

Kajian Pola Persebaran dan Jangkauan Pelayanan Fasilitas Kesehatan Tingkat Pertama di Kabupaten Sukoharjo Tahun 2025

Study of the Distribution Pattern and Service Coverage of Primary Healthcare Facilities in Sukoharjo Regency in 2025

Ika Paramitha Dewi, Dr. Choirul Amin, S.Si., M.M
Fakultas Geografi, Universitas Muhammadiyah Surakarta

Abstrak

Aksesibilitas geografis terhadap pelayanan kesehatan primer merupakan pilar utama dalam mewujudkan *Universal Health Coverage* (UHC). Hingga tahun 2025, tingginya kepesertaan JKN di Kabupaten Sukoharjo belum diimbangi dengan kajian spasial yang memetakan hubungan antara sebaran fasilitas kesehatan, distribusi penduduk, dan jangkauan pelayanan aktual terhadap permukiman. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pola persebaran Fasilitas Kesehatan Tingkat Pertama (FKTP) dan mengidentifikasi tingkat keterjangkauan pelayanan fisik faskes tersebut terhadap area permukiman di Kabupaten Sukoharjo tahun 2025. Jenis penelitian ini adalah deskriptif kuantitatif berbasis Sistem Informasi Geografis (SIG) dengan memanfaatkan data sekunder spasial dan demografis tahun 2025. Populasi penelitian mencakup seluruh unit FKTP aktif (Puskesmas, Puskesmas Pembantu, Poliklinik, Praktik Dokter, dan Praktik Bidan). Metode analisis data yang digunakan meliputi *Average Nearest Neighbor* (ANN) untuk mengidentifikasi pola umum persebaran titik faskes, *Kernel Density Estimation* (KDE) untuk memetakan kluster kepadatan (*hotspot*) secara kontinu, serta *Buffer Analysis* dengan radius 3.000 meter untuk mengevaluasi keterjangkauan jarak fisik terhadap poligon permukiman penduduk yang diolah melalui teknik *spatial overlay*. Hasil analisis ANN menunjukkan adanya perbedaan pola antara faskes pemerintah (Puskesmas) yang cenderung menyebar secara teratur (*dispersed*) di setiap kecamatan, dengan totalitas FKTP mandiri/swasta yang membentuk pola mengelompok (*clustered*). Peta interpolasi KDE mengonfirmasi terjadinya aglomerasi faskes tingkat tinggi (*hotspot*) di koridor urban bagian utara (Kecamatan Grogol, Kartasura, dan Baki) yang linear dengan konsentrasi kepadatan penduduk. Sebaliknya, wilayah rural bagian selatan (Kecamatan Bulu dan Weru) memiliki nilai densitas faskes yang rendah. Hasil *buffering* menunjukkan sebagian besar permukiman utara masuk kategori jenuh fasilitas (*over-served*), sementara kantong permukiman di perbukitan selatan berada diluar radius jangkauan ideal. Ketimpangan spasial ini dipengaruhi oleh faktor geomorfologi dan aglomerasi ekonomi, dimana faskes mandiri cenderung terkonsentrasi pada pusat pertumbuhan kota aluvial. Faktor iklim berupa curah hujan tinggi di wilayah utara (seperti Mojolaban dan Kartasura) secara periodik berpotensi menurunkan efektivitas jangkauan akibat hambatan waktu tempuh sekunder (*travel time*). Rekomendasi penelitian ini adalah perlunya kebijakan penataan zonasi kesehatan yang berkeadilan ruang oleh pemerintah daerah melalui penambahan jaringan layanan bergerak (*mobile health*) atau penguatan Puskesmas Pembantu di wilayah selatan (*underserved area*) demi mengeliminasi area *blank spot*.

Kata Kunci: Analisis Spasial, FKTP, Jangkauan Pelayanan.

Abstract

Geographical accessibility to primary healthcare services is a key pillar in achieving Universal Health Coverage (UHC). Up to 2025, the high coverage of National Health Insurance (JKN) in Sukoharjo Regency has not been balanced by spatial studies mapping the relationship between healthcare facility distribution, population dynamics, and actual service coverage towards

settlements. This study aims to analyze the spatial distribution patterns of Primary Healthcare Facilities (FKTP) and identify the physical accessibility level of these services to settlement areas in Sukoharjo Regency in 2025. This research is a descriptive quantitative study based on Geographic Information System (GIS) utilizing spatial and demographic secondary data from 2025. The research population includes all active FKTP units (Community Health Centers/Puskesmas, Auxiliary Puskesmas, Polyclinics, Private Doctors, and Midwives practices). The data analysis methods used are Average Nearest Neighbor (ANN) to identify the general distribution pattern of facility points, Kernel Density Estimation (KDE) to map continuous density clusters (hotspots), and Buffer Analysis with a 3,000-meter radius to evaluate physical accessibility to residential polygons processed through spatial overlay techniques. The ANN analysis results showed a pattern discrepancy between government facilities (Puskesmas) which tend to be regularly dispersed across sub-districts, and private/independent FKTPs which significantly form a clustered pattern. The KDE interpolation map confirmed a high-level healthcare agglomeration (hotspots) in the northern urban corridor (Grogol, Kartasura, and Baki sub-districts), which is linear with population density. Conversely, the southern rural areas (Bulu and Weru sub-districts) exhibit low facility density values. Buffering results indicate that most northern settlements fall into the over-served category, while settlement pockets in the southern hilly terrain lie outside the ideal service radius. This spatial disparity is heavily influenced by geomorphological factors and economic agglomeration, where independent healthcare facilities naturally concentrate in alluvial urban growth centers. Climate factors, specifically high rainfall intensity in the northern zone (such as Mojolaban and Kartasura), periodically potentially decrease service coverage effectiveness due to travel time barriers. This study recommends that the local government formulate space-equity health zoning policies by deploying mobile health services or strengthening Auxiliary Puskesmas in southern underserved areas to eliminate blank spot zones.

Keywords: Spatial Analysis, FKTP, Service Coverage.

1. PENDAHULUAN

Akses terhadap pelayanan kesehatan merupakan hak dasar setiap individu yang berdampak langsung pada kesejahteraan sosial, produktivitas, dan kualitas hidup masyarakat secara keseluruhan. Pembangunan kesehatan global melalui *Sustainable Development Goals* (SDGs) target 3.8 menekankan pentingnya *Universal Health Coverage* (UHC) untuk memastikan seluruh penduduk memperoleh layanan kesehatan berkualitas tanpa mengalami kendala finansial maupun geografis. Indonesia berkomitmen penuh untuk mencapai target UHC ini, dengan menempatkan Fasilitas Kesehatan Tingkat Pertama (FKTP) seperti Puskesmas, klinik pratama, praktik dokter, dan praktik bidan sebagai garda terdepan sistem pelayanan kesehatan primer nasional. Namun, efektivitas pencapaian UHC sering kali terhambat oleh variasi geografis dan ketimpangan spasial distribusi faskes, yang memicu terjadinya disparitas aksesibilitas antarwilayah. Kajian geografi kesehatan menegaskan bahwa keberadaan faskes secara kuantitas belum menjamin kemudahan akses fisik jika tidak diimbangi dengan keselarasan ruang hunian penduduk. Evaluasi keterjangkauan fisik terhadap fasilitas publik sangat krusial dipetakan untuk mengidentifikasi hambatan ruang (*spatial barrier*) yang memicu kesenjangan pelayanan. Penggunaan metode statistik keruangan dan visualisasi densitas dinilai andal dalam mengidentifikasi isu aksesibilitas serta disparitas pelayanan publik di

lapangan secara intuitif. Dalam kajian spasial, penerapan kombinasi metode kuantitatif seperti *Average Nearest Neighbor* (ANN) untuk identifikasi pola umum titik dan *Kernel Density Estimation* (KDE) untuk zonasi detail terbukti menjadi prosedur standar yang efektif untuk mengevaluasi efektivitas pemanfaatan ruang dan fasilitas penunjang (Diani & Jumadi, 2024).

