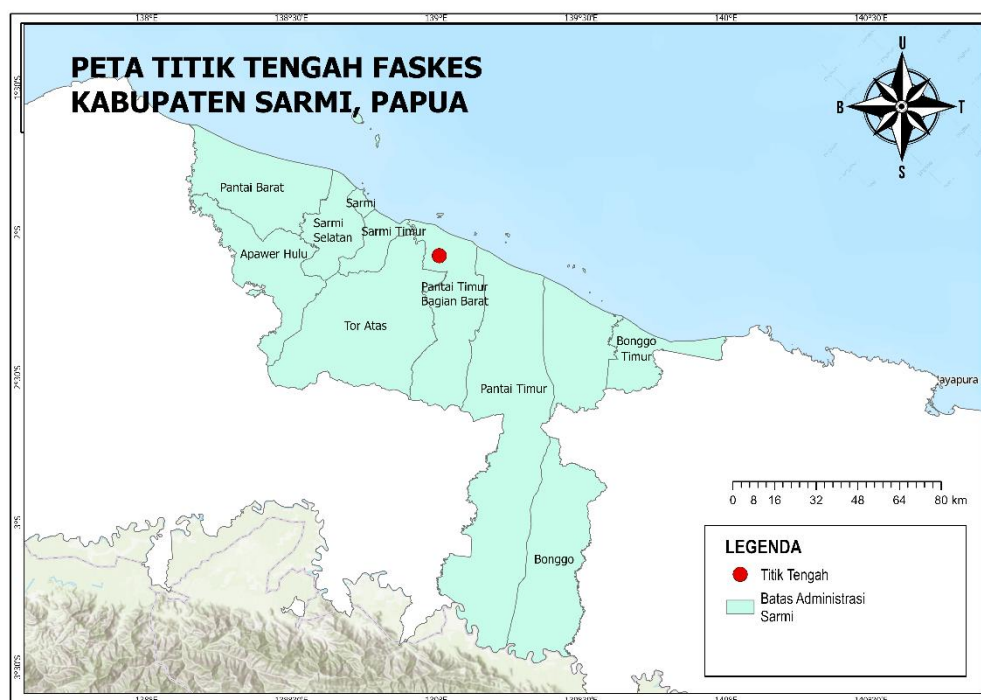
Hasil Penelitian

Sebaran fasilitas kesehatan sering terkait pola permukiman, jaringan transportasi, serta kondisi geografis suatu wilayah. Kabupaten Sarmi memiliki karakter wilayah pesisir yang memanjang dan permukiman yang tersebar mengikuti koridor pantai, sehingga pola distribusi pelayanan kesehatan memiliki kecenderungan mengikuti struktur ruang tersebut. Analisis spasial menggunakan *mean center*, *standard distance*, dan *standard deviational ellipse* digunakan untuk menilai orientasi persebaran dan tingkat pemerataan fasilitas kesehatan pada wilayah tersebut. Hasil pemetaan pada tahap awal menyoroti adanya konsentrasi lokasi pada zona pesisir dibandingkan daerah pedalaman, yang menunjukkan perbedaan akses pelayanan antarwilayah.



Gambar 2. Sebaran Faskes di Kabupaten Sarmi (Sumber: Hasil Penelitian, 2025)

