

Analisis Hierarki Pusat Pelayanan dan Interaksi Keruangan di Kabupaten Boyolali melalui Metode Skalogram dan Indeks Sentralitas Marshall

Analysis of Service Center Hierarchy and Spatial Interaction in Boyolali Regency Using the Scalogram Method and the Marshall Centrality Index

Rati Purnatritiyarini^{1,*}, Aulia Putri Berliana², Ghaitsa Aisy Nabillah³

^{1,2,3}Universitas Diponegoro, Jl. Prof. Soedarto, Tembalang, Kec. Tembalang, Kota Semarang, Jawa Tengah 50275,

*ririn.purnatritiyarini@gmail.com

received: 29-12-2025

accepted: 09-06-2026

published: 12-06-2026

Abstrak: Kesenjangan pelayanan wilayah di Kabupaten Boyolali masih terjadi akibat persebaran fasilitas dan fungsi pelayanan antarkecamatan yang belum merata. Penelitian ini bertujuan mengidentifikasi hierarki pusat pelayanan, menganalisis tingkat sentralitas wilayah, dan mengevaluasi kesesuaiannya dengan rencana tata ruang wilayah (RTRW). Metode yang digunakan adalah analisis skalogram untuk menilai kelengkapan fasilitas pelayanan serta Indeks Sentralitas Marshall untuk mengukur kekuatan pelayanan fungsional antarkecamatan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa Kecamatan Boyolali secara konsisten menempati hierarki tertinggi dan berperan sebagai pusat pelayanan utama kabupaten, sedangkan Mojosongo, Andong, dan Gladagsari muncul sebagai pusat sekunder potensial. Komparasi dengan RTRW menunjukkan bahwa Kecamatan Boyolali telah sesuai dengan arahan rencana tata ruang, sementara Mojosongo, Andong, Gladagsari, Cepogo, dan Nogosari berkembang melampaui fungsi yang direncanakan. Sebaliknya, Ampel dan Teras menunjukkan fungsi pelayanan yang relatif belum optimal. Temuan ini menunjukkan bahwa struktur pelayanan wilayah belum sepenuhnya selaras dengan kebijakan tata ruang.

Kata kunci: pelayanan wilayah, skalogram, indeks sentralitas, hierarki pelayanan, Boyolali

Abstract: Regional service disparities in Boyolali Regency persist due to the uneven distribution of facilities and service functions among sub-districts. This study aims to identify the hierarchy of service centers, analyze regional centrality, and evaluate its conformity with the regional spatial plan (RTRW). The methods employed were scalogram analysis to assess the completeness of service facilities and the Marshall Centrality Index to measure functional service strength among sub-districts. The results show that Boyolali consistently occupies the highest hierarchy and functions as the primary service center of the regency, while Mojosongo, Andong, and Gladagsari emerge as potential secondary centers. Comparison with the Regional Spatial Plan (RTRW) indicates that Boyolali is consistent with the planned spatial structure, whereas Mojosongo, Andong, Gladagsari, Cepogo, and Nogosari have developed beyond their designated functions. In contrast, Ampel and Teras show relatively underperforming service functions. These findings indicate that the regional service structure has not been fully aligned with the formal spatial plan.

Keywords: regional service, spatial interaction, service hierarchy, growth center, Boyolali.

PENDAHULUAN

Pembangunan nasional di Indonesia hingga saat ini masih menghadapi tantangan berupa ketimpangan antarwilayah, baik antara kawasan barat dan timur Indonesia maupun antara wilayah perkotaan dan perdesaan. Ketimpangan ini tercermin dari perbedaan tingkat kesejahteraan masyarakat, kualitas pelayanan dasar, serta akses terhadap infrastruktur dan fasilitas publik. Sejalan dengan temuan Nur et al. (2025), kesenjangan pendapatan di Indonesia masih tinggi dan menjadi salah satu yang terbesar di kawasan Asia Tenggara. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa upaya pemerataan pembangunan masih menjadi prioritas strategis nasional. Rencana Pembangunan Jangka Panjang Nasional (RPJPN) 2025–2045 menegaskan bahwa arah pembangunan ke depan harus mengedepankan pemerataan pembangunan berbasis kewilayahan (*spatial equity*) untuk menciptakan keseimbangan pertumbuhan antarwilayah dan meningkatkan daya saing daerah secara berkelanjutan.

Dalam konteks perencanaan wilayah, aksesibilitas terhadap layanan publik merupakan indikator utama dalam menilai efisiensi dan keadilan spasial suatu wilayah, karena mencerminkan kemampuan masyarakat dalam menjangkau berbagai peluang dan fasilitas. Aksesibilitas tidak hanya dipengaruhi oleh ketersediaan fasilitas, tetapi juga oleh interaksi antara distribusi layanan, permintaan penduduk, serta jaringan transportasi yang menghubungkannya. Ketidakseimbangan antara ketersediaan dan kebutuhan layanan dapat memicu ketimpangan spasial yang signifikan antarwilayah, sehingga diperlukan pendekatan analisis yang mampu menangkap dimensi struktural dan fungsional secara simultan (Bai et al., 2024; Kelobonye et al., 2020).

Dalam konteks penataan ruang, Rencana Tata Ruang Wilayah Nasional (RTRWN) menekankan pentingnya penguatan sistem perkotaan melalui pengembangan pusat-pusat kegiatan wilayah (PKW) dan pusat kegiatan lokal (PKL). Pusat-pusat kegiatan tersebut berfungsi sebagai simpul pertumbuhan ekonomi dan penyedia pelayanan publik yang mampu menjangkau wilayah sekitarnya (*hinterland*). Sejalan dengan penelitian Taena et al. (2024) menemukan bahwa interaksi spasial antara wilayah pusat dan hulunya (*center–hinterland*) berperan penting dalam meningkatkan

pendapatan regional, di mana wilayah pusat tidak hanya memengaruhi wilayah sekitarnya tetapi juga menerima umpan balik dalam bentuk aliran ekonomi dan tenaga kerja.

Klapka & Erlebach (2021) menjelaskan kota tidak bisa berdiri sendiri, memperkuat peran dan fungsi pusat pelayanan serta memperluas jangkauannya ke wilayah hulunya dapat mendorong efek sebar (*spread effect*) yang membantu mengurangi disparitas spasial dan memperkuat hubungan fungsional antarwilayah. Sebaliknya, apabila interaksi spasial tidak berjalan seimbang, dapat menimbulkan efek polarisasi yang memperbesar kesenjangan antarwilayah, sebagaimana dijelaskan oleh Zhu et al. (2022).

Dengan demikian, pemahaman terhadap pola interaksi spasial antara pusat dan wilayah hinterland menjadi kunci dalam merumuskan strategi pembangunan yang berorientasi pada pemerataan, di mana penguatan fungsi pusat pelayanan tidak hanya mendorong pertumbuhan ekonomi wilayah inti, tetapi juga memastikan manfaat pembangunan dapat tersebar secara merata ke seluruh wilayah sekitarnya (Kelobonye et al., 2020; Klapka & Erlebach, 2021; Taena et al., 2024; Zhu et al., 2022).

Dalam skala regional, Provinsi Jawa Tengah memiliki struktur wilayah yang beragam dengan tingkat perkembangan yang tidak merata antar kabupaten atau kota. Salah satu wilayah kabupaten yang memiliki potensi secara geografis dan fungsional adalah Kabupaten Boyolali yang terletak strategis di antara dua kota besar, yaitu Kota Surakarta dan Kota Salatiga. Posisi ini menjadikan Boyolali berpotensi sebagai wilayah penyangga (*hinterland*) sekaligus simpul konektivitas antar pusat kegiatan di kawasan Solo Raya (Andriani et al., 2020). Potensi tersebut juga mendukung peran Boyolali sebagai pusat pelayanan wilayah.

Namun, potensi tersebut belum sepenuhnya diimbangi dengan pemerataan pelayanan dan infrastruktur antar kecamatan di Kabupaten Boyolali. Berdasarkan data BPS menunjukkan bahwa laju pertumbuhan ekonomi Boyolali mengalami tren penurunan hingga 4,64% dalam beberapa tahun terakhir, berbeda dengan Kota Salatiga dan Surakarta yang mengalami peningkatan dan berada di atas 5%. Kondisi ini mengindikasikan adanya ketidakseimbangan perkembangan wilayah yang perlu dikaji lebih lanjut melalui analisis struktur dan interaksi pusat pelayanan.

Secara empiris, Kabupaten Boyolali masih menunjukkan adanya ketimpangan pelayanan antar kecamatan, terutama antara wilayah pada koridor utama pertumbuhan dengan wilayah pinggiran yang memiliki keterbatasan akses terhadap fasilitas dasar. Ketimpangan tersebut, misalnya, terlihat pada kecamatan di koridor pertumbuhan seperti Ngemplak, Banyudono, dan Mojosongo yang relatif lebih berkembang dibandingkan dengan wilayah bagian barat dan utara yang masih tertinggal dalam akses pelayanan dan kegiatan ekonomi.

Kondisi ini menunjukkan bahwa permasalahan tidak hanya terletak pada keberadaan fasilitas, tetapi juga pada distribusi dan kekuatan fungsional pelayanan wilayah. Oleh karena itu, diperlukan pendekatan analisis yang tidak hanya mampu mengidentifikasi kelengkapan fasilitas secara struktural, tetapi juga mampu mengukur kekuatan interaksi dan daya tarik antarwilayah.

Sejumlah penelitian sebelumnya umumnya menggunakan pendekatan tunggal, baik melalui analisis kelengkapan fasilitas maupun analisis interaksi keruangan secara terpisah (Li et al., 2024; H. Wang et al., 2024; J. Wang & Zhou, 2022). Keterbatasan tersebut menyebabkan belum optimalnya pemahaman mengenai ketimpangan pelayanan wilayah, baik dari sisi ketersediaan fasilitas maupun aksesibilitas antarwilayah (Bai et al., 2024; Kelobonye et al., 2020). Selain itu, kajian yang mengaitkan hasil analisis empiris pusat pelayanan dengan arahan hierarki dalam dokumen perencanaan wilayah seperti RTRW masih relatif terbatas, khususnya pada skala kabupaten. Oleh karena itu, diperlukan pendekatan yang mampu mengintegrasikan analisis struktural dan fungsional dalam mengkaji sistem pusat pelayanan wilayah.

Pendekatan analisis spasial menjadi penting untuk memahami bagaimana keterkaitan dan ketergantungan antarwilayah terbentuk (Fahmi, 2025). Analisis seperti skalogram digunakan untuk mengetahui tingkat kelengkapan fasilitas pelayanan pada setiap wilayah serta menentukan hierarki wilayah berdasarkan jumlah dan jenis fasilitas yang tersedia (Naafi AR et al., 2025). Sementara itu, analisis interaksi keruangan, seperti indeks sentralitas atau model gravitasi, digunakan untuk menilai tingkat hubungan dan intensitas keterkaitan antarwilayah melalui ukuran aksesibilitas dan daya tarik wilayah (Putri et al., 2025). Kombinasi kedua pendekatan tersebut

mampu menggambarkan struktur hierarki wilayah dan potensi pemerataan pelayanan publik secara lebih komprehensif.