Kabupaten Sukoharjo, sebagai salah satu wilayah penopang utama kawasan aglomerasi Surakarta Raya, mengalami fenomena peri-urbanisasi dan pertumbuhan penduduk yang sangat pesat. Pada tahun 2025, jumlah penduduk Kabupaten Sukoharjo mencapai 918.610 jiwa dengan kepesertaan JKN yang sangat tinggi mencapai 98,73% (906.944 peserta). Berdasarkan data sekunder sarana kesehatan tahun 2025, Kabupaten Sukoharjo didukung oleh totalitas 12 Puskesmas, 51 Puskesmas Pembantu, 58 poliklinik, 231 praktik dokter, dan 353 praktik bidan. Sifat sebaran data menunjukkan sarana pemerintah (Puskesmas) memiliki distribusi terbatas namun merata di tingkat kecamatan, sedangkan sarana profesional mandiri/swasta cenderung mendominasi total inventaris. Fenomena penumpukan faskes komersial ini sering dikaitkan dengan tingginya aksesibilitas transportasi dan kepadatan penduduk urban yang menciptakan efek limpasan kota (*urban spillover*) ke wilayah pinggiran kabupaten (Machrus & Sigit, 2023). Meskipun secara akumulatif kuantitas sarana kesehatan di Sukoharjo mengalami peningkatan, pemetaan hubungan aktual antara sebaran titik FKTP, dinamika distribusi penduduk, dan jangkauan faskes terhadap area permukiman hingga tahun 2025 masih sangat terbatas.

Sebagian besar studi terdahulu cenderung mengevaluasi faskes secara makro atau mengabaikan hambatan fisik wilayah. Kemiringan lereng yang curam di Pegunungan Struktural bagian selatan (Kecamatan Bulu dan Weru) serta fluktuasi faktor iklim berupa tingginya curah hujan berkala di koridor utara (Kecamatan Mojolaban dan Kartasura) berpotensi memengaruhi efektivitas waktu tempuh (*travel time*) penduduk menuju faskes terdekat. Tanpa adanya kajian kuantitatif berbasis Sistem Informasi Geografis (SIG) yang komprehensif, pemerintah daerah akan kesulitan mengidentifikasi kantong permukiman pedesaan terisolasi yang minim aksesibilitas fisik (*blank spot* atau *underserved area*) maupun wilayah perkotaan yang mengalami kejenuhan faskes (*over-served area*). Atas dasar permasalahan tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pola persebaran FKTP di Kabupaten Sukoharjo Tahun 2025 menggunakan metode *Average Nearest Neighbor* (ANN) dan *Kernel Density Estimation* (KDE). Selain itu, penelitian ini juga diarahkan untuk menganalisis tingkat jangkauan pelayanan fisik sarana kesehatan tersebut terhadap poligon permukiman penduduk melalui metode *buffer analysis* berbasis jarak *euclidean* serta teknik *spatial overlay*, sehingga dapat memberikan rekomendasi spasial yang akurat bagi pemerataan pelayanan kesehatan

2. METODE

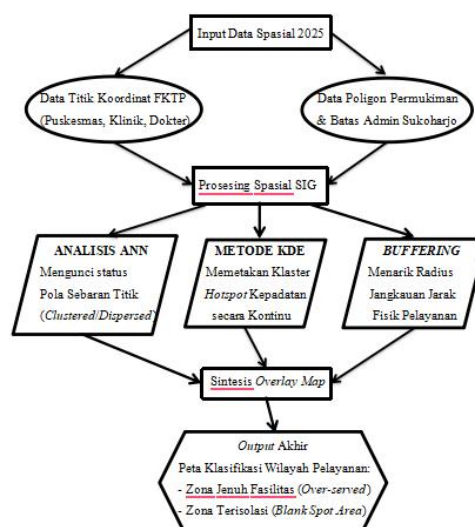
Penelitian ini menerapkan pendekatan kuantitatif deskriptif berbasis Sistem Informasi Geografis (SIG) untuk menganalisis karakteristik spasial faskes. Kebaruan metodologis (*novelty*) dalam penelitian ini terletak pada integrasi analisis spasial multi-tahap yang tidak sekadar mengukur jarak matematis (*euclidean*), melainkan mengawinkan pengujian pola titik global, interpolasi densitas kontinu penentu klaster, dan *overlay* kontekstual spasial langsung pada poligon permukiman penduduk berskala mikro. Jika studi terdahulu umumnya menguji aksesibilitas pelayanan faskes secara sektoral per kecamatan berdasarkan poligon administrasi yang rentan terkena bias *Modifiable Areal Unit Problem* (MAUP), metode terintegrasi yang diusulkan ini memotong batasan semu tersebut dengan mengevaluasi titik murni koordinat (point) FKTP. Prosedur ini mentransformasikannya ke dalam model kontinu *Kernel Density Estimation* (KDE) untuk memetakan kesenjangan riil (*hotspot* dan *coldspot*), lalu melapiskan zona *buffer* jangkauan 3.000 meter langsung diatas data penggunaan lahan permukiman tahun berjalan 2025. Alur kerja teknis ini dirancang secara sistematis agar dapat direplikasi pada wilayah lain secara presisi, sebagaimana disajikan pada diagram alir penelitian Gambar 1.

Untuk menjamin replikasi metode yang baik, instrumen perangkat lunak utama yang digunakan adalah ArcGIS 10.8 dengan ekstensi *Spatial Analyst*, dengan dukungan data sekunder spasial dan demografis yang dikumpulkan secara komprehensif mencakup seluruh unit FKTP aktif di Kabupaten Sukoharjo. Data tersebut meliputi titik koordinat FKTP (Puskesmas, Pustu, Klinik, Dokter Mandiri, dan Bidan) dalam bentuk vektor point dengan sistem koordinat geografis WGS 1984 dari Dinas Kesehatan Kabupaten Sukoharjo tahun 2025. Data ini dipadukan dengan poligon batas administrasi kecamatan dan desa skala 1:25.000 dari Bappeda Sukoharjo sebagai batas pemotong ruang dan basis pemetaan demografi. Selain itu, digunakan pula layer poligon penggunaan lahan permukiman skala 1:25.000 hasil digitasi citra satelit resolusi tinggi sebagai target pengujian interseksi, serta data demografi penduduk per kecamatan tahun 2025 dari Dinas Kependudukan dan Pencatatan Sipil atau BPS Sukoharjo untuk menganalisis hubungan antara tingkat kepadatan penduduk dengan aglomerasi faskes.