Sebaran fasilitas kesehatan pada wilayah Kabupaten Sarmi seperti pada Gambar 2 tampak terkonsentrasi pada zona pesisir yang memanjang dari barat ke timur. Lokasi-lokasi seperti Pantai Barat, Sarmi, Sarmi Timur, Pantai Timur Bagian Barat, hingga Bonggo Timur menunjukkan pola yang mengikuti jalur permukiman utama dan koridor transportasi pesisir. Kondisi tersebut berkaitan erat dengan karakter geografis Sarmi yang memiliki jaringan akses darat lebih kuat pada bagian pesisir dibandingkan daerah pedalaman. Persebaran yang menumpuk pada lingkungan pantai memperlihatkan prioritas pembangunan pelayanan kesehatan yang berorientasi pada wilayah berpenduduk relatif padat dan berdekatan dengan jalur mobilitas masyarakat sehari-hari. Sementara itu, wilayah seperti Apawer Hulu, Tor Atas, dan sebagian Bonggo bagian selatan tampak memiliki intensitas pelayanan yang lebih rendah. Lokasi-lokasi tersebut berada pada zona yang berbatasan langsung dengan daerah berakses lebih sulit, topografi lebih kompleks, serta keterhubungan jalan yang terbatas, sehingga jarak tempuh menuju fasilitas kesehatan terdekat relatif lebih panjang. Kondisi spasial tersebut menimbulkan perbedaan akses pelayanan yang cukup nyata antara masyarakat pesisir dan masyarakat yang tinggal pada daerah yang lebih jauh dari koridor infrastruktur utama.

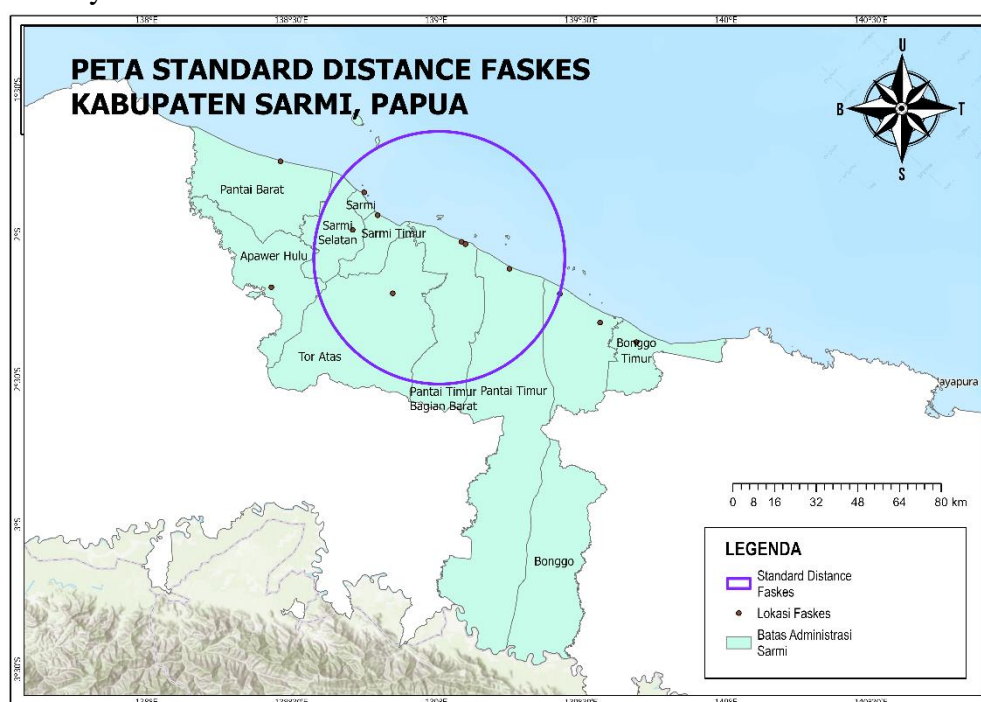


Gambar 3. Peta Titik Tengah Fasilitas Kesehatan di Kabupaten Sarmi (Sumber: Hasil Penelitian, 2025)

Mean center fasilitas kesehatan pada Gambar 3 tampak terletak pada wilayah Pantai Timur Bagian Barat yang berada di bagian tengah jalur permukiman pesisir. Posisi tersebut merupakan hasil perhitungan titik tengah rata-rata dari seluruh lokasi fasilitas kesehatan yang tersebar pada Kabupaten Sarmi. Keberadaan *mean center* pada koridor pesisir memperlihatkan bahwa distribusi fasilitas lebih terkonsentrasi pada wilayah yang memiliki ketersediaan akses transportasi lebih kuat serta kedekatan terhadap pusat aktivitas administratif kecamatan. Sebaran fasilitas yang membentuk orientasi memanjang barat-timur menghasilkan pusat gravitasi pelayanan yang tidak berada pada titik pusat geografis kabupaten, melainkan mengikuti pola persebaran penduduk yang berada pada jalur pantai utama.

