

Evaluasi pola sebaran dan densitas permukiman berbasis sistem informasi geografis untuk mendukung pembangunan wilayah Kabupaten Bantul

Nursida Arif ^{1*}, Grace Helena Amaranthois Kapisan ², Dyah Respati Suryo Sumunar ³

Departemen Pendidikan Geografi, Universitas Negeri Yogyakarta, Yogyakarta, Indonesia

¹ gracehelena.2022@student.uny.ac.id *; nursida_arif@uny.ac.id ; dyah_respati@uny.ac.id

*korespondensi penulis

Informasi artikel	A B S T R A K
<i>Sejarah artikel</i> Diterima : 11 Juni 2025 Revisi : 24 November 2025 Dipublikasikan : 30 November 2025 Kata kunci: Pola sebaran Tingkat kepadatan Permukiman Kabupaten Bantul Sistem Informasi Geografis	Berbagai analisis dan evaluasi yang bereferensi spasial sangat penting untuk diimplementasikan dalam upaya mendukung keberhasilan pembangunan wilayah. Makalah ini menyajikan hasil evaluasi pola sebaran dan densitas permukiman berbasis sistem informasi geografis yang diimplementasikan dalam mendukung pembangunan wilayah di Kabupaten Bantul. Studi ini mengimplementasikan metode sistem informasi geografis dengan analisis Average Nearest Neighbour dan Kernell Density Estimation. Data diperoleh dari sumber sekunder yaitu Peta Rupabumi Indonesia dan citra yang dipublikasikan melalui Google Earth. Hasil studi menunjukkan bahwa pola sebaran permukiman di Kabupaten Bantul termasuk dalam kategori mengelompok. Selain itu, terdapat variasi tingkat kepadatan permukiman di Kabupaten Bantul yaitu tinggi, sedang, dan rendah. Pola mengelompok dan tingkat kepadatan yang tidak merata ini tidak lepas dari faktor penggunaan lahan, dimana Kabupaten Bantul masih banyak terdapat wilayah perdesaan dengan penggunaan lahan sawah. Secara ringkas, studi ini memberikan wawasan baru mengenai pola sebaran dan tingkat kepadatan permukiman di lahan datar yang lebih dipengaruhi oleh faktor penggunaan lahan.
Keywords:	A B S T R A C T
Distribution pattern Density level Settlement Bantul Regency Geographic Information System	Various spatial reference analyses and evaluations are essential to support successful regional development. This paper presents the results of evaluating settlement distribution patterns and density based on a geographic information system implemented to support regional development in Bantul Regency. This study implemented a geographic information system method with Average Nearest Neighbor and Kernel Density Estimation analyses. Data was obtained from secondary sources: the Indonesian Topographic Map and images published through Google Earth. The study results show that the settlement distribution pattern in Bantul Regency falls into the clustered category. In addition, there are variations in the settlement density level in Bantul Regency, namely high, medium, and low. This clustered pattern and uneven density levels are closely related to land use factors, as Bantul Regency still has extensive rural areas with rice field land use. In summary, this study provides new insights into the distribution patterns and density levels of settlements in flatland areas, which are more influenced by land use factors.

© 2025 Nursida Arif dkk. All Right Reserved

Pendahuluan

Pembangunan wilayah merupakan agenda penting yang perlu dilakukan bagi kemajuan suatu negara. [Li et al. \(2025\)](#) menjelaskan bahwa tata kelola wilayah (regional governance) secara signifikan mendukung pertumbuhan ekonomi regional dan peningkatan kesejahteraan masyarakat. Di China, pembangunan wilayah di berbagai provinsi terbukti dapat meningkatkan pertumbuhan ekonomi hingga 4% ([Pan et al., 2023](#)). Di Malaysia, pembangunan infrastruktur dan fasilitas publik di wilayah rural secara langsung terbukti dapat meningkatkan pendapatan, memperluas kesempatan kerja, dan mendukung sektor pertanian dan perikanan lokal ([Yusoff et al., 2021](#)). Sementara itu di Indonesia, pembangunan wilayah telah diamanatkan dalam Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 23 Tahun 2014 tentang Pemerintahan Daerah. Mengacu kepada peraturan perundang-undangan ini, pembangunan wilayah merupakan upaya yang dilakukan untuk mendukung pemerataan kesejahteraan masyarakat dan pencapaian tujuan pembangunan.

Dalam mendukung pembangunan wilayah, analisis pola sebaran dan kepadatan permukiman sangat penting untuk diimplementasikan. Hal ini karena analisis ini dapat memberikan informasi terkait fungsi produksi perdesaan ([Jia et al., 2020](#)), urbanisasi ([Yang et al., 2016](#)), serta keterkaitan antara permukiman dengan karakteristik fisik topografi ([Tian et al., 2012](#)), yang semuanya merupakan informasi dasar dalam penataan ruang wilayah. Berbagai studi terdahulu menunjukkan bahwa analisis pola sebaran dan kepadatan permukiman terbukti memberikan dampak signifikan bagi pembangunan wilayah di suatu negara. [Zhang et al. \(2024\)](#) dalam studi mengenai pola spasial permukiman desa di China menemukan pola mengelompok dengan struktur spasial teratur, sebagai sumber referensi dalam membangun tata ruang yang lebih efisien. Sementara itu [Zhang et al. \(2014\)](#) juga dalam studi yang dilakukan di China menemukan bahwa topografi secara signifikan mempengaruhi lokasi permukiman. Temuan ini menyediakan data untuk pengelolaan risiko bencana, infrastruktur, dan konservasi lingkungan.