Melalui hasil analisis tersebut, penelitian ini diharapkan mampu mengidentifikasi wilayah yang berperan sebagai pusat pelayanan serta wilayah yang masih memiliki keterbatasan akses terhadap pelayanan dasar. Temuan ini dapat memberikan gambaran mengenai kondisi ketimpangan pelayanan antarwilayah dan menjadi dasar dalam evaluasi sistem pelayanan wilayah. Selain itu, hasil penelitian ini juga dapat mendukung perumusan arahan pengembangan wilayah yang lebih merata, khususnya dalam penguatan fungsi pusat pelayanan dan peningkatan akses pada wilayah dengan tingkat hierarki dan interaksi yang rendah di Kabupaten Boyolali.

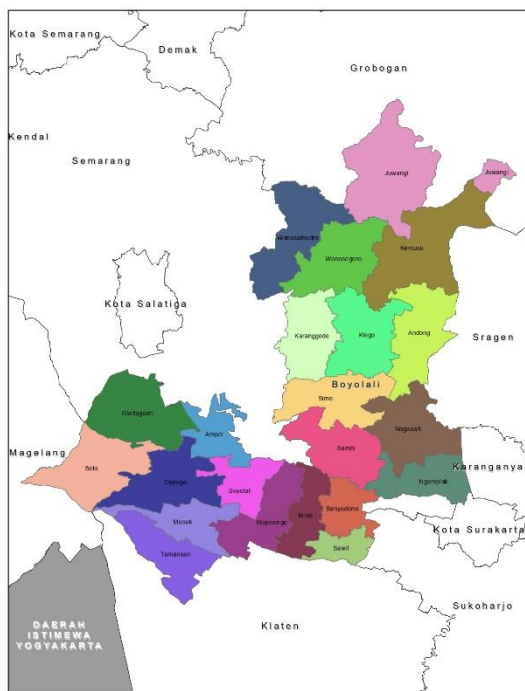
Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini dirumuskan dalam beberapa pertanyaan utama, yaitu: (1) bagaimana hierarki pusat pelayanan antarkecamatan di Kabupaten Boyolali berdasarkan kelengkapan fasilitas; (2) bagaimana pola interaksi keruangan dan kekuatan sentralitas antarwilayah; serta (3) sejauh mana kesesuaian antara hasil analisis empiris dengan arahan sistem pusat pelayanan dalam RTRW Kabupaten Boyolali.

Sejalan dengan pertanyaan tersebut, penelitian ini bertujuan untuk: (1) mengidentifikasi hierarki pusat pelayanan antarkecamatan di Kabupaten Boyolali menggunakan analisis skalogram; (2) menganalisis sentralitas fungsional dan interaksi keruangan antarwilayah menggunakan Indeks Sentralitas Marshall; serta (3) mengevaluasi kesesuaian antara hasil analisis empiris dengan arahan sistem pusat pelayanan dalam RTRW Kabupaten Boyolali.

Kebaruan (novelty) penelitian ini terletak pada integrasi analisis struktural melalui metode skalogram dan analisis fungsional melalui Indeks Sentralitas Marshall dalam mengevaluasi sistem pusat pelayanan wilayah pada skala kabupaten. Pendekatan ini memungkinkan identifikasi kesenjangan antara kelengkapan fasilitas, kekuatan pelayanan aktual, dan arahan hierarki dalam RTRW yang umumnya dianalisis secara terpisah pada penelitian sebelumnya. Selain itu, penelitian ini memberikan kontribusi empiris berupa dasar evaluasi penyesuaian struktur pusat pelayanan wilayah sesuai dinamika perkembangan aktual.

Lokasi Penelitian

Kabupaten Boyolali merupakan salah satu Kabupaten di wilayah Provinsi Jawa Tengah memiliki luas wilayah 1.096,10 Km² dengan letak geografis terletak di antara 110°22'-110°50' Bujur Timur dan antara 7°36'-7°71' Lintang Selatan dengan ketinggian di antara 75 - 1500 meter di atas permukaan laut. Kecamatan paling luas adalah Kecamatan Juwangi dengan luas 96,13 Km², sedangkan Kecamatan Sawit memiliki luas daerah paling kecil yaitu 18,71 Km². Kabupaten Boyolali terdiri atas 22 kecamatan, yang dibagi lagi atas 267 desa atau kelurahan, dengan Pusat pemerintahan berada di kecamatan Mojosongo. (Sumber: BPS Boyolali dalam angka 2025).



Gambar 2 Peta Wilayah Studi Kabupaten Boyolali

Sumber: Perda Nomor 8 Tahun 2019

Secara administratif Boyolali berbatasan dengan; sebelah utara: Kabupaten Grobogan dan Kabupaten Semarang. Sebelah timur Kabupaten Karanganyar, Kabupaten Sragen dan Kabupaten Sukoharjo. Sebelah selatan berbatasan dengan Kabupaten Klaten dan Daerah Istimewa Yogyakarta serta sebelah barat berbatasan dengan Kabupaten Magelang dan Kabupaten Semarang.

Kebutuhan Data

Penelitian ini menggunakan data sekunder tahun 2025, bersumber dari publikasi Badan Pusat Statistik (BPS) Kabupaten

Boyolali. Data yang digunakan berupa data jumlah penduduk, data fasilitas pendidikan, peribadatan, perdagangan, dan kesehatan. Subjek pada penelitian ini adalah 22 kecamatan di Kabupaten Boyolali, yaitu Kecamatan Selo, Ampel, Gladagsari, Cepogo, Musuk, Tamansari, Boyolali, Mojosongo, Teras, Sawit, Banyudono, Sambu, Ngemplak, Nogosari, Simo, Karanggede, Klego, Andong, Kemusu, Wonosegoro, Wonosamodro dan Juwangi.

Pada tahun 2024, berdasarkan hasil proyeksi penduduk interim 2020-2025 (pertengahan tahun/Juni) penduduk Kabupaten Boyolali mencapai 1.099.850 jiwa, yang terdiri dari penduduk laki-laki 552.325 jiwa dan penduduk perempuan 547.525 jiwa. Dari jumlah ini, rasio jenis kelamin penduduk Kabupaten Boyolali adalah 100,88. Angka di atas 100 menunjukkan jumlah penduduk laki-laki lebih banyak daripada jumlah penduduk perempuan. Penduduk paling banyak ada di Kecamatan Ngemplak dengan 102.247 jiwa, diikuti Kecamatan Nogosari dengan 74.966 jiwa dan Kecamatan Boyolali dengan 75.617 jiwa. Sedangkan penduduk paling sedikit ada di Kecamatan Tamansari yaitu 29.695 jiwa. Kecamatan Boyolali menjadi kecamatan paling padat dengan kepadatan penduduk mencapai 2.576,19 jiwa per KM² dan Kecamatan Juwangi memiliki kepadatan penduduk paling rendah yaitu 379,13 jiwa per KM². Penduduk Kabupaten Boyolali termasuk dalam piramida penduduk tipe ekspansif. Tipe ini menunjukkan penduduk di wilayah tersebut berada dalam keadaan tumbuh dengan jumlah penduduk usia muda lebih besar, angka kelahiran tinggi, dan tingkat kematian bayi rendah.

Tabel 1 Jumlah Penduduk, Luas Wilayah, dan Kepadatan Penduduk per Kecamatan di Kabupaten Boyolali

No	Kecamatan	Jumlah Penduduk (jiwa)	Luas (km ²)	Kepadatan (jiwa/km ²)
1	Selo	30.216,00	60,28	501,26
2	Ampel	41.901,00	31,69	1.322,22
3	Gladagsari	43.682,00	62,87	694,80
4	Cepogo	61.736,00	55,75	1.107,37
5	Musuk	33.076,00	34,68	953,75
6	Tamansari	29.695,00	42,82	693,48
7	Boyolali	74.993,00	29,11	2.576,19
8	Mojosongo	62.735,00	45,81	1.369,46
9	Teras	54.950,00	31,41	1.749,44
10	Sawit	32.865,00	18,71	1.756,55
11	Banyudono	54.764,00	27,52	1.989,97

No	Kecamatan	Jumlah Penduduk (jiwa)	Luas (km ²)	Kepadatan (jiwa/km ²)
12	Sambi	49.420,00	50,39	980,75
13	Ngemplak	102.247,00	39,69	2.576,14
14	Nogosari	75.617,00	55,69	1.357,82
15	Simo	51.602,00	51,36	1.004,71
16	Karanggede	49.334,00	46,78	1.054,60
17	Klego	51.376,00	56,35	911,73
18	Andong	63.591,00	56,26	1.130,31
19	Kemus	35.714,00	84,70	421,65
20	Wonosegoro	40.465,00	57,57	702,88
21	Wonosamodro	32.907,00	61,02	539,28
22	Juwangi	36.446,00	96,13	379,13
Kabupaten Boyolali		1.109.332,00	1.096,59	25.773,49

Sumber: BPS Kec. Ngemplak Dalam Angka 2025

Data sekunder tersebut meliputi ketersediaan serta jumlah fasilitas pelayanan pendidikan, peribadatan, perdagangan, dan kesehatan, pada setiap kecamatan di Kabupaten Boyolali yang berjumlah 22 kecamatan. Berikut adalah daftar 23 unit fasilitas pelayanan yang menjadi dasar analisis.

Tabel 2 Daftar Fasilitas Pelayanan di Kabupaten Boyolali

Kode	Keterangan
A	Puskesmas
B	SD
C	SMP
D	Warung
E	Pasar
F	Apotik
G	SMK
H	SMA
I	POS
J	Toko Besar
K	Kios
L	Puskesmas Pembantu
M	Pijat
N	Restoran
O	Poliklinik
P	Industri Sedang
Q	Industri Besar
R	Homestay
S	Karaoke
T	Hotel
U	Rumah Sakit
V	Universitas
W	Toko Kecil

Sumber: BPS Kec. Ngemplak Dalam Angka 2025

Dalam Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) Kabupaten Boyolali (Perda Nomor 8 Tahun 2019), sistem pusat pelayanan dibagi secara berjenjang dari atas ke bawah sebagai berikut.