Kedudukan *mean center* tersebut menunjukkan bahwa pelayanan kesehatan cenderung berfokus pada kawasan pesisir, sedangkan wilayah pedalaman berada pada jarak yang relatif lebih jauh terhadap pusat pelayanan rata-rata. Perbedaan jarak tersebut menandai adanya variasi tingkat aksesibilitas yang berpotensi memunculkan beban perjalanan lebih tinggi bagi masyarakat pedalaman. Akses menuju fasilitas kesehatan menjadi sangat dipengaruhi oleh kondisi jaringan jalan, keterhubungan antar permukiman, serta ketersediaan transportasi yang dapat menjangkau pusat pelayanan di wilayah pesisir. Titik tengah sebaran yang bergeser ke arah pantai memperlihatkan kecenderungan struktur pelayanan yang terpusat pada satu koridor utama dan belum mencapai pola yang seimbang antara pesisir dan pedalaman.

Standard distance pada gambar 4 menunjukkan rentang penyebaran fasilitas kesehatan yang terkonsentrasi kuat pada zona pesisir, ditandai oleh lingkaran yang berpusat di sekitar kawasan Sarmi–Sarmi Timur dan menjangkau wilayah Pantai Timur Bagian Barat hingga Bonggo Timur. Jangkauan radius tersebut menandai bahwa ruang pelayanan kesehatan terpusat pada koridor barat–timur yang sejajar garis pantai, sementara wilayah pedalaman seperti Tor Atas dan Apawer Hulu berada di luar area sebaran efektif pelayanan. Pola tersebut memperlihatkan ketergantungan pelayanan pada jaringan jalan pesisir yang lebih mapan dibanding rute menuju wilayah pedalaman yang memiliki kondisi geografi lebih berat dan keterhubungan transportasi yang terbatas. Sebaran fasilitas yang mengumpul pada jalur tersebut berdampak pada intensitas jangkauan pelayanan yang tidak merata, sebab masyarakat yang tinggal di luar lingkaran radius standar memerlukan waktu tempuh lebih panjang untuk memperoleh layanan kesehatan dasar.