Kabupaten Bantul di Daerah Istimewa Yogyakarta adalah salah satu daerah administratif yang mengimplementasikan pembangunan wilayah. Mengacu kepada Peraturan Daerah

Kabupaten Bantul No. 4 Tahun 2011 tentang Rencana Tata Ruang Wilayah Kabupaten Bantul Tahun 2010-2030, kebijakan pembangunan Kabupaten Bantul adalah membangun kawasan perdesaan dan perkotaan terpadu, serta peningkatan kualitas dan jangkauan pelayanan transportasi, sumberdaya air, energi, dan telekomunikasi. Untuk mendukung tercapainya tujuan tersebut, informasi mengenai pola sebaran dan kepadatan permukiman sangat penting untuk disediakan. Permasalahannya adalah informasi rinci mengenai pola sebaran dan kepadatan permukiman belum tersedia di Kabupaten Bantul. Belum adanya informasi mengenai pola sebaran dan kepadatan permukiman ini menunjukkan adanya *gap* permasalahan yang perlu diselesaikan dengan penelitian lebih lanjut.

Dalam Rencana Kerja Pemerintah Daerah Kabupaten Bantul (RKPD) tahun 2024 disampaikan bahwa analisis spasial kondisi geografis dan demografis, yaitu kepadatan dan penyebaran penduduk, sangat dibutuhkan dalam perencanaan pembangunan. Untuk itu analisis berbasis sistem informasi geografis untuk memetakan sebaran dan kepadatan di tingkat Kabupaten dan Kapanewon sangat penting untuk dilakukan. Sehubungan dengan permasalahan diatas, studi ini bertujuan untuk mengevaluasi pola sebaran dan kepadatan permukiman di Kabupaten Bantul. Secara lebih spesifik, terdapat dua tujuan dalam studi ini yaitu: (1) mengevaluasi pola sebaran permukiman di Kabupaten Bantul, dan (2) mengevaluasi tingkat kepadatan permukiman di Kabupaten Bantul. Hasil studi ini diharapkan dapat memberikan informasi alternatif sebagai bahan rekomendasi pembangunan wilayah di Kabupaten Bantul. Selain itu, studi ini diharapkan dapat memberikan wawasan baru mengenai pola sebaran dan tingkat kepadatan permukiman di lahan topografi datar dengan dominasi wilayah perdesaan.

Metode

Studi ini dilakukan dengan pendekatan geografi yaitu pendekatan spasial, dimana wilayah Kabupaten Bantul dipandang sebagai satu unit ruang dengan sebaran permukiman di dalamnya. Sebagai studi dalam bidang geografi, studi ini juga mengimplementasikan tema-tema geografi untuk menganalisis permasalahan yaitu lokasi, tempat, interaksi manusia-lingkungan, wilayah, dan pergerakan. Studi ini mengimplementasikan

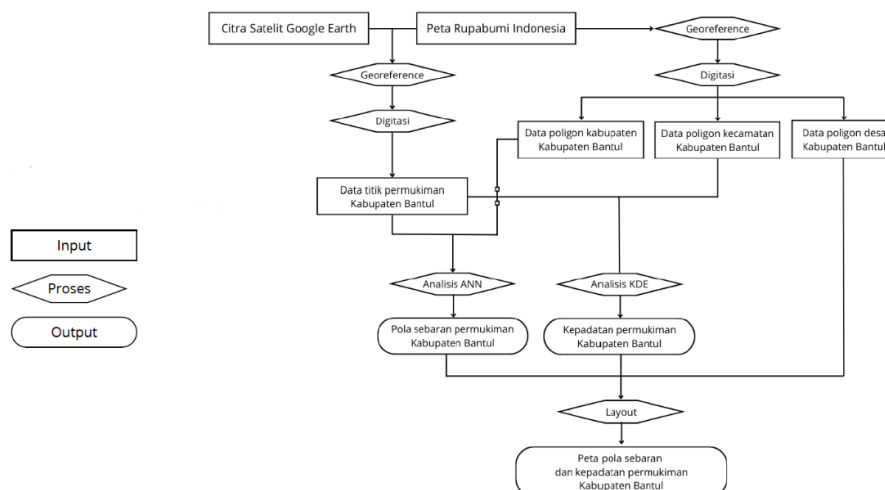
analisis sistem informasi geografis, oleh karenanya tema lokasi yang bereferensi pada koordinat geografis menjadi tema utama yang digunakan untuk menganalisis permasalahan.