- PKW dengan fungsi pengembangan sebagai kawasan pusat pemerintahan, perdagangan dan jasa, pendidikan, kesehatan dan peribadatan. Berada di Kawasan Perkotaan Boyolali;
- PKL dengan fungsi pengembangan sebagai kawasan perdagangan dan jasa, industri, perekonomian untuk skala regional, pendidikan, kesehatan, peribadatan. berada di Kawasan Perkotaan Ampel;
- PPK dengan fungsi pengembangan sebagai kawasan pusat pelayanan skala antar kecamatan yaitu fasilitas pendidikan, kesehatan, peribadatan, perdagangan dan jasa, perekonomian untuk skala lokal. Meliputi Kawasan Perkotaan Ngemplak, Mojosongo, Banyudono, Karanggede, Simo, Teras, Sambi;
- PPL dengan fungsi sebagai pusat permukiman yang melayani kegiatan skala antardesa. Meliputi Selo, Cepogo, Musuk, Sawit, Nogosari, Klego, Andong, Kemusu, Wonosegoro, Juwangi, Gladagsari, Tamansari dan Wonosamodro.



Gambar 2 Peta Sistem Pusat Pelayanan Kabupaten Boyolali

Sumber: Perda Nomor 8 Tahun 2019

METODE PENELITIAN

Menurut Budiman et al. (2023) dan Safira & Samudro (2023), analisis pusat pertumbuhan ekonomi dan pola interaksi antarwilayah merupakan pendekatan yang efektif untuk mengidentifikasi keterkaitan fungsional antara wilayah inti (*core*) dan wilayah pendukungnya (*hinterland*). Secara teoritis, konsep ini berakar pada teori pusat pelayanan yang dikemukakan oleh Walter Christaller, yang menekankan bahwa suatu wilayah berkembang melalui keberadaan pusat-pusat pelayanan yang menyediakan barang dan jasa bagi wilayah sekitarnya (*hinterland*).

Lebih lanjut, Jacob & Hasan (2024) menyatakan bahwa penentuan hierarki pusat pelayanan dan arah perkembangan wilayah dapat dilakukan melalui pendekatan kuantitatif, yaitu dengan menggunakan analisis skalogram Guttman untuk mengidentifikasi tingkat kelengkapan fasilitas, serta analisis Indeks Sentralitas Marshall yang mengacu pada pemikiran Alfred Marshall dalam menilai tingkat kepusatan dan pengaruh suatu wilayah terhadap wilayah lainnya.

Berdasarkan kerangka tersebut, penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif untuk menganalisis hierarki pusat pelayanan dan pola interaksi antarwilayah di Kabupaten Boyolali. Tahapan analisis dilakukan secara sistematis melalui analisis skalogram dan Indeks Sentralitas Marshall guna mengidentifikasi tingkat pelayanan wilayah serta kekuatan hubungan fungsional antarwilayah.

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan unit analisis berupa kecamatan di Kabupaten Boyolali. Data yang digunakan merupakan data sekunder terkait ketersediaan fasilitas pelayanan yang bersumber dari publikasi resmi seperti Badan Pusat Statistik dan instansi terkait (Nauli et al., 2023).

Variabel penelitian terdiri dari 23 jenis fasilitas pelayanan yang mencakup sektor pendidikan, kesehatan, ekonomi, dan sosial. Pemilihan indikator tersebut didasarkan pada standar pelayanan wilayah serta mengacu pada penelitian terdahulu yang relevan, sehingga indikator yang digunakan dapat secara representatif menggambarkan tingkat kelengkapan fasilitas antarwilayah.

Pengolahan data dilakukan menggunakan perangkat lunak Microsoft Excel untuk analisis kuantitatif dan didukung dengan Sistem

Informasi Geografis (SIG) untuk visualisasi spasial.

Tahapan analisis dilakukan secara bertahap dengan langkah-langkah sebagai berikut:

1. Analisis Skalogram

Teori Pusat Pelayanan (*Central Place Theory*) yang dikemukakan oleh Christaller (1966) menyatakan bahwa suatu wilayah memiliki pusat-pusat kegiatan (kota atau permukiman) yang berfungsi memberikan pelayanan barang dan jasa kepada daerah sekitarnya (*hinterland*).

Dalam penelitian ini, konsep tersebut digunakan untuk menganalisis hierarki pusat pelayanan antar wilayah, yang dioperasionalkan melalui metode skalogram Guttman untuk mengidentifikasi tingkat kelengkapan fasilitas pelayanan. Metode skalogram banyak digunakan dalam studi perencanaan wilayah karena mampu menunjukkan pola pusat pelayanan berdasarkan distribusi fasilitas (Christaller, 1966; Guttman, 1944; Rondinelli, 1985). Pendekatan ini juga dilakukan penelitian terdahulu (Agmadeni et al., 2025; Ariansyah et al., 2024; Astuty et al., 2026; Jacob & Hasan, 2024; Putri et al., 2025; Safira & Samudro, 2023; Tjahjono & Sukmawati, 2023) yang menggunakan skalogram dalam analisis struktur pelayanan wilayah.

Tahapan analisis Skalogram sebagai berikut:

- Identifikasi variabel fasilitas

Menentukan jenis fasilitas pelayanan yang digunakan sebagai indikator pada setiap kecamatan. Penggunaan indikator fasilitas sebagai variabel utama didasarkan pada kemampuannya dalam merepresentasikan tingkat pelayanan wilayah secara kuantitatif. Variabel penelitian terdiri dari 23 jenis fasilitas pelayanan yang mencakup sektor pendidikan, kesehatan, ekonomi, dan sosial yang bersumber dari BPS Kabupaten Boyolali dalam angka 2025.

- Transformasi data menjadi biner

Mendata ketersediaan jenis fasilitas pelayanan pada setiap kecamatan dengan kode biner, 1 untuk menandakan adanya fasilitas pelayanan dan 0 untuk menandakan tidak adanya fasilitas pelayanan sesuai dengan pendekatan skalogram Guttman dalam analisis hierarki pelayanan (Guttman, 1944).

- Perhitungan jumlah fasilitas
Menjumlah seluruh nilai “1” pada setiap baris kecamatan untuk memperoleh total kelengkapan fasilitas, yang mencerminkan tingkat pelayanan wilayah kecamatan (Agmadeni et al., 2025; Ariansyah et al., 2024; Astuty et al., 2026; Jacob & Hasan, 2024; Putri et al., 2025; Safira & Samudro, 2023; Tjahjono & Sukmawati, 2023).
- Pengurutan wilayah
Mengurutkan baris kecamatan berdasarkan jumlah fasilitas pelayanan dari yang paling banyak hingga yang paling sedikit untuk membentuk struktur hierarki pelayanan.
- Penyusunan matriks skalogram
Membuat baris untuk kecamatan dengan fasilitas pelayanan yang paling lengkap berada paling atas dan kolom untuk jenis fasilitas pelayanan yang dimiliki oleh kecamatan terbanyak diposisikan paling kiri sehingga membentuk pola kumulatif (scalogram pattern) yang menunjukkan tingkat konsistensi hierarki.
- Penentuan orde atau hierarki wilayah
Penentuan hierarki wilayah atau orde pada analisis skalogram dilakukan dengan metode interval kelas berdasarkan jumlah fasilitas yang dimiliki masing-masing wilayah. Jumlah kelas ditentukan menggunakan metode Sturges untuk memperoleh klasifikasi secara statistik, dengan rumus:

$$K = 1 + 3,3 \log n$$

Di mana K adalah jumlah kelas dan n adalah jumlah wilayah penelitian. Selanjutnya, interval kelas diperoleh dari selisih antara nilai maksimum dan minimum (range) yang dibagi dengan jumlah kelas (Agmadeni et al., 2025; Astuty et al., 2026; Safira & Samudro, 2023). Berdasarkan hasil pengelompokan tersebut, Orde I menunjukkan wilayah dengan kelengkapan fasilitas terbanyak, sedangkan orde berikutnya menunjukkan tingkat kelengkapan fasilitas yang semakin rendah.
- Uji Konsistensi Skalogram (COR)
Untuk menguji validitas hasil skalogram digunakan *Coefficient of Reproducibility (COR)*, yang mengukur tingkat kesesuaian pola data terhadap

struktur skalogram ideal. Perhitungan error dalam skalogram dilakukan untuk mengukur penyimpangan pola data terhadap pola ideal yang bersifat kumulatif. Error dihitung dengan cara mengidentifikasi kemunculan nilai “1” setelah nilai “0” pertama pada setiap baris (wilayah). Setiap kemunculan tersebut dihitung sebagai satu error. Selanjutnya, seluruh error dijumlahkan untuk memperoleh total error yang digunakan dalam perhitungan *Coefficient of Reproducibility (COR)* (Agmadeni et al., 2025; Astuty et al., 2026; Safira & Samudro, 2023).

Perhitungan COR menggunakan persamaan berikut:

$$COR = 1 - \frac{\sum e}{N \times K}$$

COR : *Coefficient of Reproducibility*

$\sum e$: jumlah error

N : jumlah kecamatan

K : jumlah indikator fasilitas

Dengan ketentuan:

Nilai $COR \geq 0,90$ menunjukkan pola skalogram yang baik dan konsisten, sedangkan nilai di bawah 0,90 menunjukkan penyimpangan dari pola hierarkis ideal. Nilai $COR \geq 0,90$ umumnya digunakan sebagai batas kelayakan dalam analisis skalogram untuk menunjukkan tingkat reliabilitas yang tinggi (Guttman, 1944). Nilai COR ini digunakan sebagai indikator validitas hasil skalogram.

Apabila nilai *Coefficient of Reproducibility (COR)* berada di bawah 0,90, maka dilakukan evaluasi terhadap konsistensi distribusi indikator fasilitas serta peninjauan kembali kesesuaian data terhadap asumsi skalogram kumulatif. Dalam kondisi tersebut, hasil analisis tetap dapat digunakan dengan pendekatan interpretasi kontekstual, mengingat distribusi fasilitas pada wilayah nyata tidak selalu mengikuti pola hierarkis ideal. Pendekatan ini sejalan dengan analisis wilayah yang mempertimbangkan kondisi empiris dan ketimpangan spasial (Rondinelli, 1985).

Interpretasi hasil dilakukan dengan menentukan peran wilayah dalam sistem pelayanan, di mana wilayah berorde tinggi berfungsi sebagai pusat pelayanan utama, sedangkan wilayah berorde rendah berperan sebagai hinterland.

Penggunaan metode ini juga sering dikombinasikan dengan analisis sentralitas untuk memperkuat identifikasi pusat pelayanan dan keterkaitan antarwilayah (Astuty et al., 2026). Selain itu, pendekatan skalogram terbukti efektif dalam mengidentifikasi ketimpangan distribusi fasilitas serta membedakan wilayah pusat dan hinterland dalam konteks pembangunan wilayah (Agmadeni et al., 2025; Husna et al., 2025).

Analisis ini dapat dikombinasikan dengan analisis Indeks Sentralitas Marshall untuk memperkuat penilaian keterhubungan antarwilayah.