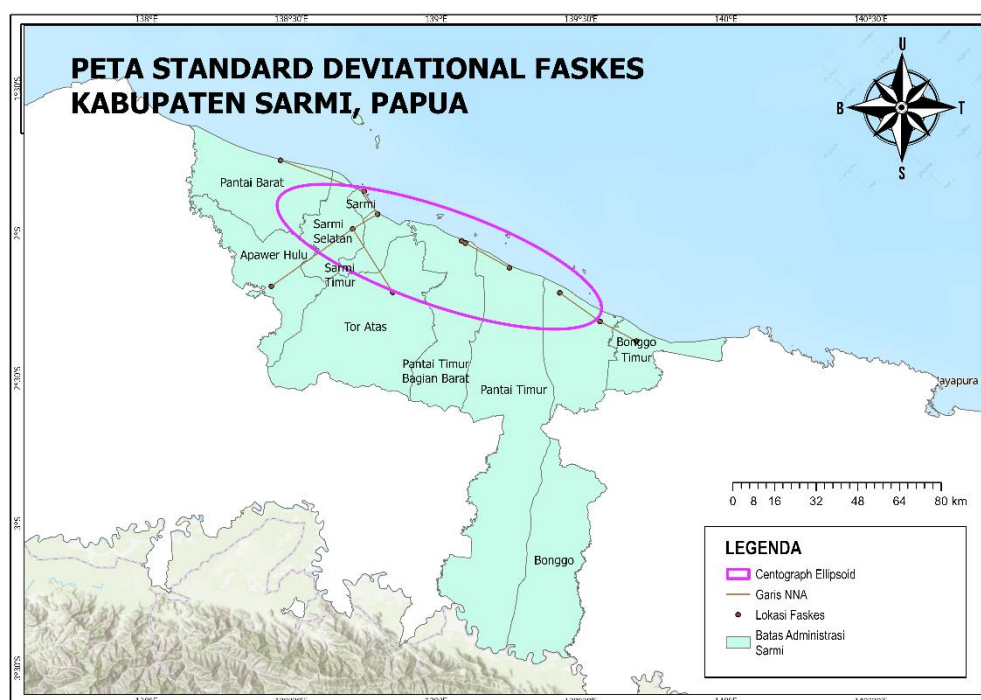


Gambar 4. Peta Titik Tengah Fasilitas Kesehatan di Kabupaten Sarmi (Sumber: Hasil Penelitian, 2025)

Penerapan pola penyebaran yang lebih seimbang seharusnya mempertimbangkan sistem pelayanan berjenjang yang menghubungkan pesisir dan pedalaman secara terstruktur (Fhitri, 2022). Penempatan fasilitas kesehatan tambahan pada titik simpul permukiman pedalaman dapat memperluas cakupan layanan tanpa harus mengalihkan pusat pelayanan utama di wilayah pesisir (Khasanah & Amin, 2024). Pola jaringan yang ideal bersifat *radial* atau *cluster*, di mana Puskesmas di wilayah pesisir menjadi pusat rujukan, sementara Pustu dan Poskesdes tersebar

pada permukiman transisi hingga desa pedalaman untuk mempersingkat jarak tempuh masyarakat. Upaya peningkatan aksesibilitas tidak hanya terkait pembangunan fasilitas baru, tetapi juga memerlukan penguatan konektivitas jalan, penyediaan moda transportasi yang sesuai medan, serta ketersediaan tenaga kesehatan yang bertugas menetap di wilayah-wilayah tersebut (Ramadhan, 2020).

Standard deviational ellipse pada gambar 5 menunjukkan orientasi persebaran fasilitas kesehatan yang memanjang dari barat ke timur dan mengikuti koridor pesisir Kabupaten Sarmi. Bentuk *ellips* yang elongatif menggambarkan arah dominan persebaran yang sejajar garis pantai serta terkonsentrasi pada pusat-pusat permukiman pesisir seperti Sarmi, Sarmi Selatan, dan Sarmi Timur hingga Bonggo Timur. Pola tersebut memperlihatkan bahwa pusat aktivitas dan mobilitas penduduk pada wilayah pesisir berperan kuat dalam menentukan arah penyebaran fasilitas kesehatan. Kondisi geografis pedalaman yang lebih tertutup, jarak antardesa yang lebih renggang, serta keterbatasan jaringan transportasi darat turut memperkuat kecenderungan persebaran yang memusat pada jalur pantai. Orientasi horizontal *ellips* tersebut juga mengindikasikan bahwa pelayanan kesehatan bergerak mengikuti struktur spasial yang telah terbentuk, bukan berkembang secara serentak ke seluruh wilayah administratif kabupaten.



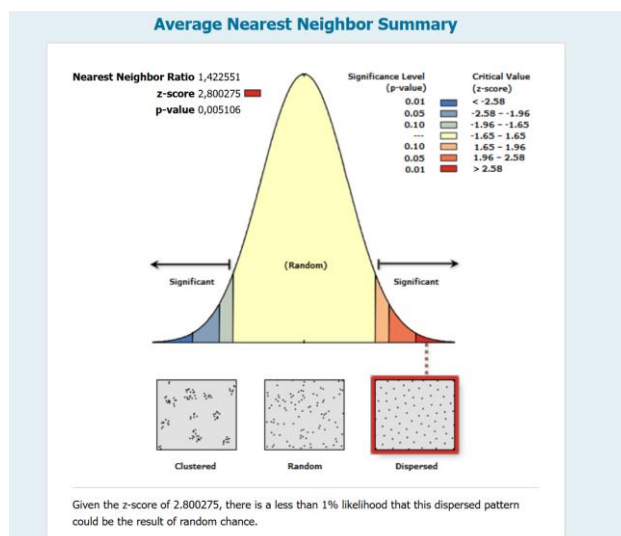
Gambar 5. Peta Standar Deviational Ellips Fasilitas Kesehatan di Kabupaten Sarmi (Sumber: Hasil Penelitian, 2025)

