

BAB IV

HASIL PENELITIAN

Bab ini menyajikan seluruh rangkaian temuan empiris dan hasil analisis spasial mengenai distribusi geografis Fasilitas Kesehatan Tingkat Pertama (FKTP) di Kabupaten Sukoharjo. Penyusunan hasil penelitian ini diarahkan secara sistematis untuk menjawab dua rumusan masalah utama yang menjadi substansi penelitian, yaitu mengidentifikasi pola persebaran spasial makro beserta konsentrasi klasternya, serta mengevaluasi tingkat keterjangkauan radius pelayanan fisik faskes tersebut terhadap pola permukiman penduduk eksisting.

Sesuai dengan kerangka metodologi yang telah ditetapkan, transformasi data tekstual-tabular menjadi informasi spasial dalam bab ini diproses melalui tiga tahapan analisis utama dengan bantuan Sistem Informasi Geografis (SIG). Pertama, pengujian statistik spasial global menggunakan metode *Average Nearest Neighbor* (ANN) untuk mengunci status kecenderungan pola sebaran kuantitatif. Kedua, penerapan metode *Kernel Density Estimation* (KDE) secara mandiri untuk memetakan visualisasi kontur kepadatan faskes secara kontinu guna melokalisasi wilayah *hotspot* (kejenuhan akses) dan *blank spot* (krisis akses). Ketiga, analisis proksimitas dengan metode *buffering* yang di-tumpang-susunkan (*spatial overlay*) diatas peta pemanfaatan ruang permukiman untuk mengukur pemenuhan standar jangkauan pelayanan fisik di tingkat tapak.

Pemaparan hasil olah data spasial dan interpretasi tekstual dalam bab ini disajikan dalam struktur runtut yang diawali dengan inventarisasi data tabular eksistensi faskes, diikuti eksplanasi hasil uji ANN, pemetaan kluster KDE, dan diakhiri dengan evaluasi spasial jangkauan *buffer* faskes di Kabupaten Sukoharjo.

4.1 Persebaran Fasilitas Kesehatan Tingkat Pertama (FKTP) di Kabupaten Sukoharjo

Pemerataan akses terhadap layanan kesehatan dasar merupakan salah satu prioritas strategis dalam sistem kesehatan daerah karena berimplikasi langsung terhadap derajat kesehatan masyarakat. Fasilitas Kesehatan Tingkat Pertama (FKTP) mencakup Puskesmas, klinik pratama (balai pengobatan), serta praktik dokter mandiri yang memberikan layanan kesehatan primer kepada masyarakat di tingkat lokal (Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, 2024).

Berdasarkan Profil Kesehatan Kabupaten Sukoharjo Tahun 2025, jumlah fasilitas pelayanan kesehatan di wilayah ini telah bertambah dibandingkan tahun sebelumnya, salah satunya ditandai oleh peningkatan jumlah tenaga kesehatan di berbagai fasilitas pelayanan kesehatan (Dinas Kesehatan Kabupaten Sukoharjo, 2024). Data administrasi pelayanan kesehatan Kabupaten Sukoharjo menunjukkan bahwa terdapat 12 Puskesmas yang tersebar di seluruh kecamatan, dimana 11 di antaranya memiliki unit gawat darurat dan unit perawatan tertentu, serta 37 balai pengobatan (klinik pratama) yang berizin dan beroperasi di 12 kecamatan (Portal Kabupaten Sukoharjo, 2025). Selain itu, terdapat sekitar 391 praktik dokter yang aktif memberikan layanan kesehatan primer di wilayah kabupaten ini (Portal Kabupaten Sukoharjo, 2025). Keberadaan FKTP yang beragam tersebut mencerminkan upaya pemerataan layanan kesehatan primer di berbagai wilayah administrasi kecamatan.

Analisis persebaran Fasilitas Kesehatan Tingkat Pertama (FKTP) dalam penelitian ini difokuskan pada empat aspek utama, yaitu jumlah dan jenis FKTP, persebaran FKTP per kecamatan, peta sebaran titik lokasi FKTP, serta deskripsi pola umum persebaran secara visual. Penyajian hasil dilakukan dalam bentuk tabel, grafik, dan peta tematik untuk mempermudah pembaca dalam memahami keterkaitan antarvariabel serta pola keruangan yang terbentuk.

Pendekatan visual dan spasial dalam penyajian data dinilai efektif untuk mengidentifikasi kecenderungan distribusi fasilitas pelayanan publik dan mendukung analisis berbasis wilayah (Sugiyono, 2022).

