Ranah Research
Journal of Multidisciplinary Research and Development
E-ISSN: 2655-0865
DINASTI RESEARCH
082170743613 ranahresearch@gmail.com https://jurnal.ranahresearch.com

DOI: https://doi.org/10.38035/rrj.v8i6
https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/
Received: 2 September, 2026 | **Revised:** 19 September, 2026 | **Accepted:** 2 Oktober, 2026

Struktur Ruang Kota Surakarta Berdasarkan Kecamatan Tahun 2025

Yudha Ade Prakoso[1], Iwan Rudiarto[2]
[1]Program Studi Magister Perencanaan Wilayah dan Kota, Universitas Diponegoro, Indonesia, yudhaade59@gmail.com
[2]Program Studi Magister Perencanaan Wilayah dan Kota, Universitas Diponegoro, Indonesia, iwan.rudiarto@pwk.undip.ac.id

Corresponding Author: yudhaade59@gmail.com[1]

Abstract. *Spatial structure is an important aspect in understanding urban development patterns and the intensity of urban activities, as it reflects the relationship between the physical conditions of an area, movement networks, and the distribution of service functions. The utilization of spatial data is essential for identifying spatial structure because it can indicate the concentration and distribution patterns of urban elements in a more measurable manner. This study aims to analyze the spatial structure of Surakarta City by district in 2025 using a quantitative approach based on a Geographic Information System (GIS). The data used include spatial data on building density, road network density, and the distribution of facilities and infrastructure. These three datasets are used to represent the intensity of land use, the level of regional connectivity, and the concentration of urban functions and services. The analysis was conducted through several stages, namely Kernel Density to identify the concentration levels of each indicator, followed by scoring, overlay analysis, total score calculation, and classification into three classes based on the level of spatial structure. The results show differences in spatial structure levels among districts, which were subsequently used to determine the hierarchy of service centers in Surakarta City. Banjarsari District is classified as Hierarchy I, Serengan and Jebres Districts as Hierarchy II, and Pasar Kliwon and Laweyan Districts as Hierarchy III. No districts are classified as Hierarchy IV or V. These results indicate that the spatial structure of Surakarta City has varying levels of concentration among districts, with Banjarsari District having the highest level of spatial structure and concentration of urban elements. The integration of spatial data through GIS provides a quantitative representation of spatial structure and serves as a basis for understanding the hierarchical pattern of service centers in Surakarta City.*

Keywords: *spatial structure, Surakarta City, Geographic Information System, Kernel Density, building density, road network, facilities and infrastructure.*

Abstrak. Struktur ruang merupakan aspek penting dalam memahami pola perkembangan dan tingkat intensitas aktivitas perkotaan karena mencerminkan keterkaitan antara kondisi fisik kawasan, jaringan pergerakan, serta distribusi fungsi pelayanan. Pemanfaatan data spasial

menjadi penting dalam mengidentifikasi struktur ruang karena mampu menunjukkan pola konsentrasi dan persebaran elemen perkotaan secara lebih terukur. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis struktur ruang Kota Surakarta berdasarkan kecamatan tahun 2025 dengan menggunakan pendekatan kuantitatif berbasis Sistem Informasi Geografis (SIG). Data yang digunakan meliputi data spasial kepadatan bangunan, kerapatan jaringan jalan, serta sebaran sarana dan prasarana. Ketiga data tersebut digunakan untuk merepresentasikan intensitas pemanfaatan ruang, tingkat konektivitas wilayah, serta konsentrasi fungsi dan pelayanan perkotaan. Teknik analisis dilakukan melalui beberapa tahapan, yaitu Kernel Density untuk mengidentifikasi tingkat konsentrasi masing-masing indikator, dilanjutkan dengan penskoran, overlay, perhitungan skor total, dan klasifikasi menjadi tiga kelas berdasarkan tingkat struktur ruang. Hasil analisis menunjukkan adanya perbedaan tingkat struktur ruang antarwilayah kecamatan yang selanjutnya digunakan untuk menentukan hierarki pusat pelayanan Kota Surakarta. Kecamatan Banjarsari berada pada Hierarki I, Kecamatan Serengan dan Jebres pada Hierarki II, serta Kecamatan Pasar Kliwon dan Laweyan pada Hierarki III. Tidak terdapat kecamatan yang termasuk dalam Hierarki IV dan V. Hasil tersebut menunjukkan bahwa struktur ruang Kota Surakarta memiliki tingkat konsentrasi yang berbeda antar kecamatan, dengan Kecamatan Banjarsari sebagai wilayah dengan tingkat struktur ruang dan konsentrasi elemen perkotaan tertinggi. Pendekatan integrasi data spasial melalui SIG dapat memberikan gambaran kuantitatif mengenai struktur ruang dan menjadi dasar dalam memahami pola hierarki pusat pelayanan di Kota Surakarta.

Kata kunci: struktur ruang, Kota Surakarta, Sistem Informasi Geografis, Kernel Density, kepadatan bangunan, jaringan jalan, sarana dan prasarana.

PENDAHULUAN

Struktur ruang merupakan salah satu aspek penting dalam memahami perkembangan perkotaan karena merepresentasikan pola distribusi, konsentrasi, dan keterkaitan antarelemen yang membentuk ruang kota. Struktur tersebut tidak hanya tercermin dari penggunaan lahan, tetapi juga dari intensitas kawasan terbangun, konfigurasi jaringan jalan, serta distribusi fasilitas yang mendukung aktivitas masyarakat. Dalam kajian morfologi perkotaan, karakteristik bangunan dan jaringan jalan merupakan komponen penting untuk mengidentifikasi pola dan bentuk ruang secara kuantitatif. Pendekatan kuantitatif terhadap morfologi perkotaan diperlukan karena memungkinkan karakteristik ruang diukur secara sistematis dan dibandingkan antarwilayah (Fleischmann et al., 2023). Selain itu, perkembangan Sistem Informasi Geografis (SIG) memberikan kemampuan untuk mengintegrasikan berbagai data spasial sehingga fenomena perkotaan dapat dianalisis berdasarkan pola distribusi dan konsentrasinya (Malaker & Meng, 2024).

Dimensi spasial menjadi penting dalam identifikasi struktur ruang karena karakteristik perkotaan tidak hanya ditentukan oleh besaran suatu fenomena, tetapi juga oleh lokasi dan pola persebarannya. Wilayah dengan jumlah bangunan, jaringan jalan, atau fasilitas yang sama belum tentu memiliki karakteristik struktur ruang yang sama apabila pola distribusinya berbeda. Oleh karena itu, penggunaan data spasial diperlukan untuk mengidentifikasi konsentrasi elemen perkotaan secara lebih terperinci. Gunawan et al. (2024) melalui kajian morfologi Kota Pontianak menunjukkan adanya keterkaitan antara aksesibilitas, kepadatan bangunan, dan perkembangan morfologi perkotaan. Penelitian tersebut memperlihatkan bahwa perkembangan infrastruktur, khususnya jalan dan jembatan, berperan dalam meningkatkan konektivitas sekaligus memengaruhi perkembangan ruang perkotaan. Temuan tersebut memperkuat posisi karakteristik fisik dan jaringan sebagai bagian penting dalam memahami struktur ruang.

Kepadatan bangunan merupakan salah satu indikator yang merepresentasikan intensitas pemanfaatan ruang. Konsentrasi bangunan yang tinggi menunjukkan tingkat perkembangan

kawasan terbangun yang lebih intensif dibandingkan wilayah dengan kepadatan yang rendah. Dalam kajian morfologi perkotaan, karakteristik kepadatan bangunan digunakan untuk mengidentifikasi variasi bentuk dan intensitas perkembangan kawasan (Fleischmann et al., 2023). Studi Liu et al. (2024) juga menunjukkan bahwa kepadatan bangunan, karakteristik jaringan jalan, dan komposisi fungsi ruang dapat diintegrasikan untuk menghasilkan klasifikasi morfologi perkotaan. Dengan demikian, kepadatan bangunan relevan digunakan sebagai salah satu komponen dalam mengidentifikasi struktur ruang karena memberikan informasi mengenai intensitas fisik kawasan terbangun.

