

POTENSI WILAYAH PERKOTAAN POLISENTRIS PADA SURAKARTA RAYA DITINJAU DARI PERSPEKTIF PUSAT AKTIVITAS

Jurnal Pengembangan Kota (2023)

Volume 11 No. 2 (140–154)

Tersedia online di:

<http://ejournal2.undip.ac.id/index.php/jpk>

DOI: 10.14710/jpk.11.2.140-154

Salim Aziz*, Paramita Rahayu, Tendra Istanabi*Perencanaan Wilayah dan Kota, Fakultas Teknik,
Universitas Sebelas Maret, Indonesia*

Abstrak. Urbanisasi yang pesat di negara-negara berkembang sering kali menciptakan ketimpangan wilayah sehingga muncul urgensi perencanaan Wilayah Perkotaan Polisentris. Surakarta Raya, sebagai contoh wilayah di Indonesia yang mengalami urbanisasi cepat, menghasilkan pusat-pusat aktivitas baru yang disebabkan oleh urbanisasi. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji sejauh mana potensi struktur ruang Surakarta Raya dengan pendekatan Wilayah Perkotaan Polisentris dari perspektif pembentukan pusat aktivitas melalui variabel pola penggunaan lahan, harga lahan, kepadatan penduduk, dan fasilitas umum. Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif melalui analisis kluster k-means yang dispasialkan. Hasil analisis menunjukkan adanya potensi perkembangan pada beberapa pusat aktivitas perkotaan di Surakarta Raya yang dapat membentuk struktur ruang polisentris. Terkait dengan fenomena tersebut, diperlukan perencanaan tata ruang wilayah yang mengatur konsentrasi pusat aktivitas sehingga dapat mencegah ketimpangan wilayah di Surakarta Raya. Penelitian selanjutnya dapat memperluas fokus pada proses spesialisasi ekonomi dan mobilitas antar wilayah dalam konteks Wilayah Perkotaan Polisentris.

Kata Kunci: Wilayah Perkotaan Polisentris; Pusat Aktivitas; Struktur Ruang; Surakarta Raya

[The Potential of Polycentric Urban Region in Greater Surakarta from the Perspective of Activity Centers Formation]. *Rapid urbanization in developing countries often creates regional disparities, leading to the urgency of planning for the formation of Polycentric Urban Region. Surakarta Raya, as an example of a region in Indonesia experiencing rapid urbanization, which generates new activity centers. This research aims to assess the potential spatial structure of Surakarta Raya using a Polycentric Urban Region approach, focusing on the formation of activity centers through variables of land use patterns, land prices, population density, and public facilities. The study employs a quantitative method using spatially-dispersed k-means cluster analysis. The results indicate potential development in several urban activity centers in Surakarta Raya that potentially form a polycentric spatial structure. In response to this phenomenon, spatial planning is required to regulate the concentration of activity centers, thus preventing regional disparities in Surakarta Raya. Subsequent research may expand its focus on the economic specialization process and inter-regional mobility within the context of Polycentric Urban Regions.*

Keyword: Polycentric Urban Region, Activity Center, Space Structure, Greater Surakarta

Cara Mengutip: Aziz, Salim., Rahayu, Paramita., & Istanabi, Tendra. (2023). Potensi Wilayah Perkotaan Polisentris pada Surakarta Raya Ditinjau dari Perspektif Pusat Aktivitas. **Jurnal Pengembangan Kota**. Vol 11 (2): 140-154. DOI: 10.14710/jpk.11.2.140-154

1. PENDAHULUAN

Fenomena urbanisasi pada saat ini terjadi sangat masif di negara-negara berkembang (Bodo, 2019; Zhang, 2016). Negara-negara berkembang yang mengalami urbanisasi cepat semakin terekspos pada tantangan ketimpangan wilayah karena proses urbanisasi pada umumnya diiringi oleh

konsentrasi pertumbuhan di wilayah tertentu (Wei & Ewing, 2018). Penelitian sebelumnya mengemukakan bahwa fenomena ketimpangan wilayah sangat dipengaruhi oleh aglomerasi ekonomi yang terjadi di kota inti sehingga menyebabkan *gap* pada kawasan peri-urban (Pradoto, Mardiansjah, Manullang, & Putra, 2018). Oleh sebab itu, ketimpangan wilayah dalam proses urbanisasi menjadi lebih kritis dan butuh

diantisipasi karena proses urbanisasi telah terjadi pada skala wilayah dengan fase yang sangat cepat (Soja, 2016).

Urbanisasi didefinisikan sebagai proses di mana sebagian besar penduduk pada suatu wilayah bertransisi dari aktivitas perdesaan menjadi aktivitas perkotaan sehingga meningkatkan populasi permukiman perkotaan (laquinta & Drescher, 2000). Lebih lanjut, urbanisasi merupakan proses transformasi aktivitas perdesaan menjadi peradaban perkotaan modern, dengan fokus pada industri serta jasa, dan juga ditandai dengan adanya pembangunan infrastruktur perkotaan dan fasilitas publik (Gu, 2019). Oleh karena itu, urbanisasi sangat mempengaruhi perkembangan kota-kota besar yang menimbulkan tumbuhnya pusat-pusat aktivitas baru (Silas, 2002).

Indonesia adalah salah satu negara berkembang yang mengalami urbanisasi cepat. Menurut BPS Jawa Tengah (2020), tingkat urbanisasi di Indonesia mencapai sekitar 56,4 persen dari total populasi, atau sekitar 152 juta jiwa yang tinggal di kota. Persentase ini mengalami peningkatan yang signifikan dari tahun 2010 hingga tahun 2020, yakni sebesar 6,72 persen (World Bank, 2021). Peningkatan urbanisasi yang signifikan ini menunjukkan bahwa Indonesia sedang mengalami perubahan struktur sosial dan ekonomi dari masyarakat agraris menjadi masyarakat urban yang berdampak pada perubahan tata guna lahan dan struktur ruang di kota-kota besar (Harahap, 2013). Surakarta Raya adalah salah satu wilayah di Indonesia dengan kota pusat dan beberapa kabupaten di sekitarnya yang juga mengalami proses urbanisasi cepat (Mardiansjah, Rahayu, & Rukmana, 2021), sehingga dibutuhkan strategi perencanaan struktur ruang wilayah yang mampu mengarahkan dampak positif urbanisasi secara lebih merata untuk mereduksi ketimpangan wilayah akibat dari laju urbanisasi.

Struktur ruang wilayah juga diartikan sebagai gambaran sistem pusat pelayanan kegiatan internal kota dan jaringan infrastruktur kota yang dikembangkan untuk mengintegrasikan wilayah dan melayani fungsi kegiatan yang direncanakan dalam wilayah pada skala kota, yang juga merupakan satu kesatuan dari sistem regional,

bahkan nasional (Münter & Volgmann, 2020). Pemikiran terkait struktur ruang wilayah dan perannya dalam pengembangan ekonomi wilayah berkembang pesat pada awal tahun 2000-an dengan konsep struktur ruang Wilayah Perkotaan Polisentris (*Polycentric Urban Region*) (Davoudi, 2003; Lambregts, 2009; Parr, 2004). Menurut Meijers, Hoogerbrugge, dan Cardoso (2018), konsep polisentris mengacu pada wilayah yang ditandai dengan adanya beberapa pusat melalui pembangunan yang seimbang di antara pusat-pusat tersebut. Konsep polisentris bukan sebagai bentuk “duplikasi pusat aktivitas”, tetapi membantu dalam mendistribusikan pusat-pusat aktivitas dengan fungsinya masing-masing ke berbagai wilayah melalui suatu kawasan sehingga mengatasi ketimpangan terhadap perkembangan wilayah. Wilayah metropolitan yang merencanakan konsep ini adalah Randstad (Belanda), Flemish Diamond (Belgia), Rhine-Ruhr (Jerman), dan Glasgow-Edinburgh (Skotlandia, Britania Raya) (Meijers, Romein, & Hoppenbrouwer, 2003). Di sisi lain, keberadaan polisentris tidak mutlak karena perencanaan, tetapi juga memungkinkan untuk dikembangkan karena fenomena tertentu. Hal tersebut diargumentasikan oleh Derudder, Meijers, Harrison, Hoyler, dan Liu (2022), bahwa polisentris diibaratkan sebagai *sliding scale*, artinya polisentris juga berpotensi dikembangkan pada wilayah yang telah mengalami pembangunan masif mengakibatkan terjadinya urbanisasi cepat pada wilayah tersebut walaupun potensi polisentrisnya sangat kecil. Oleh sebab itu, hal ini sangat relevan dengan wilayah Surakarta Raya yang mengalami urbanisasi cepat.