Pembahasan

Pola sebaran yang lebih seimbang seharusnya menempatkan fasilitas kesehatan pada titik-titik simpul permukiman pedalaman yang memiliki jangkauan pelayanan lebih luas (Rahman, 2025; Musfiroh & Yogopriyatno, 2024). Kajian oleh Mseke et al. (2024) terhadap 135 studi di negara-negara OECD menunjukkan bahwa penurunan akses terhadap layanan kesehatan terjadi bahkan pada jarak sesingkat 16,1 km yang menegaskan bahwa hambatan geografis di wilayah terpencil bersifat nyata dan berpotensi mengurangi pemanfaatan layanan secara langsung; kajian tersebut juga menyimpulkan bahwa waktu tempuh merupakan ukuran yang lebih relevan dibanding jarak dalam menilai aksesibilitas layanan kesehatan di wilayah non-metropolitan. Martínez Sánchez-Mateos & Ruiz Pulpón (2025) membuktikan adanya korelasi yang cukup

kelas antara tingkat keruralanan dengan defisit akses terhadap fasilitas kesehatan, di mana wilayah berpenduduk jarang dan berindikator demografis negatif cenderung menunjukkan waktu tempuh yang lebih panjang menuju fasilitas pelayanan, terutama fasilitas layanan spesialistik. Struktur pelayanan yang efektif pada wilayah seperti Sarmi perlu memanfaatkan pendekatan jaringan berjenjang, yaitu Puskesmas sebagai pusat rujukan kecamatan pada wilayah pesisir, Puskesmas Pembantu atau Pustu pada wilayah transisi, serta Poskesdes pada wilayah desa pedalaman (Hasbi, 2025). Pendekatan tersebut mendorong terbentuknya hubungan pelayanan yang tidak terpusat pada satu koridor, melainkan tersusun dalam pola radial atau *cluster* pelayanan yang menghubungkan pesisir dan pedalaman secara seimbang (Kristiani, 2018). Verma & Dash (2020) dalam penelitiannya di wilayah terpencil India memperlihatkan bahwa pemodelan aksesibilitas berbasis GIS melalui pendekatan raster mampu mengidentifikasi populasi yang tidak terlayani secara lebih akurat dibanding pendekatan jarak lurus, sekaligus menegaskan bahwa ketersediaan transportasi bermotor secara nyata memperluas cakupan populasi yang terlayani, sementara skenario jalan kaki menghasilkan tingkat aksesibilitas yang paling rendah di seluruh paket layanan. Penyediaan tenaga kesehatan yang tinggal di wilayah pedalaman, perbaikan akses jalan antar desa, serta penambahan fasilitas transportasi darat atau sungai diperlukan agar layanan kesehatan dapat diakses secara wajar oleh seluruh lapisan masyarakat. Struktur persebaran yang demikian bertujuan memperkuat pemerataan akses pelayanan kesehatan melalui penguatan simpul-simpul pelayanan skala kecil yang saling terhubung.