Studi ini menggunakan data sekunder yang diperoleh melalui penelusuran dokumen yang dipublikasikan berbagai lembaga. Jenis dokumen yang dimaksud antara lain: (1) Peta Rupabumi Indonesia skala 1:25.000 yang mencakup seluruh wilayah Kabupaten Bantul, antara lain lembar: Wates, Yogyakarta, Timoho, Brosot, Bantul, Imogiri, dan Dringo, yang diperoleh dari situs tanahair.indonesia.go.id. (2) data format vektor shapefile (shp) yang diperoleh dari situs indonesia-geospasial.com. (3) citra satelit resolusi spasial tinggi yang diperoleh dari Google Earth.

Data yang telah diperoleh kemudian dianalisis. Terdapat dua teknik analisis sistem informasi geografis yang diimplementasikan dalam studi ini yaitu Average Nearest Neighbour (ANN) dan Kernell Density Estimation (KDE). ANN digunakan untuk menentukan pola persebaran. Dengan menggunakan perhitungan nearest neighbor analysis, dapat diketahui pola persebaran apakah mengelompok, acak, atau menyebar. Analisis dengan metode ini digunakan untuk menjelaskan pola sebaran dari titik-titik lokasi dengan mempertimbangkan jarak dan index kedekatan. Z-score, dan p-value adalah ukuran signifikan yang menunjukkan distribusi data acak. Terdapat tiga jenis pola persebaran yaitu mengelompok (clustered) jika nilai z-score negatif,

pola seragam (dispersed) jika z-score positif, serta pola acak (random) jika z-score berada di kisaran angka nol. KDE digunakan untuk menentukan tingkat kepadatan permukiman di Kabupaten Bantul. Metode analisis ini termasuk dalam raster analysis. Untuk menganalisis kepadatan permukiman yang berupa fitur titik, KDE dapat menghitung kepadatan fitur titik di sekitar setiap sel raster keluaran. ANN telah banyak diimplementasikan dalam studi terdahulu untuk menganalisis pola sebaran objek secara spasial. Metode ini biasa dikombinasikan dengan analisis deskriptif dalam geografi ([Aurita & Purwantara, 2017](#); [Ratih et al., 2018](#); [Ashari & Widodo, 2019](#); [Ashari et al., 2021](#); [Ashari, 2022](#); [Ervin et al., 2022](#); [Kapisan, 2025a](#); [Kapisan, 2025b](#); [Ashari et al., 2025](#); [Prakosa & Purwantara, 2025](#)).

Prosedur analisis sistem informasi geografis secara umum terbagi dalam tiga tahapan. Tahap pertama adalah penyiapan data spasial, yaitu permukiman yang berupa titik, serta batas desa, kecamatan, dan kabupaten yang berupa poligon. Data ini diperoleh dari pemrosesan Peta Rupabumi Indonesia, citra dari Google Earth, serta data shapefile yang diperoleh. Tahap kedua adalah melakukan analisis ANN dan KDE. Tahap ketiga adalah perolehan output yang berupa grafik penentuan pola sebaran permukiman serta peta pola sebaran dan kepadatan permukiman di Kabupaten Bantul. Prosedur penelitian ini ditunjukkan oleh [Gambar 1](#) berikut ini.



Gambar 1. Diagram alir prosedur analisis sistem informasi geografis

Hasil

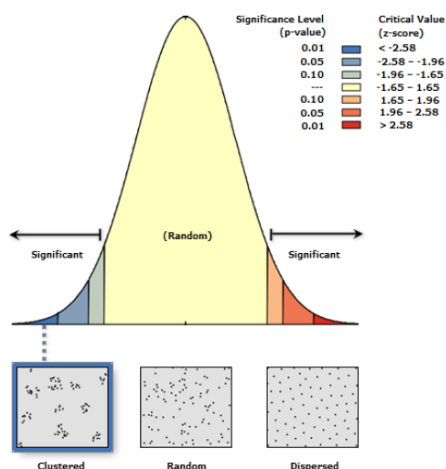
Pola sebaran permukiman di Kabupaten Bantul

Kabupaten Bantul memiliki wilayah seluas 506,85 km² atau 15,9% dari total luas wilayah

Daerah Istimewa Yogyakarta. Kabupaten Bantul terdiri dari 17 kapanewon, 75 kalurahan, dan 933 padukuhan. Dalam RKPd Kabupaten Bantul tahun 2024 dijelaskan bahwa diantara 75 kalurahan

sebagian termasuk dalam kategori perkotaan dan perdesaan. Terdapat 34 kalurahan yang termasuk kategori perkotaan, sedangkan kalurahan yang berkarakter perdesaan lebih banyak yaitu sebanyak 41 kalurahan. Di Kabupaten Bantul juga terdapat enam kapanewon yang didominasi oleh kalurahan dengan status urban yaitu Banguntapan, Bantul, Jetis, Kasihan, Sewon, dan Piyungan. Berbagai kapanewon ini umumnya termasuk dalam kategori peri-urban karena berbatasan langsung dengan Kota Yogyakarta. Disisi lain terdapat 11 kapanewon yang didominasi oleh kalurahan dengan status rural antara lain Dlingo, Imogiri, Srandakan, Sanden, Kretek, Pundong, Pajangan, Pleret, Sedayu, Bambanglipuro, dan Pandak. Wilayah ini berkarakter agraris dengan fasilitas perkotaan yang lebih sedikit.