Penelitian terkait dengan struktur ruang polisentris telah dilakukan di wilayah perkotaan primer seperti dalam penelitian Sadewo, Syabri, Antipova, Pradono, dan Hudalah (2021), yakni Wilayah Metropolitan Jakarta, Medan, dan Denpasar. Penelitian tersebut menyatakan bahwa struktur ruang polisentris terjadi di wilayah perkotaan

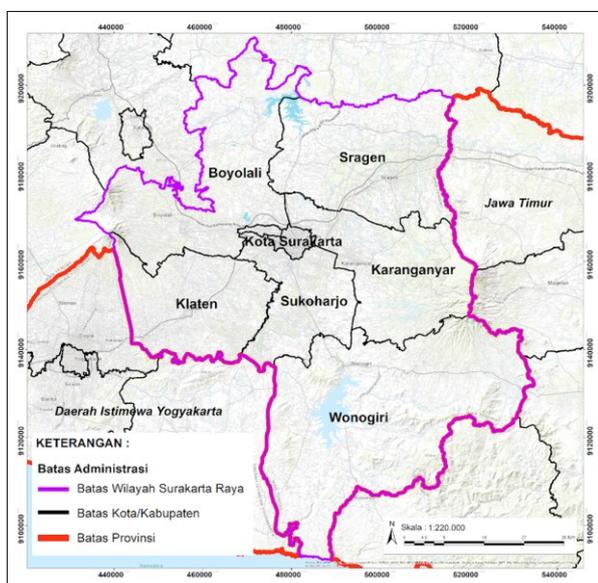
ISSN 2337-7062 © 2023

This is an open access article under the CC-BY-NC-ND license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>). – see the front matter © 2023

*Email: salim.aziz1610@student.uns.ac.id

Submitted 12 November 2023, accepted 30 December 2023

primer, khususnya di wilayah Metropolitan Jakarta, sebagai dampak dari urbanisasi yang berpengaruh kuat pada kota primer. Urbanisasi di kota primer didorong oleh pertumbuhan sektor perdagangan dan jasa, sedangkan di kota sekunder, urbanisasi dipicu oleh aktivitas industrialisasi. Hal tersebut menunjukkan bahwa perbedaan dalam pola urbanisasi antara kota primer dan sekunder terletak pada sifat dan penyebabnya. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian terkait potensi penerapan strategi polisentris, terutama dalam konteks kota sekunder, seperti Surakarta Raya, yang sedang mengalami urbanisasi yang cepat akibat pertumbuhan sektor industri.



Gambar 1. Peta Surakarta Raya

Surakarta Raya atau yang dikenal dengan singkatan Subosukawonosraten terdiri atas Kota Surakarta, Kabupaten Boyolali, Kabupaten Sukoharjo, Kabupaten Karanganyar, Kabupaten Wonogiri, Kabupaten Sragen, dan Kabupaten Klaten (Gambar 1). Kota dan kabupaten ini merupakan eks-karesidenan Surakarta yang sudah ada sejak zaman kolonial Belanda dari tahun 1870 (Murdiyastomo, 2015). Secara umum, proses urbanisasi cepat yang dialami oleh kabupaten-kabupaten di Surakarta Raya diakibatkan oleh tantangan industrialisasi serta kebijakan pembangunan daerah Indonesia, khususnya di Jawa, yang lebih mengutamakan kota inti sebagai fokus pembangunan sejak era kolonial hingga sekitar tahun 1960-an (Hinderink & Titus, 1988). Dengan demikian, penelitian ini bertujuan untuk mengeksplorasi potensi perencanaan struktur ruang polisentris yang mendukung

pertumbuhan dan perkembangan kawasan perkotaan di Surakarta Raya secara terintegrasi. Dari beberapa argumen di atas, maka penelitian ini akan fokus pada melihat potensi struktur ruang wilayah Surakarta Raya untuk berkembang menjadi Wilayah Perkotaan Polisentris. Proses mengidentifikasi struktur ruang polisentris melibatkan beberapa variabel yang terkait dengan pembentukan pusat-pusat aktivitas pada skala regional yang saling berinteraksi (Kloosterman & Musterd, 2001).

Pola Penggunaan Lahan

Pola penggunaan lahan digunakan dalam mengidentifikasi struktur ruang Wilayah Perkotaan Polisentris karena polanya yang beragam dapat mencerminkan adanya pusat-pusat aktivitas yang tersebar pada suatu wilayah (Zhong dkk., 2015). Pola penggunaan lahan yang memadai dan berimbang di setiap pusat aktivitas dapat menciptakan pola ruang yang fungsional dan efisien (Liu dkk., 2021). Variabel ini digunakan untuk menganalisis dan memahami bagaimana struktur ruang di kawasan perkotaan dapat terbentuk berdasarkan pola ruang yang ada di dalamnya. Variabel pola penggunaan lahan dalam penelitian Wilayah Perkotaan Polisentris dapat digunakan untuk menganalisis berbagai jenis penggunaan lahan yang identik dengan aktivitas perkotaan, seperti permukiman, perdagangan, industri, dan lain sebagainya (Münter & Volgmann, 2020).

Dalam struktur ruang polisentris, karakter spasial yang perlu diperhatikan adalah adanya pusat-pusat aktivitas yang tersebar di seluruh wilayah yang mampu memberikan fungsi dan pelayanan yang seimbang. Hal ini dapat mencakup berbagai jenis guna lahan, terkait aktivitas perkotaan, seperti komersial, industri, permukiman, dan rekreasi yang tersebar di berbagai lokasi di wilayah metropolitan (Huang, Liu, & Zhao, 2015; Kloosterman & Musterd, 2001). Menurut penelitian yang dilakukan oleh Zhong dkk. (2015), penggunaan lahan di wilayah polisentris yang seimbang dapat memperkuat pola ruang kota yang efektif dan efisien. Dalam pola ruang kota tersebut, berbagai jenis guna lahan yang tersebar di berbagai wilayah dapat diintegrasikan secara sinergis dan membentuk hubungan yang saling mendukung antara satu dengan yang lain (Meijers dkk., 2018).

Ottensmann (1977), juga menyebutkan bahwa pusat-pusat aktivitas perkotaan dapat memberikan nilai ekonomi tertentu sehingga mempengaruhi nilai lahan. Hal tersebut menunjukkan bahwa informasi tentang pola penggunaan lahan eksisting di dalam kawasan perkotaan juga dapat membantu dalam mengidentifikasi pusat-pusat aktivitas yang mana menimbulkan adanya konsentrasi harga lahan akibat penggunaan lahan yang variatif dan terpusat.

Harga Lahan

Harga lahan juga merupakan variabel yang diperlukan dalam mengidentifikasi struktur ruang polisentris (Dominguez, Sierra, & Cuervo Ballesteros, 2021). Harga lahan yang tinggi pada suatu wilayah dapat mencerminkan adanya pusat aktivitas yang berkembang dengan baik dan memiliki daya tarik yang tinggi. Menurut penelitian Dominguez dkk. (2021), harga lahan yang tinggi pada suatu wilayah dapat memicu pertumbuhan ekonomi dan perkembangan pusat-pusat aktivitas yang signifikan. Harga lahan juga dapat mempengaruhi pola pembangunan dan penggunaan lahan, yang pada akhirnya dapat mempengaruhi struktur ruang suatu wilayah. Menurut Kostof (1991), harga lahan dapat dipengaruhi oleh faktor-faktor seperti aksesibilitas, karakteristik topografi, keberadaan fasilitas umum, kondisi lingkungan, dan perkembangan ekonomi di suatu wilayah. Variabel ini juga dapat memberikan informasi tentang keberadaan pusat-pusat aktivitas yang memiliki harga lahan yang tinggi.

Menurut Tietenberg dan Lewis (2018), harga lahan dapat mencerminkan nilai ekonomi, khususnya nilai lahan dari suatu wilayah. Oleh sebab itu, variabel ini dapat digunakan untuk memprediksi potensi pengembangan wilayah dalam jangka panjang. Wilayah dengan konsep polisentris akan menunjukkan fungsi aktivitas yang tersebar secara luas pada pusat-pusat lainnya dan pada akhirnya akan menjadikan populasi penduduk terdistribusikan di seluruh area.

Kepadatan Penduduk

Variabel selanjutnya adalah kepadatan penduduk. Kepadatan penduduk yang tinggi pada suatu wilayah dapat menandakan adanya pusat aktivitas perkotaan (Jones & Kammen, 2014). Menurut Holt, Lo, dan Hodler (2004), distribusi densitas

(kepadatan penduduk) menjadi salah satu parameter dalam menentukan struktur perkotaan. Distribusi densitas sering dihitung dengan membagi jumlah penduduk dengan batas administrasi wilayah (Holt dkk., 2004). Dalam mengukur kepadatan penduduk secara akurat, dapat dilakukan dengan membagi jumlah penduduk dengan luas area yang digunakan untuk aktivitas perkotaan. Area ini didefinisikan sebagai semua penggunaan lahan terbangun, kecuali ruang terbuka, lahan pertanian, hutan, badan air, dan lahan yang tidak terpakai.