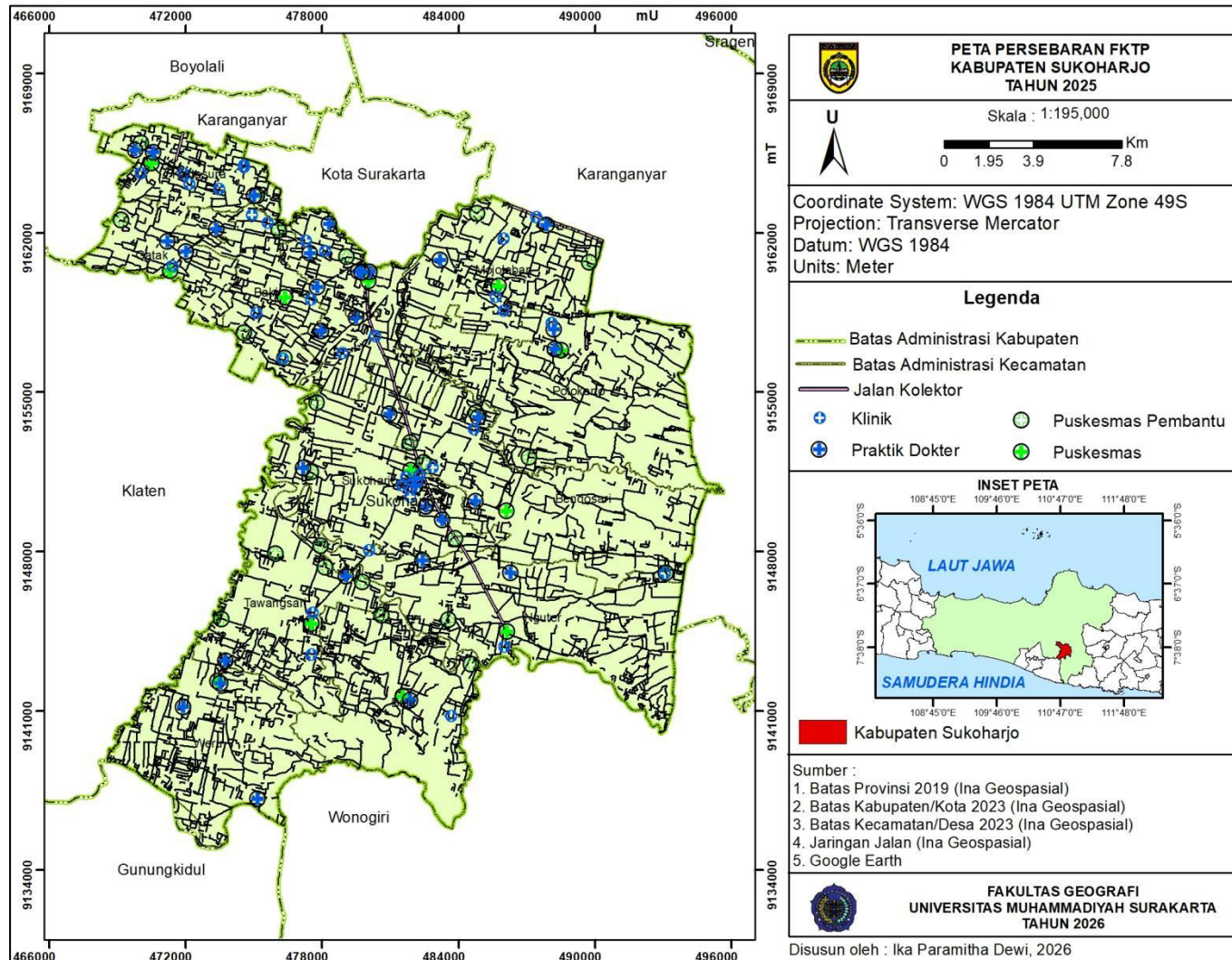
Tabel 1.15 Jumlah FKTP Per-Kecamatan di Kabupaten Sukoharjo Tahun 2025

	Banyaknya Desa/Kelurahan menurut Keberadaan Sarana Kesehatan			
	Puskesmas	Puskesmas Pembantu	Poliklinik/ Balai Pengobatan	Praktek Dokter
	2025	2025	2025	2025
Weru	1	0	0	3
Bulu	1	2	1	1
Tawang Sari	1	1	2	2
Sukoharjo	1	9	5	6
Nguter	1	1	2	2
Bendosari	1	4	3	2
Polokarto	1	1	1	2
Mojolaban	1	1	4	2
Grogol	1	1	6	8
Baki	1	3	3	0
Gatak	1	1	1	2
Kartasura	1	2	6	3
Total	12	26	34	33

Sumber : Penulis, 2026

Tabel 1.15 menyajikan jumlah masing-masing jenis FKTP di setiap kecamatan di Kabupaten Sukoharjo berdasarkan hasil pengolahan data sekunder dan survei lapangan tahun 2025. Penyajian data tabular memberikan gambaran awal mengenai tingkat ketersediaan fasilitas kesehatan dasar di tiap wilayah administrasi. Peta sebaran titik FKTP yang ditampilkan pada Gambar

4.1 menggambarkan distribusi spasial fasilitas kesehatan berdasarkan koordinat lokasi yang diolah menggunakan Sistem Informasi Geografis (SIG). Penggunaan SIG dalam analisis fasilitas pelayanan kesehatan memungkinkan visualisasi distribusi lokasi secara lebih akurat dan mendukung evaluasi pemerataan akses pelayanan kesehatan (Esri, 2021).