Selain bangunan, jaringan jalan merupakan elemen struktural yang membentuk keterhubungan antarbagian kota. Kerapatan jaringan jalan dapat memberikan gambaran mengenai intensitas jaringan transportasi dan pola konektivitas suatu wilayah. Penelitian Yuan et al. (2023) menunjukkan bahwa karakteristik jaringan jalan dapat dianalisis menggunakan SIG untuk mengidentifikasi bagian jaringan yang memiliki peran penting dalam struktur perkotaan. Hubungan antara jaringan jalan dan perkembangan ruang juga terlihat pada penelitian Gunawan et al. (2024) di Pontianak, yang menunjukkan bahwa perkembangan infrastruktur transportasi berkaitan dengan peningkatan konektivitas dan perkembangan kawasan perkotaan. Dengan demikian, kerapatan jaringan jalan dapat digunakan sebagai indikator untuk merepresentasikan dimensi konektivitas dalam struktur ruang.

Komponen lain yang mencerminkan struktur ruang adalah sebaran sarana dan prasarana. Fasilitas pelayanan merupakan bagian dari sistem perkotaan yang mendukung aktivitas masyarakat dan dapat menunjukkan konsentrasi fungsi pada lokasi tertentu. Distribusi *Point of Interest* (POI) telah banyak digunakan untuk mengidentifikasi konsentrasi aktivitas dan fungsi perkotaan. Wang et al. (2024) menunjukkan bahwa data bangunan, jaringan jalan, POI, dan aktivitas manusia dapat diintegrasikan untuk mengidentifikasi zona fungsional perkotaan. Hasil tersebut menunjukkan bahwa informasi mengenai fasilitas dan aktivitas dapat melengkapi informasi fisik kawasan dalam menjelaskan karakteristik ruang perkotaan. Oleh karena itu, sebaran sarana-prasarana dalam penelitian ini digunakan untuk merepresentasikan konsentrasi fungsi pelayanan sebagai salah satu dimensi struktur ruang.

Ketiga komponen tersebut merepresentasikan dimensi yang berbeda. Kepadatan bangunan menunjukkan intensitas fisik kawasan, kerapatan jaringan jalan menunjukkan karakteristik konektivitas, sedangkan sebaran sarana-prasarana menunjukkan konsentrasi fungsi pelayanan. Integrasi ketiganya diperlukan untuk memperoleh representasi struktur ruang yang lebih komprehensif. Pendekatan multisumber telah digunakan dalam penelitian Wang et al. (2024) melalui integrasi beberapa karakteristik spasial untuk mengidentifikasi zona fungsional. Sementara itu, Liu et al. (2024) mengembangkan pendekatan kuantitatif dengan menggabungkan kepadatan bangunan, jaringan jalan, dan POI dalam klasifikasi morfologi perkotaan. Penelitian-penelitian tersebut menunjukkan bahwa struktur dan fungsi ruang dapat dipahami secara lebih baik melalui kombinasi beberapa indikator dibandingkan melalui satu indikator secara terpisah.

Dalam mengidentifikasi tingkat konsentrasi setiap komponen, Kernel Density Estimation (KDE) merupakan salah satu metode analisis spasial yang relevan. KDE menghasilkan permukaan kepadatan berdasarkan distribusi objek sehingga lokasi dengan konsentrasi relatif tinggi dan rendah dapat diidentifikasi. Maghfira et al. (2025) menggunakan KDE berbasis POI untuk mengidentifikasi kawasan fungsional Kota Pekanbaru. Hasil penelitian menunjukkan bahwa KDE mampu menangkap intensitas aktivitas perkotaan dan menghasilkan pola konsentrasi yang dapat digunakan untuk mendelineasi kawasan perkotaan. Penelitian tersebut juga menegaskan bahwa KDE berbasis aktivitas memberikan informasi yang berbeda dengan pendekatan berbasis kawasan terbangun, sehingga keduanya dapat saling melengkapi dalam memahami karakteristik ruang perkotaan.

Penggunaan analisis kepadatan juga dapat dikombinasikan dengan pendekatan klasifikasi untuk menghasilkan informasi spasial yang lebih operasional. Liu et al. (2024)

menggunakan berbagai indikator kuantitatif, termasuk kepadatan bangunan, jaringan jalan, dan POI, kemudian menerapkan pembobotan dan teknik klasifikasi untuk membedakan karakteristik morfologi pada tingkat blok. Pendekatan tersebut menunjukkan bahwa hasil pengukuran berbagai indikator dapat diintegrasikan untuk menghasilkan tipologi ruang yang lebih terukur. Pendekatan serupa menjadi relevan dalam penelitian ini, dengan perbedaan bahwa unit analisis yang digunakan adalah kecamatan dan hasil akhir diarahkan pada klasifikasi tingkat struktur ruang.

Meskipun penelitian terdahulu telah memanfaatkan data multisumber dan analisis spasial untuk mengidentifikasi morfologi, fungsi, maupun konsentrasi aktivitas perkotaan, pendekatan yang digunakan memiliki fokus yang beragam. Penelitian Maghfira et al. (2025) berfokus pada delineasi kawasan fungsional menggunakan POI dan KDE, sedangkan Wang et al. (2024) mengidentifikasi zona fungsional berdasarkan integrasi berbagai sumber data. Di sisi lain, Gunawan et al. (2024) menekankan hubungan antara aksesibilitas, bentuk bangunan, dan perkembangan morfologi Kota Pontianak. Kondisi tersebut menunjukkan adanya peluang untuk mengembangkan pendekatan yang mengintegrasikan intensitas kawasan terbangun, konektivitas jaringan, dan konsentrasi fasilitas sebagai dasar pengukuran tingkat struktur ruang pada unit administratif yang lebih operasional.

Kota Surakarta menjadi konteks yang relevan untuk pendekatan tersebut karena perkembangan ruang perkotaan tidak berlangsung secara homogen antar kecamatan. Perbedaan kepadatan bangunan, kerapatan jaringan jalan, dan distribusi sarana-prasarana berpotensi menghasilkan variasi tingkat struktur ruang. Identifikasi variasi tersebut diperlukan untuk memperoleh gambaran mengenai wilayah yang memiliki konsentrasi elemen perkotaan relatif tinggi, sedang, maupun rendah. Informasi tersebut juga relevan dalam memahami pola konsentrasi fungsi pelayanan dan kecenderungan pembentukan pusat kegiatan di dalam wilayah kota. Dengan demikian, pengukuran struktur ruang berbasis data spasial dapat memberikan informasi yang lebih terukur dibandingkan pendekatan yang hanya mendeskripsikan kondisi perkotaan berdasarkan batas administratif.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian "Struktur Ruang Kota Surakarta Berdasarkan Kecamatan Tahun 2025" bertujuan untuk menganalisis dan mengidentifikasi struktur ruang Kota Surakarta berdasarkan kepadatan bangunan, kerapatan jaringan jalan, dan sebaran sarana-prasarana pada setiap kecamatan. Penelitian menggunakan paradigma kuantitatif dengan pendekatan Sistem Informasi Geografis. Masing-masing komponen dianalisis menggunakan Kernel Density untuk memperoleh tingkat konsentrasi spasial, kemudian dilakukan penskoran dan overlay untuk mengintegrasikan ketiga indikator dan memperoleh skor total. Skor total selanjutnya diklasifikasikan menjadi tiga kelas tingkat struktur ruang, yaitu tinggi, sedang, dan rendah. Hasil penelitian diharapkan memberikan gambaran kuantitatif mengenai variasi struktur ruang antar kecamatan di Kota Surakarta serta menjadi informasi spasial untuk memahami pola konsentrasi elemen perkotaan dan hierarki pusat pelayanan pada tahun 2025.

Tinjauan Pustaka

Struktur Ruang dan Morfologi Perkotaan

Struktur ruang perkotaan menggambarkan pola pengorganisasian berbagai elemen fisik dan fungsional dalam suatu wilayah. Struktur tersebut terbentuk melalui hubungan antara kawasan terbangun, jaringan pergerakan, penggunaan ruang, dan konsentrasi berbagai aktivitas perkotaan. Oleh karena itu, struktur ruang tidak hanya berkaitan dengan keberadaan pusat kota, tetapi juga mencerminkan variasi kepadatan, konfigurasi, dan keterhubungan elemen perkotaan.