Temuan penelitian Han, Sun, dan Zhang (2020), mendukung pandangan bahwa kepadatan penduduk yang tinggi di suatu wilayah mencerminkan keberadaan pusat-pusat aktivitas ekonomi yang berkembang. Tingginya kepadatan penduduk di suatu wilayah dapat menjadi variabel adanya pusat-pusat aktivitas dan pertumbuhan kawasan perkotaan yang padat (Jones & Kammen, 2014). Secara keseluruhan, kepadatan penduduk menjadi salah satu variabel penting dalam meneliti struktur ruang polisentris. Kepadatan penduduk yang tinggi dapat menjadi indikasi adanya pusat-pusat aktivitas yang berkembang pada wilayah perkotaan (Han dkk., 2020). Oleh karena itu, penting untuk menjaga keseimbangan antara kepadatan penduduk dengan memperhatikan akses terhadap fasilitas umum.

Fasilitas Umum

Variabel fasilitas umum merupakan parameter lain setelah kepadatan penduduk yang mempengaruhi struktur ruang polisentris (Liu, Derudder, & Wu, 2016). Fasilitas umum adalah infrastruktur yang dapat digunakan oleh masyarakat secara umum, seperti taman, gedung perkantoran, pusat perbelanjaan, sarana pendidikan, dan lain sebagainya (Latham & Layton, 2019). Dalam penelitian mengenai struktur ruang polisentris, konfigurasi spasial polisentris digambarkan mampu menawarkan kondisi spasial yang adil bagi semua dengan memastikan akses yang mudah dalam waktu perjalanan yang singkat ke fasilitas pendidikan, kesehatan, olahraga, dan secara lebih umum, semua fasilitas yang ingin dimanfaatkan orang (Decoville & Klein, 2020). Adanya fasilitas umum yang memadai juga dapat mendukung perkembangan ekonomi (sebagai pusat aktivitas) dan kualitas hidup masyarakat di suatu wilayah.

Hal tersebut didukung oleh penelitian Cohen (2006), yang menyatakan bahwa fasilitas umum yang memadai dapat memicu pertumbuhan ekonomi dan perkembangan pusat-pusat aktivitas ekonomi yang signifikan.

Berdasarkan penelitian Stead dan Vaddadi (2019), fasilitas umum memiliki dampak signifikan pada penggunaan lahan dan pola perkotaan. Fasilitas umum tidak hanya berperan dalam meningkatkan konsentrasi dan mobilitas penduduk, tetapi juga memberikan kontribusi pada integrasi wilayah sekitarnya, memacu perkembangan yang pesat. Temuan lebih lanjut dari penelitian Zhao dan Wan (2021), tentang polisentrisme di Beijing menegaskan bahwa keberadaan fasilitas umum turut mempengaruhi pola mobilitas penduduk dan pola penggunaan lahan di sekitarnya.

Dengan demikian, variabel pola penggunaan lahan, harga lahan, dan fasilitas umum memainkan peran penting dalam menentukan bagaimana lahan digunakan dan dikembangkan, serta bagaimana nilai ekonomi yang terkait dengan lahan tersebut. Hal ini akan berdampak pada pola pertumbuhan kota dan struktur ruangnya. Selain itu, variabel kepadatan penduduk juga diperlukan karena dapat menunjukkan intensitas penggunaan lahan yang juga berdampak pada struktur ruang kota sehingga keempat variabel ini menentukan pusat aktivitas. Dalam mengoperasionalkan variabel-variabel tersebut, diperlukan beberapa tahapan, berupa teknik analisis, sehingga antar variabel tidak saling kontradiksi.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif sebagai pendekatan untuk menganalisis distribusi spasial pada fenomena Wilayah Perkotaan Polisentris. Penelitian kuantitatif cenderung bersifat deduktif dan memanfaatkan pendekatan ilmiah untuk mengidentifikasi pola, hubungan, dan kecenderungan dalam populasi atau sampel yang diinvestigasi (Creswell & Creswell, 2017). Dalam konteks tersebut, penelitian ini menggunakan teknik analisis sistem informasi geografis (SIG), *kernel density*, dan analisis klaster spasial untuk mendapatkan wawasan yang mendalam tentang pola dan hubungan geografis dalam data yang

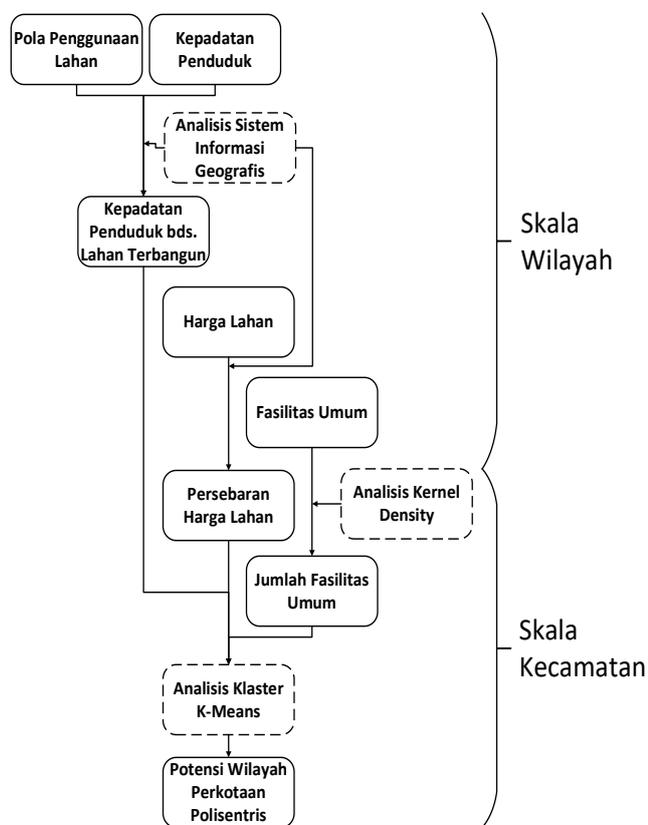
dikumpulkan. Data yang dikumpulkan pada penelitian ini merupakan data satu tahun, yakni tahun 2020 sehingga penelitian ini merupakan penelitian *cross-sectional*. Pemilihan tahun 2020 didasari oleh keputusan tertentu, mengingat tahun tersebut merupakan tahun sensus, serta mempertimbangkan dinamika urbanisasi yang signifikan di Indonesia pada periode tersebut (Rahayu, Rini Erma, Andini, & Putri Rufia, 2023), khususnya di Surakarta Raya.

Creswell dan Creswell (2017), menekankan pada penggunaan instrumen pengumpulan data yang terstandarisasi untuk menganalisis fenomena secara numerik. Dalam konteks ini, penerapan analisis sistem informasi geografis (SIG) menambah dimensi spasial pada pendekatan kuantitatif. SIG memfasilitasi integrasi dan analisis data geografis, seperti peta atau citra satelit, untuk memahami pola dan hubungan geografis dalam fenomena yang diteliti (Bonham-Carter, 1994). Pemanfaatan SIG dalam metodologi penelitian kuantitatif membantu melihat tidak hanya seberapa jauh potensi Wilayah Perkotaan Polisentris terjadi, tetapi juga di mana peristiwa tersebut terjadi.

Lebih lanjut, Silverman (2018), mencatat bahwa analisis *kernel density* memungkinkan identifikasi pusat konsentrasi fasilitas umum di wilayah perkotaan. Dengan jelas, analisis ini mengungkapkan lokasi-lokasi yang memiliki konsentrasi lebih tinggi, yang dapat divisualisasikan melalui pemrosesan *kernel density* dengan menggunakan *average nearest neighbor*. Perhitungan ini menentukan apakah fasilitas umum teraglomerasi atau tersebar, berdasarkan indeks *average nearest neighbor* (Silverman, 2018). Informasi ini membantu mengidentifikasi pusat-pusat utama yang mungkin menjadi bagian dari pola wilayah perkotaan polisentris.

Setelah dilakukan analisis *kernel density* pada variabel fasilitas umum, tahap selanjutnya adalah melakukan klasterisasi pusat-pusat aktivitas melalui kepadatan penduduk berdasarkan luas lahan terbangun, persebaran harga lahan, dan jumlah fasilitas umum yang dibatasi dengan administrasi kecamatan melalui analisis klaster spasial (lihat Gambar 2). Analisis klaster spasial adalah suatu metode statistik sekaligus spasial yang digunakan untuk mengelompokkan entitas

atau objek berdasarkan kesamaan karakteristik atau atribut tertentu (Jacquez, 2008). Dalam konteks menentukan polisentris, analisis kluster spasial dapat membantu mengidentifikasi kelompok-kelompok pusat aktivitas yang saling terkait dalam suatu wilayah sesuai dengan variabel Wilayah Perkotaan Polisentris yang selanjutnya dipetakan melalui sistem informasi geografis. Metode klusterisasi yang sesuai dipilih dan diterapkan pada data. Metode umum yang digunakan dalam analisis kluster, yaitu analisis non hierarki atau k-means.