2. Analisis Indeks Sentralitas Marshall

Analisis Indeks Sentralitas digunakan untuk mengukur tingkat keterkaitan fungsional antarwilayah, serta menentukan pusat kegiatan ekonomi atau pelayanan yang memiliki pengaruh terbesar terhadap wilayah sekitarnya (hinterland). Analisis ini merupakan kelanjutan dari analisis skalogram, di mana hasil hierarki fasilitas (orde wilayah) digunakan sebagai dasar dalam menilai tingkat pengaruh spasial dan keterhubungan antar wilayah administratif. Pendekatan ini tidak hanya mempertimbangkan jumlah fasilitas, tetapi juga tingkat kepentingannya dalam sistem pelayanan wilayah (Ariansyah et al., 2024; Tjahjono & Sukmawati, 2023).

Dengan demikian, metode ini mampu menggambarkan baik aspek struktural (kelengkapan fasilitas) maupun aspek fungsional (hubungan antarwilayah) dalam sistem pelayanan wilayah. Langkah-langkah analisis sebagai berikut:

- Identifikasi variabel fasilitas
Menentukan jenis fasilitas pelayanan yang digunakan sebagai indikator dalam analisis, yang mencakup sektor pendidikan, kesehatan, ekonomi, dan sosial. Variabel yang digunakan sama dengan analisis skalogram agar hasil kedua analisis dapat dibandingkan secara konsisten. Mendata jumlah ketersediaan setiap jenis fasilitas pelayanan pada setiap kecamatan
- Menghitung jumlah total setiap jenis fasilitas
Menjumlahkan seluruh fasilitas untuk setiap jenis di seluruh wilayah penelitian. Hasil ini digunakan sebagai dasar dalam menentukan bobot fasilitas.

- Menghitung bobot fasilitas (berdasarkan kelangkaan)

Bobot setiap jenis fasilitas dihitung berdasarkan frekuensi keberadaannya dengan rumus:

$$C_j = \frac{t}{T_j}$$

C_j = bobot fasilitas jenis ke-j

t = konstanta (standar 100)

T_j = jumlah total fasilitas jenis ke-j di seluruh wilayah

Semakin kecil nilai T_j (fasilitas langka), maka bobotnya semakin besar, yang menunjukkan bahwa fasilitas tersebut memiliki tingkat kepentingan yang lebih tinggi dalam sistem pelayanan wilayah.

Terdapat perbedaan pendekatan dalam perhitungan indeks sentralitas, yaitu pendekatan proporsional dan pendekatan berbasis kelangkaan fasilitas. Dalam penelitian ini digunakan pendekatan berbasis kelangkaan, karena dinilai lebih mampu merepresentasikan tingkat kepentingan fasilitas dalam sistem pelayanan wilayah, terutama dalam mengidentifikasi pusat pelayanan (Ariansyah et al., 2024; Tjahjono & Sukmawati, 2023).

- Menghitung nilai sentralitas tiap wilayah
Nilai sentralitas dihitung dengan menjumlahkan hasil perkalian antara jumlah fasilitas dengan bobotnya pada setiap wilayah:

$$S_i = \sum (X_{ij} \times C_j)$$

S_i = nilai sentralitas wilayah ke-i

X_{ij} = nilai keberadaan fasilitas jenis ke-j pada wilayah ke-i (bernilai 1 ada fasilitas, dan 0 jika tidak tersedia)

C_j = bobot fasilitas jenis ke-j

Nilai ini menunjukkan tingkat kepusatan pelayanan suatu wilayah.

- Pengurutan nilai sentralitas
Mengurutkan seluruh wilayah berdasarkan nilai sentralitas dari yang tertinggi hingga terendah. Wilayah dengan nilai tertinggi menunjukkan tingkat kepusatan pelayanan yang lebih besar.

- Penentuan orde atau hierarki wilayah
Penentuan hierarki wilayah pada analisis indeks sentralitas dilakukan dengan metode interval kelas yang sama, Jumlah kelas ditentukan menggunakan metode Sturges untuk memperoleh klasifikasi secara statistik, dengan rumus:

$$K = 1 + 3,3 \log n$$

Di mana K adalah jumlah kelas dan n adalah jumlah wilayah penelitian. Selanjutnya, interval kelas diperoleh dari selisih antara nilai maksimum dan minimum (range) yang dibagi dengan jumlah kelas Penggunaan jumlah kelas yang sama dengan analisis skalogram bertujuan untuk menjaga konsistensi dalam perbandingan hasil kedua metode.

- Interpretasi hasil
Hasil analisis digunakan untuk menentukan pusat pelayanan utama (nilai sentralitas tinggi), mengidentifikasi sub-pusat pelayanan dan juga menentukan wilayah hinterland.

Dengan demikian, analisis indeks sentralitas memberikan gambaran yang lebih komprehensif mengenai peran suatu wilayah dalam sistem pelayanan, karena tidak hanya mempertimbangkan jumlah fasilitas, tetapi juga tingkat kepentingannya berdasarkan kelangkaan fasilitas tersebut.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Analisis Skalogram

Analisis skalogram dilakukan untuk mengidentifikasi tingkat hierarki pusat pelayanan antar kecamatan di Kabupaten Boyolali berdasarkan kelengkapan fasilitas yang dimiliki. Metode ini menggunakan pendekatan matriks biner, yaitu dengan memberikan nilai 1 untuk menunjukkan keberadaan fasilitas dan nilai 0 untuk menunjukkan ketidakhadiran fasilitas pada setiap kecamatan. Data yang digunakan mencakup 22 kecamatan dengan 23 jenis fasilitas yang mewakili sektor pendidikan, kesehatan, ekonomi, dan sosial.

Dengan demikian, analisis ini tidak hanya menggambarkan distribusi fasilitas secara kuantitatif, tetapi juga memberikan gambaran awal mengenai struktur pelayanan wilayah di Kabupaten Boyolali.

Pada tabel skalogram disusun dengan prinsip pengurutan ganda, yaitu berdasarkan tingkat kelengkapan fasilitas pada masing-

masing kecamatan dan frekuensi keberadaan fasilitas di seluruh wilayah. Kecamatan diurutkan dari atas ke bawah berdasarkan jumlah fasilitas yang dimiliki, di mana kecamatan dengan fasilitas paling lengkap ditempatkan pada bagian atas, sedangkan kecamatan dengan fasilitas paling sedikit berada di bagian bawah.

Sementara itu, jenis fasilitas diurutkan dari kiri ke kanan berdasarkan tingkat ketersediaannya, yaitu fasilitas yang paling banyak dijumpai di seluruh kecamatan ditempatkan di sisi kiri, dan fasilitas yang paling jarang tersedia berada di sisi kanan.

Penyusunan seperti ini bertujuan untuk membentuk pola skalogram yang ideal, yaitu pola kumulatif di mana nilai "1" terkonsentrasi di bagian kiri atas dan secara bertahap berkurang ke arah kanan bawah.

Dengan demikian, tabel ini tidak hanya menunjukkan keberadaan fasilitas, tetapi juga memperlihatkan tingkat hierarki pelayanan antar wilayah. Secara umum, terlihat bahwa kecamatan di bagian atas yaitu Kecamatan Boyolali memiliki kelengkapan fasilitas yang lebih tinggi dan berpotensi sebagai pusat pelayanan, sedangkan kecamatan di bagian bawah Kecamatan Tamansari memiliki keterbatasan fasilitas sehingga cenderung berperan sebagai wilayah hinterland.

Berdasarkan table hasil perhitungan, dapat dilihat pada table 3 diperoleh nilai maksimum sebesar 22 (Kecamatan Boyolali) dan nilai minimum sebesar 8 (Kecamatan Tamansari), sehingga nilai jangkauan adalah 14. Selanjutnya, jangkauan tersebut dibagi ke dalam lima kelas (orde) sesuai rumus Sturges sehingga diperoleh interval kelas sebesar 2,8 dibulatkan menjadi 3.

$$\mathbf{Kelas} = 1 + 3,3 \log 22 = 5,43 = 5 \text{ kelas}$$

$$\mathbf{Range} = X_{max} - X_{min} = 22 - 8 = 14$$

$$\begin{aligned} \mathbf{Interval\ Kelas} \\ &= \frac{\mathbf{Range}}{\mathbf{Jumlah\ orde\ yang\ diinginkan}} = \frac{14}{5} \\ &= 2,8 \approx 3 \end{aligned}$$

Berdasarkan perhitungan di atas, maka diperoleh klasifikasi interval orde sebagai berikut.

- Orde I : 20 – 21 fasilitas pelayanan
- Orde II : 17 – 19 fasilitas pelayanan

- Orde III : 14 – 16 fasilitas pelayanan
- Orde IV : 11 – 13 fasilitas pelayanan
- Orde V : 8 – 10 fasilitas pelayanan

Tabel 3. Analisis Skalogram

KECAMATAN	TOTAL	ORDE	EROR
Boyolali	22	I	11
Mojosongo	21	I	0
Banyudono	19	II	1
Ngemplak	19	II	2
Andong	19	II	3
Karanggede	19	II	4
Ampel	19	II	6
Cepogo	19	II	7
Sambi	18	II	4
Nogosari	18	II	1
Teras	17	II	7
Sawit	17	II	13
Gladagsari	16	III	8
Simo	16	III	1
Klego	16	III	5
Selo	15	III	8
Wonosegoro	15	III	1
Juwangi	14	III	3
Kemus	12	IV	0
Musuk	11	IV	7
Wonosamodro	8	V	3
Tamansari	8	V	3
TOTAL	358		98

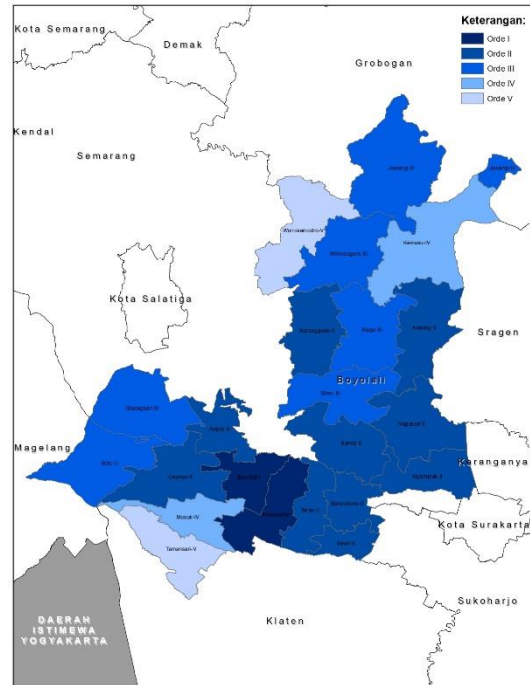
Sumber: Analisis, 2025

Berdasarkan hasil perhitungan terdapat 5 orde skalogram dengan rincian sebagai berikut.