Dalam pendekatan kuantitatif, struktur dan morfologi perkotaan dapat diidentifikasi melalui sejumlah indikator spasial. Fleischmann et al. (2023) menunjukkan bahwa pengukuran morfologi perkotaan mencakup berbagai kelompok indikator, termasuk kepadatan kawasan terbangun dan karakteristik jaringan jalan. Kajian tersebut mengidentifikasi bahwa *built-up*

density merupakan salah satu ukuran yang umum digunakan untuk menggambarkan tingkat pemanfaatan ruang, sedangkan jaringan jalan dapat dianalisis melalui indikator jumlah, kepadatan, dan konektivitas.

Struktur ruang juga memiliki karakter yang heterogen karena elemen perkotaan tidak tersebar secara merata. Huang et al. (2022) menjelaskan bahwa heterogenitas spasial merupakan karakteristik fundamental sistem perkotaan yang tercermin melalui perbedaan kepadatan bangunan, penggunaan lahan, serta distribusi aktivitas dan fungsi. Oleh karena itu, pendekatan spasial diperlukan untuk mengidentifikasi variasi konsentrasi elemen perkotaan secara lebih terperinci.

Berdasarkan perspektif tersebut, penelitian ini memandang struktur ruang sebagai hasil interaksi tiga dimensi utama, yaitu intensitas fisik kawasan melalui kepadatan bangunan, konektivitas melalui kerapatan jaringan jalan, dan fungsi pelayanan melalui sebaran sarana-prasarana.

Kepadatan Bangunan sebagai Indikator Struktur Ruang

Kepadatan bangunan menunjukkan tingkat konsentrasi elemen terbangun dalam suatu ruang dan merupakan salah satu indikator penting dalam pengukuran karakteristik morfologi perkotaan. Tingkat kepadatan yang tinggi menunjukkan intensitas pemanfaatan ruang yang lebih besar, sedangkan kepadatan yang rendah menunjukkan tingkat perkembangan kawasan terbangun yang relatif lebih rendah.

Fleischmann et al. (2023) mengidentifikasi *built-up area density* sebagai salah satu ukuran kuantitatif yang banyak digunakan dalam penelitian morfologi perkotaan. Kepadatan tersebut dapat digunakan untuk membandingkan tingkat intensitas kawasan terbangun antarunit spasial.

Pendekatan yang mengintegrasikan kepadatan bangunan dengan indikator spasial lainnya juga digunakan oleh Liu et al. (2024). Penelitian tersebut mengembangkan klasifikasi morfologi perkotaan dengan mempertimbangkan *building density*, jumlah lantai bangunan, komposisi fungsi, serta karakteristik jaringan jalan dan POI. Hasilnya menunjukkan bahwa kombinasi indikator dapat membedakan pola morfologi dengan tingkat kepadatan dan konfigurasi ruang yang berbeda.

Temuan tersebut menunjukkan bahwa kepadatan bangunan tidak hanya relevan sebagai indikator perkembangan fisik, tetapi juga dapat digunakan sebagai salah satu komponen untuk mengidentifikasi variasi struktur ruang. Dalam penelitian ini, kepadatan bangunan digunakan untuk merepresentasikan dimensi intensitas fisik ruang.

Kerapatan Jaringan Jalan sebagai Indikator Struktur Ruang

Jaringan jalan merupakan salah satu elemen pembentuk struktur ruang karena menyediakan hubungan spasial antarbagian kota dan mendukung pergerakan aktivitas perkotaan. Karakteristik jaringan jalan dapat direpresentasikan melalui jumlah, kepadatan, konektivitas, dan konfigurasi jaringan.

Dalam kajian sistematis mengenai morfologi perkotaan, **Fleischmann et al. (2023)** mengelompokkan indikator jaringan jalan ke dalam beberapa kategori, termasuk jumlah dan kepadatan jalan serta konektivitas. Hal tersebut menunjukkan bahwa jaringan jalan merupakan komponen penting dalam pengukuran karakteristik spasial perkotaan.

Yuan et al. (2023) menunjukkan bahwa SIG dapat digunakan untuk menganalisis karakteristik jaringan jalan dan mengidentifikasi tingkat kepentingan elemen jaringan dalam struktur transportasi perkotaan. Analisis jaringan juga dapat dikombinasikan dengan informasi fasilitas publik untuk memahami hubungan antara konektivitas dan distribusi aktivitas.

Dengan demikian, kerapatan jaringan jalan dalam penelitian ini digunakan untuk merepresentasikan **dimensi konektivitas struktur ruang**. Semakin tinggi konsentrasi jaringan

jalan pada suatu wilayah, semakin tinggi pula tingkat intensitas jaringan yang tersedia untuk menghubungkan berbagai aktivitas perkotaan.

Sebaran Sarana-Prasarana sebagai Indikator Struktur Ruang

Sarana dan prasarana merupakan elemen yang mendukung fungsi pelayanan dan aktivitas masyarakat dalam ruang perkotaan. Distribusi fasilitas dapat menunjukkan lokasi konsentrasi fungsi tertentu dan membantu mengidentifikasi wilayah yang memiliki tingkat pelayanan atau aktivitas relatif tinggi.

Data *Point of Interest* (POI) banyak digunakan sebagai representasi lokasi berbagai fungsi perkotaan. Huang et al. (2022) menunjukkan bahwa kepadatan dan distribusi POI dapat digunakan untuk mengidentifikasi karakteristik fungsi ruang, tetapi distribusi POI juga memiliki heterogenitas spasial yang perlu dipertimbangkan dalam analisis.

Wang et al. (2024) mengintegrasikan data POI dengan data bangunan, jaringan jalan, dan aktivitas manusia untuk mengidentifikasi zona fungsional perkotaan. Pendekatan tersebut menunjukkan bahwa distribusi fasilitas dapat melengkapi informasi mengenai bentuk fisik dan jaringan perkotaan dalam menjelaskan karakteristik fungsi ruang.

Dengan demikian, sebaran sarana-prasarana digunakan dalam penelitian ini sebagai representasi dimensi fungsi pelayanan. Konsentrasi sarana-prasarana yang lebih tinggi menunjukkan adanya pemusatan fasilitas yang berpotensi berkaitan dengan konsentrasi aktivitas dan fungsi pelayanan perkotaan.

Sistem Informasi Geografis dalam Analisis Struktur Ruang

Sistem Informasi Geografis (SIG) merupakan pendekatan yang sesuai untuk analisis struktur ruang karena memungkinkan berbagai data spasial diintegrasikan dan dianalisis berdasarkan lokasi, kepadatan, serta pola persebarannya. Kemampuan tersebut penting karena struktur ruang merupakan fenomena multidimensional yang tidak dapat direpresentasikan hanya melalui satu jenis data.

Penggunaan SIG dalam analisis perkotaan memungkinkan data bangunan, jaringan jalan, dan sarana-prasarana dianalisis dalam sistem koordinat dan unit spasial yang sama. Dengan demikian, karakteristik masing-masing elemen dapat dibandingkan dan diintegrasikan untuk menghasilkan informasi mengenai variasi struktur ruang.

Pendekatan berbasis data multisumber telah diterapkan dalam penelitian Huang et al. (2022) melalui integrasi POI, jaringan jalan OSM, dan citra penginderaan jauh untuk mengidentifikasi zona fungsional. Hasil penelitian menunjukkan bahwa integrasi beberapa sumber data dapat meningkatkan kemampuan analisis dalam membedakan karakteristik ruang yang heterogen.

Kernel Density untuk Mengidentifikasi Konsentrasi Spasial

Kernel Density Estimation (KDE) merupakan metode analisis spasial yang digunakan untuk mengestimasi konsentrasi suatu fenomena berdasarkan distribusi objek. Hasil KDE berupa permukaan kepadatan kontinu yang menunjukkan variasi intensitas fenomena pada suatu wilayah. KDE banyak digunakan dalam penelitian perkotaan untuk mengidentifikasi konsentrasi fasilitas dan aktivitas. Liu et al. (2023) menggunakan KDE untuk memperoleh kepadatan POI sebelum melakukan identifikasi zona fungsional. Penelitian tersebut menunjukkan bahwa KDE dapat menyebarkan pengaruh objek titik ke wilayah sekitarnya sehingga pola konsentrasi dapat diidentifikasi secara lebih representatif dibandingkan hanya menggunakan jumlah POI.