Selanjutnya dalam studi ini dianalisis pola sebaran permukiman di Kabupaten Bantul. Hasil analisis menunjukkan nearest neighbour ratio sebesar 0,448313, dengan z-score -161.547650 dan p-value sebesar 0,00. Hasil ini menunjukkan bahwa pola sebaran permukiman di Kabupaten Bantul adalah mengelompok (*clustered*). Apabila dilihat secara lebih detail, nilai z-score dan p-value yang diperoleh sangat kecil, menunjukkan pengelompokan yang sangat kuat. Dapat disimpulkan bahwa permukiman di Kabupaten Bantul mengelompok dalam unit-unit kecil yaitu berupa 933 pedukuhan yang telah disebutkan sebelumnya. Unit-unit kecil ini umumnya terpisah satu sama lain oleh penggunaan lahan non permukiman sehingga menghasilkan pengelompokan yang kuat. Perhatikan [Gambar 2](#) berikut ini.



Gambar 2. Hasil analisis average nearest neighbour terhadap permukiman di Kabupaten Bantul

Hasil studi yang menunjukkan bahwa permukiman di Kabupaten Bantul tersebar dengan pola mengelompok merupakan temuan yang sangat menarik. Kabupaten Bantul secara umum didominasi oleh lahan bertopografi datar. Indrastuti et al. (2021) menjelaskan bahwa sebanyak 62% lahan di Kabupaten Bantul bertopografi datar, 30% bertopografi miring, dan hanya 8% yang termasuk kategori terjal. Dengan demikian, lahan datar-landai di wilayah ini mencakup 92% wilayah. Dapat dikatakan bahwa Kabupaten Bantul dicirikan oleh lahan datar-landai. Dengan kondisi topografi semacam ini, permukiman seharusnya dapat meluas dan tersebar secara merata (*dispersed*) di seluruh wilayah. Namun demikian kenyataannya persebaran permukiman di Kabupaten Bantul berkarakter mengelompok (*clustered*), bahkan dengan tingkat pengelompokan yang kuat.

Pengelompokan yang kuat terjadi karena pengaruh lahan pertanian non-permukiman yang masih luas di daerah rural. Lahan dengan status urban yang memiliki pola permukiman tersebar merata (*dispersed*) di Kabupaten Bantul hanya seluas 174,08 km² atau 34% dari total luas wilayah Kabupaten Bantul. Sementara itu lahan seluas 332,77 km² atau 66% berupa perdesaan (rural), jauh lebih luas dibandingkan dengan urban. Lahan perdesaan yang luas dengan dominasi penggunaan lahan non permukiman ini yang berpengaruh penting dalam menentukan pola sebaran permukiman mengelompok di Kabupaten Bantul, alih-alih menyebar merata dibawah pengaruh topografi yang datar dan landai. Pada lahan rural, permukiman membentuk unit berupa dukuh yang antara satu dengan lainnya terpisahkan oleh lahan pertanian yang luas. Oleh karenanya permukiman berpola mengelompok dalam setiap dukuh tersebut.

Tingkat kepadatan permukiman di Kabupaten Bantul

Analisis kedua dalam studi ini adalah mengenai tingkat kepadatan permukiman di Kabupaten Bantul. Tingkat kepadatan permukiman ditentukan berdasarkan bangunan yang terdapat pada suatu unit permukiman tertentu. Tingkat kepadatan permukiman berbeda dengan luas area permukiman atau banyaknya jumlah bangunan. Kepadatan permukiman merupakan fungsi dari jumlah bangunan pada suatu unit wilayah tertentu. Bangunan dikatakan

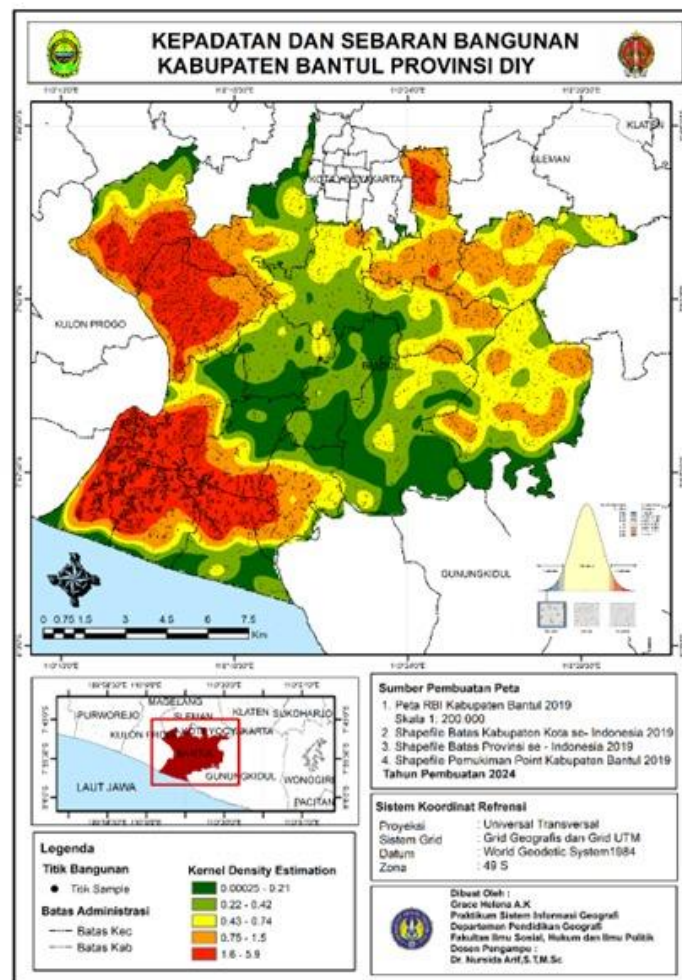
semakin padat apabila jarak antar unit semakin rapat pada area yang sempit, sekalipun jumlah dan cakupan areanya tidak luas. Sebaliknya, bangunan dengan jumlah yang banyak atau cakupan yang luas belum tentu padat apabila jarak antara satu dengan lainnya berjauhan.