Prosedur analisis spasial diawali dengan pengujian pola persebaran global menggunakan metode *Average Nearest Neighbor* (ANN) untuk menguji sifat distribusi data FKTP bertipe titik murni. Jarak rata-rata aktual antara setiap titik FKTP dengan tetangga terdekatnya diukur secara matematis dan dibandingkan dengan jarak rata-rata teoritis yang diharapkan dalam pola acak untuk menghasilkan indeks ANN dengan rumus: $R = DO / DE$, di mana R adalah indeks *nearest neighbor*, DO adalah nilai jarak rata-rata hasil pengamatan nyata, dan DE adalah nilai jarak rata-rata teoretis jika titik tersebar acak. Interpretasi hasil dari rumus ini adalah jika nilai $R < 1$ mengindikasikan pola

mengelompok (*clustered*), $R = 1$ berpola acak (*random*), dan $R > 1$ mencerminkan pola seragam (*dispersed*). Guna mengatasi bias batas administrasi semu, metode *Kernel Density Estimation* (KDE) kemudian diaplikasikan untuk menghitung densitas spasial secara kontinu di atas permukaan ruang riil. Setiap titik faskes diberikan fungsi matematis melingkar (*kernel*) dengan radius pencarian (*bandwidth*) tertentu, lalu densitas pada titik koordinat baru dihitung melalui persamaan matematika: $f(x) = (1 / (n * h^2)) * \sum K((x - x_i) / h)$, di mana $f(x)$ adalah nilai densitas pada lokasi baru, K adalah fungsi fungsi kernel, h melambangkan radius pencarian (*bandwidth*), n menyatakan jumlah total faskes dalam jangkauan radius, dan $(x - x_i)$ adalah jarak antara titik pengamatan baru dengan titik faskes asal. Hasil keluaran KDE berupa lapisan *smooth surface raster* yang membagi wilayah secara visual menjadi zona *hotspot* hingga *coldspot*.

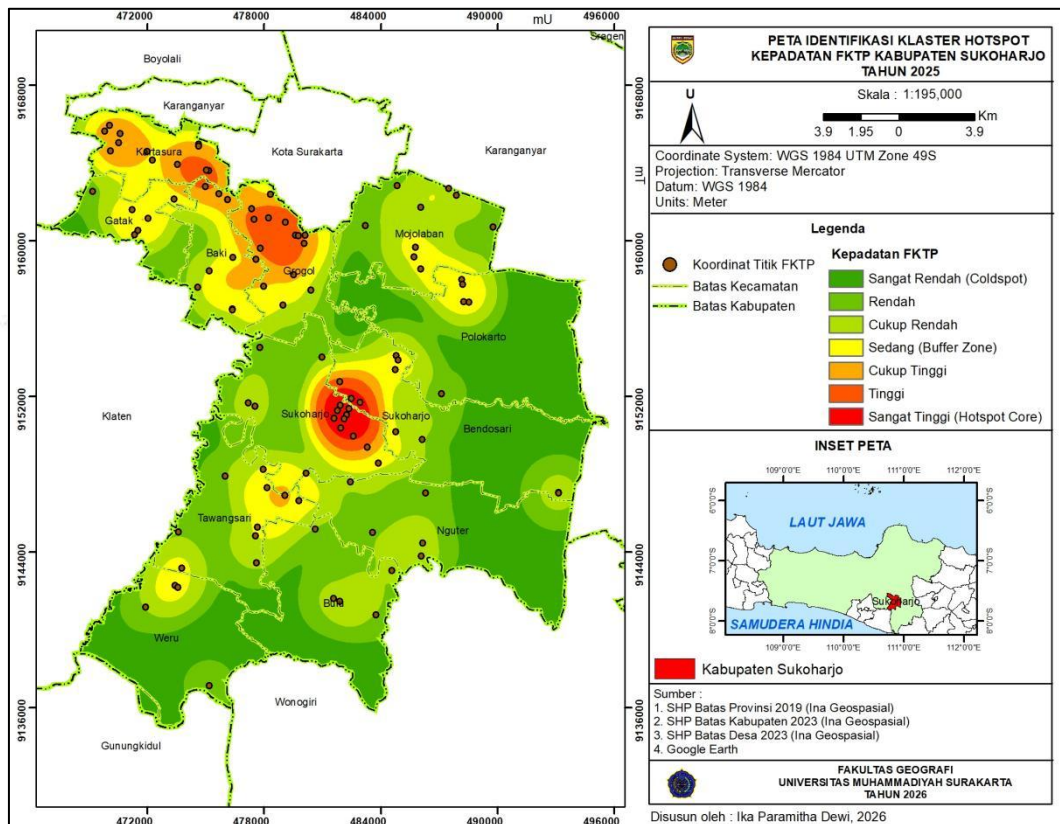
Tahap akhir dari pemodelan ini adalah evaluasi keterjangkauan fisik melalui proyeksi zona penyangga berbentuk lingkaran (*buffer zone*) berbasis jarak *euclidean* dengan radius horizontal ideal sejauh 3.000 meter dari setiap ordinat FKTP, yang ditetapkan sebagai batas ambang aksesibilitas fisik pelayanan kesehatan primer di wilayah kabupaten. Selanjutnya, dilakukan operasi spasial overlay dengan teknik *Intersection* antara lapisan *buffer* faskes dengan lapisan poligon penggunaan lahan permukiman eksisting. Melalui interaksi spasial ini, sistem memilah wilayah permukiman penduduk ke dalam dua kategori yang tegas, yaitu *over-served* atau *saturated area* bagi poligon permukiman yang berada di dalam tumpang tindih multi-radius pelayanan akibat kejenuhan pasokan faskes, serta *blank spot* atau *underserved area* bagi kantong permukiman penduduk yang berada sepenuhnya di luar radius penyangga 3.000 meter yang menandakan adanya krisis aksesibilitas geografis.