Temuan tersebut diperkuat oleh Maghfira et al. (2025) melalui studi di Pekanbaru. Penelitian tersebut menggunakan POI dan KDE untuk mendelineasi kawasan fungsional perkotaan. Hasilnya menunjukkan bahwa KDE berbasis POI mampu menangkap intensitas aktivitas, sementara data penginderaan jauh lebih merepresentasikan bentuk fisik kawasan terbangun. KDE juga telah diterapkan dalam identifikasi struktur perkotaan di Indonesia.

Adinda et al. (2025) menggunakan KDE dengan data kawasan terbangun, fasilitas publik, dan kepadatan penduduk untuk mengidentifikasi pusat-pusat aktivitas di kawasan metropolitan Bandar Lampung. Hasilnya menunjukkan munculnya beberapa pusat aktivitas baru dan indikasi pergeseran menuju struktur yang lebih polisentris.

Integrasi Indikator melalui Penskoran dan Overlay

Struktur ruang merupakan fenomena multidimensional sehingga pengukurannya memerlukan integrasi beberapa indikator. Masing-masing indikator memberikan informasi yang berbeda sehingga hasil analisis perlu diseragamkan sebelum digabungkan.

Pendekatan integrasi melalui penskoran telah digunakan dalam penelitian Zhang et al. (2022) yang mengembangkan *scoring evaluation model* untuk mengidentifikasi zona fungsional perkotaan. Model tersebut menggabungkan *area score* dari data bangunan dengan nilai *normalized kernel density* dari POI untuk menghasilkan *influencing score*. Model tersebut menghasilkan akurasi yang lebih tinggi dibandingkan pendekatan yang hanya menggunakan jumlah POI. Pendekatan serupa juga digunakan dalam penelitian mengenai fungsi sekunder perkotaan yang menggabungkan *area weight* dan nilai KDE yang telah dinormalisasi untuk menghasilkan skor pengaruh setiap fungsi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa model penskoran dapat digunakan untuk mengidentifikasi karakteristik struktur fungsional secara spasial.

Berdasarkan pendekatan tersebut, penelitian ini mengintegrasikan hasil KDE dari tiga indikator melalui standardisasi/penskoran dan overlay. Setiap indikator diberikan skor dalam skala yang sama sehingga dapat dibandingkan. Ketiga skor kemudian diintegrasikan untuk menghasilkan skor total struktur ruang, yang selanjutnya diklasifikasikan menjadi tiga kelas.

Sintesis Kajian Literatur

Berdasarkan kajian literatur, struktur ruang dapat dipahami melalui berbagai karakteristik fisik dan fungsional yang memiliki distribusi spasial berbeda. Kepadatan bangunan merepresentasikan intensitas fisik ruang, kerapatan jaringan jalan merepresentasikan konektivitas, sedangkan sebaran sarana-prasarana merepresentasikan konsentrasi fungsi pelayanan. Literatur menunjukkan bahwa ketiga jenis informasi tersebut dapat dianalisis menggunakan pendekatan spasial dan diintegrasikan dengan data multisumber untuk memahami karakteristik ruang perkotaan.

Namun, sebagian penelitian terdahulu lebih berorientasi pada identifikasi zona fungsional, morfologi, atau pusat aktivitas tertentu. Misalnya, Liu et al. (2023) dan Maghfira et al. (2025) berfokus pada pemanfaatan POI dan KDE untuk mengidentifikasi fungsi atau intensitas aktivitas, sedangkan Liu et al. (2024) berfokus pada klasifikasi morfologi berdasarkan kombinasi karakteristik bangunan, jaringan jalan, dan POI.

METODE

Paradigma dan Pendekatan Penelitian

Penelitian ini menggunakan paradigma kuantitatif dengan pendekatan analisis spasial berbasis Sistem Informasi Geografis (SIG). Paradigma kuantitatif digunakan karena penelitian mengolah data spasial ke dalam nilai numerik, melakukan pengukuran terhadap tingkat kepadatan dan konsentrasi elemen perkotaan, serta menghasilkan klasifikasi struktur ruang berdasarkan skor total. Unit analisis penelitian adalah kecamatan di Kota Surakarta, yang terdiri atas lima kecamatan, yaitu Banjarsari, Jebres, Laweyan, Pasar Kliwon, dan Serengan. Tahun analisis ditetapkan pada 2025 sehingga seluruh data yang digunakan merepresentasikan kondisi spasial perkotaan pada periode penelitian.

Struktur ruang dalam penelitian ini dioperasionalkan melalui tiga komponen utama, yaitu kepadatan bangunan, kerapatan jaringan jalan, dan sebaran sarana-prasarana. Ketiga

komponen tersebut dipilih untuk merepresentasikan tiga dimensi struktur ruang, yaitu intensitas fisik kawasan, konektivitas ruang, dan konsentrasi fungsi pelayanan.

Kebutuhan dan Sumber Data

Data yang digunakan merupakan data spasial yang menggambarkan karakteristik fisik dan fungsional Kota Surakarta. Kebutuhan data penelitian disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Kebutuhan Data Penelitian

No.	Komponen	Data	Bentuk Data	Fungsi Analisis
1	Intensitas fisik	Data bangunan	Poligon/titik	Mengidentifikasi kepadatan bangunan
2	Konektivitas	Jaringan jalan	Garis	Mengidentifikasi kerapatan jaringan jalan
3	Fungsi pelayanan	Sebaran sarana-prasarana	Titik	Mengidentifikasi konsentrasi sarana-prasarana
4	Administrasi	Batas kecamatan Kota Surakarta	Poligon	Unit analisis dan batas pemotongan data

Sumber: Penulis, 2025

Data bangunan digunakan untuk memperoleh distribusi spasial kepadatan bangunan. Data jaringan jalan digunakan untuk mengidentifikasi tingkat kerapatan jaringan transportasi. Sementara itu, data sarana-prasarana digunakan untuk menggambarkan konsentrasi fasilitas pelayanan pada setiap bagian wilayah. Seluruh data kemudian diproyeksikan ke dalam sistem koordinat yang sama untuk menjaga konsistensi analisis spasial.

Teknik Analisis

Analisis dilakukan menggunakan Sistem Informasi Geografis (SIG) melalui beberapa tahapan, yaitu Kernel Density, standardisasi/penskoran, overlay, perhitungan skor total, dan klasifikasi tingkat struktur ruang. Analisis struktur ruang dilakukan melalui lima tahapan utama, yaitu (1) pengolahan data spasial, (2) analisis Kernel Density, (3) standardisasi melalui penskoran, (4) integrasi indikator menggunakan overlay, dan (5) klasifikasi skor total menjadi tiga kelas struktur ruang. Rangkaian tahapan tersebut menghasilkan peta tingkat struktur ruang yang merepresentasikan variasi intensitas ruang pada setiap kecamatan di Kota Surakarta.

Kernel Density

Kernel Density digunakan untuk mengidentifikasi tingkat konsentrasi spasial dari setiap komponen penelitian. Analisis dilakukan secara terpisah terhadap tiga kelompok data. Untuk data bangunan, Kernel Density digunakan untuk menghasilkan permukaan kepadatan bangunan. Semakin tinggi nilai kepadatan yang dihasilkan, semakin besar konsentrasi bangunan pada lokasi tersebut.

Pada jaringan jalan, Kernel Density digunakan untuk menggambarkan konsentrasi jaringan jalan dalam ruang. Nilai yang lebih tinggi menunjukkan wilayah dengan kerapatan jaringan jalan yang lebih besar. Sementara itu, Kernel Density terhadap data sarana-prasarana digunakan untuk mengidentifikasi wilayah dengan konsentrasi fasilitas pelayanan yang lebih tinggi. Hasil ketiga analisis tersebut berupa raster kepadatan yang selanjutnya digunakan sebagai dasar proses penskoran.

Standardisasi dan Penskoran

Nilai hasil Kernel Density dari ketiga indikator memiliki rentang nilai yang berbeda. Oleh karena itu, diperlukan proses standardisasi melalui penskoran agar ketiganya dapat diintegrasikan dalam satu analisis.Penskoran dilakukan dengan mengubah nilai kepadatan menjadi skala 1–3, dengan prinsip bahwa nilai yang semakin tinggi menunjukkan tingkat konsentrasi elemen perkotaan yang semakin tinggi.