Untuk menganalisis tingkat kepadatan permukiman, dalam studi ini digunakan analisis Kernell Density Estimation (KDE). Analisis ini menggunakan prinsip menghitung kepadatan fitur di lingkungan sekitar fitur tersebut. KDE sebenarnya dapat diimplementasikan untuk data titik atau garis. Dalam studi ini unit bangunan direpresentasikan sebagai data titik. Untuk fitur titik, KDE dapat menghitung kepadatan titik yang ada di sekitar setiap sel raster keluaran. Dengan demikian, kepadatan permukiman dihitung berdasarkan kerapatan antar titik sebagai fungsi dari jarak dan radius.

Hasil analisis KDE menunjukkan bahwa kepadatan permukiman di Kabupaten Bantul terdiri dari tiga kategori yaitu tinggi, sedang, dan rendah. Kategori tinggi ditunjukkan oleh skor KDE

1.6-5,9, kategori sedang dengan skor 0.75-1.5, sedangkan kategori rendah pada skor 0.00025-0.75. Wilayah dengan kepadatan bangunan tinggi terdapat di bagian barat, selatan, serta sedikit di bagian utara Kabupaten Bantul. Bagian barat merupakan wilayah Kapanewon Sedayu dan Pajangan, bagian selatan termasuk dalam wilayah Kapanewon Srandakan, Sanden, dan Kretek, sedangkan bagian utara merupakan wilayah Kapanewon Banguntapan yang berbatasan langsung dengan Kota Yogyakarta.

Kepadatan bangunan sedang terdapat di wilayah peri-urban Kota Yogyakarta seperti Sewon, Pleret, kemudian meluas ke arah timur hingga Kapanewon Piyungan dan selatan hingga Kapanewon Jetis. Wilayah-wilayah tersebut mengalami perkembangan urbanisasi yang signifikan. Daerah-daerah ini menunjukkan perkembangan bangunan yang cukup merata tetapi tidak sepadat wilayah perkotaan. Adapun daerah dengan kepadatan bangunan rendah banyak ditemukan di wilayah tengah Kabupaten Bantul. Perhatikan [Gambar 3](#).



Gambar 3. Kepadatan bangunan di Kabupaten Bantul

Tingkat kepadatan bangunan tinggi di Kabupaten Bantul berkaitan dengan pengelompokan permukiman sebagaimana ditemukan pada hasil studi yang pertama. Dengan kata lain, terdapat hubungan antara pola sebaran permukiman mengelompok dengan tingkat kepadatan bangunan. Semakin kuat pengelompokan permukiman ternyata disertai dengan kepadatan bangunan yang semakin tinggi. Hal ini terjadi pada Kapanewon Sedayu, Pajangan, Srandakan, Sanden, dan Kretek. Kapanewon Pandak dan sebagian Srandakan menunjukkan kepadatan tinggi karena berada di jalur transportasi antar kabupaten dan mendekati area produktif pertanian dan perdagangan. Sementara itu Kapanewon Banguntapan tergolong sebagai zona dengan kepadatan tinggi karena berfungsi sebagai kawasan penyangga Kota Yogyakarta. Wilayah ini memiliki jaringan jalan utama yang baik serta menjadi pusat permukiman, perumahan, dan kegiatan ekonomi masyarakat urban.

Wilayah dengan kepadatan bangunan sedang berada di zona transisi antara kawasan urban dan rural ([Gambar 3](#)). Berbagai kapanewon seperti Bantul (ibukota kabupaten), Jetis, Pleret, dan sebagian Pundong serta Imogiri bagian utara termasuk dalam kategori ini. Faktor utama yang mempengaruhi tingkat kepadatan adalah perkembangan permukiman yang cukup pesat, namun tidak setinggi wilayah utara, karena masih terdapat kombinasi penggunaan lahan antara permukiman dan lahan pertanian. Wilayah-wilayah ini juga memiliki akses ke fasilitas publik seperti pasar, sekolah, dan rumah sakit, tetapi tidak sepenuhnya terhubung dengan kota besar secara langsung. Adapun wilayah dengan kepadatan bangunan rendah seperti Kapanewon Dlingo, Bambanglipuro, dan Imogiri, dan lainnya disebabkan oleh topografi yang tidak mendukung, seperti perbukitan di Dlingo dan keterbatasan akses transportasi. Selain itu, penggunaan lahan yang dominan untuk pertanian, konservasi, atau wilayah pesisir menyebabkan pembangunan permukiman tidak terpusat.