Gambar 2. Tahap Analisis Pusat Aktivitas

Analisis k-means adalah suatu metode klustering yang digunakan untuk mengelompokkan data menjadi beberapa kelompok atau kluster berdasarkan kemiripan atribut (Wu, 2012). Setelah proses klusterisasi selesai, hasil kluster dianalisis dan diinterpretasikan melalui pemetaan. Pusat-pusat dalam setiap kluster dikaji untuk memahami karakteristik dan hubungan antar mereka. Pola polisentris dapat terlihat jika pusat-pusat yang berbeda tergabung dalam kluster yang sama atau kluster yang saling berdekatan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Aglomerasi Perkotaan Surakarta Raya

Wilayah yang dikenal sebagai Surakarta Raya, atau Subosukawonosraten, meliputi: Kota Surakarta, Kabupaten Boyolali, Kabupaten Sukoharjo, Kabupaten Karanganyar, Kabupaten Wonogiri, Kabupaten Sragen, dan Kabupaten Klaten. Surakarta Raya merupakan bekas karesidenan Surakarta yang telah ada sejak zaman kolonial Belanda pada tahun 1870, sebagaimana disebutkan dalam penelitian oleh Murdiyastomo (2015).

Kota Surakarta merupakan satu-satunya perkotaan yang ditetapkan sebagai Pusat Kegiatan Nasional (PKN). Selain itu Kota Surakarta merupakan pusat kebudayaan Jawa yang ditunjukkan dengan keberadaan Keraton Kasunanan, Pura Mangkunegaran, beberapa museum, dan bangunan cagar budaya yang dilestarikan. Perkotaan Boyolali dan Perkotaan Klaten ditetapkan sebagai Pusat Kegiatan Wilayah (PKW). Keduanya dikembangkan sebagai pusat pengolahan hasil pertanian dan kegiatan pariwisata. Sedangkan Perkotaan Prambanan, Delanggu, Sukoharjo, Ampel, Purwanto, Tawangmangu, Jaten, Karanganyar, dan Sragen ditetapkan sebagai Pusat Kegiatan Lokal (PKL).

Tabel 1. Jumlah Penduduk Perkotaan dan Perdesaan di Surakarta Raya

Kota/Kabupaten	Jumlah Penduduk Urban (jiwa)	Jumlah Penduduk Rural (jiwa)	Tingkat Urbanisasi
Kota Surakarta	576.412	0	100,0%
Kab. Boyolali	733.454	329.259	69,0%
Kab. Sukoharjo	826.270	81.317	91,0%
Kab. Karanganyar	729.881	202.082	78,3%
Kab. Wonogiri	426.406	616.771	40,8%
Kab. Sragen	657.749	319.202	67,3%
Kab. Klaten	1.245.153	15.353	98,7%

Sumber: BPS Jawa Tengah (2020)

Dalam aspek kependudukan, Surakarta Raya memiliki jumlah penduduk sebesar 6.759.309 jiwa, dimana 5.195.325 jiwa di antaranya tinggal di kawasan urban (BPS Jawa Tengah, 2020). Dengan demikian tingkat urbanisasi di Surakarta Raya sebesar sebesar 76,8%. Fakta tersebut didukung oleh penelitian Mardiansjah dkk. (2021), yang menyebutkan bahwa Surakarta Raya merupakan salah satu wilayah yang mengalami tingkat urbanisasi yang tinggi pada kota dan sejumlah kabupaten yang menjadi bagiannya.

Kabupaten dan kota di Surakarta Raya memiliki tingkat urbanisasi yang beragam dengan tingkat urbanisasi tertinggi di Kota Surakarta dan terendah di Kabupaten Wonogiri (Tabel 1). Kabupaten Klaten merupakan kabupaten dengan tingkat urbanisasi tertinggi kedua, yakni 98,7%. Hal tersebut sangat dimungkinkan disebabkan oleh peningkatan aktivitas perkotaan dan pengaruh pergerakan interregional Surakarta-Yogyakarta yang menyebabkan urbanisasi cepat di Kabupaten Klaten. Selanjutnya diikuti dengan Kabupaten Sukoharjo sebagai kabupaten ketiga dengan tingkat urbanisasi tinggi, yaitu 91%. Hal ini dipengaruhi karena lokasi Kabupaten Sukoharjo yang dekat dengan Kota Surakarta dan menjadi wilayah utama ekspansi permukiman perkotaan Surakarta. Sedangkan tiga kabupaten lainnya, seperti Boyolali, Karanganyar, dan Sragen, memiliki tingkat urbanisasi di rentang 60-80%.

Tingkat urbanisasi di Surakarta Raya menunjukkan adanya potensi awal dari terbentuknya struktur perkotaan polisentris. Pada tahapan selanjutnya dilakukan analisis untuk melihat potensi struktur ruang polisentris berdasarkan pola penggunaan lahan, harga lahan, kepadatan penduduk, dan fasilitas umum di Surakarta Raya.

Konsentrasi Penggunaan Lahan Surakarta Raya

Kawasan perkotaan di Surakarta Raya ditunjukkan dengan aglomerasi kawasan permukiman perkotaan berdasarkan peta penggunaan lahan Provinsi Jawa Tengah yang didapatkan melalui Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (2020). Berdasarkan penelitian Münter dan Volgmann (2020); Huang dkk. (2015) & Kloosterman dan Musterd (2001), jenis penggunaan lahan pada kawasan perkotaan polisentris ditunjukkan dengan adanya

permukiman, perdagangan, dan industri yang berfungsi sebagai penggerak aktivitas ekonomi. Kecamatan yang dapat diasosiasikan dan diklasifikasikan sebagai kecamatan perkotaan juga dapat diidentifikasi dari keberadaan penggunaan lahan tersebut.

Berdasarkan kriteria tersebut, kecamatan perkotaan di wilayah Surakarta Raya meliputi Kecamatan Banjarsari, Laweyan, Jebres, Pasar Kliwon, Serengan, Klaten Utara, Kartasura, Colomadu, Grogol, Klaten Tengah, Jaten, dan Boyolali. Kecamatan-kecamatan ini memiliki luas permukiman perkotaan yang melebihi 50 persen dari luas total kecamatan masing-masing (lihat Gambar 3). Kawasan terbangun di Surakarta Raya mencakup luasan 239.535,58 ha atau 43,18% dari total luas wilayah berdasarkan analisis tutupan lahan dengan sistem informasi geografis. Selanjutnya, luas keseluruhan kawasan permukiman perkotaan di Surakarta Raya adalah sebesar 50.781,5 ha atau 21,2% dari total lahan terbangun berdasarkan data Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan tahun 2020 (lihat Tabel 2).

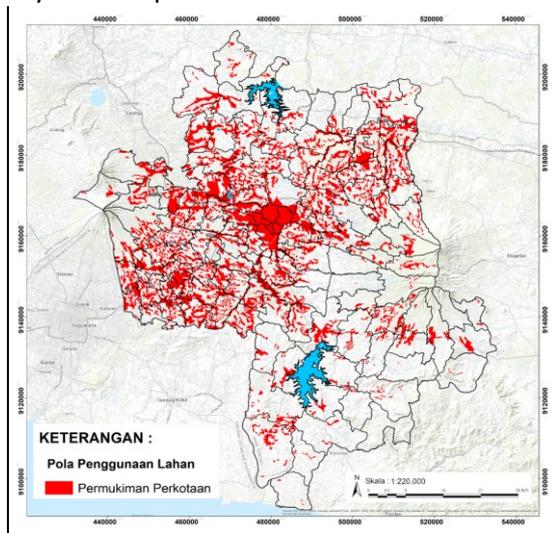
Tabel 2. Luas Lahan Terbangun dan Kawasan Perkotaan

Kota/Kabupaten	Luas lahan terbangun (ha)	Luas kawasan permukiman perkotaan (ha)
Kota Surakarta	4264,8	4264,8
Kab. Boyolali	37134,6	1843,8
Kab. Sukoharjo	16276,1	5047,4
Kab. Karanganyar	29820,8	4127,8
Kab. Wonogiri	79369,1	1143,9
Kab. Sragen	36449,9	1383,8
Kab. Klaten	37263,6	1596,1

Sumber: Analisis Peneliti (2023) dan data KemenLHK tahun 2020

Tabel 2 menyajikan data luas lahan terbangun dari tiap Kabupaten/Kota yang merupakan agregat dari luas kawasan permukiman perkotaan dan perdesaan, kawasan industri, dan kawasan terbangun dengan peruntukan lainnya yang tidak

termasuk lahan pertanian. Berdasarkan Tabel 2, rasio lahan kawasan permukiman perkotaan terhadap lahan terbangun di Kota Surakarta sebesar 100% sedangkan Kabupaten Wonogiri memiliki rasio terendah dengan 1,4%. Kabupaten Sukoharjo memiliki proporsi lahan permukiman perkotaan yang cukup signifikan di atas 30% dari luas lahan terbangunnya. Persentase ini menunjukkan bahwa lahan terbangun berupa kawasan perkotaan yang meluas dari Kota Surakarta merupakan salah satu potensi keberadaan polisentris yang membentuk pusat-pusat aktivitas di setiap kota-kota kecamatan tersebut. Pola penggunaan lahan yang memadai dan berimbang di setiap pusat aktivitas juga perlu diidentifikasi lebih lanjut untuk dapat menciptakan pola ruang yang fungsional dan efisien (Liu dkk., 2021; Zhong dkk., 2015). Identifikasi awal pada studi ini yang dilakukan dengan melihat pola penggunaan lahan, menunjukkan adanya urbanisasi yang semakin meluas, tetapi fenomena ini perlu divalidasi lebih lanjut dengan variabel lainnya terkait pusat aktivitas.