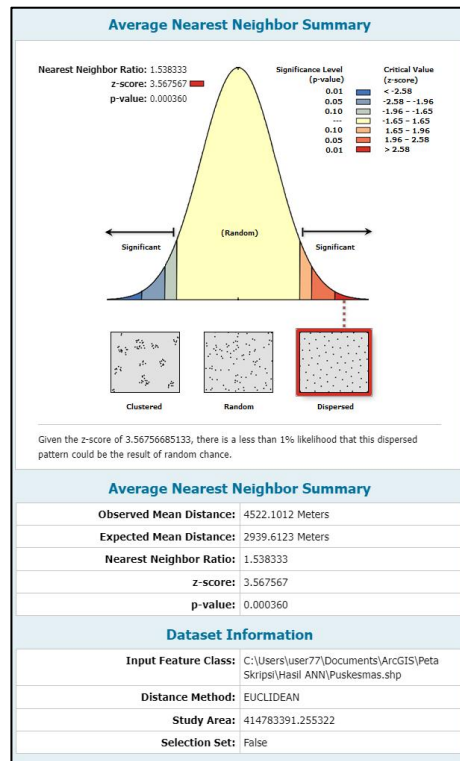
Gambar 4.1 Peta Persebaran FKTP

Berdasarkan visualisasi spasial pada Gambar 4.1, terlihat bahwa ketersediaan sarana pelayanan faskes dasar milik pemerintah (12 Puskesmas) terdistribusi secara terencana dan merata, dimana setiap kecamatan memiliki tepat 1 unit Puskesmas. Namun, kontras spasial yang tajam terjadi pada distribusi faskes swasta dan praktik mandiri profesional. Aglomerasi faskes bertumpu kuat di koridor utara Kabupaten Sukoharjo yang berbatasan langsung dengan Kota Surakarta, yakni Kecamatan Grogol (16 unit), Kartasura (12 unit), dan Sukoharjo Kota (22 unit). Sebaliknya, wilayah pinggiran di bagian selatan mengalami keterbatasan pasokan faskes mandiri, seperti di Kecamatan Bulu yang hanya memiliki 5 unit FKTP dan Kecamatan Polokarto bagian selatan yang didominasi fungsi lahan agraris.

4.2 Pola Persebaran FKTP Berdasarkan Analisis Tetangga Terdekat (*Average Nearest Neighbor/ANN*)

Nearest Neighbor Analysis (NNA) merupakan metode statistik spasial yang digunakan untuk mengidentifikasi pola persebaran suatu objek berdasarkan jarak rata-rata antar titik terdekat dalam suatu wilayah (Clark & Evans, 1954). Metode ini membandingkan jarak rata-rata yang diamati di lapangan (*observed mean distance*) dengan jarak rata-rata yang diharapkan apabila persebaran titik bersifat acak (*expected mean distance*). Hasil perbandingan tersebut menghasilkan nilai *Nearest Neighbor Ratio* (NNR) yang digunakan untuk menentukan apakah pola persebaran bersifat mengelompok (*clustered*), acak (*random*), atau menyebar (*dispersed*) (ESRI, 2023).