- Orde I (Pusat Pelayanan Utama Kabupaten Boyolali): Kecamatan Boyolali dan Kecamatan Mojosongo
- Orde II (Pusat Pelayanan Menengah Atas): Kecamatan Banyudono, Kecamatan Ngemplak, Kecamatan Andong, Kecamatan Karanggede, Kecamatan Ampel, Kecamatan Cepogo, Kecamatan Sambi, Kecamatan Nogosari, Kecamatan Teras, dan Kecamatan Sawit
- Orde III (Pusat Pelayanan Menengah): Kecamatan Gladagsari, Kecamatan Simo, Kecamatan Klego, Kecamatan Selo, Kecamatan Wonosegoro, dan Kecamatan Juwangi
- Orde IV (Pusat Pelayanan Menengah Bawah): Kecamatan Musuk dan kecamatan Kemus
- Orde V (Daerah *Hinterland*): Kecamatan Wonosamodro dan Kecamatan Tamansari.

Hasil analisis skalogram divisualisasikan dalam bentuk peta pada

gambar 3 untuk menunjukkan sebaran hierarki pelayanan antar kecamatan di Kabupaten Boyolali. Perbedaan warna menggambarkan lima orde wilayah berdasarkan tingkat kelengkapan fasilitas, di mana orde I menunjukkan pusat pelayanan dan orde V menunjukkan wilayah hinterland.



Gambar 3 Peta Hasil Analisis Skalogram

Sumber: Perda Nomor 8 Tahun 2019

Pola hirarki orde tersebut menggambarkan bahwa kegiatan pelayanan di Kabupaten Boyolali masih terpusat pada wilayah Kecamatan Boyolali dan Mojosongo, sedangkan wilayah dengan orde rendah memiliki keterbatasan akses terhadap fasilitas.

Selanjutnya, menghitung jumlah error, dimana pada tabel 2 tabel skalogram nilai error dihitung dari jumlah kemunculan nilai "1" setelah nilai "0" pertama pada setiap kecamatan, yang menunjukkan penyimpangan dari pola kumulatif ideal. Secara keseluruhan, pada table 3 analisis skalogram total error sebesar 98 mengindikasikan bahwa pola distribusi fasilitas belum sepenuhnya ideal. Dari hasil perhitungan *error* pada tabel 3 diperoleh total eror sebesar 98 dengan 22 kecamatan dan 23 fasilitas, maka perhitungan *Coefficient of Reproducibility (COR)*:

$$COR = 1 - \frac{98}{22 \times 23} = 1 - 0,194 = 0,806$$

Nilai Coefficient of Reproducibility (COR) sebesar 0,806 yang lebih kecil dari 0,90 menunjukkan bahwa pola penyebaran fasilitas pelayanan di Kabupaten Boyolali belum sepenuhnya membentuk struktur hierarkis yang ideal. Kondisi ini mengindikasikan adanya ketidakteraturan dalam distribusi fasilitas, di mana penyediaan fasilitas tidak tersusun secara kumulatif dan merata antar wilayah. Meskipun demikian, hasil analisis skalogram tetap relevan karena mampu menggambarkan kecenderungan struktur pusat pelayanan yang bersifat semi-hierarkis.

Pola ini mencerminkan kondisi empiris wilayah yang kompleks, sehingga analisis skalogram perlu dilengkapi dengan analisis Indeks Sentralitas Marshall untuk mengidentifikasi kekuatan fungsional dan peran masing-masing wilayah secara lebih komprehensif.

2. Analisis Indeks Sentralitas Marshall

Penyajikan data jumlah fasilitas pada setiap kecamatan yang digunakan sebagai dasar dalam analisis Indeks Sentralitas Marshall. Data ini menunjukkan variasi ketersediaan fasilitas antar wilayah, yang selanjutnya digunakan untuk menghitung bobot dan menentukan tingkat kepusatan pelayanan masing-masing kecamatan.

Setelah tersaji data jumlah total fasilitas di tiap kecamatan maka langkah selanjutnya adalah penghitungan bobot dari tiap fasilitas menggunakan rumus (keterangan ada di metode)

$$C_j = \frac{t}{T_j}$$

Sebagai contoh perhitungan untuk bobot dari fasilitas:

$$C_{\text{Puskesmas}} = \frac{100}{26} = 3,85 \quad C_{\text{SD}} = \frac{100}{267} = 0,37$$

$$C_{\text{SMP}} = \frac{100}{107} = 0,93 \quad C_{\text{Warung}} = \frac{100}{808} = 0,12$$

$$C_{\text{Pasar}} = \frac{100}{44} = 2,27 \quad C_{\text{Apotik}} = \frac{100}{89} = 1,12$$

Tabel pembobotan menunjukkan nilai bobot masing-masing jenis fasilitas yang dihitung berdasarkan tingkat kelangkaannya. Semakin kecil nilai bobot menunjukkan bahwa fasilitas tersebut memiliki jumlah yang banyak dan tersebar merata di hampir seluruh kecamatan, sehingga perannya dalam menentukan pusat pelayanan relatif kecil. Sebaliknya, semakin besar nilai bobot menunjukkan bahwa fasilitas tersebut jumlahnya terbatas dan hanya terdapat pada beberapa kecamatan, sehingga memiliki peran yang lebih penting dalam menentukan tingkat kepusatan pelayanan wilayah. Hasil perhitungan keseluruhan bobot fasilitas dapat dilihat pada tabel 4

Tabel 4. Bobot Fasilitas

FASILITAS	TOTAL	BOBOT
A. Puskesmas	26	3,85
B. SD	267	0,37
C. SMP	107	0,93
D. Warung	808	0,12
E. Pasar	44	2,27
F. Apotik	89	1,12
G. SMK	37	2,70
H. SMA	38	2,63
I. POS	19	5,26
J. Toko Besar	164	0,61
K. Kios	1737	0,06
L. Puskes Pembantu	31	3,23
M. Pijat	86	1,16
N. Restaurant	79	1,27
O. Poliklinik	29	3,45
P. Industri Sedang	92	1,09
Q. Industri Besar	37	2,70
R. Homestay	181	0,55
S. Karaoke	31	3,23
T. Hotel	28	3,57
U. Rumah Sakit	11	9,09
V. Universitas	4	25,00
W. Toko Kecil	493	0,20

Sumber: Analisis, 2025

Berdasarkan hasil perhitungan, fasilitas dengan bobot tertinggi antara lain universitas (25,00), rumah sakit (9,09), pos (5,26), hotel (3,57), dan poliklinik (3,45), yang menunjukkan bahwa fasilitas tersebut bersifat langka dan menjadi indikator utama pusat pelayanan. Sementara itu, fasilitas dengan bobot rendah seperti kios (0,06), warung (0,12), toko kecil (0,20), dan SD (0,37) menunjukkan bahwa fasilitas tersebut bersifat umum dan tersebar

merata, sehingga kurang berpengaruh dalam menentukan hierarki wilayah.

Setelah diketahui bobot masing-masing fasilitas, langkah selanjutnya adalah menghitung nilai sentralitas tiap wilayah dengan rumus (keterangan ada di metode)

$$S_i = \sum (X_{ij} \times C_j)$$

Sebagai contoh perhitungan nilai sentralitas digunakan Kecamatan Boyolali sebagai wilayah dengan kelengkapan fasilitas tertinggi. Perhitungan dilakukan dengan mengalikan setiap fasilitas yang tersedia (bernilai 1) dengan bobotnya, sedangkan fasilitas yang tidak tersedia (bernilai 0) tidak diperhitungkan. Karena hampir seluruh fasilitas tersedia kecuali Puskesmas Pembantu, maka nilai sentralitas diperoleh dari penjumlahan seluruh bobot fasilitas yang ada, yang mencerminkan tingkat kepusatan pelayanan

$$S(\text{Boyolali}) = (1 \times 3,85) + (1 \times 0,37) + (1 \times 0,93) + (1 \times 0,12) + (1 \times 2,27) + (1 \times 1,12) + (1 \times 2,70) + (1 \times 2,63) + (1 \times 5,26) + (1 \times 0,61) + (1 \times 0,06) + (0 \times 3,23) + (1 \times 1,16) + (1 \times 1,27) + (1 \times 3,45) + (1 \times 1,09) + (1 \times 2,70) + (1 \times 0,55) + (1 \times 3,23) + (1 \times 3,57) + (1 \times 9,09) + (1 \times 25,00) + (1 \times 0,20) = 71,25$$

wilayah tersebut. Sebagai contoh perhitungan bobot total fasilitas yang ada di Kecamatan Boyolali sebagai berikut:

Berdasarkan hasil perhitungan keseluruhan bobot fasilitas di tiap kecamatan, diperoleh nilai maksimum sebesar 71,25 (Kecamatan Boyolali) dan nilai minimum sebesar 13,47 (Kecamatan Wonosamodro), sehingga nilai jangkauan adalah 57,78. Selanjutnya, jangkauan tersebut dibagi ke dalam lima kelas (orde) sesuai rumus Sturges sehingga diperoleh interval kelas sebesar 11,56.

$$Kelas = 1 + 3,3 \log 22 = 5,43 = 5 \text{ kelas}$$

$$Range = X_{max} - X_{min} = 71,25 - 13,47 = 57,78$$

Interval Kelas

$$= \frac{Range}{Jumlah \text{ orde yang diinginkan}} = \frac{57,78}{5} = 11,56$$

Berdasarkan perhitungan di atas, maka diperoleh klasifikasi interval orde sebagai berikut.

- Orde I : 59,71 – 71,25
- Orde II : 48,15 – 59,70
- Orde III : 36,59 – 48,14
- Orde IV : 25,73 – 36,58
- Orde V : 13,47 – 25,02

Istilah Orde I–V Marshall digunakan untuk menunjukkan hierarki fungsional wilayah berdasarkan Indeks Sentralitas, dengan Orde VI sebagai hinterland murni.

Untuk mempermudah analisis hierarki wilayah, nilai sentralitas setiap kecamatan diurutkan dari yang tertinggi hingga terendah. Pengurutan ini dilakukan agar identifikasi pusat pelayanan menjadi lebih jelas serta memudahkan proses pengelompokan ke dalam orde wilayah. Sementara itu, penyajian data awal tetap mengikuti urutan administratif kecamatan guna menjaga konsistensi dengan data sumber.

Tabel 5. Analisis Sentralitas

KECAMATAN	TOTAL	ORDE
Boyolali	71,25	I
Andong	67,45	I
Gladagsari	49,29	II
Mojosongo	49,27	II
Ngemplak	45,49	III
Karanggede	45,48	III
Sambi	41,70	III
Cepogo	39,02	III
Simo	38,13	III
Banyudono	36,96	III
Nogosari	36,40	III
Teras	35,74	IV
Ampel	35,67	IV
Sawit	33,22	IV
Klego	31,57	IV
Juwangi	27,88	IV
Wonosegoro	26,15	IV
Selo	24,60	V
Kemusu	23,17	V
Musuk	19,53	V
Tamansari	15,17	V
Wonosamodro	13,47	V

Sumber: Analisis, 2025

Berdasarkan hasil perhitungan terdapat 5 orde indeks sentralitas marshall, dengan rincian sebagai berikut.