Gambar 3. Peta Pola Penggunaan Lahan di Surakarta Raya

Sumber: Analisis Peneliti (2023) dan data KemenLHK tahun 2020

Konsentrasi Harga Lahan Surakarta Raya

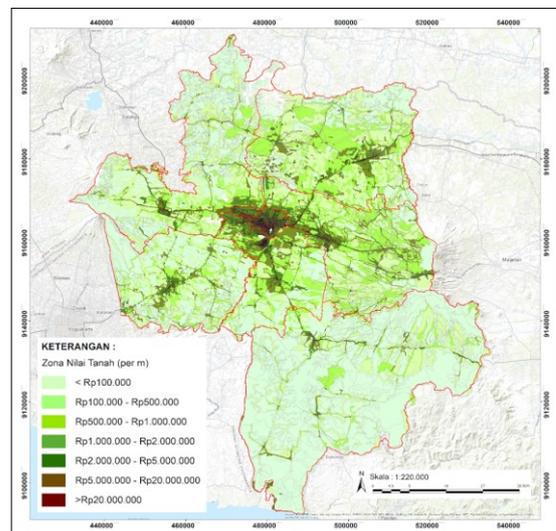
Menurut Dominguez dkk. (2021), Kostof (1991), Jiang, Alves, Rodrigues, Ferreira, dan Pereira (2015), Tietenberg dan Lewis (2018), harga lahan yang tinggi pada suatu wilayah dapat memicu pertumbuhan ekonomi dan perkembangan pusat-pusat aktivitas ekonomi yang signifikan atau pusat-pusat polisentris. Oleh sebab itu, wilayah

polisentris ditandai melalui konsentrasi area dengan harga lahan yang tinggi dibanding dengan kawasan sekitarnya. Oleh sebab itu, data terkait harga lahan yang tersebar di wilayah Surakarta Raya dirangkum pada diagram berikut.

Berdasarkan data rata-rata harga lahan (Gambar 4), terlihat adanya variasi yang signifikan antara kota dan kabupaten di Wilayah Surakarta Raya. Kota Surakarta menunjukkan harga lahan tertinggi dengan nilai sekitar Rp8.312.399 per meter persegi, menegaskan peran sentral dan tingginya nilai lahan di pusat kegiatan nasional tersebut. Sementara itu, Kabupaten Boyolali menunjukkan harga lahan yang jauh lebih rendah, yaitu sekitar Rp 749.194 per meter persegi.



Gambar 4. Rata-Rata Harga Lahan di Surakarta Raya
Sumber: Bhumi ATR-BPN, 2020



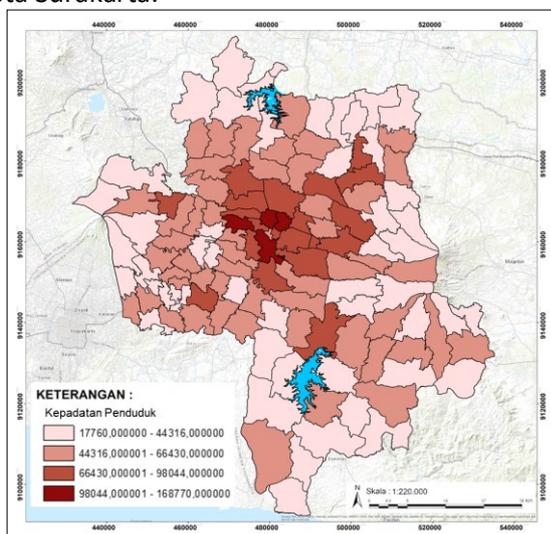
Gambar 5. Peta Persebaran Harga Lahan di Surakarta Raya

Sumber: Bhumi ATR-BPN, 2020

Selanjutnya, mengacu pada Dominguez dkk. (2021), potensi pusat perkotaan dapat dilihat dari adanya harga lahan tinggi yang terkonsentrasi. Apabila harga lahan di Surakarta Raya tersebut

divisualisasikan secara spasial, dapat dilihat adanya lokasi-lokasi dengan konsentrasi harga lahan tinggi (Gambar 5). Konfigurasi spasial tersebut menunjukkan, persebaran konsentrasi harga lahan tersebut (yang setara dengan Kawasan Perkotaan Surakarta) terdapat di setiap Kabupaten di Surakarta Raya.

Konsentrasi Kepadatan Penduduk Surakarta Raya
 Jones dan Kammen (2014) & Han dkk. (2020), menyatakan bahwa Kepadatan penduduk yang tinggi pada suatu wilayah dapat menandakan adanya pusat-pusat aktivitas atau pusat polisentris. Untuk Surakarta Raya, berdasarkan data kepadatan penduduk per kecamatan, (lihat Gambar 6), terdapat perbedaan kepadatan penduduk antara Kota Surakarta dan kabupaten di sekitarnya. Kota Surakarta memiliki kepadatan penduduk tertinggi sekitar 11.181 jiwa/km², sementara Kabupaten Wonogiri memiliki kepadatan terendah dengan angka mencapai 548 jiwa/km². Kabupaten-kabupaten lainnya, seperti Boyolali, Sukoharjo, Karanganyar, Wonogiri, dan Sragen, memiliki kepadatan penduduk yang bervariasi, tetapi cenderung lebih rendah daripada Kota Surakarta.



Gambar 6. Peta Kepadatan Penduduk Surakarta Raya
 Sumber: Badan Pusat Statistik Jawa Tengah, 2020

Sebagaimana tergambar dari variabel harga lahan sebelumnya, kepadatan penduduk menunjukkan korelasi yang sejalan dengan pertumbuhan wilayah perkotaan di masing-masing kabupaten. Setiap kabupaten memiliki kawasan dengan kepadatan penduduk tinggi (lihat Gambar 6), yang potensial untuk berkembang menjadi *counterpart* Kota

Surakarta sebagai kota inti di Wilayah Surakarta Raya. Seiring dengan ekspansi perkotaan Kota Surakarta. Tingginya kepadatan penduduk di Surakarta Raya mencerminkan potensi adanya Wilayah Perkotaan Polisentris, di mana pusat-pusat kegiatan dan perkembangan ekonomi dapat mengemuka di berbagai kabupaten yang mengelilingi pusat utama. Sama halnya yang diungkapkan oleh Han dkk. (2020) dan Jones dan Kammen (2014), yang memandang bahwa kepadatan penduduk yang tinggi di suatu wilayah mencerminkan adanya pusat-pusat aktivitas dan pertumbuhan kawasan perkotaan yang padat.

Konsentrasi Fasilitas Umum Surakarta Raya

Keberadaan fasilitas umum menjadi variabel selanjutnya dalam menemukan potensi polisentris pada kawasan perkotaan. Menurut Decoville dan Klein (2020), Zhao dan Wan (2021), dan Stead dan Vaddadi (2019), fasilitas umum yang teraglomerasi dan dapat melayani hingga skala regional dengan keberadaan serta kondisi yang setara menunjukkan adanya struktur ruang Wilayah Perkotaan Polisentris. Oleh sebab itu, Pengaruh lain dari tren pertumbuhan kawasan perkotaan di Surakarta Raya adalah peningkatan pembangunan infrastruktur, fasilitas umum, serta tingkat urbanisasi yang signifikan. Kecenderungan ini juga menunjukkan bahwa munculnya kawasan perkotaan di Wilayah Surakarta Raya juga didorong oleh pertumbuhan Kota Surakarta sebagai kota inti pada wilayah Surakarta Raya. kawasan perkotaan polisentris dapat ditunjukkan dengan mengidentifikasi keberadaan fasilitas umum pada kawasan-kawasan perkotaan di Surakarta Raya. Berikut merupakan tabel yang menunjukkan persebaran fasilitas umum yang melayani skala regional pada kawasan-kawasan perkotaan di Surakarta Raya.