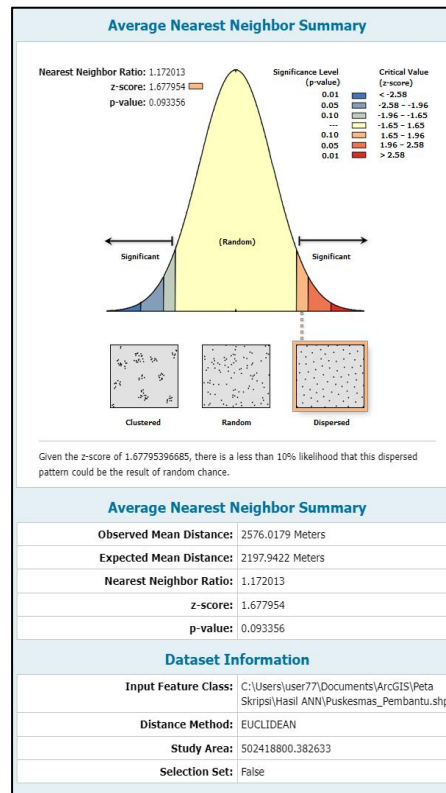
● Puskesmas



Gambar 4.2 Hasil ANN Puskesmas

Berdasarkan hasil analisis *Average Nearest Neighbor* (ANN), pola persebaran fasilitas kesehatan berupa Puskesmas di Kabupaten Sukoharjo Tahun 2025 menunjukkan kecenderungan mengelompok (*clustered*). Hal ini dibuktikan secara empiris melalui nilai *Nearest Neighbor Ratio* (R) yang diperoleh sebesar 1,538333 ($R < 1$) Signifikansi statistik dari pola mengelompok ini diperkuat oleh nilai *z-score* yang bernilai negatif sebesar 3,567567 serta *p-value* sebesar 0,000360 ($p\text{-value} < 0,05$). Dengan demikian, dapat disimpulkan secara meyakinkan bahwa pola persebaran lokasi Puskesmas di Kabupaten Sukoharjo bersifat signifikan secara statistik, tidak terjadi secara acak (*random*), dan memiliki kecenderungan spasial untuk saling berdekatan atau mengumpul pada klaster kawasan tertentu.

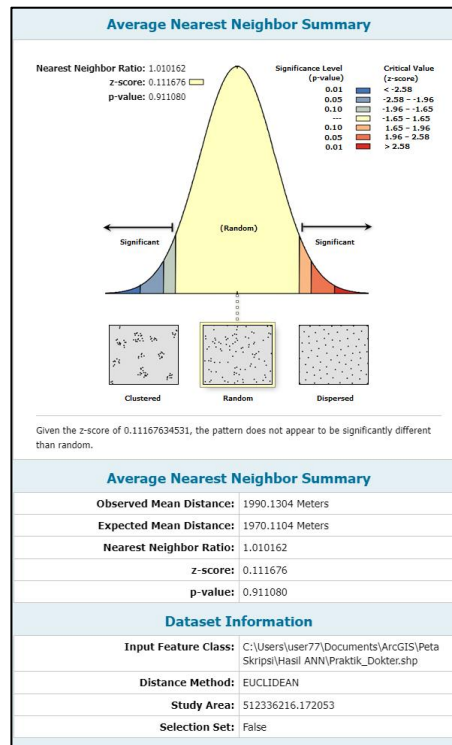
- Puskesmas Pembantu



Gambar 4.3 Hasil ANN Puskesmas Pembantu

Berdasarkan hasil pemodelan statistik spasial global, unit Puskesmas Pembantu di Kabupaten Sukoharjo menunjukkan karakteristik spasial yang unik dengan pola Acak (*Random*). Temuan ini dikonfirmasi oleh nilai *Nearest Neighbor Ratio* (R) sebesar 1,172013 dan nilai *z-score* positif sebesar 1,677954 ($p = 0,093356 > 0,05$). Secara geografis, pola acak ini mengindikasikan bahwa persebaran 26 unit Puskesmas Pembantu di lapangan tumbuh secara independen dan tidak dipengaruhi oleh intervensi jarak antar-fasilitas fungsional sejenis. Lokasi Puskesmas Pembantu tidak saling mengelompok ataupun saling menjauh secara ekstrem, melainkan mengisi ruang-ruang kosong administrasi di tingkat kelurahan/desa guna mendekatkan pelayanan pemerintah kepada masyarakat lokal.

- Praktik Dokter



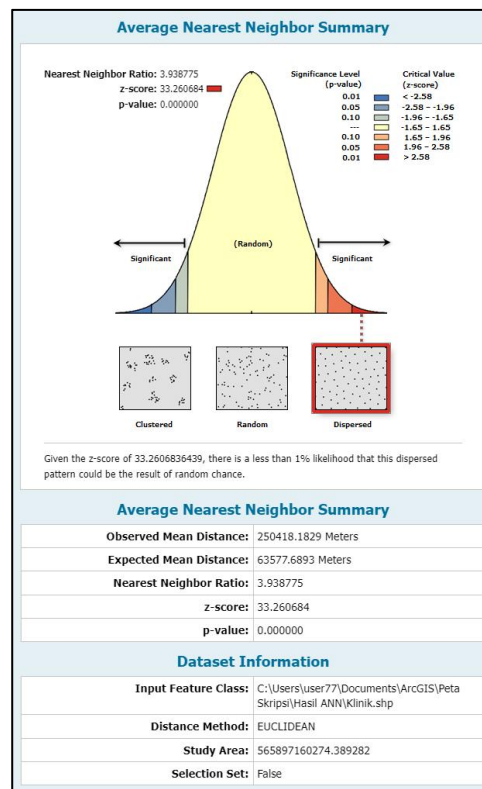
Gambar 4.4 Hasil ANN Praktik Dokter

Berdasarkan hasil analisis *Average Nearest Neighbor* (ANN) seperti yang ditunjukkan gambar diatas, diperoleh nilai *Nearest Neighbor Ratio* (R) sebesar 1,010162 dengan nilai *z-score* sebesar 0,111676 dan *p-value* sebesar 0,911080. Nilai rasio tetangga terdekat yang sangat mendekati angka satu (R mendekati 1) menunjukkan bahwa pola persebaran objek penelitian berada dalam kondisi acak (*random pattern*). Hal ini diperkuat oleh nilai *z-score* yang sangat kecil dan mendekati nol, yang mengindikasikan tidak adanya kecenderungan kuat menuju pola mengelompok (*clustered*) maupun menyebar (*dispersed*).