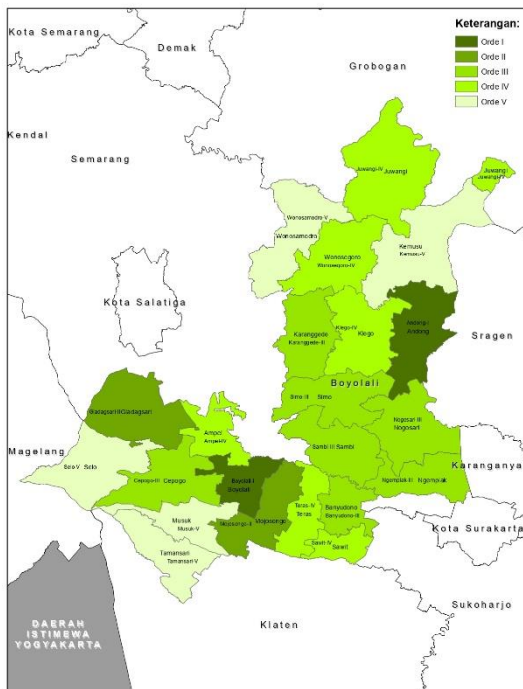
- Orde I (Pusat Pelayanan Utama Kabupaten Boyolali): Kecamatan Boyolali dan Kecamatan Andong

Wilayah ini memiliki nilai sentralitas tertinggi, sehingga berperan sebagai pusat pelayanan utama dengan kelengkapan fasilitas paling tinggi dan jangkauan pelayanan yang luas.

- Orde II (Pusat Pelayanan Menengah Atas): Kecamatan Gladagsari, dan Mojosongo.
- Orde III (Pusat Pelayanan Menengah): Kecamatan Ngemplak, Karanggede, Sambi, Cepogo, Simo, Banyudono, dan Nogosari,.
- Orde IV (Pusat Pelayanan Menengah Bawah): Kecamatan Teras, Ampel, Sawit, Klego, Juwangi, dan Wonosegoro.
- Orde V (Wilayah Hinterland / Pelayanan Sangat Rendah): Kecamatan Selo, Kemusu, Musuk, Tamansari dan Wonosamodro.

Wilayah ini berada pada tingkat pelayanan terendah dengan keterbatasan fasilitas, sehingga sangat bergantung pada pusat pelayanan di atasnya.

Hasil analisis skalogram divisualisasikan dalam bentuk peta pada gambar 4 untuk menunjukkan sebaran hierarki pelayanan antar kecamatan di Kabupaten Boyolali. Perbedaan warna menggambarkan lima orde wilayah berdasarkan tingkat kelengkapan fasilitas, di mana orde I menunjukkan pusat pelayanan dan orde V menunjukkan wilayah hinterland.



Gambar 4 Peta Hasil Analisis Indeks Sentralitas Marshall

Sumber: Perda Nomor 8 Tahun 2019

Berbeda dengan hasil analisis skalogram, hasil Indeks Sentralitas Marshall menunjukkan bahwa pusat pelayanan utama berada pada Kecamatan Boyolali dan Kecamatan Andong yang menempati orde tertinggi. Lima kecamatan dengan nilai tertinggi adalah Boyolali, Andong, Gladagsari, Mojosongo, dan Ngemplak. Nilai tersebut menunjukkan konsentrasi fasilitas pelayanan berbobot tinggi seperti rumah sakit, fasilitas pendidikan menengah/tinggi, pusat perdagangan, serta kegiatan ekonomi yang relatif lebih berkembang dibanding kecamatan lainnya.

Sebaliknya, lima kecamatan dengan nilai terendah yaitu Wonosamodro, Tamansari, Musuk, Kemusu, dan Selo, yang mengindikasikan keterbatasan fasilitas strategis serta fungsi pelayanan yang relatif rendah. Temuan ini menunjukkan adanya ketimpangan kapasitas pelayanan antarwilayah di Kabupaten Boyolali.

Perbedaan hasil antara analisis skalogram dan Indeks Sentralitas Marshall menunjukkan bahwa hierarki wilayah tidak hanya ditentukan oleh kelengkapan jenis fasilitas, tetapi juga oleh jumlah serta bobot fasilitas yang tersedia pada masing-masing kecamatan. Oleh karena itu, kedua metode tersebut perlu dikomparasikan dengan arahan struktur ruang dalam RTRW Kabupaten Boyolali untuk menilai kesesuaian antara kondisi eksisting pusat pelayanan dengan kebijakan penataan ruang yang telah ditetapkan. Analisis komparatif ini penting untuk mengidentifikasi kecamatan yang telah berkembang sesuai rencana, maupun wilayah yang masih memerlukan penguatan fungsi pelayanan dan intervensi pembangunan di masa mendatang.

HASIL DAN ANALISIS

1. Komparasi Hasil Analisis Skalogram dan Indeks Sentralitas Marshall terhadap RTRW Kabupaten Boyolali

Analisis komparatif antara hasil skalogram, Indeks Sentralitas Marshall, dan arahan hierarki pusat pelayanan dalam RTRW Kabupaten Boyolali dilakukan untuk mengetahui tingkat kesesuaian antara kondisi eksisting wilayah dengan kebijakan penataan ruang yang telah ditetapkan. Analisis skalogram menunjukkan hierarki wilayah berdasarkan kelengkapan jenis fasilitas pelayanan, sedangkan Indeks Sentralitas Marshall menilai kekuatan pusat pelayanan melalui jumlah dan bobot fasilitas yang tersedia.

Sementara itu, RTRW Kabupaten Boyolali menetapkan struktur pusat pelayanan berupa PKW, PPK, PKL, dan PPL sebagai dasar pengembangan wilayah. Perbandingan ketiga pendekatan tersebut penting dilakukan untuk mengidentifikasi kecamatan yang telah berkembang sesuai arahan rencana tata ruang, wilayah yang menunjukkan perkembangan

lebih tinggi dari fungsi yang direncanakan, serta kecamatan yang masih memerlukan penguatan pelayanan. Dengan demikian, komparasi ini dapat menjadi dasar evaluasi kebijakan spasial dan penyusunan strategi pemerataan pembangunan antarwilayah di Kabupaten Boyolali.

Tabel 6. Komparasi Hasil Analisis Skalogram dan Indeks Sentralitas Marshall terhadap RTRW Kabupaten Boyolali

Kecamatan	RTRW	Skalogram	Marshall	Keterangan
Boyolali	PKW	I	I	Konsisten
Ampel	PKL	II	IV	Disfungsional (menurun)
Mojosongo	PPK	I	II	Disfungsional (melampaui fungsi),
Banyudono	PPK	II	III	Relatif konsisten
Ngemplak	PPK	II	III	Relatif konsisten
Karanggede	PPK	II	III	Relatif konsisten
Sambi	PPK	II	III	Relatif konsisten
Teras	PPK	II	IV	Disfungsional (menurun)
Simo	PPK	III	III	Konsisten
Andong	PPL	II	I	Disfungsional (melampaui fungsi),
Cepogo	PPL	II	III	Disfungsional (melampaui fungsi),
Nogosari	PPL	II	III	Disfungsional (melampaui fungsi),
Sawit	PPL	II	IV	Disfungsional (melampaui fungsi),
Gladagsari	PPL	III	II	Disfungsional (melampaui fungsi),
Klego	PPL	III	IV	Relatif konsisten
Selo	PPL	III	V	Relatif konsisten
Wonosegoro	PPL	III	IV	Relatif konsisten
Juwangi	PPL	III	IV	Relatif konsisten
Kemususu	PPL	IV	V	Konsisten
Musuk	PPL	IV	V	Konsisten
Wonosamodro	PPL	V	V	Konsisten
Tamansari	PPL	V	V	Konsisten

Keterangan:

PKW = Orde I

PKL = Orde II

PPK = Orde III

PPL = Orde IV dan V

Hasil analisis dari komparasi tersebut antara lain :

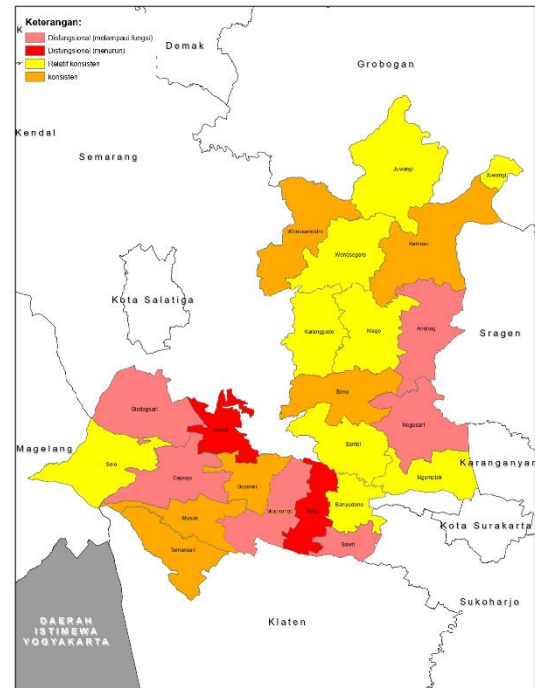
- Konsisten pada PKW di Kecamatan Boyolali, PPK di Kecamatan Simo, dan PPL di Kecamatan Kemusu, Musuk, Wonosamodro, Tamansari.
- Relatif Konsisten pada PPK di Kecamatan Banyudono, Ngemplak, Karanggede, Sambu, dan PPL di Kecamatan Klego, Selo Wonosegoro, Juwangi
- Disfungsional (melampaui fungsi) pada PPK di Kecamatan Mojosongo, dan PPL di Kecamatan Andong, Cepogo, Nogosari, Sawit, Gladagsari
- Disfungsional (menurun) pada PKL di Kecamatan Ampel dan PPK di Kecamatan Teras.

Pada tingkat menengah, kecamatan seperti Banyudono, Ngemplak, Karanggede, dan Sambu relative konsisten sesuai dengan status PPK, meskipun kapasitas pelayanannya masih berada di bawah pusat utama. Di sisi lain, beberapa kecamatan berstatus PPL seperti di Kecamatan Andong, Cepogo, Nogosari, Sawit dan Gladagsari, menunjukkan hasil analisis lebih tinggi dibanding fungsi yang direncanakan dalam RTRW. Kondisi serupa juga terjadi pada Kecamatan Mojosongo yang mengalami peningkatan juga signifikan dari fungsi PPK dalam rencana RTRW. Kondisi ini mengindikasikan adanya perkembangan wilayah yang lebih cepat dari arahan kebijakan, sehingga berpotensi dipertimbangkan sebagai pusat pelayanan yang lebih tinggi pada evaluasi RTRW mendatang.