Average Nearest Neighbor menunjukkan rasio 1,42 dengan nilai *z-score* 2,80 dan *p-value* 0,005, yang menandai pola *dispersed* secara signifikan. Pola tersebar ini searah dengan orientasi persebaran yang terletak sepanjang koridor pesisir dari Pantai Barat hingga Bonggo Timur. Pola memanjang yang sebelumnya terekam pada standard deviational ellipse serta posisi mean center yang condong ke pesisir menunjukkan bahwa fasilitas kesehatan tersebar mengikuti jaringan permukiman linear pesisir. Kondisi tersebut berkaitan dengan aksesibilitas yang lebih kuat pada wilayah pantai, di mana jalur transportasi dan pusat interaksi administratif lebih terkonsentrasi. Hal ini sejalan dengan temuan Eggy et al. (2023) yang menunjukkan bahwa akses pelayanan kesehatan cenderung mengikuti ketersediaan jaringan transportasi utama pada wilayah perkotaan dan wilayah pesisir. Chen et al. (2023) dalam kajiannya di wilayah pedesaan China menegaskan bahwa distribusi penduduk, sumber daya kesehatan, dan infrastruktur transportasi merupakan tiga faktor penentu utama aksesibilitas spasial layanan kesehatan, di mana perluasan jaringan jalan menghasilkan efek yang tidak seragam antardesa, yakni positif pada wilayah yang sudah memiliki akses relatif baik, tetapi kurang signifikan pada wilayah yang infrastrukturnya masih lemah. Pola tersebar yang teratur pada satu koridor bukan pola acak, melainkan menunjukkan struktur spasial yang terbentuk akibat konsentrasi aktivitas penduduk pesisir yang lebih intensif dan ketimpangan distribusi infrastruktur jalan antara kawasan pesisir dan pedalaman.



Gambar 6. Hasil Average Nearest Neighbor Analysis (Sumber: Hasil Penelitian, 2025)

Kaitan pola *dispersed* pada analisis ANN memperlihatkan bahwa sebaran fasilitas kesehatan tidak mengalami pengelompokan pada satu titik pusat, tetapi mengikuti arah perkembangan permukiman yang linear. Kondisi ini serupa dengan pola distribusi FKTP di Jambi yang juga menunjukkan kecenderungan persebaran mengikuti jalur pusat-pusat penduduk sehingga terjadi variasi jangkauan antarwilayah (Hikmah et al., 2023). Sementara itu, studi Muin & Rakuasa (2023) di Kota Ambon juga mencatat bahwa variasi jarak dan topografi mempengaruhi ketidakmerataan akses pelayanan kesehatan antar kawasan pesisir dan pedalaman. Pola di Sarmi selaras dengan kedua temuan tersebut: wilayah pesisir menerima akses lebih intensif, sedangkan wilayah pedalaman seperti Tor Atas dan Apawer Hulu tetap berada dalam kondisi rentan akses. Pengembangan jaringan pelayanan seharusnya mengarah pada penyusunan hierarki pelayanan: Puskesmas pesisir sebagai pusat rujukan, lalu Pustu dan Poskesdes pada permukiman transisi hingga pedalaman, sehingga jarak tempuh pelayanan tidak terpusat hanya pada satu koridor utama.

Kesimpulan

1. Sebaran fasilitas kesehatan di Kabupaten Sarmi menunjukkan pola dispersed dengan nilai *Average Nearest Neighbor* (NNA) sebesar 1,42, yang menggambarkan penyebaran tidak mengelompok dan cenderung mengikuti struktur aksesibilitas wilayah.
2. Arah persebaran fasilitas kesehatan berorientasi barat–timur dan memanjang sejajar dengan koridor permukiman pesisir, sebagaimana ditunjukkan oleh analisis *standard deviational ellipse*.
3. Distribusi fasilitas kesehatan tersebut menyebabkan akses pelayanan kesehatan lebih mudah dijangkau oleh masyarakat di wilayah pesisir, sementara wilayah pedalaman seperti Tor Atas dan Apawer Hulu mengalami keterbatasan akses akibat jarak tempuh yang lebih jauh, kondisi jaringan jalan, dan keterbatasan transportasi.
4. Diperlukan pengembangan sistem pelayanan kesehatan berjenjang melalui penguatan fasilitas tingkat dasar di wilayah pedalaman, penempatan tenaga kesehatan yang menetap, serta peningkatan konektivitas antar wilayah untuk mengurangi disparitas akses pelayanan kesehatan.

Ucapan Terimakasih

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Departemen Geografi, Universitas Negeri Malang atas dukungan akademik, lingkungan diskusi yang terbuka, dan ruang pembelajaran yang mendorong pendalaman kajian spasial secara serius dan terarah. Apresiasi juga ditujukan kepada para dosen serta tenaga pendidik yang terlibat dalam proses bimbingan, penyediaan materi, dan penguatan kerangka berpikir selama penelitian berlangsung.