Nilai *p-value* yang jauh lebih besar dari 0,05 menunjukkan bahwa secara statistik pola persebaran tersebut tidak berbeda secara signifikan dari pola acak, sehingga hipotesis nol (H_0) yang menyatakan bahwa persebaran

terjadi secara random tidak dapat ditolak. Laporan grafik juga menegaskan bahwa dengan nilai *z-score* 0,111676, pola persebaran ini murni terbentuk secara acak. Hal ini didukung oleh perbandingan matematis antara jarak rata-rata teramati (*Observed Mean Distance*) sebesar 1990,1304 *meters* dan jarak rata-rata harapan (*Expected Mean Distance*) sebesar 1970,1104 *meters*. Dengan demikian, penempatan lokasi objek penelitian ini di Kabupaten Sukoharjo murni terbentuk tanpa pola spasial geometris yang terencana maupun tersentralisasi.

- Klinik



Gambar 4.5 Hasil ANN Klinik

Berdasarkan hasil analisis *Average Nearest Neighbor* (ANN), diperoleh nilai *Nearest Neighbor Ratio* (R) sebesar 3,938775. Nilai rasio tetangga terdekat yang lebih besar dari satu ($R > 1$) menunjukkan bahwa pola persebaran

Klinik di wilayah kajian memiliki kecenderungan menyebar (*dispersed*). Nilai *z-score* yang bernilai positif dan sangat tinggi sebesar 33,260684 mengindikasikan adanya penyimpangan spasial yang kuat dari pola acak menuju pola penyebaran yang teratur, dengan nilai *p-value* sebesar 0,000000 ($p < 0,01$).

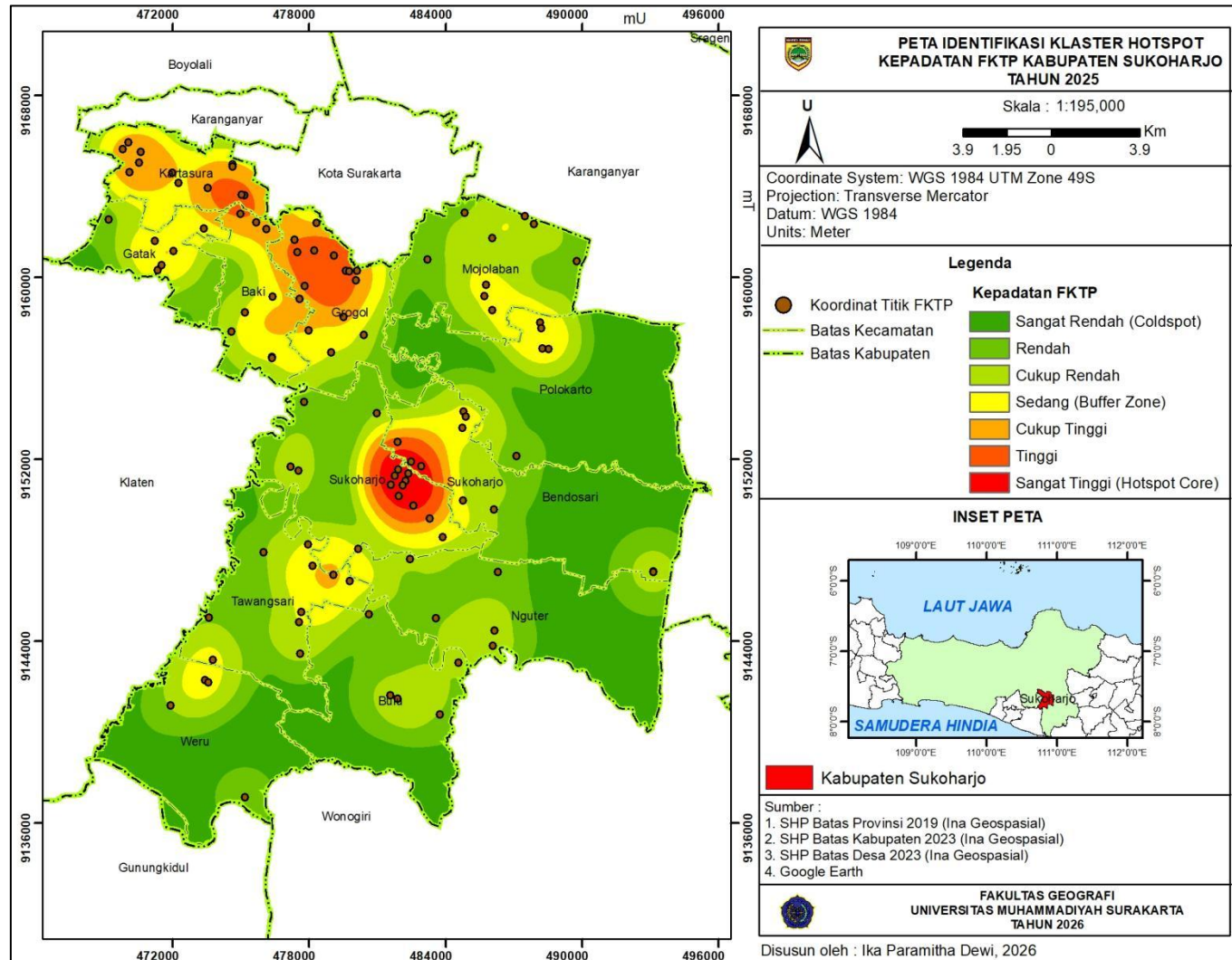
4.3 Identifikasi Klaster *Hotspot* Kepadatan FKTP Menggunakan *Kernel Density Estimation* (KDE)