Sebaliknya, kecamatan seperti Ampel, dan Teras yang memiliki status lebih tinggi dalam RTRW namun dibandingkan hasil analisis skalogram dan sentralitas relatif lebih rendah, sehingga menandakan fungsi pelayanan belum berkembang optimal. Sementara itu, kecamatan seperti Kemusu, Musuk, Wonosamodro, dan Tamansari tetap berada pada hierarki rendah dan konsisten sebagai wilayah hinterland dengan kapasitas pelayanan terbatas.

Secara umum, hasil komparasi menunjukkan struktur ruang Kabupaten Boyolali sebagian telah sesuai dengan kondisi eksisting, namun masih terdapat beberapa wilayah yang memerlukan penyesuaian fungsi dan penguatan pelayanan.

Hasil analisis komparasi RTRW, Skalogram dan Sentralitas Marshall divisualisasikan dalam bentuk peta pada gambar 5 untuk menunjukkan tingkatan konsistensi komparasi tersebut antar kecamatan



Gambar 5 Peta Hasil Analisis Indeks Sentralitas Marshall

Sumber: Perda Nomor 8 Tahun 2019

di Kabupaten Boyolali. Perbedaan warna menggambarkan empat tingkatan konsistensi dan disfungsional.

2. Sintesis Analisis Skalogram, Indeks Sentralitas Marshall, dan Komparasi terhadap RTRW Kabupaten Boyolali

Berdasarkan sintesis seluruh hasil analisis, struktur pusat pelayanan di Kabupaten Boyolali dapat dikelompokkan ke dalam tiga sistem wilayah utama, yaitu pusat utama, pusat pendukung menengah, dan wilayah hinterland. Pusat utama berada di Kecamatan Boyolali yang berperan sebagai inti pelayanan pemerintahan, ekonomi, perdagangan, dan jasa skala kabupaten. Peran ini diperkuat oleh Mojosongo dan Andong sebagai pusat pendukung sekunder yang memiliki kapasitas pelayanan tinggi serta posisi strategis dalam melayani wilayah sekitarnya.

Kelompok pusat pelayanan menengah meliputi Banyudono, Ngemplak, Karanggede, Sambu, Gladagsari, Cepogo, Nogosari, dan beberapa kecamatan lain yang memiliki fasilitas cukup memadai dan berpotensi menjadi penyeimbang konsentrasi pelayanan di pusat kabupaten. Pengembangan wilayah-wilayah ini penting untuk mendukung pemerataan akses pelayanan, mengurangi beban pusat utama, serta memperkuat konektivitas antarwilayah.

Sementara itu, wilayah hinterland meliputi Kemusu, Musuk, Wonosamodro, Tamansari, Selo, dan sebagian kecamatan pinggiran lainnya yang masih memiliki keterbatasan fasilitas maupun aksesibilitas. Oleh karena itu, arah pengembangan Kabupaten Boyolali ke depan perlu difokuskan pada penguatan pusat-pusat pelayanan menengah, peningkatan jaringan transportasi dan konektivitas antarwilayah, serta penyediaan fasilitas dasar di wilayah hinterland. Dengan demikian, struktur ruang wilayah dapat berkembang lebih seimbang, efisien, dan sesuai dengan prinsip pemerataan pembangunan berkelanjutan.

Temuan tersebut tidak hanya menunjukkan adanya perbedaan antara kondisi struktural dan fungsional, tetapi juga mencerminkan permasalahan yang lebih mendasar dalam sistem pelayanan wilayah. Untuk memahami hal tersebut, diperlukan analisis lebih lanjut berdasarkan perspektif teori wilayah.

Perspektif Teori Central Place (Christaller)

Dalam teori pusat pelayanan, suatu wilayah seharusnya membentuk hierarki yang jelas dengan jangkauan pelayanan yang proporsional antar tingkatan, di mana pusat pelayanan utama didukung oleh pusat pelayanan menengah dan wilayah penunjang secara berjenjang (Safira & Samudro, 2023). Namun, hasil analisis menunjukkan bahwa struktur hierarki pelayanan di Kabupaten Boyolali belum sepenuhnya terbentuk secara seimbang.

Beberapa wilayah seperti Kecamatan Ampel sebagai PKL dan Kecamatan Teras sebagai PPK belum menunjukkan fungsi pelayanan yang optimal sebagai penghubung antarwilayah. Di sisi lain, wilayah seperti Kecamatan Mojosongo sebagai PPK, serta Andong, Cepogo, Nogosari, Sawit, dan Gladagsari yang berstatus PPL justru menunjukkan kapasitas pelayanan yang lebih tinggi dibandingkan dengan fungsi yang direncanakan dalam RTRW. Sementara itu, Kecamatan Boyolali sebagai pusat pelayanan utama (PKW), serta Kecamatan Simo sebagai PPK, menunjukkan kesesuaian antara fungsi aktual dan peran yang direncanakan.

Kondisi tersebut mengindikasikan adanya ketidakseimbangan dalam sistem hierarki pelayanan, di mana hubungan antar tingkatan pusat pelayanan belum berkembang secara proporsional sebagaimana dijelaskan

dalam teori Central Place. Hal ini menunjukkan bahwa perkembangan fungsi pelayanan wilayah tidak hanya ditentukan oleh penetapan hierarki formal, tetapi juga dipengaruhi oleh dinamika ekonomi, aksesibilitas, dan konsentrasi aktivitas wilayah.

Perspektif Service Accessibility (Akses Pelayanan)

Dalam perspektif aksesibilitas, kekuatan pelayanan wilayah tidak hanya ditentukan oleh ketersediaan fasilitas, tetapi juga oleh kemudahan akses dan jangkauan pelayanan (Putri et al., 2025). Hasil analisis menunjukkan bahwa beberapa kecamatan berstatus PPL seperti Andong, Cepogo, Nogosari, Sawit, dan Gladagsari memiliki tingkat pelayanan relatif lebih tinggi. Selain itu, Kecamatan Mojosongo sebagai PPK juga menunjukkan kapasitas pelayanan yang lebih kuat dibandingkan peran formalnya. Kondisi ini mengindikasikan bahwa wilayah-wilayah tersebut kemungkinan didukung oleh lokasi strategis, konektivitas, atau aktivitas lokal yang meningkatkan fungsi pelayanannya.

Sebaliknya, beberapa kecamatan berstatus pusat pelayanan lebih tinggi seperti Ampel (PKL) dan Teras (PPK) menunjukkan performa pelayanan relatif lebih rendah. Hal ini menunjukkan bahwa penetapan hierarki formal belum selalu diikuti oleh kemampuan pelayanan aktual. Dengan demikian, distribusi pelayanan wilayah diduga tidak hanya dipengaruhi oleh status RTRW, tetapi juga oleh faktor aksesibilitas dan daya tarik fungsional wilayah.

Perspektif Spatial Inequality (Ketimpangan Wilayah)

Distribusi tingkat pelayanan wilayah menunjukkan adanya ketimpangan spasial di Kabupaten Boyolali. Kondisi ini terlihat dari dominasi sebagian besar kecamatan pada tingkat pelayanan menengah hingga rendah, serta terbatasnya jumlah wilayah yang berada pada tingkat pelayanan tinggi. Ketimpangan wilayah umumnya ditandai oleh konsentrasi fasilitas dan aktivitas pada pusat tertentu, sementara wilayah lain berkembang lebih lambat (Sjaf et al., 2025).

Kecamatan Boyolali sebagai pusat utama menunjukkan konsentrasi pelayanan yang dominan, sementara beberapa kecamatan lain, khususnya wilayah hinterland seperti Kemusu, Musuk, Wonosamodro, dan Tamansari, memiliki tingkat pelayanan yang relatif rendah. Selain itu, keberadaan wilayah seperti Andong

yang memiliki tingkat pelayanan tinggi meskipun berstatus sebagai wilayah penunjang menunjukkan adanya dinamika distribusi fungsi pelayanan antarwilayah.

Kondisi ini mencerminkan kecenderungan *polarization effect*, di mana pelayanan dan aktivitas lebih terkonsentrasi pada beberapa wilayah tertentu, sementara sebagian wilayah lain berkembang relatif lebih lambat dan memiliki kapasitas pelayanan yang lebih terbatas. Temuan serupa juga dijelaskan pada studi pusat pertumbuhan di Bondowoso dan Surakarta yang menunjukkan kecenderungan konsentrasi pelayanan pada pusat-pusat utama wilayah (Putri et al., 2025; Safira & Samudro, 2023).

Dengan demikian, sistem pelayanan wilayah di Kabupaten Boyolali masih menunjukkan ketidakseimbangan dalam distribusi fungsi dan jangkauan pelayanan.

Evaluasi Implementasi RTRW

Secara umum, ketidaksesuaian antara hasil analisis dengan RTRW menunjukkan bahwa perencanaan spasial di Kabupaten Boyolali belum sepenuhnya terwujud dalam fungsi pelayanan aktual. Hal ini terlihat dari belum optimalnya peran beberapa pusat pelayanan menengah, seperti Kecamatan Ampel (PKL) dan Kecamatan Teras (PPK), yang direncanakan sebagai simpul penghubung antarwilayah namun masih menunjukkan tingkat pelayanan relatif lebih rendah.

Di sisi lain, wilayah seperti Kecamatan Mojosongo, Andong, Cepogo, Nogosari, Sawit, dan Gladagsari menunjukkan fungsi pelayanan yang lebih tinggi dibandingkan dengan peran yang direncanakan. Kondisi ini mengindikasikan bahwa perkembangan fungsi wilayah tidak selalu mengikuti struktur ruang formal dalam RTRW.

Fenomena tersebut menunjukkan bahwa implementasi tata ruang dipengaruhi oleh berbagai faktor, antara lain distribusi investasi fasilitas strategis, tingkat aksesibilitas dan konektivitas antarwilayah, serta konsentrasi aktivitas ekonomi pada wilayah tertentu. Selain itu, dominasi fungsi pelayanan pada pusat utama seperti Kecamatan Boyolali dapat menyebabkan perkembangan sebagian pusat pelayanan menengah berlangsung lebih lambat.

Kondisi ini pada akhirnya memperkuat konsentrasi pelayanan pada pusat utama dan membatasi peran pusat pelayanan menengah sebagai simpul penghubung dalam sistem pelayanan wilayah. Oleh karena itu, kebijakan

pengembangan wilayah perlu diarahkan tidak hanya pada penetapan struktur ruang, tetapi juga pada penguatan fungsi pelayanan, peningkatan konektivitas, serta pengembangan pusat-pusat menengah agar sistem pelayanan wilayah lebih seimbang dan terintegrasi.