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

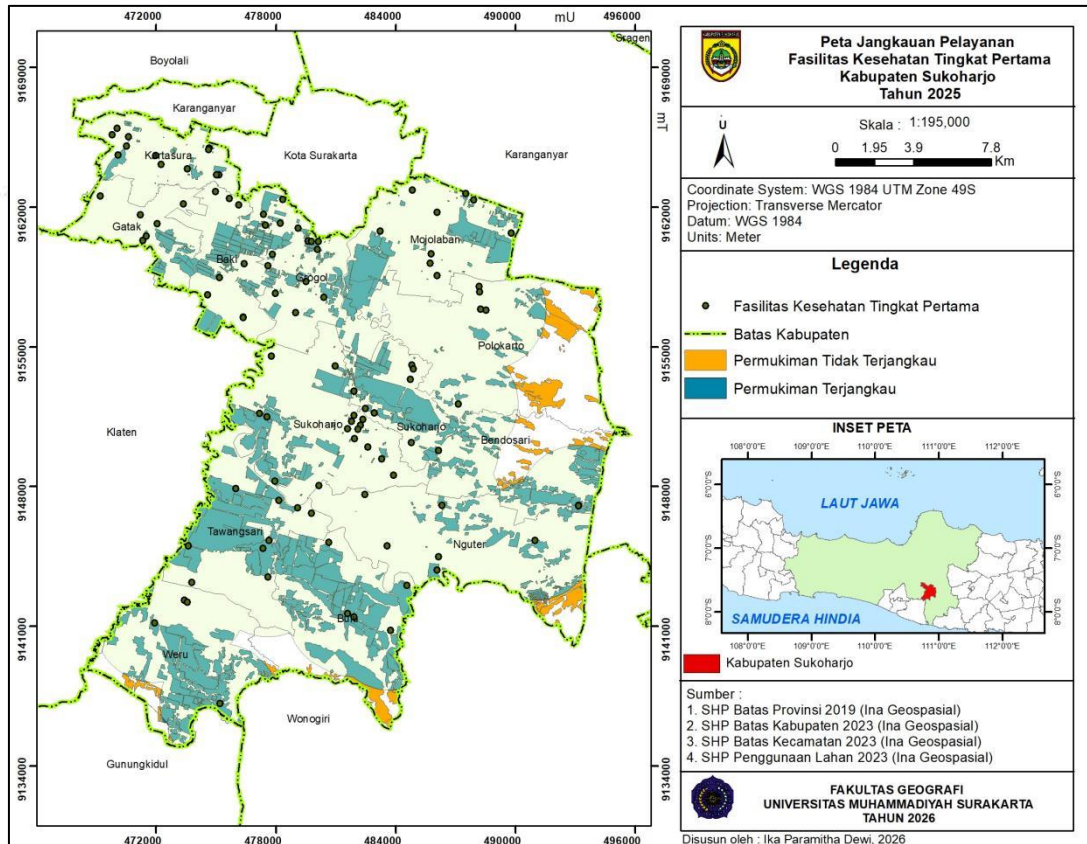
Berdasarkan hasil pemrosesan data spasial fasilitas sarana Fasilitas Kesehatan Tingkat Pertama (FKTP) yang tersebar di Kabupaten Sukoharjo pada tahun 2025, pengujian statistik global menggunakan metode *Average Nearest Neighbor* (ANN) menghasilkan karakteristik keruangan yang unik dan bervariasi bergantung pada jenis fasilitasnya. Hasil analisis ANN membuktikan adanya perbedaan pola yang kontras antara faskes milik pemerintah dengan faskes mandiri atau swasta. Sarana pelayanan kesehatan dasar milik pemerintah yang mencakup 12 unit Puskesmas terdistribusi secara terencana dan merata dimana setiap kecamatan memiliki tepat 1 unit Puskesmas, namun secara spasial global lokasi Puskesmas tersebut memiliki nilai *Nearest Neighbor Ratio* (R) sebesar 1,538333 dengan *z-score* negatif sebesar -3,567567 dan *p-value* sebesar 0,000360 yang secara empiris membuktikan kecenderungannya untuk saling berdekatan pada kluster kawasan tertentu. Di sisi lain, unit Puskesmas Pembantu yang berjumlah 26 unit di lapangan menunjukkan karakteristik pola acak (*random*) yang dikonfirmasi oleh nilai R sebesar 1,172013 dan *z-score* positif sebesar 1,677954. Pola acak yang serupa juga ditunjukkan oleh objek Praktik Dokter mandiri yang menghasilkan nilai R sebesar 1,010162 dengan *z-score* 0,111676 dan *p-value* sebesar 0,911080, dimana nilai rasio yang sangat mendekati angka satu ini mencerminkan penempatan lokasi yang murni terbentuk tanpa pola spasial geometris yang terencana maupun tersentralisasi. Kontras dengan faskes lainnya, sebaran 34 unit Klinik Pratama di wilayah kajian justru memiliki nilai R sebesar 3,938775 dengan *z-score* positif yang sangat tinggi sebesar 33,260684 dan *p-value* 0,000000, yang mengindikasikan adanya penyimpangan spasial kuat menuju pola penyebaran yang teratur atau seragam (*dispersed*). Gambaran umum mengenai aglomerasi dan penyebaran totalitas titik faskes ini diilustrasikan secara makro pada Gambar 2 yang menunjukkan diagram sebaran jarak tetangga terdekat di dalam model spasial tersebut. Untuk melihat lokalisasi pemusatan dari pola persebaran tersebut secara lebih detail tanpa terikat batas semu administrasi, analisis dilanjutkan dengan metode *Kernel Density Estimation* (KDE) yang membagi wilayah ke dalam beberapa kelas interval tingkatan menggunakan metode statistik *Natural Breaks* (*Jenks*). Hasil pemetaan densitas kontinu ini mendeteksi adanya polarisasi spasial dan ketimpangan distribusi faskes yang sangat mencolok di Kabupaten Sukoharjo.



Gambar 2. Peta Kepadatan Fasilitas Kesehatan Tingkat Pertama (FKTP) Kabupaten Sukoharjo Tahun 2025

Melalui sajian kartografis pada Gambar 2 tersebut, terlihat jelas bahwa kluster zona *hotspot core* yang merepresentasikan tingkat kepadatan sangat tinggi secara nyata memusat di Kecamatan Sukoharjo selaku pusat pemerintahan kabupaten, serta meluas di koridor utara yang meliputi Kecamatan Grogol, Kartasura, dan sebagian Kecamatan Baki. Penumpukan FKTP di kluster perkotaan bagian utara ini dipicu oleh faktor kedekatan geografis (*spatial proximity*) dengan pusat pertumbuhan regional Kota Surakarta yang linear dengan konsentrasi kepadatan penduduk yang tinggi. Sebaliknya, wilayah rural bagian selatan yang didominasi oleh fungsi lahan agraris dan topografi perbukitan, khususnya di Kecamatan Bulu, Weru, dan sebagian kecil di wilayah selatan Kecamatan Polokarto, teridentifikasi sebagai zona krisis kepadatan (*coldspot*) dengan nilai densitas faskes yang sangat rendah. Di wilayah perdesaan selatan yang berbatasan dengan Pegunungan Seribu ini, minimnya pasokan faskes mandiri membuat masyarakat setempat kerap menghadapi kendala aksesibilitas geografis. Evaluasi keterjangkauan fisik dianalisis lebih lanjut dengan membentuk zona penyangga (*buffer zone*) berbasis jarak *Euclidean* dengan radius horizontal ideal sejauh 3.000 meter dari setiap ordinat FKTP aktif, yang ditetapkan sebagai batas ambang aksesibilitas fisik pelayanan kesehatan primer. Hasil pemodelan *buffering* yang kemudian

ditumpang-susunkan (*spatial overlay*) dengan poligon penggunaan lahan permukiman aktual tahun 2025 disajikan secara detail pada Gambar 3 di bawah ini.