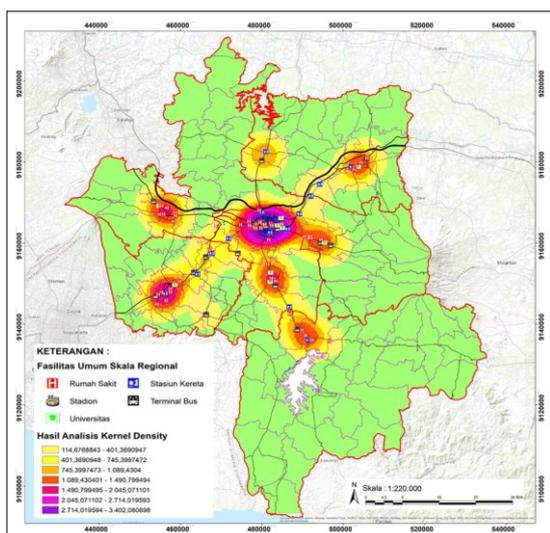
Berdasarkan data yang terdapat dalam Tabel 3, tergambar pola distribusi fasilitas umum di Surakarta Raya. Kota Surakarta sebagai pusat utama menonjol dengan jumlah rumah sakit yang mencapai tiga belas unit, sedangkan fasilitas lain seperti stadion, universitas, stasiun, dan terminal juga tersedia secara cukup representatif. Kabupaten Boyolali menunjukkan kecenderungan untuk memiliki jumlah rumah sakit yang signifikan, dengan tujuh unit, serta adanya dua terminal dan satu bandara. Kabupaten Sukoharjo, sementara

itu, menonjol dalam penyebaran fasilitas pendidikan dengan tiga universitas dan stasiun yang melayani wilayah tersebut. Sedangkan Kabupaten Karanganyar, Sragen, dan Klaten memiliki jumlah stasiun yang masing-masing sebanyak dua unit dan tiga unit. Hal ini dikemukakan oleh Stead dan Vaddadi (2019), bahwa fasilitas umum, seperti terminal dan stasiun, memiliki dampak signifikan dalam meningkatkan konsentrasi dan mobilitas penduduk. Visualisasikan konsentrasi fasilitas umum di Surakarta Raya dapat dilihat pada Gambar 7.

Tabel 3. Jumlah dan Persebaran Fasilitas Umum per Kota/Kabupaten di Surakarta Raya

Kota/Kabupaten	Fasilitas Umum						
	Rumah Sakit	Stadion	Universitas (Pendidikan Tinggi)	Stasiun Kereta Api	Terminal Bus	Bandar Udara	
Kota Surakarta	13	1	5	4	2	-	
Kab. Boyolali	7	-	1	-	2	1	
Kab. Sukoharjo	3	-	3	3	2	-	
Kab. Karanganyar	7	-	2	2	1	-	
Kab. Wonogiri	6	-	-	1	1	-	
Kab. Sragen	4	-	1	3	3	-	
Kab. Klaten	8	-	-	3	4	-	

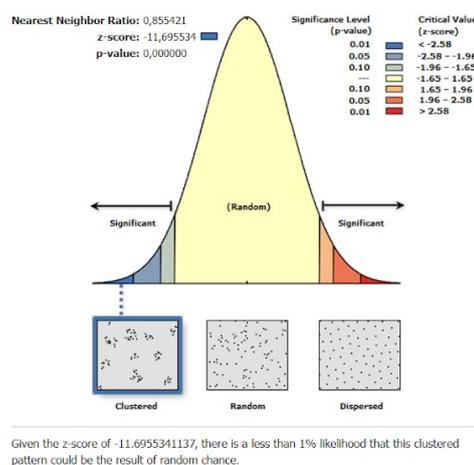
Sumber: Observasi Peneliti (2023) dengan data tahun 2020



Gambar 7. Peta Analisis Persebaran Fasilitas Umum di Surakarta Raya

Pada Gambar 8, kecenderungan konsentrasi fasilitas umum menunjukkan potensi Wilayah

Perkotaan Polisentris. Untuk mengukur hasil analisis *kernel density* di atas, implementasi *average nearest neighbor* dapat dilakukan untuk memahami tingkat aglomerasi fasilitas umum di Wilayah Surakarta Raya. Indeks *average nearest neighbor* menunjukkan bahwa ada pola terpusat dalam distribusi titik-titik fasilitas umum di Wilayah Surakarta Raya. Pola ini ditunjukkan oleh nilai NNR yang tinggi, yaitu 0,855421. Pola terpusat ini memiliki signifikansi yang tinggi, ditunjukkan oleh nilai z-score yang sangat rendah, yaitu -11,695534. Fasilitas umum yang teraglomerasi ini menunjukkan adanya potensi polisentris pada setiap kawasan perkotaan.



Gambar 8. Indeks Average Nearest Neighbor Fasilitas Umum di Surakarta Raya

Analisis Gabungan: Kluster k-means Empat Variabel

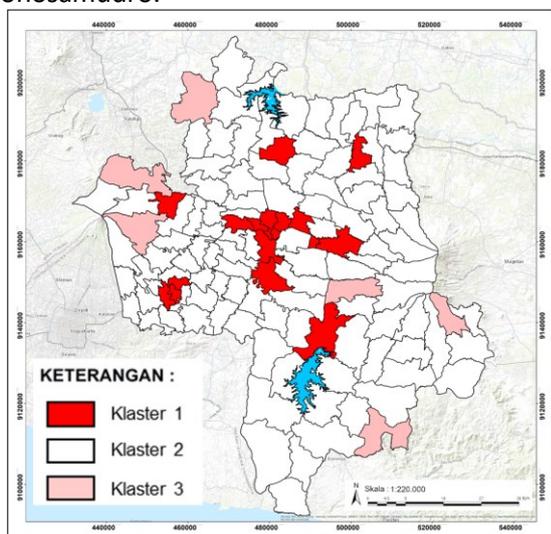
Analisis per variabel yang telah dilakukan (pola penggunaan lahan, harga lahan, kepadatan penduduk, dan fasilitas umum), kemudian dilanjutkan dengan analisis kluster k-means.

Tabel 4. Hasil ANOVA terhadap Empat Variabel Pusat Aktivitas

	ANOVA				F	Sig.
	Cluster		Error			
	Mean Square	df	Mean Square	df		
Z score:						
Jumlah Fasum Regional	42.877	2	.325	124	132.110	.000
Zscore: Harga Lahan	54.216	2	.103	124	616.938	.000
Z score: Penduduk/ Terbangun	57.532	2	.088	124	652.337	.000

Hasil analisis kluster k-means menunjukkan bahwa Surakarta Raya memiliki potensi untuk memiliki pusat-pusat pertumbuhan di setiap Kabupaten, yang dapat mengarah pada terbentuknya Wilayah Perkotaan Polisentris. Dari tiga variabel yang digunakan (jumlah fasum regional, harga lahan, dan kepadatan penduduk per lahan terbangun), hasil uji F menunjukkan bahwa ketiga variabel tersebut secara signifikan membentuk tiga kluster yang secara statistik berbeda secara signifikan (Tabel 4 dan Gambar 9).

Kluster pertama mencirikan wilayah dengan jumlah fasilitas umum, harga lahan, dan kepadatan penduduk per luas lahan terbangun yang tinggi. Kecamatan yang termasuk ke dalam kluster pertama dapat dilihat pada Tabel 5. Sementara itu, kluster kedua memperlihatkan kombinasi antara jumlah fasilitas umum, kepadatan penduduk, dan harga lahan yang tidak dominan. Kluster ketiga merupakan kluster dengan nilai ketiga variabel sangat rendah atau lebih rendah dari rata-rata wilayah. Kecamatan yang termasuk kluster ini adalah Kecamatan Bulukerto, Gladagsari, Jumapolo, Karangtengah, Tamansari, dan Wonosamudro.