Tabel 2. Kebutuhan Data Penelitian

Kelas	Skor	Interpretasi
Rendah	1	Konsentrasi rendah
Sedang	2	Konsentrasi sedang
Tinggi	3	Konsentrasi tinggi

Sumber: Penulis, 2025

Klasifikasi masing-masing indikator dilakukan berdasarkan distribusi nilai hasil Kernel Density. Apabila penelitian menggunakan Natural Breaks (Jenks), metode tersebut dapat digunakan untuk menentukan batas kelas berdasarkan pengelompokan alami nilai data. Dengan demikian, setiap raster hasil Kernel Density dikonversi menjadi raster skor dengan rentang 1–3.

Overlay

Setelah setiap indikator distandardisasi ke dalam skala skor yang seragam, hasil analisis kepadatan bangunan, kerapatan jaringan jalan, dan konsentrasi sarana-prasarana diintegrasikan melalui teknik overlay. Integrasi dilakukan untuk memperoleh nilai komposit yang merepresentasikan tingkat struktur ruang berdasarkan keterkaitan antara intensitas fisik kawasan, konektivitas jaringan, dan konsentrasi fungsi pelayanan. Ketiga indikator diberikan bobot yang sama, yaitu masing-masing sebesar 1/3 atau 33,33%, dengan pertimbangan bahwa kepadatan bangunan, kerapatan jaringan jalan, dan sebaran sarana-prasarana memiliki kedudukan yang setara sebagai komponen pembentuk struktur ruang dalam penelitian ini.

$$SSR = \frac{KB + KJ + SP}{3}$$

Keterangan:
- SSR= Skor Struktur Ruang;
- KB= skor kepadatan bangunan;
- KJ= skor kerapatan jaringan jalan;
- SP= skor sebaran sarana-prasarana.

Penggunaan bobot yang sama menunjukkan bahwa penelitian tidak memberikan prioritas tertentu terhadap salah satu komponen. Ketiga komponen dianggap memiliki kontribusi yang setara dalam merepresentasikan struktur ruang.

Penentuan Skor Total

Karena setiap indikator memiliki skor minimum 1 dan maksimum 3, maka apabila ketiga indikator dijumlahkan, skor total berada pada rentang:

$$ST_{min} = 1 + 1 + 1 = 3$$
$$ST_{max} = 3 + 3 + 3 = 9$$

Dengan demikian, skor total struktur ruang berada pada rentang 3–9.

3.3.5 Klasifikasi Struktur Ruang, Skor total kemudian diklasifikasikan menjadi tiga kelas, yaitu rendah, sedang, dan tinggi. Interval kelas ditentukan menggunakan rumus:

$$I = \frac{X_{max} - X_{min}}{k}$$

Keterangan:
- I= interval kelas;
- X_{max}= skor maksimum;
- X_{min}= skor minimum;
- k= jumlah kelas.

Dengan rentang skor 3–9 dan tiga kelas:

$$I = \frac{9-3}{3} = 2$$

Berdasarkan perhitungan tersebut, klasifikasi skor total adalah:

Tabel 3. Klasifikasi Tingkat Struktur Ruang

Skor Total	Kelas	Tingkat Struktur Ruang
3–5	I	Rendah
>5–7	II	Sedang
>7–9	III	Tinggi

Sumber: Analisis Penulis, 2025

Klasifikasi tersebut digunakan untuk menghasilkan peta tingkat struktur ruang Kota Surakarta. Selanjutnya, hasil klasifikasi dianalisis berdasarkan kecamatan untuk mengidentifikasi perbedaan tingkat struktur ruang antarwilayah.

Kerangka Analisis Penelitian

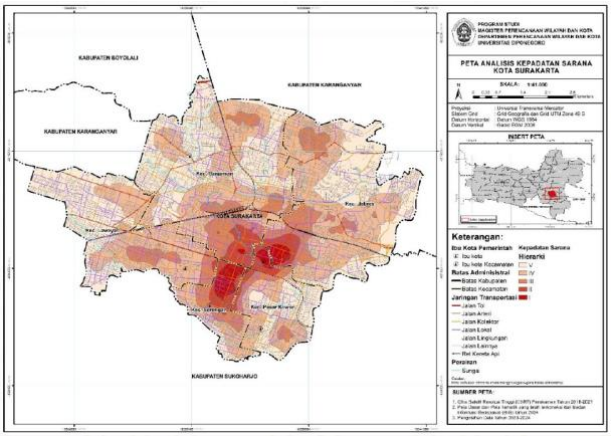
Kerangka analisis penelitian disusun untuk menggambarkan tahapan analisis secara sistematis dalam mengidentifikasi struktur ruang Kota Surakarta berdasarkan kecamatan tahun 2025. Kerangka ini mengintegrasikan tiga komponen utama, yaitu kepadatan bangunan, kerapatan jaringan jalan, dan sebaran sarana-prasarana, yang masing-masing merepresentasikan dimensi fisik, konektivitas, dan fungsi pelayanan dalam struktur ruang. Setiap komponen dianalisis secara spasial menggunakan Kernel Density Estimation (KDE) untuk memperoleh tingkat konsentrasi, kemudian dilakukan standardisasi melalui penskoran. Hasil penskoran selanjutnya diintegrasikan menggunakan overlay berbobot untuk memperoleh nilai komposit struktur ruang. Nilai tersebut kemudian diklasifikasikan ke dalam tiga kelas, yaitu rendah, sedang, dan tinggi, sebagai dasar untuk mengidentifikasi variasi struktur ruang pada setiap kecamatan di Kota Surakarta. Rangkaian tahapan analisis tersebut disajikan pada Gambar 1.

Gambar 1 Kerangka Analisis Penelitian

Sumber: Penulis, 2025

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kepadatan Sarpras



Gambar 2 Peta Kepadatan Sarana Pelayanan Kota Surakarta
Sumber: Penulis, 2025

Peta kepadatan sarana-prasarana Kota Surakarta menunjukkan pola distribusi yang tidak merata dan cenderung terkonsentrasi pada kawasan inti kota, dengan intensitas kepadatan yang secara umum menurun menuju wilayah perifer. Konsentrasi tertinggi (Hierarki I) terdapat di Kecamatan Serengan dan Kecamatan Jebres, yang secara visual ditunjukkan oleh zona dengan intensitas warna merah paling tinggi dan membentuk konsentrasi relatif kuat di sekitar kawasan pusat kota. Kondisi tersebut mengindikasikan adanya pemusatan sarana-prasarana pada wilayah dengan intensitas aktivitas perkotaan yang relatif tinggi. Hierarki II, yang terdiri atas Kecamatan Pasar Kliwon dan Kecamatan Banjarsari, menunjukkan tingkat kepadatan yang lebih rendah dan membentuk zona transisi di sekitar kawasan dengan konsentrasi tertinggi, sedangkan Kecamatan Laweyan berada pada Hierarki III dengan tingkat kepadatan sarana-prasarana relatif lebih rendah. Secara spasial, pola tersebut memperlihatkan adanya gradien konsentrasi fasilitas dari kawasan inti menuju perifer, meskipun pada beberapa bagian kota masih terlihat konsentrasi sekunder yang menunjukkan bahwa distribusi sarana-prasarana tidak sepenuhnya mengikuti pola monosentris. Temuan ini mengindikasikan adanya diferensiasi tingkat konsentrasi fungsi pelayanan antar kecamatan, dengan Serengan dan Jebres memiliki konsentrasi sarana-prasarana relatif paling tinggi dibandingkan kecamatan lainnya. Namun demikian, pola tersebut merepresentasikan distribusi spasial sarana-prasarana, sehingga penentuan struktur ruang secara keseluruhan tetap perlu mempertimbangkan integrasi dengan kepadatan bangunan dan kerapatan jaringan jalan melalui proses *scoring* dan *overlay*.