Gambar 2. Peta Jangkauan Pelayanan FKTP Terhadap Permukiman Kabupaten Sukoharjo Tahun 2025

Melalui visualisasi spasial pada Gambar 3, sebagian besar kawasan permukiman di koridor urban bagian utara masuk ke dalam kategori jenuh fasilitas (*over-served*) akibat bertumpuknya multi-radius jangkauan faskes swasta yang saling tumpang tindih. Sebaliknya, kantong-kantong permukiman penduduk yang berada di perbukitan selatan teridentifikasi berada sepenuhnya di luar radius jangkauan ideal 3.000 meter atau berstatus daerah buta pelayanan (*blank spot/underserved area*). Interpretasi geografis terhadap seluruh temuan ini menegaskan bahwa ketimpangan spasial pelayanan medis di Kabupaten Sukoharjo dipengaruhi secara kuat oleh faktor geomorfologi dan aglomerasi ekonomi, dimana faskes mandiri secara natural cenderung terkonsentrasi pada pusat pertumbuhan kota aluvial. Selain faktor fisik lahan, faktor iklim berupa tingginya intensitas curah hujan secara musiman di zona utara dan timur laut, seperti di Kecamatan Mojolaban (3.397 mm), Kartasura (2.992 mm), dan Baki (2.476 mm), secara periodik berpotensi menurunkan efektivitas jangkauan pelayanan akibat hambatan waktu tempuh sekunder (*travel time*) menuju fasilitas kesehatan. Penduduk yang tinggal di kantong-kantong permukiman blank spot perbukitan selatan seperti Kecamatan Bulu dan Weru harus

menghadapi hambatan ruang nyata akibat solum dangkal lereng yang curam, sehingga keterisolasian fisik ini berpotensi menurunkan motivasi masyarakat dalam mencari pengobatan dini. Hasil analisis spasial terintegrasi ini memberikan rekomendasi kuat bagi pemerintah daerah Kabupaten Sukoharjo untuk menyusun kebijakan penataan zonasi kesehatan yang berkeadilan ruang, salah satunya melalui penambahan jaringan layanan bergerak (*mobile health*) atau penguatan Puskesmas Pembantu di wilayah selatan demi mengeliminasi area *blank spot*.

4. PENUTUP

4.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis spasial dan pembahasan yang telah dilakukan, disimpulkan bahwa pola persebaran Fasilitas Kesehatan Tingkat Pertama (FKTP) di Kabupaten Sukoharjo menunjukkan dualisme pola spasial yang sangat dipengaruhi oleh orientasi kelembagaan. FKTP milik pemerintah (Puskesmas) tersebar secara merata dengan pola teratur di setiap kecamatan demi menjamin keadilan akses ruang publik, sedangkan FKTP swasta menunjukkan pola mengelompok secara masif membentuk zona kepadatan tinggi (*hotspot*) di koridor peri-urban bagian utara seperti Kecamatan Grogol dan Kartasura akibat tarikan faktor pasar ekonomi.

Kondisi lingkungan fisik berupa topografi perbukitan terjal dan jaringan jalan yang terbatas di bagian selatan (Kecamatan Bulu dan Weru) terbukti menjadi faktor pembatas ekologis yang menurunkan minat investasi faskes, sehingga wilayah ini berkembang menjadi zona keterbatasan fasilitas (*coldspot*). Secara keseluruhan, pemodelan berbasis SIG dengan radius jangkauan 3.000 meter menunjukkan efektivitas pelayanan yang cukup luas dengan total area terlayani mencapai 11.138,57 Ha. Meskipun demikian, penerapan pendekatan kompleks wilayah berhasil mengungkap adanya ketimpangan spasial yang nyata berupa zona tidak terlayani (*blank spot*) seluas 1.180,18 Ha yang mayoritas terkonsentrasi di wilayah marginal dan perbatasan administrasi kabupaten seperti di Polokarto, Bendosari, Bulu, dan Weru akibat adanya bias perkotaan dalam perencanaan spasial kesehatan.

4.2 Saran

Memperhatikan hasil temuan yang ada, disarankan kepada Pemerintah Kabupaten Sukoharjo, khususnya Dinas Kesehatan dan Badan Perencanaan Pembangunan Daerah (Bappeda), untuk segera mengalihkan fokus pembangunan dari kawasan utara yang telah jenuh fasilitas menuju kawasan marginal yang belum terlayani. Kebijakan tata ruang kesehatan di masa depan perlu memprioritaskan redistribusi dan insentif khusus bagi pendirian FKTP baru, baik pemerintah maupun swasta, di dalam kantong-kantong area *blank spot* seluas 1.180,18 Ha guna mengeliminasi ketimpangan aksesibilitas geografis masyarakat.

Pemerintah daerah disarankan untuk menerapkan perencanaan lintas batas (*cross-border regional planning*) melalui kerja sama penyerapan layanan kesehatan dengan kabupaten tetangga seperti Karanganyar dan Gunungkidul, sehingga penduduk di perbatasan administrasi tidak terisolasi dari hak pelayanan kesehatan terdekat. Bagi penelitian selanjutnya, pengembangan analisis disarankan untuk mengintegrasikan variabel rintangan waktu tempuh riil (*travel time*) yang dipengaruhi oleh moda transportasi lokal dan hambatan iklim seperti banjir, serta menyertakan data kapasitas tampung (daya dukung) masing-masing FKTP agar diperoleh pemetaan aksesibilitas pelayanan kesehatan yang jauh lebih dinamis dan komprehensif.

5. PERSANTUNAN

Sembah sujud beserta Syukur kepada Allah SWT yang telah memberikan penulis kekuatan dan membekali penulis dengan ilmu. Atas karunia serta kemudahan yang telah diberikan akhirnya penelitian ini dapat terselesaikan dengan baik dan lancar. Dengan selesainya penelitian ini, penulis tidak lupa mengucapkan banyak terima kasih kepada semua pihak yang terlibat selama penyusunan. Khususnya kepada dosen pembimbing Bapak Dr. Choirul Amin, S.Si., M.M serta dosen penguji Bapak Wahyu Tyas Pramono, S.Si., M.Sc dan Ibu Dewi Novita Sari, S.Si., M.Sc. yang selalu membersamai penulis selama penelitian berlangsung.

Kepada Papa, Mama tersayang yang selalu mendoakan penulis di manapun penulis berada. Serta seluruh teman-teman Geografi angkatan 2021 yang berkenan memberikan semangat dan saling membantu satu sama lain. Terima kasih yang tidak terhingga semoga semuanya selalu ada dalam lindungan Allah SWT.

DAFTAR PUSTAKA

- Adawiyah, R. (2023). *Metodologi Penelitian Kuantitatif*. Jakarta: Penerbit Karya Akademika.
- Aini, N & Wibowo, A. (2020). Integrasi Data Atribut dalam Sistem Informasi Geografis untuk Pemetaan Fasilitas Kesehatan. *Jurnal Geografi Sains dan Teknologi*, 8(2).
- Alaloul, W. S, dkk. (2022). Penggunaan Sistem Informasi Geografis (SIG) dalam Analisis Spasial Distribusi Fasilitas Publik. *International Journal of Spatial Analysis*, 14(3).
- Ardiansyah, L, Sunariya, M. I. T, Amin, C, & Arijuddin, B. I. (2026). Analisis Pola Persebaran dan Jangkauan Pelayanan Fasilitas Kesehatan terhadap Permukiman dengan Sistem Informasi Geografis (SIG) di Kabupaten Boyolali Tahun 2025. *Jurnal Pendidikan, Sains, Geologi, dan Geofisika (GeoScienceEd Journal)*, 7(2).
- Arief, M. (2023). Faktor Geografis dan Aksesibilitas Pelayanan Kesehatan di Negara Berkembang. *Jurnal Kesehatan Masyarakat Terpadu*, 11(1).