Referensi

- Abdul Muin, & Heinrich Rakuasa. (2023). Pemanfaatan Sistem Informasi Geografi Untuk Analisis Jarak Jangkauan Pelayanan Fasilitas Kesehatan di Kota Ambon. *INSOLOGI: Jurnal Sains Dan Teknologi*, 2(4), 664–674. <https://doi.org/10.55123/insologi.v2i4.2235>
- Ahmed, N., Jui, J., Liu, D., Kim, K., Kim, J., & Lee, J. (2025). Understanding inequalities in geographic accessibility to emergency cyclone shelters in Bangladesh under climate change. *Journal of Transport Geography*, 123, 104134. <https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2025.104134>
- Arief, M. H., Afandi, K., Kustin, K., Arifin, I. F., & Laily, N. F. (2023). Spatial Analysis of Accessibility of Health Facilities in Jember Regency. *Jurnal Minfo Polgan*, 12(2), 1764–1771.
- Chen, L., Chen, T., Lan, T., Chen, C., & Pan, J. (2023). The contributions of population distribution, healthcare resourcing, and transportation infrastructure to spatial accessibility of health care. *INQUIRY: The Journal of Health Care Organization, Provision, and Financing*, 60, 1–16. <https://doi.org/10.1177/00469580221146041>
- Clark, P. J., & Evans, F. C. (1954). Distance to Nearest Neighbor as a Measure of Spatial Relationships in Populations. *Ecology*, 35(4), 445–453. <https://doi.org/10.2307/1931034>
- Eggy, K., Giofandi, A., Giofandi, E. A., Novalinda, A., Sekarjati, D., Pratama, A., & Sekarrini, C. E. (2023). Information System Development Pendekatan Geospasial Untuk Menilai Aksesibilitas Pusat Kesehatan Masyarakat (Puskesmas) Berbasis Jaringan Transportasi Publik di Kota Pekanbaru. *Journal Information System Development (ISD)*, Vol. 8, N(X), 1–6. <http://dx.doi.org/10.19166/xxxx>
- Fhitri, A. H. (2022). *Analisis Pola Persebaran dan Aksesibilitas Pelayanan Fasilitas Kesehatan di Kota Tanjungpinang*. Universitas Islam Riau Repository.
- Hamid, A., Juni, M., Manaf, R., Ismail, S., & Lim, P. (2023). Spatial Accessibility of Primary Care in the Dual Public–Private Health System in Rural Areas, Malaysia. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 20. <https://doi.org/10.3390/ijerph20043147>.
- Hasbi, H. (2025). *Gambaran Need and Demand Pelayanan Kesehatan terhadap Desa Sangat Terpencil pada Wilayah Kerja Puskesmas Tutar*. Universitas Sulawesi Barat.
- Hikmah, N., Noerjodianto, D., & Wardiah, R. (2023). Analisis Spasial Sebaran Fasilitas Kesehatan Tingkat Pertama (FKTP) di Kota Jambi. *Jik Jurnal Ilmu Kesehatan*, 7(2), 236. <https://doi.org/10.33757/jik.v7i2.680>
- Isnaini Salsabilah, I., Fanita Cahyaning Arie, Nuryantiningsih Pusporini, & Firman Afrianto. (2023). Pemodelan Network Analysis terhadap Keterjangkauan Fasilitas Puskesmas Kota Malang. *Jurnal SOLMA*, 12(2), 522–535. <https://doi.org/10.22236/solma.v12i2.12119>