Tabel 4. Klasifikasi Kepadatan Sarana Pelayanan Kota Surakarta

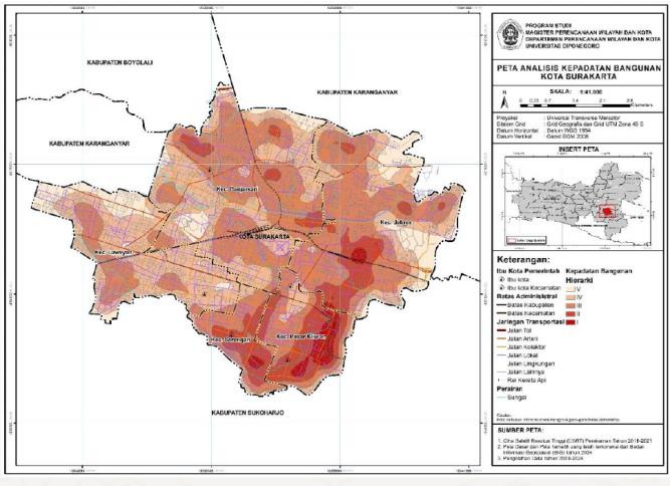
Hierarki	Kecamatan
I	Kecamatan Serengan, Kecamatan Jebres
II	Kecamatan Pasar Kliwon, Kecamatan Banjarsari
III	Kecamatan Laweyan
IV	–
V	–

Sumber: Penulis, 2025

Berdasarkan Tabel 4, klasifikasi kepadatan sarana pelayanan Kota Surakarta menunjukkan adanya diferensiasi tingkat konsentrasi fasilitas pelayanan antar kecamatan. Kecamatan Serengan dan Kecamatan Jebres menempati Hierarki I, yang menunjukkan tingkat kepadatan sarana pelayanan tertinggi. Hierarki II terdiri atas Kecamatan Pasar Kliwon dan Kecamatan Banjarsari, sedangkan Kecamatan Laweyan berada pada Hierarki III dengan tingkat kepadatan sarana pelayanan relatif lebih rendah. Tidak terdapat kecamatan yang termasuk

dalam Hierarki IV dan V. Distribusi tersebut menunjukkan bahwa sarana pelayanan cenderung terkonsentrasi pada Serengan dan Jebres, sementara konsentrasi fasilitas relatif lebih rendah di Laweyan. Variasi tersebut mengindikasikan adanya perbedaan intensitas fungsi pelayanan antarwilayah yang berpotensi berkontribusi terhadap pembentukan hierarki pusat pelayanan. Namun, pola kepadatan sarana pelayanan perlu dipahami secara bersama-sama dengan kepadatan bangunan dan kerapatan jaringan jalan, karena ketiga komponen tersebut merepresentasikan aspek fisik, konektivitas, dan fungsi pelayanan yang secara simultan membentuk struktur ruang Kota Surakarta.

Kepadatan Bangunan



Gambar 3 Peta Kepadatan Bangunan Kota Surakarta
Sumber: Penulis, 2025

Peta kepadatan bangunan Kota Surakarta menunjukkan pola distribusi yang relatif heterogen dengan kecenderungan konsentrasi bangunan yang lebih tinggi pada kawasan bagian selatan dan tengah kota. Berdasarkan hasil klasifikasi, Kecamatan Pasar Kliwon memiliki Hierarki I, yang menunjukkan tingkat kepadatan bangunan tertinggi dibandingkan kecamatan lainnya. Hierarki II terdiri atas Kecamatan Jebres dan Kecamatan Serengan, yang memperlihatkan tingkat kepadatan bangunan relatif tinggi dan membentuk zona yang berdekatan dengan kawasan berkepadatan tinggi. Kecamatan Banjarsari berada pada Hierarki III, dengan tingkat kepadatan bangunan relatif sedang, sedangkan Kecamatan Laweyan termasuk Hierarki IV dengan kepadatan bangunan relatif paling rendah. Secara spasial, konsentrasi kepadatan bangunan terlihat membentuk beberapa zona dengan intensitas tinggi, terutama pada bagian selatan-tengah dan sebagian wilayah timur kota, sementara intensitas yang lebih rendah cenderung dijumpai pada bagian perifer. Pola tersebut menunjukkan bahwa perkembangan kawasan terbangun Kota Surakarta memiliki tingkat intensitas yang berbeda antar kecamatan dan tidak sepenuhnya membentuk pola konsentris tunggal. Kondisi ini mengindikasikan adanya diferensiasi intensitas pemanfaatan ruang, dengan Pasar Kliwon sebagai wilayah dengan konsentrasi bangunan tertinggi, sehingga karakteristik kepadatan bangunan dapat menjadi salah satu dasar dalam mengidentifikasi struktur ruang Kota Surakarta.

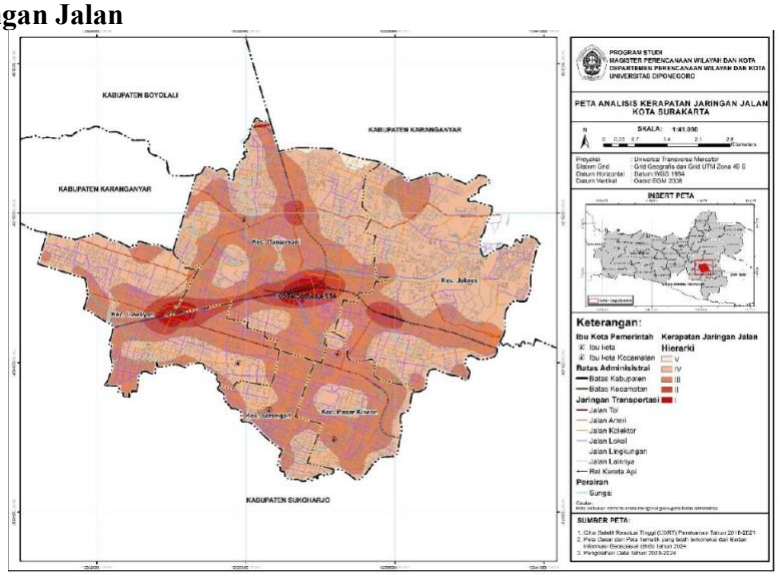
Tabel 5. Klasifikasi Kepadatan Bangunan Kota Surakarta

Hierarki	Kecamatan
I	Kecamatan Pasar Kliwon
II	Kecamatan Jebres, Kecamatan Serengan
III	Kecamatan Banjarsari
IV	Kecamatan Laweyan
V	–

Sumber: Penulis, 2025

Berdasarkan Tabel 5, klasifikasi kepadatan bangunan Kota Surakarta menunjukkan adanya perbedaan tingkat intensitas kawasan terbangun antar kecamatan. Kecamatan Pasar Kliwon menempati Hierarki I, yang menunjukkan tingkat kepadatan bangunan tertinggi. Hierarki II terdiri atas Kecamatan Jebres dan Serengan, sedangkan Kecamatan Banjarsari berada pada Hierarki III. Sementara itu, Kecamatan Laweyan menempati Hierarki IV, yang menunjukkan tingkat kepadatan bangunan relatif paling rendah di antara kecamatan yang dianalisis. Tidak terdapat kecamatan pada Hierarki V. Distribusi tersebut menunjukkan bahwa intensitas kawasan terbangun di Kota Surakarta cenderung terkonsentrasi pada wilayah tertentu, dengan Pasar Kliwon sebagai kawasan yang memiliki konsentrasi bangunan paling tinggi. Variasi hierarki tersebut merepresentasikan perbedaan intensitas pemanfaatan ruang antar kecamatan dan menjadi salah satu komponen dalam pembentukan struktur ruang. Namun, kepadatan bangunan tidak secara tunggal menentukan hierarki struktur ruang, melainkan perlu dipertimbangkan bersama kerapatan jaringan jalan serta konsentrasi sarana-prasarana untuk memperoleh gambaran struktur ruang yang lebih komprehensif.