- Arisandi, D. (2022). Dampak Genangan Air terhadap Aksesibilitas Jalur Transportasi Publik. *Jurnal Infrastruktur dan Transportasi Wilayah*, 9(2).
- Badan Geologi Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral. (2025). *Peta Geologi Regional Jawa Tengah*. Bandung: Pusat Air Tanah dan Geologi Tata Lingkungan.
- Badan Perencanaan Pembangunan, Penelitian dan Pengembangan Daerah Kabupaten Sukoharjo. (2025). *Rencana Pembangunan Jangka Menengah Daerah (RPJMD) Kabupaten Sukoharjo*. Sukoharjo: Bappelbangda.
- Badan Pusat Statistik Kabupaten Sukoharjo. (2025). *Kabupaten Sukoharjo dalam Angka 2025*. Sukoharjo: BPS Kabupaten Sukoharjo.
- Badan Pusat Statistik Kabupaten Sukoharjo. (2026). *Kabupaten Sukoharjo dalam Angka 2026*. Sukoharjo: BPS Kabupaten Sukoharjo.
- Badan Pusat Statistik Provinsi Jawa Tengah. (2025). *Provinsi Jawa Tengah dalam Angka 2025*. Semarang: BPS Provinsi Jawa Tengah.
- BMKG. (2021). *Klimatologi dan Analisis Hidrometeorologi Wilayah DAS Bengawan Solo*. Jakarta: Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika.
- Bolstad, P. (2020). *GIS Fundamentals: A First Text on Geographic Information Systems* (6th ed.). Minnesota: Eider Press.
- Creswell, J. W & Guetterman, T. C. (2023). *Educational Research: Planning, Conducting, and Evaluating Quantitative and Qualitative Research* (7th ed.). New York: Pearson.
- Dewi, R. K & Setiawan, B. (2021). Efisiensi Pemanfaatan Data Sekunder dalam Analisis Spasial Kependudukan. *Jurnal Demografi dan Wilayah*, 3(2).
- Diani, R. A & Jumadi, S. S. (2025). *Analisis Pola Sebaran dan Keterjangkauan Fasilitas Kesehatan Berbasis Sistem Informasi Geografis di Kabupaten Cianjur Tahun 2024* (Doctoral dissertation, Universitas Muhammadiyah Surakarta).
- Didaktik. (2026). Pemanfaatan Analisis Spasial untuk Evaluasi Isu Aksesibilitas Pelayanan Publik. *Didaktik: Jurnal Ilmiah Pendidikan dan Kebudayaan*, 12(1).
- Dinas Kesehatan Kabupaten Sukoharjo. (2025). *Profil Kesehatan Kabupaten Sukoharjo Tahun 2025*. Sukoharjo: Dinas Kesehatan.
- Dinas Kependudukan dan Pencatatan Sipil Kabupaten Sukoharjo. (2025). *Data Agregat Kependudukan Kabupaten Sukoharjo Semester II Tahun 2025*. Sukoharjo: Dispendukcapil.
- Dinas Kependudukan dan Pencatatan Sipil Kabupaten Sukoharjo. (2026). *Profil Kependudukan Kabupaten Sukoharjo Tahun 2025*. Sukoharjo: Dispendukcapil.
- Dinas Pendidikan dan Kebudayaan Kabupaten Sukoharjo. (2024). *Laporan Capaian Standar Pelayanan Minimal Sektor Pendidikan*. Sukoharjo: Disdikbud.

- Esri. (2022). *Spatial Statistics Toolbox: Average Nearest Neighbor Documentation*. Redlands: Environmental Systems Research Institute.
- Esri. (2023). *How Average Nearest Neighbor Works*. Redlands: ArcGIS Pro Help Resource.
- Faiz, M. (2022). Perencanaan Rute Layanan Kesehatan Keliling Berbasis Sistem Informasi Geografis. *Jurnal Tata Kota dan Daerah*, 14(2).
- Fitrianingrum, A, dkk. (2023). *Teknik Sampling dalam Penelitian Sosial*. Bandung: Alfabeta.
- Hardani, dkk. (2020). *Metode Penelitian Kualitatif & Kuantitatif*. Yogyakarta: Pustaka Ilmu.
- Hartono, dkk. (2021). Karakteristik Vulkanostratigrafi Purba Pegunungan Selatan Jawa Tengah. *Jurnal Geologi dan Sumberdaya Mineral*, 22(4), 195-208.
- Hidayat, A & Hardiyanto, T. (2021). Sifat Fisik Sifat Kembang Kerut Tanah Grumusol dan Dampaknya terhadap Infrastruktur Jalan di Jawa Tengah. *Jurnal Ilmu Tanah dan Lingkungan*, 23(1).
- Hidayat, R. (2023). *Manajemen Fasilitas Pelayanan Publik*. Pengantar Analisis Operasional. Yogyakarta: Gava Media.
- Hidayat, R & Nugroho, S. (2025). Analisis Daya Dukung Batuan Fondasi untuk Bangunan Vital di Wilayah Perbukitan Struktural. *Jurnal Rekayasa Sipil dan Geoteknik*, 7(1).
- Hidayat, S & Utami, W. (2023). Tekanan Penduduk dan Perubahan Jangkauan Fasilitas Kesehatan di Kawasan Urban. *Jurnal Geografi Lingkungan*, 15(2).
- Hikmah, N. (2023). Kesenjangan Sosial Ekonomi dalam Aksesibilitas Pelayanan Kesehatan Dasar. *Jurnal Kebijakan Kesehatan Indonesia*, 12(3).
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2021). *Profil Kesehatan Indonesia Tahun 2020*. Jakarta: Kementerian Kesehatan RI.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2025). *Rencana Strategis Transformasi Pelayanan Kesehatan Primer 2025-2029*. Jakarta: Kementerian Kesehatan RI.
- Kusuma, A, dkk. (2024). Deformasi Kompresional Tektonik Regional Jawa Bagian Tengah Sisi Selatan. *Jurnal Geosains Terapan*, 9(2).
- Kusumawati, I, dkk. (2021). Pemetaan Risiko Bencana Banjir Luapan Sungai Bengawan Solo di Kabupaten Sukoharjo. *Jurnal Manajemen Bencana pasial*, 5(2).
- Longley, P. A, Goodchild, M. F, Maguire, D. J & Rhind, D. W. (2019). *Geographic Information Systems and Science* (5th ed.). New York: John Wiley & Sons.
- Lubis, A. (2020). Aglomerasi Fasilitas Kesehatan di Pusat Perkotaan. *Jurnal Perencanaan Wilayah dan Kota*, 31(1).
- Lubis, A, dkk. (2022). Pemanfaatan Data BPJS Kesehatan untuk Analisis Distribusi Layanan Primer Spasial. *Jurnal Ekonomi Kesehatan Indonesia*, 7(2).