- Khasanah, S., & Amin, C. (2024). *Analisis Spasial Pola Persebaran dan Jangkauan Pelayanan Fasilitas Kesehatan di Kabupaten Pekalongan Tahun 2023*. Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Kristiani, Y. (2018). *Faktor Sosial Ekonomi yang Mempengaruhi Penggunaan Layanan Kesehatan Primer pada Ibu dan Anak di Puskesmas Kabupaten Nunukan, Kalimantan Utara*. Universitas Sebelas Maret.
- Mseke, E. P., Jessup, B., & Barnett, T. (2024). Impact of distance and/or travel time on healthcare service access in rural and remote areas: A scoping review. *Journal of Transport & Health*, 37, 101819. <https://doi.org/10.1016/j.jth.2024.101819>
- Musfiroh, S. R., & Yogopriyatno, J. (2024). Menjembatani Kesenjangan: Analisis Efektivitas Pelayanan Kesehatan di Puskesmas Bangun Jaya, Daerah Semi-Terpencil. *Public Sphere Review*, 4(2), 55–67.
- Nsiah, R., Larbi-Debrah, P., Avagu, R., Yeboah, A., Anum-Doku, S., Zakaria, S., Prempeh, F., Opoku, P., Andoono, A., Dagoe, G., Gmanyami, J., Nyarko, D., Katamani, S., Ganiyu, M., & Takramah, W. (2024). Mapping Health Disparities: Spatial Accessibility to Healthcare Facilities in a Rural District of Ghana Using Geographic Information Systems Techniques. *American Journal of Health Research*. <https://doi.org/10.11648/j.ajhr.20241205.11>.
- Pamuji, D., Setiadji, P., & Karapa, E. (2023). Strategi Pengelolaan Wilayah Pesisir Kabupaten Sarmi Dalam Upaya Mitigasi Tsunami. *Jurnal MEDIAN Arsitektur Dan Planologi*, 13(1), 27–37. <https://doi.org/10.58839/jmap.v13i1.1248>.
- Papilloud, T., Steiner, A., Zischg, A., & Keiler, M. (2024). Road network disruptions during extreme flooding events and their impact on the access to emergency medical services: A spatiotemporal vulnerability analysis. *Science of the Total Environment*, 956, 177140. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2024.177140>
- Obeidat, B., & Alourd, S. (2024). Healthcare equity in focus: bridging gaps through a spatial analysis of healthcare facilities in Irbid, Jordan. *International Journal for Equity in Health*, 23. <https://doi.org/10.1186/s12939-024-02120-8>.
- Rahman. (2025). Aksesibilitas , Ketersediaan Tenaga Kerja , dan Ketersediaan Fasilitas Pemanfaatan Pelayanan Kesehatan Puskesmas di Wilayah Pesisir : Literature Review Accessibility , Availability of Workforce , and Availability of Health Center Health Service. *Jurnal Kendari Kesehatan Masyarakat (JKKM)*, 4(3), 1–17.
- Ramadhan, I. (2020). *Analisis Spasial Ketersediaan dan Keterjangkauan Fasilitas Pelayanan Kesehatan pada Wilayah Rawan dan Terdampak Bencana Erupsi Gunung*. UIN Syarif Hidayatullah Jakarta.
- Sanchez-Mateos, H. M., & Ruiz-Pulpón, Á. R. (2025). The challenge of access to healthcare services as a condition for territorial equity: A methodological approach for sparsely populated rural areas. *Health Policy*, 156, 105310. <https://doi.org/10.1016/j.healthpol.2025.105310>
- Suaidah, L., Hutagaol, R. R., & Khairunnisa, S. S. (2023). Analisis Persebaran Rumah Sakit Umum Daerah (RSUD) di Wilayah Jakarta Selatan dengan Metode Nearest Neighbor Analysis (NNA). *Jurnal Sains Geografi*, 1(2), 59–70. <https://doi.org/10.21009/jsg.v1i2.07>
- Taufiqurrahman, A. N., Akbar, K., & Saputra, M. W. A. (2024). Analisis pola persebaran dan area jangkauan rumah sakit berdasarkan metode Average Nearest Neighbor dan multi-ring buffer di Daerah Kota Tangerang, Banten, Indonesia. *Community Service Articles (COMERS)*, 1(2), 55–64.

Verma, V. R., & Dash, U. (2020). Geographical accessibility and spatial coverage modelling of public health care network in rural and remote India. *PLOS ONE*, 15(10), e0239326. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0239326>