Temuan yang paling menarik dari studi ini adalah bahwa ternyata kepadatan bangunan yang tinggi justru dijumpai di daerah rural daripada urban. Daerah urban merupakan daerah konsentrasi penduduk dengan banyak bangunan permukiman, namun demikian hasil analisis KDE menunjukkan bahwa kepadatan bangunan

tertinggi justru dijumpai di daerah rural seperti di Kapanewon Sedayu, Pajangan, Srandakan, Sanden, dan Kretek. Hal ini kembali menegaskan adanya hubungan antara pola sebaran permukiman yang mengelompok dengan kepadatan bangunan. Daerah rural memiliki kepadatan bangunan yang tinggi justru karena permukimannya berpola mengelompok. Pengelompokan terjadi pada dukuh-dukuh dengan area yang tidak terlalu luas namun bangunannya berdekatan dan rapat satu sama lain. Sementara itu pada area urban, jumlah bangunan permukiman lebih banyak dan area permukimannya lebih luas namun kepadatannya lebih rendah.

Pembahasan

Pola sebaran permukiman dan kepadatan bangunan sangat dipengaruhi oleh kondisi geografis suatu wilayah. Dalam studi ini berhasil ditemukan bahwa pola sebaran permukiman di Kabupaten Bantul secara umum menunjukkan pola mengelompok (*clustered*). Selain itu kepadatan permukiman yang diindikasikan oleh bangunan menunjukkan adanya variasi dari tingkat kepadatan tinggi, sedang, dan rendah. Menariknya, tingkat kepadatan tinggi justru dijumpai pada daerah rural yang jauh dari pusat kota besar, dengan aksesibilitas yang terbatas, serta fasilitas publik yang relatif lebih sedikit. Pola mengelompok serta kepadatan tinggi di daerah rural ini merupakan temuan yang paling penting dan perlu digarisbawahi terkait kontribusi kebaruan informasi yang dihasilkan dari studi ini.

Kabupaten Bantul merupakan wilayah yang topografinya datar hingga landai. Topografi landai ini sangat signifikan, yaitu mencapai 92%. Literatur klasik selama ini memberikan informasi bahwa pada topografi datar dengan sistem pertanian individual, pola sebaran permukimannya cenderung menyebar (*dispersed*). Teori klasik ini terkonfirmasi oleh temuan dari [Rakhmawati et al. \(2014\)](#) dalam studi yang dilakukan di Kabupaten Kendal, Jawa Tengah. Studi ini menunjukkan bahwa pola menyebar (*dispersed*) ditemukan pada topografi datar-landai, sementara pola mengelompok (*clustered*) ditemukan pada lahan terjal. Temuan studi di Kabupaten Bantul memperoleh hasil yang berbeda dimana pola sebaran permukiman pada topografi datar dengan lahan pertanian individual ternyata memiliki pola sebaran mengelompok. Oleh karena

itu, hasil studi di Kabupaten Bantul ini memberikan alternatif interpretasi bahwa pada topografi datar permukiman juga dapat mengelompok, karena membentuk unit-unit pedukuhan yang diantara unit-unit tersebut terdapat lahan pertanian.

Teori klasik lain sebagaimana dicetuskan oleh [Crhistaller \(1933\)](#) juga menjelaskan bahwa permukiman desa yang mengelompok biasanya pusat tertentu seperti alun-alun atau jalan utama. Temuan di Kabupaten Bantul menunjukkan bahwa pengelompokan tidak selalu karena adanya fasilitas tertentu, namun juga dapat terjadi karena berkumpulnya unit-unit bangunan membentuk kelompok permukiman, dalam hal ini adalah pedukuhan. Studi lain yang dilakukan oleh [Zhonghao et al. \(2014\)](#) di China juga menunjukkan hasil yang berbeda dimana pola random muncul pada permukiman datar, sedangkan clustered sering ditemukan di daerah perbukitan.

Teori yang sejalan dengan temuan hasil studi ini adalah agglomerated sebagaimana ditemukan di China ([Li et al., 2017](#)). Studi ini menggunakan metode ANN dan KDE dan berhasil menemukan bahwa pengelompokan permukiman di perdesaan merupakan bentuk dari aglomerasi atau pengumpulan bangunan yang membentuk unit-unit permukiman, yang di Kabupaten Bantul dikenal sebagai pedukuhan. Masiming et al. (2024) dalam studinya di Sulawesi Tengah menemukan bahwa pola sebaran permukiman desa yang mengelompok lambat laun berkembang menjadi memanjang mengikuti fasilitas yang ada. Tidak menutup kemungkinan bahwa pengelompokan yang terjadi di Kabupaten Bantul adalah karena fasilitas yang relatif masih terbatas. Dalam perkembangan selanjutnya pola sebaran permukiman dapat berkembang menjadi memanjang jika ada fasilitas tertentu yang dibangun seperti koridor jalan utama.