PENUTUP

Kesimpulan

Berdasarkan analisis skalogram, Indeks Sentralitas Marshall, dan komparasi terhadap RTRW Kabupaten Boyolali, struktur pelayanan wilayah menunjukkan bahwa Kecamatan Boyolali tetap berperan sebagai pusat utama kabupaten dengan tingkat kelengkapan fasilitas dan sentralitas tertinggi. Posisi tersebut didukung oleh Kecamatan Mojosongo, Andong, dan Gladagsari yang berpotensi sebagai pusat antara atau pusat sekunder karena memiliki kapasitas pelayanan relatif tinggi dan potensi memperluas jangkauan pelayanan wilayah.

Selain itu, Kecamatan Banyudono, Ngemplak, Karanggede, Sambi, Cepogo, Nogosari, dan Simo berpotensi dikembangkan sebagai pusat pelayanan menengah untuk menyeimbangkan konsentrasi pelayanan di pusat kabupaten. Sementara itu, Kecamatan Kemusu, Musuk, Wonosamodro, Tamansari, dan Selo masih berada pada hierarki pelayanan rendah sehingga memerlukan intervensi dasar berupa peningkatan fasilitas dasar dan aksesibilitas.

Hasil komparasi dengan RTRW menunjukkan bahwa beberapa kecamatan, seperti Mojosongo, Andong, Gladagsari, Cepogo, dan Nogosari, berkembang melampaui fungsi yang direncanakan, sedangkan sebagian pusat pelayanan yang direncanakan belum menunjukkan kapasitas optimal. Temuan ini menunjukkan bahwa evaluasi RTRW perlu diarahkan pada penyesuaian hierarki pusat pelayanan berdasarkan dinamika aktual wilayah, bukan semata struktur administratif.

Rekomendasi

Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan, terdapat beberapa rekomendasi strategis untuk meningkatkan efektivitas sistem pelayanan wilayah di Kabupaten Boyolali sebagai berikut:

1. Penguatan pusat antara dan pusat sekunder

Pemerintah Kabupaten Boyolali perlu memprioritaskan Kecamatan Mojosongo, Kecamatan Andong, dan Kecamatan Gladagsari sebagai pusat antara yang berfungsi mendukung

Kecamatan Boyolali sebagai pusat utama kabupaten. Penguatan dapat dilakukan melalui peningkatan fasilitas pelayanan skala menengah hingga tinggi, seperti pusat perdagangan, layanan kesehatan rujukan, pendidikan menengah/tinggi, serta pengembangan kawasan ekonomi lokal.

2. Pengembangan pusat pelayanan menengah
Kecamatan Banyudono, Ngemplak, Karanggede, Sambu, Simo, Cepogo, dan Nogosari perlu diarahkan sebagai pusat pelayanan menengah yang berperan menyeimbangkan distribusi pelayanan antarwilayah. Pengembangan dapat difokuskan pada peningkatan pasar wilayah, pusat UMKM, layanan pendidikan menengah, dan fasilitas kesehatan dasar lanjutan.

3. Intervensi dasar pada wilayah hinterland
Wilayah dengan hierarki pelayanan rendah seperti Kemusu, Musuk, Wonosamodro, Tamansari, dan Selo memerlukan intervensi dasar melalui penyediaan fasilitas pendidikan, kesehatan, perdagangan harian, serta peningkatan kualitas jalan dan transportasi penghubung.

4. Evaluasi dan penyesuaian RTRW Kabupaten Boyolali

Hasil penelitian menunjukkan adanya beberapa kecamatan seperti Mojosongo, Andong, Gladagsari, Cepogo, dan Nogosari yang berkembang melampaui fungsi yang direncanakan. Oleh karena itu, pada saat peninjauan kembali RTRW, pemerintah daerah perlu mempertimbangkan penyesuaian hierarki pusat pelayanan berdasarkan kondisi empiris terbaru.

5. Pendekatan pembangunan berbasis fungsi pelayanan

Kebijakan pembangunan wilayah ke depan perlu diarahkan tidak hanya pada penyediaan fasilitas secara kuantitatif, tetapi juga pada peningkatan fungsi pelayanan, kualitas layanan, dan keterkaitan antarwilayah agar sistem pelayanan wilayah berkembang lebih seimbang, efisien, dan berkelanjutan.

DAFTAR PUSTAKA

Agmadeni, R., Saputra, W., & Taher, A. R. Y. (2025). Analysis Of Village Development In Pesisir Barat Regency Using The Scalogram Approach, Centralization Index, And Topsis Method. *Ijamesc*, 3(6), 2055–2068. <https://doi.org/10.61990/ijamesc.v3i6.640> e-ISSN

Andriani, R. A., Samiran, D., & Selo, K. (2020). *Jurnal Nasional Pariwisata*. 12(September).

Ariansyah, M., Jordan, N. A., Hidayat, A., & Aris, R. (2024). Pemilihan Pusat Pertumbuhan Baru pada Daerah Mitra Ibu Kota Nusantara : Studi Kasus Kecamatan Penajam. *Journal of Infrastructure Policy and Management*, 7(2), 97–110. <https://doi.org/10.35166/jipm.v7i2.46>

Astuty, Leasiwal, T. C., & Hahury, H. D. (2026). *Analysis Of Regional Growth Centers Through The Integration Of Scalogram , Marshall Centrality Index , And Gravity Analysis (A Case Study Of South Buru Regency)*. 6(2), 1872–1885.

Bai, J., Chen, C., Yu, G., Kai, B., & Chen, L. (2024). *An Approach for Measuring Spatial Accessibility to Services / Facilities by Urban Community Aged Population*. XLVIII(October), 22–25.

Budiman, P. W., Idawijayanti, T., & Hapsari, P. (2023). *Spatial Structure Evaluation of Pekalongan Regency*. 6(1), 26–34.

Christaller, W. (1966). *Central places in Southern Germany*. Prentice-Hall.

Fahmi, M. N. (2025). Analysis Of Scalogram And Centrality In Labuhan Batu Regency: Implications For Service Facility Distribution. *Science and Education Journal*, 7.

Guttman, L. (1944). A basis for scaling qualitative data. *American Sociological Review*, 9(2), 139–150.

Husna, C. Z., Pravitasari, A. E., & Putra, A. S. (2025). *Regional Development Strategies in New Growth Center Around Barsela Special Economic Zone (SEZ), Southwest Aceh Regency*. 10(1), 12–26.

Jacob, J., & Hasan, N. (2024). *Determining The Centers of Economic Growth And Regional Development Using Scalogram Analysis (An Empirical Study In West Halmahera Regency , Indonesia) Determining The Centers of Economic Growth And Regional Development Using Scalogram Analysis (An Empirical Study In West Halmahera Regency , Indonesia)*. January. <https://doi.org/10.9790/5933-704033136>

Kelobonye, K., Zhou, H., Mccarney, G., & Cecilia, J. (2020). Measuring the accessibility and spatial equity of urban services under competition using the cumulative opportunities measure. *Journal of Transport Geography*,

- 85(January), 102706.
<https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2020.102706>
- Klapka, P., & Erlebach, M. (2021). *The contribution of spatial interaction modelling to spatial history: The case of central places and their hinterlands in the territory of the Austro-Hungarian Empire*. 29(4), 267–277.
- Li, X., Kozłowski, M., Ismail, S. B., & Salih, S. A. (2024). Spatial Distribution Characteristics of Leisure Urban Spaces and the Correlation with Population Activity Intensity: A Case Study of Nanjing, China. *Sustainability*, 16. <https://doi.org/10.3390/su16167160>
 Academic
- Naafi AR, A., Rustiadi, E., Juanda, B., & Rahma, H. (2025). Spatial Patterns Analysis of Economic Central Place (Case Study: The Prospective New Autonomous Region of North Sukabumi Regency). *International Journal of Sustainable Development and Planning*, 20(6), 2565–2573.
- Nauli, D. H., Studi, P., Geografi, P., & Keguruan, F. (2023). *Implikasi Kebutuhan Fasilitas Pelayanan Penduduk Untuk Pemenuhan Pembangunan Di Kabupaten Ngawi Tahun 2032*.
- Nur, L., Ramadhona, F., Lubis, A., & Azizah, N. (2025). *Regional income disparities in Indonesia: Insights from the Williamson index and panel data analysis*. 15(2), 264–271.
<https://doi.org/10.12928/optimum.v15i2.12953>
- Putri, I. L., Juanda, B., & Sipahutar, M. A. (2025). *Growth Center Identification and Accessibility-Based Spatial Interaction in Bondowoso Regency*. 10(2), 66–75.
- Randinelli, D. A. (1985). *Applied Methods Of Regional Analysis: The Spatial Dimensions Of Development Policy*. In *Westview Press*.
- Safira, L., & Samudro, B. R. (2023). Determination of the Center for Economic Growth in Surakarta City, Indonesia: Geospatial Approach. *International Journal of Sustainable Development and Planning*, 18(9), 2801–2810.
- Sjaf, S., Malik, A., Harits, A., Al, S., Maulana, B., Hakim, L., Aulia, A., Gandi, R., Ardinal, Z., Muhammad, B., Elson, L., & Cakrawinata, F. (2025). Analysis of spatial inequality and rural development in the supporting region for nusantara capital city, Indonesia. *Wellbeing, Space and Society*, 9(June).
<https://doi.org/10.1016/j.wss.2025.100286>
- Taena, W., Klau, A. D., Kase, M. S., Markus, F., & Blegur, A. (2024). *International Journal of Sustainable Development and Planning The Impact of Center-Hinterland Spatial Interaction on Regional Income in West Timor Indonesia*. 19(12), 4765–4773.
- Tjahjono, G. A., & Sukmawati, S. A. (2023). Identification of service center hierarchy for spatial planning directives in Ngargoyoso District, Karanganyar Regency Identification of service center hierarchy for spatial planning directives in Ngargoyoso District, Karanganyar Regency. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 1462 01204. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/1462/1/012042>
- Wang, H., Chen, J., & Xu, K. (2024). Spatial Distribution and Territorial Justice of Public Service for Disadvantaged Groups: Evidence from China. *Social Indicators Research*, 0123456789. <https://doi.org/10.1007/s11205-024-03327-6>
- Wang, J., & Zhou, J. (2022). Spatial evaluation of the accessibility of public service facilities in Shanghai: A community differentiation perspective. *PLOS ONE*, 17(5), 1–19.
<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0268862>
- Zhu, Y., Yang, S., Lin, J., & Yin, S. (2022). *Spatial and Temporal Evolutionary Characteristics and Its Influencing Factors of Economic Spatial Polarization in the Yangtze River Delta Region*.