- Lubis, A, dkk. (2023). Multidimensionalitas Jangkauan Pelayanan Kesehatan Primer: Jarak Euclidean vs Jarak Tempuh Aktual. *Jurnal Epidemiologi dan Kesehatan Komunitas*, 8(2).
- Machrus, A. N. R & Sigit, A. A. (2023). *Analisis Spasial Pola Sebaran Dan Keterjangkauan Fasilitas Kesehatan Berbasis Sistem Informasi Geografis Di Kota Surakarta Tahun 2022*.
- Mantra, I. B. (2020). *Demografi Umum*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Mertens, D. M. (2020). *Research and Evaluation in Education and Psychology: Integrating Diversity with Quantitative, Qualitative, and Mixed Methods* (5th ed.). Thousand Oaks: Sage Publications.
- Mitchell, A. (2020). *The ESRI Guide to GIS Analysis, Volume 2: Spatial Measurements and Statistics*. Redlands: Esri Press.
- Muin, A & Rakuasa, H. (2023). Analisis Aksesibilitas Geografis terhadap Fasilitas Kesehatan Tingkat Pertama. *Jurnal Spasial Kesehatan*, 10(1).
- Nata, S. (2024). Urbanisasi Cepat dan Konsentrasi Fasilitas Ekonomi Perkotaan. *Jurnal Sosio-Ekonomika Urban*, 16(1).
- Nugraha, F. A & Sukamdi, S. (2023). Analisis Spasial Distribusi dan Aksesibilitas Fasilitas Kesehatan Tingkat Pertama (FKTP) Terhadap Wilayah Permukiman Urban-Rural. *Jurnal Geografi Kependudukan*, 21(2).
- Nugraha, R & Prasetyo, Y. (2022). Pemodelan Travel Time Menuju Fasilitas Kesehatan Menggunakan Analisis Jaringan SIG. *Jurnal Penginderaan Jauh dan SIG*, 11(3).
- Nugroho, A, dkk. (2026). Degradasi Vegetasi Lereng dan Risiko Kekeringan Hidrologis di Perbukitan Kapur Sukoharjo Selatan. *Jurnal Konservasi Lahan dan Air*, 14(1)9.
- Nugroho, S. (2021). *Pengantar Demografi dan Dinamika Penduduk*. Sosiologi Kependudukan. Malang: Universitas Brawijaya Press.
- Nugroho, S, & Astuti, P. (2024). Pemetaan Fasilitas Kesehatan Pratama untuk Identifikasi Wilayah Underserved. *Jurnal Tata Ruang Daerah*, 16(1).
- Pangestu, M. (2021). Gawir Tektonik dan Kontrol Aliran Air Tanah di Kawasan Pegunungan Selatan. *Jurnal Hidrogeologi Terapan*, 4(2).
- Pemerintah Kabupaten Sukoharjo. (2025). *Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) Kabupaten Sukoharjo 2025-2045*. Sukoharjo: Sekretariat Daerah.
- Pradana, R & Alfiani, N. (2021). Infiltrasi Tanah Aluvial dan Karakteristik Dataran Banjir Sungai Bengawan Solo. *Jurnal Geografi Fluvial*, 6(1).
- Pradoto, W, dkk. (2024). Proses Peri-Urbanisasi dan Transformasi Penggunaan Lahan di Wilayah Aglomerasi Surakarta Raya. *Jurnal Pengembangan Wilayah dan Kota*, 20(1).
- Prasetyo, A & Nugroho, Y. (2021). Penilaian Kesetaraan Keruangan (Spatial Equity) Pelayanan Publik Sektor Kesehatan. *Jurnal Geografi dan Perencanaan Wilayah*, 6(2).

- Prasetyo, B, dkk. (2023). *Pengantar Tata Guna Lahan dan Struktur Ruang*. Yogyakarta: Penerbit Interasi Ruang.
- Prasetyo, Y, dkk. (2024). Karakteristik Mineralogi Lempung Montmorillonit pada Tanah Grumusol di Sukoharjo. *Jurnal Pedologi Indonesia*, 12(1).
- Pratama, A. (2023). Manajemen Rantai Dingin (Cold Chain) Logistik Medis pada Iklim Tropis Basah. *Jurnal Farmasi Komunitas*, 10(2).
- Pratama, A. W. C. (2022). *Analisis Pola dan Keterjangkauan Fasilitas Pelayanan Kesehatan Masyarakat Terhadap Permukiman di Kabupaten Sukoharjo*. Skripsi. Surakarta: Fakultas Geografi, Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Pratama, R & Setiawan, B. (2023). Amplifikasi Gelombang Gempa pada Satuan Tanah Aluvial Dataran Rendah Sukoharjo. *Jurnal Kebencanaan Geologi*, 8(2).
- Pratama, Y, dkk. (2024). Optimalisasi Penempatan Fasilitas Kesehatan Menggunakan Geographic Information System (GIS). *Jurnal Spasial Komparatif*, 15(1).
- Pristiwanti, D, dkk. (2022). Pengertian Pendidikan Secara Umum Berdasarkan Konsep Pembelajaran Sepanjang Hayat. *Jurnal Pendidikan Dan Konseling (JPDK)*, 4(6).
- Pusat Air Tanah dan Geologi Tata Lingkungan. (2025). *Studi Karakteristik Material Sedimen dan Lahar Gunungapi Lawu*. Bandung: Batuan Gunungapi Kwartir.
- Putri, A & Lestari, S. (2021). Representativitas Sampel Melalui Teknik Stratified Random Sampling dalam Riset Kuantitatif. *Jurnal Metode Penelitian Sosial*, 5(1).
- Putri, R & Ramadhan, A. (2026). Identifikasi Zona Rentan Gerakan Tanah Menggunakan Variabel Kemiringan Lereng di Sukoharjo Selatan. *Jurnal Geografi Fisik dan Kebencanaan*, 11(1).
- Putra, Z & Sartohadi, J. (2022). Tingkat Kesuburan dan Retensi Unsur Hara Tanah Aluvial di Sepanjang DAS Bengawan Solo. *Jurnal Tanah Produktif*, 10(3).
- Rahimi, A, dkk. (2021). Penggabungan Komponen Spatial Decision Support System dalam SIG. *Journal of Geographic Information Science*, 7(1).
- Rahman, F & Prabowo, H. (2021). Faktor-Faktor Fisik dan Non-Fisik yang Memengaruhi Sebaran Fasilitas Pelayanan Publik. *Jurnal Pembangunan Wilayah*, 17(3).
- Rahmawati, E & Prasetyo, T. (2022). Peran FKTP sebagai Gatekeeper dan Sistem Rujukan Kesehatan Berjenjang. *Jurnal Manajemen Pelayanan Kesehatan*, 25(2).
- Ramadhan, A, & Herliany, L. (2023). Klasifikasi Iklim Oldeman dan Implikasinya terhadap Hambatan Transportasi di Jawa Tengah. *Jurnal Meteorologi dan Klimatologi*, 11(1)..
- Ramadhan, A & Nurhadi, M. (2022). Alih Fungsi Lahan Agraris di Koridor Peri-Urban dan Dampaknya terhadap Kebutuhan Infrastruktur Dasar. *Jurnal Transformasi Ruang*, 8(2).