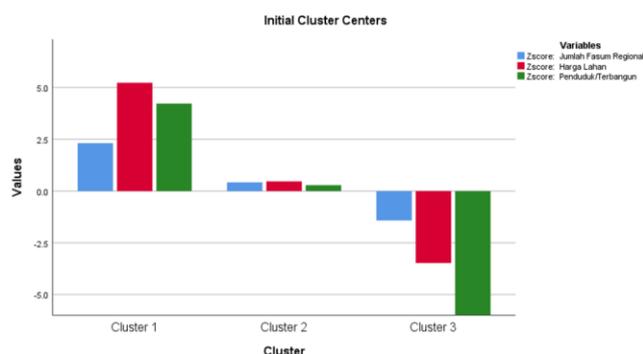
Gambar 9. Peta Analisis Kluster Pusat Aktivitas di Surakarta Raya

Dari tiga kluster tersebut, kluster 1 adalah kluster dengan nilai-nilai variabel tertinggi. Kecamatan-kecamatan yang terdapat dalam kluster 1 dapat dilihat tersebar di setiap Kabupaten di Surakarta Raya, yang berpotensi menjadi pusat-pusat perkotaan wilayah Surakarta Raya (Tabel 5 dan Gambar 10). Dari tiga variabel, nilai statistik F pada

ANOVA menunjukkan bahwa variabel kepadatan penduduk per luas lahan terbangun (652,3) dan harga lahan (616,9) merupakan dua variabel dengan nilai tertinggi, yang menunjukkan perannya sebagai variabel utama yang membentuk potensi Wilayah Perkotaan Polisentris sedangkan variabel fasilitas umum tidak signifikan terhadap potensi polisentris. Dengan demikian, untuk meningkatkan potensi polisentris pada Surakarta Raya, dapat dilakukan spesialisasi fasilitas umum skala regional pada setiap pusat-pusat potensial (Tabel 5 dan Gambar 10).

Tabel 5. Klusterisasi Kecamatan Berdasarkan Empat Variabel Pusat Aktivitas di Surakarta Raya

Cluster Membership			
Case Number	Kecamatan	Cluster	Distance
4	Banjarsari	1	2.652
10	Boyolali	1	.800
21	Gemolong	1	.993
29	Grogol	1	1.824
30	Jaten	1	.648
37	Jebres	1	2.449
48	Karanganyar	1	.559
55	Kartasura	1	1.423
63	Klaten Selatan	1	1.333
64	Klaten Tengah	1	1.075
65	Klaten Utara	1	1.180
67	Laweyan	1	3.118
87	Pasar Kliwon	1	2.425
102	Serangan	1	2.015
107	Sragen	1	1.643
109	Sukoharjo	1	1.329
123	Wonogiri	1	1.079



Gambar 10. Diagram Klusterisasi K-Means

4. KESIMPULAN

Surakarta Raya merupakan wilayah dengan cakupan geografis yang meliputi Kota Surakarta dan enam kabupaten sekitarnya. Kota Surakarta

memegang peran sentral sebagai Pusat Kegiatan Nasional (PKN), sedangkan beberapa kabupaten ditetapkan sebagai Pusat Kegiatan Wilayah (PKW) atau Pusat Kegiatan Lokal (PKL). Kajian kependudukan menunjukkan tingkat urbanisasi sebesar 76,8%, dengan variasi yang signifikan antara kabupaten dan kota. Proses urbanisasi cepat yang terjadi di wilayah Surakarta Raya menyebabkan perluasan lahan perkotaan, konsentrasi harga lahan, konsentrasi kepadatan penduduk, dan konsentrasi fasilitas umum sehingga hal ini mendorong perkembangan kabupaten di sekitar kota inti (Kota Surakarta) sebagai potensi polisentris yang diidentifikasi melalui pusat aktivitas. Berdasarkan hasil analisis kluster, ditemukan bahwa Surakarta Raya memiliki potensi ke arah pembentukan Wilayah Perkotaan Polisentris. Wilayah perkotaan tersebut mencakup Kawasan Perkotaan Surakarta (meliputi Kecamatan Grogol, Kartasura, dan Jaten), Kecamatan Sukoharjo di Kabupaten Sukoharjo, Kecamatan Karanganyar di Kabupaten Karanganyar, Kecamatan Boyolali di Kabupaten Boyolali, Kecamatan Wonogiri di Kabupaten Wonogiri, Kecamatan Sragen dan Gemolong di Kabupaten Sragen, serta Kawasan Perkotaan Klaten (meliputi Kecamatan Klaten Utara, Tengah, dan Selatan).

Tabel 6. Fasilitas Umum Eksisting Pada Setiap Pusat Aktivitas Polisentris Potensial

Fasilitas Umum	Skala Pelayanan	Potensi Pusat Aktivitas Polisentris							
		Perkotaan Surakarta	Kecamatan Boyolali	Kecamatan Sukoharjo	Kecamatan Karanganyar	Kecamatan Wonogiri	Kecamatan Sragen	Kecamatan Gemolong	Perkotaan Klaten
Rumah Sakit tipe A	Regional	14	7	2	6	6	4	-	8
Stadion		1	-	-	-	-	-	-	-
Pendidikan Tinggi		6	1	3	1	-	1	-	-
Stasiun Kereta Api		5	-	3	1	1	2	1	3
Terminal Bus		3	2	1	1	1	2	1	4
Bandar Udara		1	-	-	-	-	-	-	-
Total			30	10	9	9	8	9	2

Perbedaan pola spasial antara kota primer dan kota sekunder menunjukkan bahwa tingkat perkembangan polisentris lebih ideal di kota primer. Pada penelitian Sadewo dkk. (2021), kota primer mengalami pergerakan antar pusat yang setara karena kemudahan aksesibilitas dalam melakukan perjalanan komuter serta adanya fungsi fasilitas yang beragam pada satu wilayah metropolitan. Di sisi lain, tingkat polisentris kota sekunder belum mapan dan membutuhkan strategi pengembangan yang lebih jelas terkait fasilitas umum yang mendukung perkembangan polisentris. Oleh karena itu, hal yang perlu diperhatikan oleh para pengambil keputusan adalah perlunya membangun spesialisasi fasilitas skala regional di setiap pusat potensial dengan memperhatikan kondisi eksisting fasilitas umum yang dapat dilihat pada Tabel 6.

Penelitian ini terbatas oleh data *time series* yang tidak tersedia. Ketidakterdediaan data *time series* menjadi kendala dalam memberikan pemahaman yang lebih mendalam terkait perkembangan polisentris. Data tersebut dapat memberikan gambaran menyeluruh tentang dinamika perkembangan Wilayah Perkotaan Polisentris, membantu mengidentifikasi tren jangka panjang, dan mengukur sejauh mana struktur ruang polisentris dapat berkembang. Namun, terlepas dari keterbatasan tersebut, penelitian ini membuka pintu bagi penelitian selanjutnya. Penelitian mendatang dapat mengeksplorasi potensi Wilayah Perkotaan Polisentris dengan fokus pada aspek-aspek tertentu, seperti spesialisasi ekonomi dan mobilitas. Melalui pendekatan ini, peneliti dapat menggali lebih dalam dalam dampak spesialisasi ekonomi pada Wilayah Perkotaan Polisentris di Surakarta Raya dan sejauh mana mobilitas penduduk berperan dalam mempengaruhi dinamika perkembangan Wilayah Perkotaan Polisentris. Dengan pemahaman yang lebih mendalam terkait aspek-aspek kunci ini, penelitian mendatang dapat memberikan kontribusi yang signifikan untuk memperkaya wawasan tentang fenomena Wilayah Perkotaan Polisentris di Surakarta Raya.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Bodo, T. (2019). Rapid Urbanisation: Theories, Causes, Consequences and Coping Strategies. *Annals of Geographical Studies*, 2(3), 32-45. Doi:<https://doi.org/10.22259/2642-9136.0203005>
- Bonham-Carter, G. (1994). *Geographic Information Systems for Geoscientists: Modelling with GIS*. Netherlands: Elsevier.
- BPS Jawa Tengah. (2020). Master Wilayah Provinsi Jawa Tengah 2020 [dataset]. from BPS Jawa Tengah <https://jateng.bps.go.id/publication/2021/04/30/8317d0737009e99c9a1f2c34/master-wilayah-provinsi-jawa-tengah-2020.html>
- Cohen, B. (2006). Urbanization in Developing Countries: Current Trends, Future Projections, and Key Challenges for Sustainability. *Technology in Society*, 28(1), 63-80. Doi:<https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2005.10.005>
- Creswell, J. W., & Creswell, J. D. (2017). *Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches*. New York: Sage Publications.
- Davoudi, S. (2003). European Briefing: Polycentricity in European Spatial Planning: From an Analytical Tool to A Normative Agenda. *European Planning Studies*, 11(8), 979-999. Doi:10.1080/0965431032000146169
- Decoville, A., & Klein, O. (2020). Polycentrism and The Accessibility of Public Facilities to The Population. The Example of the Grand Duchy of Luxembourg and Belval. *European Planning Studies*, 28(4), 653-671. Doi:10.1080/09654313.2019.1670141
- Derudder, B., Meijers, E., Harrison, J., Hoyler, M., & Liu, X. (2022). Polycentric Urban Regions: Conceptualization, Identification and Implications. *Regional Studies*, 56(1), 1-6. Doi:10.1080/00343404.2021.1982134
- Dominguez, A., Sierra, H. E., & Cuervo Ballesteros, N. (2021). Regional Spatial Structure and Land Use: Evidence from Bogotá and 17 Municipalities. *Land*, 10(9). Retrieved from Doi:10.3390/land10090908
- Gu, C. (2019). Urbanization: Processes and driving forces. *Science China Earth Sciences*, 62(9), 1351-1360. Doi:10.1007/s11430-018-9359-y
- Han, S., Sun, B., & Zhang, T. (2020). Mono- and Polycentric Urban Spatial Structure and PM2.5 Concentrations: Regarding The Dependence on Population Density. *Habitat International*, 104, 102257. Doi:<https://doi.org/10.1016/j.habitatint.2020.102257>
- Harahap, F. R. (2013). Dampak Urbanisasi Bagi Perkembangan Kota di Indonesia. *Society*, 1(1), 35-45. Doi:<https://doi.org/10.33019/society.v1i1.40>
- Hinderink, J., & Titus, M. i. (1988). Paradigms of Regional Development and The Role of Small Centres. *Development and Change*, 19(3), 401-423. Doi:<https://doi.org/10.1111/j.1467-7660.1988.tb00308.x>
- Holt, J. B., Lo, C. P., & Hodler, T. W. (2004). Dasymetric Estimation of Population Density and Areal Interpolation of Census Data. *Cartography and Geographic Information Science*, 31(2), 103-121. Doi:10.1559/1523040041649407
- Huang, D., Liu, Z., & Zhao, X. (2015). Monocentric or Polycentric? The Urban Spatial Structure of Employment in Beijing. *Sustainability*, 7(9), 11632-11656. Doi:10.3390/su70911632
- Iaquinta, D. L., & Drescher, A. W. (2000). Defining The Peri-Urban: Rural-Urban Linkages and Institutional Connections. *Land reform*, 2, 8-27.
- Jacquez, G. M. (2008). *The Handbook of Geographic Information Science*. USA: Wiley Online Library.
- Jiang, S., Alves, A., Rodrigues, F., Ferreira, J., & Pereira, F. C. (2015). Mining Point-of-Interest Data From Social Networks for Urban Land Use Classification and Disaggregation. *Computers, Environment and Urban Systems*, 53, 36-46. Doi:<https://doi.org/10.1016/j.compenvurb.2014.12.001>