Analisis spasial mengenai sebaran Fasilitas Kesehatan Tingkat Pertama (FKTP) di Kabupaten Sukoharjo tidak cukup hanya dipahami melalui visualisasi sebaran titik absolut (*point pattern analysis*), melainkan memerlukan pendekatan kontinu untuk mengukur intensitas pemusatan atau konsentrasi keruangannya. Salah satu metode interpolasi spasial non-parametrik yang sangat representatif untuk menghasilkan pemodelan kepadatan berbasis permukaan yang halus (*smooth surface*) adalah *Kernel Density Estimation* (KDE) (Xue dkk, 2025). Metode ini bekerja dengan cara menghitung densitas objek titik faskes di dalam ruang radius pencarian (*bandwidth*) tertentu sehingga mampu mengidentifikasi area inti penumpukan pelayanan (*hotspot*) maupun area yang mengalami keterbatasan pasokan fasilitas kesehatan (*coldspot*) secara simultan melintasi batas-batas administrasi kaku (Yamada & Thill, 2020; Zulkarnain, 2020).

Pemanfaatan fungsi *Kernel Density* dalam kajian Geografi Kesehatan sangat krusial untuk mengevaluasi pemerataan pembangunan dan efektivitas jangkauan pelayanan publik. Tingkat kepadatan faskes pada suatu ruang spasial sering kali linier dengan konsentrasi aktivitas ekonomi, densitas penduduk, serta tingkat urbanisasi (Ardiansyah dkk, 2026). Sebagaimana ditekankan dalam berbagai riset geografi kesehatan di lingkungan Universitas Muhammadiyah Surakarta, ketimpangan kerapatan fasilitas kesehatan umumnya merepresentasikan polarisasi pembangunan antara wilayah perkotaan (*urban area*) yang cenderung mengalami aglomerasi fasilitas dengan wilayah

perdesaan (rural area) yang kerap menghadapi kendala aksesibilitas geografis maupun keterbatasan jumlah unit faskes primer (Khasanah & Amin, 2024; Ardiansyah, Sunariya, & Amin, 2026).

Berdasarkan pemrosesan data spasial lokasi koordinat seluruh FKTP aktif di Kabupaten Sukoharjo pada tahun 2025 dengan menggunakan bantuan Sistem Informasi Geografis (SIG), nilai piksel kontinu dari luaran raster KDE kemudian diklasifikasikan ke dalam 7 kelas interval tingkatan menggunakan metode statistik *Natural Breaks (Jenks)*. Pembagian kelas kualitatif ini bertujuan untuk menyederhanakan visualisasi indeks kepadatan faskes agar lebih komunikatif dan informatif. Hasil pemodelan klaster *hotspot* dan *coldspot* kepadatan FKTP di Kabupaten Sukoharjo secara spasial disajikan pada Gambar 4.6 berikut:



Gambar 4.6 *Peta Identifikasi Klaster Hotspot*

Berdasarkan visualisasi keruangan pada Gambar 4.6, secara eksplisit terlihat adanya polarisasi spasial dan ketimpangan distribusi faskes yang sangat mencolok di Kabupaten Sukoharjo, di mana wilayah kajian terbagi ke dalam tiga zonasi klaster utama.

Klaster Zona *Hotspot Core* (Kepadatan Sangat Tinggi hingga Tinggi) yang ditandai dengan gradasi warna merah tua hingga oranye tebal pada peta. Konsentrasi bervolume tinggi ini 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 klaster utara ini dipicu oleh faktor kedekatan geografis (*spatial proximity*) dengan pusat pertumbuhan regional Kota Surakarta (Solo), yang menjadikannya sebagai daerah konurbasi berdensitas penduduk sangat tinggi dengan pertumbuhan sektor permukiman dan industri yang masif.