- Ramadhan, A, Setiawan, B & Utami, W. (2024). Analisis Spasial Persebaran, Kepadatan, dan Pola Distribusi Rumah Sakit Menggunakan Pendekatan Exploratory Spatial Data Analysis (ESDA) Berbasis Kernel Density Estimation. *Jurnal Geografi Kesehatan*, 12(1).
- Ramadhan, R, dkk. (2025). Dinamika Fluvial dan Produktivitas Sawah Lestari Kabupaten Sukoharjo. *Jurnal Agraria Spasial*, 13(1).
- ResearchGate. (2024). *Integrasi Metode ANN dan KDA untuk Evaluasi Fasilitas Kampus UMS*. Surakarta: Publikasi Akademik Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Ruslang, R & Puspendari, D. A. (2023). Ketimpangan Spasial Faskes dan Risikonya terhadap Keterlambatan Penanganan Medis. *Jurnal Analisis Kebijakan Kesehatan*, 17(2).
- Sadali, M, dkk. (2024). Aksesibilitas Geografis Layanan Kesehatan Primer Menuju Universal Health Coverage (UHC). *Jurnal Ilmu Kesehatan Masyarakat*, 15(1).
- Santoso, T. (2020). *Geografi Penduduk dan Analisis Keruangan*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Saputra, A. (2023). Pemanfaatan SIG untuk Penilaian Ketahanan Lokasi Fasilitas Publik dari Gangguan Cuaca. *Jurnal Teknologi Spasial*, 11(2).
- Saputra, A & Wibowo, S. (2022). Analisis Daya Dukung Tanah Aluvial dan Potensi Penurunan Muka Tanah di Sukoharjo Utara. *Jurnal Geoteknik Indonesia*, 14(3).
- Saputra, E, dkk. (2024). Disparitas Pelayanan Kesehatan Wilayah Urban dan Rural di Indonesia. *Jurnal Pembangunan Kemanusiaan*, 18(1).
- Saputra, R, Purnama S & Perdhana, H. (2023). Validasi Data Sekunder Instansi Pemerintah untuk Pemetaan Kesehatan Spasial. *Jurnal Informasi Geospasial*, 7(1).
- Saputra, Y, dkk. (2023). Pengolahan Data Sekunder Portal Satu Data Menggunakan Perangkat Lunak GIS. *Jurnal Sistem Informasi Spasial*, 9(2).
- Setiawan, B. (2022). *Perencanaan Lokasi Fasilitas Umum dan Teori Kesetaraan Spasial*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Setiawan, B & Rahayu, S. (2024). *Tata Ruang Aktual dan Distribusi Sarana Publik*. Jakarta: Penerbit Ruang Kota.
- Setiawan, H, dkk. (2023). Ketimpangan Distribusi Fasilitas Kesehatan Pertama di Wilayah Pinggiran Kota. *Jurnal Sosio-Geografi Perkotaan*, 5(2).
- Sjafrizal. (2022). *Ekonomi Regional: Teori dan Aplikasi untuk Wilayah Sub-Urban*. Jakarta: Rajawali Pers.
- Sugiyono. (2020). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D* (2nd ed.). Bandung: Alfabeta.
- Sugiyono. (2021). *Metode Penelitian Geografi Teoretis dan Empiris*. Bandung: Alfabeta.
- Sukirno, S. (2023). *Ekonomi Informal dan Aksesibilitas Masyarakat Agraris*. Jakarta: Kencana.

- Suryani, L. (2022). Kesenjangan Jarak Antar Unit Fasilitas Kesehatan di Daerah Perdesaan. *Jurnal Geografi Pedesaan*, 4(1).
- Suryono, T. (2023). Laju Erosi Lahan di Wilayah Tangkapan Air Cekungan Sukoharjo akibat Alih Fungsi Lahan. *Jurnal Pengelolaan Lahan Dasar*, 15(2).
- Sutopo, B & Rahmawati, D. (2024). Zona Kerentanan Gerakan Tanah Berbasis Pelapukan Batuan Struktural di Kecamatan Bulu dan Weru. *Jurnal Mitigasi Bencana*, 9(1).
- Tjiptoherijanto, P. (2024). *Mobilitas Tenaga Kerja Komuter dan Kebutuhan Fasilitas Publik Peri-Urban*. Jakarta: UI Press.
- Utami, S, dkk. (2024). Dinamika Iklim Musiman dan Pergeseran Tren Epidemiologi Penyakit Menular di Jawa Tengah. *Jurnal Epidemiologi Tropis*, 12(1).
- Wardiah, U. (2023). *Metodologi Riset Data Sekunder dan Klasifikasi Informasi*. Medan: Penerbit Pustaka Nusantara.
- Weraman, P. (2024). Karakteristik Sosial Ekonomi dan Pengaruhnya terhadap Kemudahan Akses Layanan Kesehatan. *Jurnal Sosio-Medika*, 10(1).
- Wibowo, A, dkk. (2025). Pola Spatially Dispersed Permukiman Agraris Sukoharjo Selatan. *Jurnal Analisis Permukiman*, 14(1).
- Wicaksono, A & Utami, S. (2023). Solum Tanah Kompleks Regosol dan Risiko Kekeringan di Wilayah Pegunungan Seribu. *Jurnal Geografi Fisik*, 19(2).
- Wicaksono, P, dkk. (2021). Penerapan Kernel Density Estimation (KDE) untuk Analisis Densitas Spasial Berbasis Titik Kontinu. *Jurnal SIG dan Penginderaan Jauh*, 5(2).
- Wijaya, H. (2023). Interaksi Manusia dan Ruang Geografis: Kajian Distribusi Kependudukan Modern. *Jurnal Dinamika Kependudukan*, 18(2).
- World Health Organization. (2020). *World Health Statistics: Healthcare Access and Infrastructure in Dense Areas*. Geneva: WHO Press.
- World Health Organization. (2023). *Universal Health Coverage (UHC) Global Monitoring Report 2023*. Geneva: WHO Press.
- World Health Organization. (2024). *Transforming Primary Health Care: Standards for Inclusive Health Policies*. Geneva: WHO Press.
- Xue, Y, dkk. (2025). Menilai Wilayah Underserved Melalui Pemodelan Aksesibilitas Berbasis Batas Kapasitas Fasilitas. *International Journal of Health Geographics*, 24(1).
- Yunawati, I, dkk. (2025). *Dinamika Kependudukan dan Proses Demografis Dasar*. Surabaya: Penerbit Nusantara Sains.
- Zulkarnain, F. (2020). Kemudahan Analisis Spasial Menggunakan Fitur QGIS dan ArcGIS bagi Peneliti Pemula. *Jurnal Edukasi Geospasial*, 3(1)