Kepadatan Jaringan Jalan



Gambar 4 Peta Kepadatan Jaringan Jalan Kota Surakarta
Sumber: Penulis, 2025

Peta kerapatan jaringan jalan Kota Surakarta menunjukkan pola distribusi yang tidak merata dan membentuk beberapa koridor dengan konsentrasi jaringan jalan relatif tinggi, terutama pada kawasan bagian tengah kota dan koridor yang mengarah ke wilayah barat serta timur. Berdasarkan hasil klasifikasi, Kecamatan Banjarsari memiliki Hierarki I, yang menunjukkan tingkat kerapatan jaringan jalan tertinggi. Hierarki II terdiri atas Kecamatan Laweyan dan Kecamatan Jebres, sedangkan Hierarki III mencakup Kecamatan Pasar Kliwon dan Kecamatan Serengan. Secara spasial, konsentrasi jaringan jalan yang tinggi tampak membentuk pola memanjang mengikuti koridor utama dan cenderung berpusat pada kawasan perkotaan bagian tengah, kemudian intensitasnya berangsur menurun menuju wilayah yang lebih perifer. Pola tersebut menunjukkan bahwa struktur jaringan jalan Kota Surakarta memiliki karakteristik koridorial, dengan konsentrasi jaringan yang mengikuti jalur utama pergerakan dan menghubungkan kawasan pusat dengan bagian barat, timur, serta wilayah sekitarnya. Tingginya kerapatan jaringan jalan di Kecamatan Banjarsari mengindikasikan tingkat intensitas jaringan transportasi yang relatif lebih tinggi dibandingkan kecamatan lainnya, sedangkan Laweyan dan Jebres menunjukkan tingkat kerapatan menengah-tinggi. Temuan ini menunjukkan adanya diferensiasi konektivitas spasial antar kecamatan yang selanjutnya menjadi salah satu komponen penting dalam mengidentifikasi struktur ruang Kota Surakarta melalui integrasi dengan kepadatan bangunan dan sebaran sarana-prasarana.

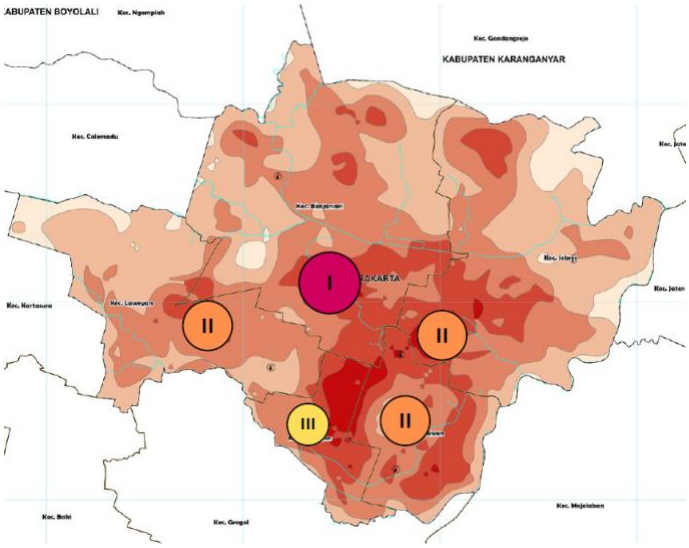
Tabel 6. Klasifikasi Kepadatan Jaringan Jalan Kota Surakarta

Hierarki	Kecamatan
I	Kecamatan Banjarsari
II	Kecamatan Laweyan, Kecamatan Jebres
III	Kecamatan Pasar Kliwon, Kecamatan Serengan
IV	–

Sumber: Penulis, 2025

Berdasarkan Tabel 6, klasifikasi kepadatan jaringan jalan Kota Surakarta menunjukkan adanya diferensiasi spasial antar kecamatan. Kecamatan Banjarsari menempati Hierarki I, yang menunjukkan tingkat kerapatan jaringan jalan tertinggi. Hierarki II terdiri atas Kecamatan Laweyan dan Jebres, sedangkan Hierarki III meliputi Kecamatan Pasar Kliwon dan Serengan. Tidak terdapat kecamatan yang termasuk dalam Hierarki IV. Pola tersebut menunjukkan bahwa kerapatan jaringan jalan relatif lebih tinggi di Banjarsari, sementara Laweyan dan Jebres memiliki tingkat kerapatan menengah, dan Pasar Kliwon serta Serengan berada pada tingkat yang relatif lebih rendah. Perbedaan tersebut mengindikasikan adanya variasi intensitas jaringan transportasi antarwilayah yang berpotensi memengaruhi tingkat keterhubungan dan aksesibilitas ruang perkotaan. Dalam konteks struktur ruang, distribusi kerapatan jaringan jalan tersebut menjadi salah satu indikator yang berkontribusi terhadap pembentukan hierarki pusat pelayanan, meskipun penentuan hierarki secara keseluruhan tetap didasarkan pada integrasi dengan kepadatan bangunan dan sebaran sarana-prasarana.

Pusat Pelayanan



Gambar 4 Peta Pusat Pelayanan Kota Surakarta

Sumber: Penulis, 2025

Peta hasil overlay kepadatan bangunan, kerapatan jaringan jalan, dan sebaran sarana-prasarana menunjukkan adanya diferensiasi tingkat struktur ruang antar kecamatan di Kota Surakarta. Berdasarkan hasil klasifikasi, Kecamatan Banjarsari berada pada Hierarki I, yang menunjukkan tingkat struktur ruang tertinggi. Hierarki II ditempati oleh Kecamatan Jebres dan Kecamatan Serengan, sedangkan Hierarki III mencakup Kecamatan Pasar Kliwon dan Kecamatan Laweyan. Secara spasial, tingkat struktur ruang yang lebih tinggi terkonsentrasi pada kawasan tengah kota dan membentuk pola yang relatif mengelompok, sedangkan intensitas struktur ruang cenderung menurun menuju bagian perifer. Kecamatan Banjarsari sebagai Hierarki I menunjukkan kombinasi relatif kuat antara konsentrasi kawasan terbangun, jaringan jalan, dan sarana-prasarana, sehingga memiliki tingkat struktur ruang paling tinggi dibandingkan kecamatan lainnya. Kecamatan Jebres dan Serengan pada Hierarki II

menunjukkan konsentrasi elemen pembentuk struktur ruang yang relatif tinggi, tetapi berada di bawah tingkat Banjarsari. Sementara itu, Pasar Kliwon dan Laweyan pada Hierarki III menunjukkan tingkat integrasi elemen struktur ruang yang relatif lebih rendah. Pola tersebut mengindikasikan bahwa struktur ruang Kota Surakarta memiliki kecenderungan pemusatan pada kawasan inti dengan penguatan pada beberapa pusat sekunder, sehingga tidak sepenuhnya menunjukkan pola monosentris. Hasil overlay ini sekaligus memperlihatkan bahwa hierarki struktur ruang tidak ditentukan oleh satu indikator secara individual, melainkan merupakan hasil interaksi antara intensitas kawasan terbangun, konektivitas jaringan jalan, dan konsentrasi fungsi pelayanan.

Tabel 7. HierarkiPusat Pelayanan Kota Surakarta

Hierarki	Kecamatan
I	Kecamatan Banjarsari
II	Kecamatan Serengan, Kecamatan Jebres
III	Kecamatan Pasar Kliwon, Kecamatan Laweyan
IV	–
V	–

Sumber: Penulis, 2025

Berdasarkan tabel tersebut, hasil akhir analisis menunjukkan bahwa struktur ruang Kota Surakarta terbagi menjadi tiga hierarki pusat pelayanan. Hierarki I ditempati oleh Kecamatan Banjarsari, Hierarki II terdiri atas Kecamatan Serengan dan Kecamatan Jebres, sedangkan Hierarki III meliputi Kecamatan Pasar Kliwon dan Kecamatan Laweyan. Tidak terdapat kecamatan yang termasuk dalam Hierarki IV dan V. Temuan ini menunjukkan adanya diferensiasi tingkat struktur ruang antar kecamatan, dengan Banjarsari memiliki tingkat struktur ruang dan konsentrasi elemen pelayanan paling tinggi, diikuti Serengan dan Jebres, sementara Pasar Kliwon dan Laweyan berada pada tingkat yang relatif lebih rendah. Hasil tersebut menunjukkan bahwa struktur ruang Kota Surakarta cenderung membentuk satu pusat pelayanan utama yang diperkuat oleh pusat-pusat pelayanan sekunder, sehingga pola struktur ruang yang terbentuk tidak sepenuhnya bersifat monosentris. Kondisi tersebut mencerminkan adanya variasi intensitas kawasan terbangun, konektivitas jaringan jalan, dan konsentrasi sarana-prasarana antar kecamatan yang secara bersama-sama membentuk hierarki pusat pelayanan Kota Surakarta.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Penelitian ini menunjukkan bahwa struktur ruang Kota Surakarta tahun 2025 memiliki diferensiasi spasial antar kecamatan yang terbentuk dari interaksi antara kepadatan bangunan, kerapatan jaringan jalan, dan konsentrasi sarana-prasarana. Ketiga indikator menunjukkan pola hierarki yang berbeda. Kepadatan sarana-prasarana tertinggi terdapat di Kecamatan Serengan dan Jebres, kepadatan bangunan tertinggi terdapat di Kecamatan Pasar Kliwon, sedangkan kerapatan jaringan jalan tertinggi terdapat di Kecamatan Banjarsari. Perbedaan tersebut menunjukkan bahwa tidak terdapat satu kecamatan yang secara konsisten memiliki nilai tertinggi pada seluruh indikator, sehingga struktur ruang perlu dipahami melalui integrasi berbagai karakteristik spasial, bukan berdasarkan satu indikator secara parsial.