Zona Transisi/*Buffer* (Kepadatan Sedang hingga Cukup Tinggi) yang ditandai dengan warna kuning dan oranye muda yang menyelimuti area sekitar pusat hotspot, mencakup Kecamatan Mojolaban, Bendosari, Gatak, serta sebagian Tawang Sari. Wilayah-wilayah ini berperan sebagai zona penyangga pelayanan yang memiliki jumlah ketersediaan faskes primer yang relatif proporsional dan dinamis dalam melayani mobilitas penduduk harian.

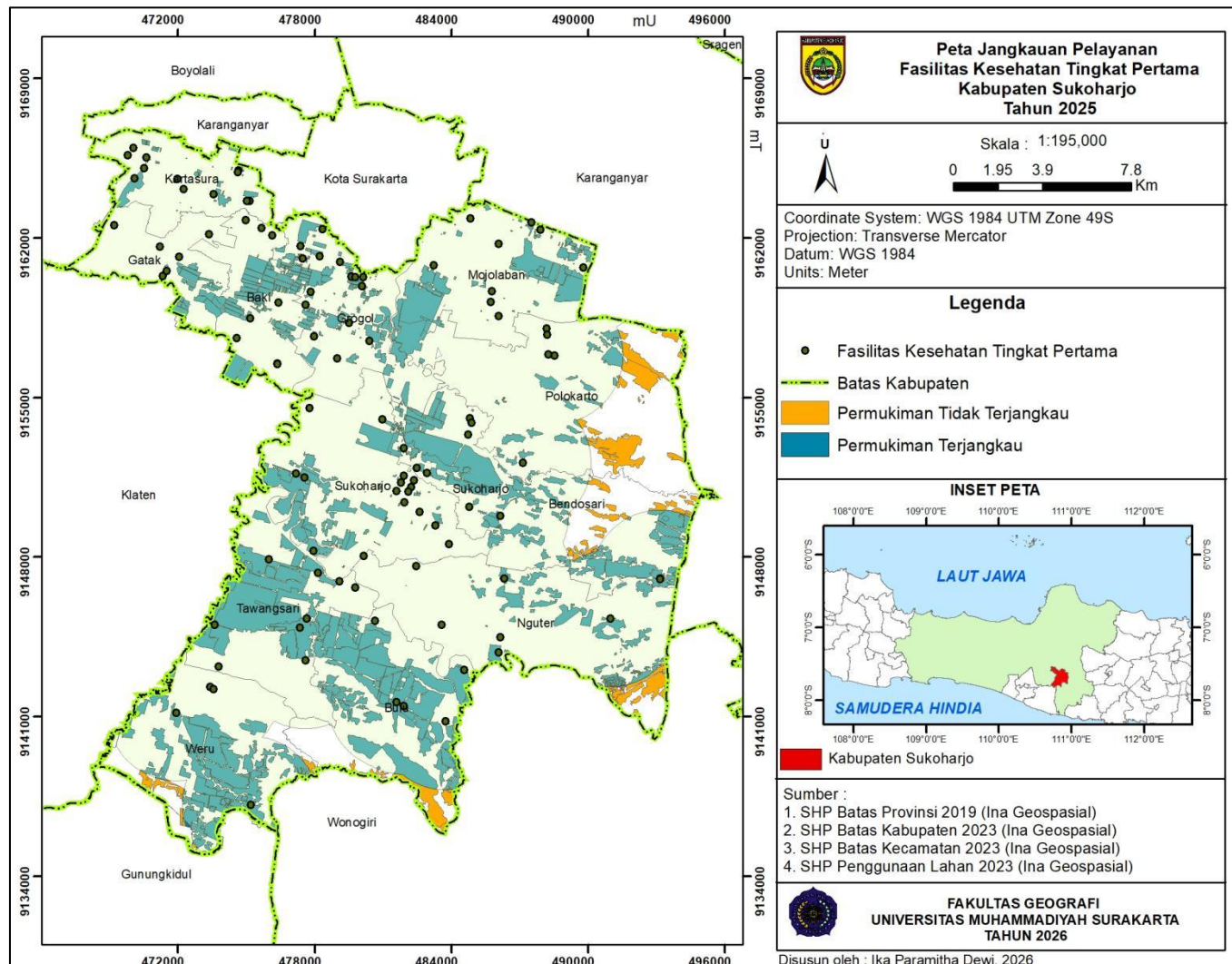
Wilayah sisa didominasi oleh Zona *Coldspot* (Kepadatan Sangat Rendah hingga Cukup Rendah) yang ditandai secara meluas oleh gradasi warna hijau tua hingga hijau muda yang mencakup wilayah Kabupaten Sukoharjo bagian selatan dan tenggara, khususnya di Kecamatan Weru, Bulu, Nguter, dan Polokarto bagian timur. Wilayah-wilayah tersebut memiliki indeks kerapatan kernel yang sangat jarang. Rendahnya kerapatan faskes di zona *coldspot* ini dipengaruhi kuat oleh kondisi morfologi dan karakteristik fisik wilayah Sukoharjo bagian selatan yang didominasi oleh perbukitan struktural terjal (Pegunungan Selatan/Formasi Mandalika), sehingga pertumbuhan jaringan jalan, aksesibilitas transportasi, dan persebaran permukiman penduduk

cenderung berjalan lebih lambat dibandingkan wilayah dataran rendah di bagian utara.