Dari aspek kepadatan permukiman, umumnya kepadatan tinggi dijumpai di wilayah perkotaan. Namun demikian studi ini memberikan hasil yang berbeda dimana kepadatan bangunan tinggi tidak hanya terkonsentrasi di wilayah urban, tetapi juga muncul di beberapa wilayah rural. Hal ini dapat dijelaskan melalui Teori Push and Pull ([Lee., 1966](#)) dalam migrasi serta konsep peri-urbanisasi, yakni fenomena ketika wilayah pedesaan mengalami proses urbanisasi secara fisik maupun fungsional karena terdorong oleh pertumbuhan penduduk kota dan keterbatasan lahan di wilayah inti. Banyak wilayah rural di Bantul

seperti bagian barat Kecamatan Pandak dan Srandakan, serta sisi selatan Kasihan, secara administratif masih tergolong desa, namun secara fungsi telah berkembang menjadi kawasan permukiman padat karena aksesibilitas tinggi dan harga tanah yang lebih murah dibanding wilayah kota.

Pola sebaran bangunan di Kabupaten Bantul dapat dianalisis melalui pendekatan teori permukiman dan geografi spasial. Di wilayah datar seperti Kapanewon Sanden dan Bambanglipuro, meskipun tergolong dalam kategori kepadatan rendah, permukiman menunjukkan pola mengelompok (nucleated pattern), yang sesuai dengan konsep teori pusat kegiatan (central place theory) oleh [Walter Christaller \(1933\)](#). Teori ini menjelaskan bahwa penduduk cenderung tinggal berdekatan di wilayah yang memiliki akses terhadap fasilitas, pasar, dan lahan subur, sehingga menciptakan konsentrasi pemukiman di titik-titik tertentu. Sementara itu, di wilayah perbukitan seperti Kapanewon Dlingo, permukiman tidak tersebar secara acak, melainkan mengikuti pola memanjang (linear pattern) di sepanjang jalur transportasi desa atau jalan utama. Hal ini sejalan dengan teori Nystuen dan Dacey (1961) mengenai struktur jaringan transportasi dan pola permukiman, yang menyatakan bahwa di daerah bergunung atau bertopografi berat, permukiman akan berkembang mengikuti jaringan transportasi karena lahan datar yang terbatas. Oleh karena itu, meskipun wilayah tersebut termasuk dalam kategori kepadatan bangunan rendah secara keseluruhan, distribusi bangunan tetap memperlihatkan konsentrasi yang terarah, baik mengelompok di pusat aktivitas maupun memanjang di sepanjang akses transportasi.

Simpulan

Analisis pola sebaran dan kepadatan permukiman merupakan bagian yang penting untuk dilakukan dalam mendukung pembangunan suatu wilayah. Hasil studi ini memperoleh dua temuan yang penting, yaitu bahwa persebaran permukiman di Kabupaten Bantul cenderung berpola mengelompok dengan kepadatan yang bervariasi antara tinggi, sedang, dan rendah. Pola permukiman yang mengelompok terjadi karena wilayah Kabupaten Bantul didominasi oleh lahan rural. Pengelompokan terjadi membentuk unit-unit

pedukuhan. Pada setiap unit pedukuhan yang mengelompok ini terjadi kepadatan permukiman yang tinggi. Semakin kuat karakter rural dari suatu wilayah, maka tingkat kepadatan permukiman semakin tinggi. Pengelompokan permukiman di Kabupaten Bantul secara umum juga sangat kuat. Kepadatan permukiman yang lebih tinggi di daerah rural juga merupakan temuan menarik yang memberikan informasi alternatif mengenai perbandingan tingkat kepadatan permukiman antara rural dengan urban.

Dalam studi ini masih terdapat keterbatasan. Pembahasan kepadatan bangunan masih dilakukan secara umum di seluruh wilayah Kabupaten Bantul. Sehubungan dengan keterbatasan tersebut, studi lebih lanjut pada masa mendatang sangat direkomendasikan untuk fokus mendalami pola permukiman yang mengelompok dan kepadatan tinggi di daerah rural. Selain itu, studi yang mempelajari hubungan antara karakteristik rural dengan kepadatan bangunan juga sangat disarankan.

Ucapan terima kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada berbagai pihak yang telah membantu dalam penulisan ini. Secara khusus, ucapan terima kasih disampaikan kepada staff dan para asisten Laboratorium Geografi atas diskusi yang konstruktif selama penyusunan paper ini.