Hasil integrasi melalui *overlay* menunjukkan bahwa Kecamatan Banjarsari menempati Hierarki I, Kecamatan Serengan dan Jebres menempati Hierarki II, sedangkan Kecamatan Pasar Kliwon dan Laweyan berada pada Hierarki III. Tidak terdapat kecamatan yang termasuk dalam Hierarki IV dan V. Hasil tersebut menunjukkan adanya satu pusat pelayanan utama yang diperkuat oleh pusat pelayanan sekunder, dengan tingkat struktur ruang yang cenderung lebih tinggi pada kawasan inti dan menurun menuju wilayah dengan tingkat konsentrasi elemen perkotaan yang lebih rendah.

Temuan penelitian menegaskan bahwa struktur ruang Kota Surakarta tidak sepenuhnya terbentuk secara monosentris, melainkan menunjukkan kecenderungan pemusatan pada kawasan inti yang diperkuat oleh beberapa pusat pelayanan sekunder. Struktur tersebut merupakan hasil integrasi antara intensitas kawasan terbangun, konektivitas jaringan jalan, dan konsentrasi fungsi pelayanan. Dengan demikian, pendekatan spasial berbasis SIG melalui integrasi ketiga indikator dapat memberikan gambaran kuantitatif mengenai variasi struktur ruang pada tingkat kecamatan serta memperlihatkan diferensiasi hierarki pusat pelayanan Kota Surakarta tahun 2025.

Saran

Berdasarkan hasil penelitian, Kecamatan Banjarsari sebagai Hierarki I perlu memperoleh perhatian sebagai pusat pelayanan utama dalam pengembangan struktur ruang Kota Surakarta. Pengembangan pada wilayah tersebut perlu diarahkan untuk mempertahankan fungsi pelayanan dan konektivitas yang telah terbentuk, sekaligus mengendalikan intensitas perkembangan agar pertumbuhan kawasan tetap sejalan dengan kapasitas ruang dan infrastruktur yang tersedia.

Kecamatan Serengan dan Jebres sebagai Hierarki II dapat dikembangkan sebagai pusat pelayanan sekunder yang mendukung pusat utama. Penguatan fungsi pelayanan dan keterhubungan antarkawasan pada kedua kecamatan tersebut diperlukan untuk meningkatkan distribusi pelayanan dan mengurangi ketergantungan terhadap satu pusat pelayanan. Sementara itu, Kecamatan Pasar Kliwon dan Laweyan yang berada pada Hierarki III perlu menjadi perhatian dalam peningkatan konsentrasi dan pemerataan sarana-prasarana serta penguatan konektivitas agar kesenjangan tingkat struktur ruang antarkecamatan dapat diminimalkan. Rekomendasi ini didasarkan pada hasil akhir klasifikasi struktur ruang yang menunjukkan adanya perbedaan hierarki antar kecamatan.

Dari aspek metodologis, penelitian selanjutnya disarankan untuk mengembangkan analisis dengan menambahkan variabel spasial lain, seperti penggunaan lahan, kepadatan penduduk, intensitas aktivitas ekonomi, aksesibilitas, dan karakteristik fasilitas pelayanan. Penambahan indikator tersebut dapat memberikan representasi struktur ruang yang lebih komprehensif. Selain itu, analisis pada periode waktu yang berbeda diperlukan untuk mengidentifikasi dinamika perubahan struktur ruang, sehingga perkembangan hierarki pusat pelayanan Kota Surakarta dapat dipantau secara temporal, bukan hanya berdasarkan kondisi tahun 2025.

REFERENSI

Adinda, B., Persada, C., & Utoyo, B. (2025). Polycentric urban structure and growth dynamics in Bandar Lampung: A kernel-based approach. *International Journal of Economics and Management Research, 3*(3), 267–275. https://doi.org/10.55606/ijemr.v3i3.413

Fleischmann, M., Feliciotti, A., Romice, O., & Porta, S. (2023). Spatial measures and methods in sustainable urban morphology: A systematic review. *Landscape and Urban Planning, 237*, 104776. https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2023.104776

Fleischmann, M., Romice, O., & Porta, S. (2023). Measuring urban form: A systematic review of quantitative methods. *Landscape and Urban Planning, 236*, 104776. https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2023.104776

Gunawan, I., Soemardiono, B., & Septanti, D. (2024). Exploring morphological dynamics of Pontianak through quantitative study and cultural insights. *Spatium, 2024*(43), 1–12.

Gunawan, I., Soemardiono, B., & Septanti, D. (2024). Exploring morphological dynamics of Pontianak through quantitative study and cultural insights. *Spatium, 2024*(43), 1–12.

Huang, Q., et al. (2022). Identifying urban functional zones from multisource geospatial data: A case study of Beijing, China. *Remote Sensing, 14*(17), 4201.

Liu, S., Zhao, J., Chen, Y., & Zhang, S. (2024). Urban morphology classification and organizational patterns: A multidimensional numerical analysis of Heping District, Shenyang City. *Buildings, 14*, Article 2704.

Liu, S., Zhao, J., Chen, Y., & Zhang, S. (2024). Urban morphology classification and organizational patterns: A multidimensional numerical analysis of Heping District, Shenyang City. *Buildings, 14*, 2704.

Liu, Y., et al. (2023). Identification of urban functional zones based on POI density and marginalized graph autoencoder. *ISPRS International Journal of Geo-Information, 12*(8), 343. https://doi.org/10.3390/ijgi12080343

Maghfira, Z. W., Sutriadi, R., & Perdana, A. B. (2025). Assessing urban functional area delineation: POI data and KDE analysis in Pekanbaru. *Computational Urban Science, 5*, Article 33. https://doi.org/10.1007/s43762-025-00194-w

Maghfira, Z. W., Sutriadi, R., & Perdana, A. B. (2025). Assessing urban functional area delineation: POI data and KDE analysis in Pekanbaru. *Computational Urban Science, 5*, Article 33. https://doi.org/10.1007/s43762-025-00194-w

Malaker, T., & Meng, Q. (2024). Urban disparity analytics using GIS: A systematic review. *Sustainability, 16*, Article 5956. https://doi.org/10.3390/su16145956

Malaker, T., & Meng, Q. (2024). Urban disparity analytics using GIS: A systematic review. *Sustainability, 16*(14), 5956. https://doi.org/10.3390/su16145956

Wang, Y., Yang, S., Tang, X., Ding, Z., & Li, Y. (2024). Refined identification of urban functional zones integrating multisource data features: A case study of Lanzhou, China. *Sustainability, 16*, Article 8957. https://doi.org/10.3390/su16208957

Wang, Y., Yang, S., Tang, X., Ding, Z., & Li, Y. (2024). Refined identification of urban functional zones integrating multisource data features: A case study of Lanzhou, China. *Sustainability, 16*(20), 8957. https://doi.org/10.3390/su16208957

Yuan, J., Wang, H., & Fang, Y. (2023). Identification of critical links in urban road network based on GIS. *Sustainability, 15*, Article 14841. https://doi.org/10.3390/su152014841

Yuan, J., Wang, H., & Fang, Y. (2023). Identification of critical links in urban road network based on GIS. *Sustainability, 15*(20), 14841. https://doi.org/10.3390/su152014841

Zhang, et al. (2022). Construction of a scoring evaluation model for identifying urban functional areas based on multisource data. *Journal of Urban Planning and Development*. https://doi.org/10.1061/(ASCE)UP.1943-5444.0000891