4.4 Jangkauan Pelayanan FKTP terhadap Permukiman Berdasarkan *Buffering*

Analisis jangkauan pelayanan Fasilitas Kesehatan Tingkat Pertama (FKTP) dilakukan untuk mengukur efektivitas distribusi dan aksesibilitas geografis sarana kesehatan primer terhadap pola permukiman penduduk di Kabupaten Sukoharjo. Kajian dalam bidang geografi kesehatan menegaskan bahwa ketersediaan faskes yang responsif secara spasial merupakan instrumen krusial dalam meminimalkan hambatan jarak bagi masyarakat untuk mendapatkan penanganan medis dasar (Priana dkk, 2022). Metode pemodelan jarak (*proximity analysis*) berupa *buffering* dengan radius standar sejauh 3.000 meter diterapkan pada titik-titik lokasi FKTP eksisting untuk mengidentifikasi zonasi wilayah yang terlayani dan tidak terlayani secara optimal.

Pendekatan spasial ini sejalan dengan argumen Jumadi dan Sunarno (2024) yang menyatakan bahwa evaluasi keterjangkauan fasilitas publik berbasis Sistem Informasi Geografis (SIG) mampu memberikan visualisasi akurat mengenai ketimpangan akses antarwilayah, khususnya pada area-area pertumbuhan baru yang mengalami aglomerasi penduduk. Hasil pemodelan berupa sebaran spasial kawasan permukiman berdasarkan radius keterjangkauan pelayanan FKTP di Kabupaten Sukoharjo secara terperinci disajikan pada Gambar 4.7 berikut.



Gambar 4.7 Peta Jangkauan Pelayanan FKTP

Berdasarkan visualisasi spasial pada Gambar 4.3, hasil analisis menunjukkan bahwa sebagian besar kawasan permukiman di Kabupaten Sukoharjo telah berada di dalam batas aman radius pelayanan FKTP (zona berwarna biru) dengan total luas mencapai 11.138,57 Ha. Keterjangkauan yang tinggi ini mendominasi wilayah bagian utara, barat, serta pusat kabupaten, yang meliputi Kecamatan Kartasura, Gatak, Baki, Grogol, Mojolaban, dan sebagian besar Kecamatan Sukoharjo. Fenomena tingginya aksesibilitas di sektor tengah dan utara ini memperkuat temuan Setyowati (2021) bahwa pembangunan fasilitas pelayanan publik di wilayah sub-urban Sukoharjo cenderung mengikuti koridor jalan utama (*ribbon development*) dan berpusat pada area aglomerasi ekonomi yang terhubung langsung dengan Kota Surakarta. Aksesibilitas transportasi yang baik di kawasan tersebut secara otomatis memicu tingginya efisiensi jangkauan pelayanan faskes tingkat dasar bagi penduduk setempat.

Peta hasil analisis mendeteksi adanya beberapa kawasan permukiman yang berada diluar jangkauan pelayanan radius 3.000 meter (zona berwarna oranye) dengan total luas luasan sebesar 1.180,18 Ha. Kawasan yang teridentifikasi sebagai *blank spot* pelayanan kesehatan ini sebagian besar terkonsentrasi di area pinggiran atau perbatasan kabupaten. Area tersebut mencakup sisi timur Kabupaten Sukoharjo yaitu sebagian Kecamatan Polokarto dan Kecamatan Bendosari yang berbatasan dengan Kabupaten Karanganyar, serta sisi selatan yang meliputi sebagian Kecamatan Bulu dan Kecamatan Weru yang berbatasan langsung dengan Kabupaten Gunungkidul. Keterbatasan jangkauan di wilayah-wilayah perbatasan ini sangat dipengaruhi oleh faktor kendala topografi struktural serta kecenderungan lokasi FKTP yang masih bias perkotaan (Agustina dan Widayati, 2023). Implikasi dari temuan spasial ini menegaskan perlunya kebijakan penataan ruang kesehatan yang lebih inklusif dari pemerintah daerah melalui strategi pemerataan fasilitas penunjang atau pengaktifan puskesmas keliling guna mereduksi ketimpangan aksesibilitas pada area marginal tersebut.