- Jones, C., & Kammen, D. M. (2014). Spatial Distribution of US Household Carbon Footprints Reveals Suburbanization Undermines Greenhouse Gas Benefits of Urban Population Density. *Environmental science & technology*, 48(2), 895-902. Doi:<https://doi.org/10.1021/es4034364>
- Kloosterman, R. C., & Musterd, S. (2001). The Polycentric Urban Region: Towards a Research Agenda. *Urban Studies*, 38(4), 623-633. Doi:10.1080/00420980120035259
- Kostof, S. (1991). *The City Shaped: Urban Patterns and Meanings Through History*, Thames & Hudson. New York, P52.
- Lambregts, B. W. (2009). *The Polycentric Metropolis Unpacked: Concepts, Trends and Policy in The Randstad Holland*. Amsterdam Institute for Metropolitan and International Development Studies. Retrieved from <https://dare.uva.nl/document/2/144695>
- Latham, A., & Layton, J. (2019). Social Infrastructure and The Public Life of Cities: Studying Urban Sociality and Public Spaces. *Geography Compass*, 13(7), e12444. Doi:<https://doi.org/10.1111/gec3.12444>
- Liu, X., Derudder, B., & Wu, K. (2016). Measuring Polycentric Urban Development in China: An Intercity Transportation Network Perspective. *Regional Studies*, 50(8), 1302-1315. Doi:10.1080/00343404.2015.1004535
- Liu, X., Yan, X., Wang, W., Titheridge, H., Wang, R., & Liu, Y. (2021). Characterizing The Polycentric Spatial Structure of Beijing Metropolitan Region Using Carpooling Big Data. *Cities*, 109, 103040. Doi:<https://doi.org/10.1016/j.cities.2020.103040>
- Mardiansjah, F. H., Rahayu, P., & Rukmana, D. (2021). New Patterns of Urbanization in Indonesia: Emergence of Non-statutory Towns and New Extended Urban Regions. *Environment and Urbanization ASIA*, 12(1), 11-26. Doi:10.1177/0975425321990384
- Meijers, E., Hoogerbrugge, M., & Cardoso, R. (2018). Beyond Polycentricity: Does Stronger Integration Between Cities in Polycentric Urban Regions Improve Performance? *Tijdschrift voor economische en sociale geografie*, 109(1), 1-21. Doi:<https://doi.org/10.1111/tesg.12292>
- Meijers, E. J., Romein, A., & Hoppenbrouwer, E. C. (2003). *Planning Polycentric Urban Regions in North West Europe. Value, Feasibility and Design*: DUP Science.
- Münter, A., & Volgmann, K. (2020). Polycentric Regions: Proposals for A New Typology and Terminology. *Urban Studies*, 58(4), 677-695. Doi:10.1177/0042098020931695
- Murdiyastomo, H. A. (2015). Nederlandsch Indisch Spoorweg Matschappij: Studi Kasus Karesidenan Surakarta Awal 1870-1930. *ISTORIA Jurnal Pendidikan dan Ilmu Sejarah*, 11(2). Doi:<https://doi.org/10.21831/istoria.v11i2.7563>
- Ottensmann, J. R. (1977). Urban Sprawl, Land Values and the Density of Development. *Land Economics*, 53(4), 389-400. Doi:10.2307/3145984
- Parr, J. (2004). The Polycentric Urban Region: A Closer Inspection. *Regional Studies*, 38(3), 231-240. Doi:10.1080/003434042000211114
- Pradoto, W., Mardiansjah, F., Manullang, O., & Putra, A. (2018). *Urbanization and the Resulting Peripheralization in Solo Raya, Indonesia*. Paper presented at the 2nd Geoplanning - International Conference on Geomatics and Planning 9-10 August 2017, Surakarta - Central Java, Indonesia.
- Rahayu, P., Rini Erma, F., Andini, I., & Putri Rufia, A. (2023). Development and Urbanisation During The COVID-19 Pandemic: Regional Vulnerability in Java, Indonesia. *Town Planning Review*, 94(4), 411-433. Doi:10.3828/tpr.2022.21
- Sadewo, E., Syabri, I., Antipova, A., Pradono, & Hudalah, D. (2021). Using Morphological and Functional Polycentricity Analyses to Study The Indonesian Urban Spatial Structure: The Case of Medan, Jakarta, and Denpasar. *Asian Geographer*, 38(1), 47-71. Doi:10.1080/10225706.2020.1737829
- Silas, J. (2002). Toll Roads and The Development of New Settlements; The Case of Surabaya Compared to Jakarta. *Bijdragen tot de taal-, land-en volkenkunde/Journal of the Humanities and Social Sciences of Southeast Asia*, 158(4), 677-689.

- Silverman, B. W. (2018). *Density Estimation for Statistics and Data Analysis*. New York: Routledge.
- Soja, E. W. (2016). Regional Urbanization and The End of The Metropolis Era *Cities in the 21st Century* (pp. 71-89). New York: Routledge.
- Stead, D., & Vaddadi, B. (2019). Automated Vehicles and How They May Affect Urban form: A Review of Recent Scenario Studies. *Cities*, 92, 125-133. Doi:<https://doi.org/10.1016/j.cities.2019.03.020>
- Tietenberg, T., & Lewis, L. (2018). *Environmental and Natural Resource Economics*. New York: Routledge.
- Wei, Y. D., & Ewing, R. (2018). Urban Expansion, Sprawl and Inequality. *Landscape and Urban Planning*, 177, 259-265. Doi:<https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2018.05.021>
- World Bank. (2021). World Development Report 2021: Data for Better Lives. Retrieved from <https://elibrary.worldbank.org/doi/abs/10.1596/978-1-4648-1600-0>
- Doi:<https://doi.org/10.1596/978-1-4648-1600-0>
- Wu, J. (2012). Cluster Analysis and K-means Clustering: An Introduction. In J. Wu (Ed.), *Advances in K-means Clustering: A Data Mining Thinking* (pp. 1-16). Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg.
- Zhang, X. Q. (2016). The Trends, Promises and Challenges of Urbanisation in The World. *Habitat International*, 54, 241-252. Doi:<https://doi.org/10.1016/j.habitatint.2015.11.018>
- Zhao, P., & Wan, J. (2021). Land Use and Travel Burden of Residents in Urban Fringe and Rural Areas: An Evaluation of Urban-Rural Integration Initiatives in Beijing. *Land Use Policy*, 103, 105309. Doi:<https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2021.105309>
- Zhong, C., Schläpfer, M., Müller Arisona, S., Batty, M., Ratti, C., & Schmitt, G. (2015). Revealing Centrality in The Spatial Structure of Cities From Human Activity Patterns. *Urban Studies*, 54(2), 437-455. Doi:[10.1177/0042098015601599](https://doi.org/10.1177/0042098015601599)