Referensi

- Aurita, R.P. & Purwantara, S. (2017). Karakteristik mataair kaki lereng Gunung Merapi dan pemanfaatannya di Kecamatan Dukun Kabupaten Magelang. *Geomedia: Majalah Ilmiah dan Informasi Kegeografian* 15(1): 75-85.
- Ashari, A. (2022). The Role of Late Holocene Landscape Evolution in Affecting Settlement Distribution in Borobudur Basin, Central Java, Indonesia. *Geography, Environment, Sustainability* 15(2): 13-22.
- Ashari, A., Purwantara, S., Arif, N., & Widodo, E. (2021). Spatial evolution of the river valleys under the influence of active volcano: A case of Merapi Volcanic Plain. *Quaestiones Geographicae* 40(3): 45-64.
- Ashari, A., Nurussolikhin, R.P.S., Putri, A., Ervin, M., & Wardoyo, M.A.I. (2025). Spatio-temporal patterns of air quality on commuter lane of the sub-urban area of Yogyakarta Indonesia. *Environmental Research and Technology* 8(2): 354-371.
- Christaller, W. (1966). Central places in Southern Germany (C. W. Baskin, Trans.). Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall. (Original work published 1933).
- Ervin, M. Anafi, M.A., Arif, A., Puspita, H.R.A., Dewi, A.N., & Ashari, A. (2020). Hydrogeomorphology of spring at the junction of Sumbing-Sindoro twin stratovolcanoes Central Java. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* 1089: 012022.
- Jia, K., Qiao, W., Chai, Y., Feng, T., Wang, Y. & Ge, D. (2020). Spatial distribution characteristics of rural settlements under diversified rural production functions: A case of Taizhou, China. *Habitat International* 102: 102201.
- Kaplan, G.H.A. (2025a). Human-landscape interaction in the Merapi volcanic region during the classical Javanese era. *Geografi* 13(1): 149-167. <https://doi.org/10.37134/geografi.vol13.1.10>. 2025.
- Kaplan, G.H.A. (2025b). Amerika Serikat vs China: Konflik dagang dan implikasinya terhadap ekonomi global dalam perspektif Geografi Industri. *Journal of Geographical Research: Geoeducasia* 1(1): 47-55.
- Li, Y., Wang, Z., Lin, Z., & Gao, Y. (2025). Revisiting regional governance and regional development: Measurements, linkages and coupling effect. *World Development* 185: 106816.
- Li, X., Li, H., Zhang, Y., & Yang, L. (2017). Spatial Patterns and the Regional Differences of Rural Settlements in Jilin Province, China. *Sustainability* 9(2): 2170.
- Masiming, Z., Amar, A., Butudoka, Z., Mulyati, A. (2024). Karakteristik Spasial Permukiman Topo Da'a Di Dataran Rendah Sulawesi Tengah. *Jurnal Permukiman*, 19(1): 23-31.
- Nystuen, J. D., & Dacey, M. F. (1961). A graph theory interpretation of nodal regions. *Papers of the Regional Science Association*, 7(1), 29-42. <https://doi.org/10.1007/BF01969070>.
- Pan, D., Zhou, P., & Kong, F. (2023). Effect of place-based policy on regional economic growth: A quasi-natural experiment from China's Old Revolutionary Development Program. *PLoS ONE* 18(7): e0288901.

- Prakosa, B.T.S. & Purwantara, S. (2025). Hidrogeomorfologi mata air sebagian kompleks Vulkan Stratocone Andong-Telomoyo-Gilipetung Kabupaten Magelang Provinsi Jawa Tengah. *Journal of Geographical Research: Geoeducasia* 1(1): 1-17.
- Rakhmawati, E.R., Sriyono, S., & Setyowati, D.L. (2014). Analisis Pola Sebaran Permukiman Berdasarkan Topografi di Kecamatan Brangsong Kabupaten Kendal. *Geo-Image Journal* 3(2): 1-8.
- Ratih, S., Awanda, H.N. Saputra, A.C., & Ashari, A. (2018). Hidrogeomorfologi mataair kaki vulkan merapi bagian selatan. *Geomedia: Majalah Ilmiah dan Informasi Kegeografian* 16(1): 25-36.
- Tian, G., Qiao, Z., * Zhang, Y. (2012). The investigation of relationship between rural settlement density, size, spatial distribution and its geophysical parameters of China using Landsat TM images. *Ecological Modelling* 231(2): 25-36.
- Yang, R., Xu, Q., & Long, H. (2016). Spatial distribution characteristics and optimized reconstruction analysis of China's rural settlements during the process of rapid urbanization. *Journal of Rural Studies* 47(B): 413-424.
- Yusoff, N.S., Rashid, M.F., & Halim, N.A. (2021). The impact of regional development towards the well-being of rural community. *IOP Conference Series Earth and Environmental Science* 881(1):012056.
- Zhang, Z., Xiao, R., Shortridge, A., & Wu, J. (2014). Spatial Point Pattern Analysis of Human Settlements and Geographical Associations in Eastern Coastal China — A Case Study. *Int. J. Environ. Res. Public Health* 11(3): 2818-2833.
- Zhang, X., Li, J., & Xu, J. (2024). Micro-Scale Analysis and Optimization of Rural Settlement Spatial Patterns: A Case Study of Huanglong Town, Dayu County. *Land* 13(7): 966.
- Zhonghao, L., Xinyan, D., Yanjing, H., & Dong, L. (2014). Spatial pattern analysis of rural settlements based on GIS: A case study of Linyi, China. *Asian Agricultural Research*, 6(9), 12–16.