



Citation:

Article Process
Submitted:
18/03/2024

Accepted:
26/08/2024

Published:
31/01/2025

Office:
Departement of Architecture
Matana University
ARA Center, Matana University Tower
Jl. CBD Barat Kav, RT.1,
Curug Sangereng, Kelapa Dua, Tangerang, Banten,
Indonesia



This is an open access article published under the CC-BY-SA license.

Original Article

Autokorelasi Spasial Densifikasi Bangunan di Kota Pontianak

Agustiah Wulandari^{1*}, Yudi Purnomo²

¹Jurusan Perencanaan Wilayah dan Kota
Universitas Tanjungpura, ²Jurusan Arsitektur
Universitas Tanjungpura
*agustiahwulandari@teknik.untan.ac.id

ABSTRACT

Pontianak, the capital of West Kalimantan Province, possesses unique characteristics that set it apart from other Indonesian cities. The city exhibits distinct characteristics compared to other cities in Indonesia. Pontianak is the focus of this study due to its significant urban growth, which necessitates an in-depth analysis to support sustainable urban planning. The ongoing densification of buildings in Pontianak and population growth impact the land required to support daily activities. This research seeks to specify and analyze the spatial distribution patterns of building densification in Pontianak using spatial autocorrelation. The study utilized a quantitative analysis method. The data comprises building distribution and area data sourced from Open Street Map (O.S.M.). These data were analyzed using Spatial Autocorrelation Analysis techniques, specifically Moran's I Index and Local Indicators of Spatial Autocorrelation (L.I.S.A.). The analysis strives to define the patterns of relationships or correlations between building locations in Pontianak. The examination results indicated that Moran's I Index is 0.762, signifying a positive spatial autocorrelation of buildings in Pontianak. It suggests that similar-sized buildings cluster together. The L.I.S.A. analysis further revealed that the Pontianak Kota District predominantly falls within the High-High category, indicating that buildings with high spatial potential surround this district. Additionally, the Pontianak Kota District is identified as the City Service Center (PPK)

according to the Pontianak City Spatial Plan (R.T.R.W.) for 2013-2033. These findings demonstrate a significant correlation between the distribution of buildings and their areas within Pontianak City.

Keywords: *Urban Form, Pontianak, City, OSM, Spatial Autocorrelation*

ABSTRAK

Kota Pontianak merupakan Ibukota Provinsi Kalimantan Barat memiliki karakteristik yang berbeda dengan kota-kota lain di Indonesia. Kota Pontianak dipilih sebagai objek studi karena mengalami pertumbuhan urban yang signifikan, dan memerlukan analisis mendalam untuk mendukung perencanaan kota yang berkelanjutan.

Densifikasi bangunan di Kota Pontianak terus bertambah diiringi dengan pertumbuhan jumlah penduduk akan mempengaruhi luasan lahan yang dibutuhkan mendukung kegiatan sehari-hari. Tujuan penelitian adalah mengidentifikasi dan menganalisis pola distribusi spasial densifikasi bangunan Kota Pontianak menggunakan autokorelasi spasial. Pendekatan penelitian adalah metode analisis kuantitatif. Data yang dianalisis adalah data sebaran dan luas bangunan yang berasal dari data *Open Street Map* (OSM). Data tersebut dianalisis menggunakan

Analisis Autokorelasi Spasial. Teknik Analisis menggunakan Indeks Moran I dan *Local Indikator Spatial Autocorrelation* (LISA). Analisis bertujuan menganalisis pola hubungan bangunan di Kota Pontianak. Berdasarkan hasil analisis diperoleh hasil nilai Indeks Moran's I adalah 0,762. Angka ini menunjukkan bahwa terjadi autokorelasi spasial positif bangunan di Kota Pontianak. Bangunan di Kota Pontianak yang memiliki luas bangunan hampir sama, memiliki penyebaran pola mengelompok (*cluster*). Berdasarkan analisis LISA, Kecamatan Pontianak Kota paling banyak masuk pada kategori High-High. Kecamatan Pontianak Kota dikelilingi oleh bangunan yang memiliki potensi yang tinggi pula dari segi keruangan. Kecamatan Pontianak Kota juga sebagai Pusat Pelayanan Kota (PPK) berdasarkan RTRW Kota Pontianak tahun 2013-2033. Hasil dari perhitungan ini juga menunjukkan bahwa terdapat keterkaitan atau hubungan antar sebaran bangunan berdasarkan luas bangunan yang ada di Kota Pontianak.

Kata Kunci: Autokorelasi Spasial, Bentuk Kota, Kota Pontianak, OSM.

PENDAHULUAN

Karakterisasi bentuk kota merupakan langkah penting dalam membantu perencana memahami seberapa efektif penggunaan lahan dan pembangunan kota telah dilakukan. Bagaimana memahami keseluruhan dinamika kota melalui identifikasi dan analisis bentuk dan morfologi kota merupakan kunci penting dalam pembangunan kota (Afrianto & Hariyanto, 2022). Analisis terkait bentuk kota digunakan untuk memahami pola spasial yang dihasilkan dari kawasan terbangun. Bentuk kota juga sebagai dasar untuk memahami bagaimana kawasan ini diatur atau berinteraksi satu sama lain (Huynh & Ramli, 2022). Salah satu yang mempengaruhi bentuk kota adalah jumlah lahan terbangun. Adanya lahan terbangun yang tidak diimbangi dengan ketersediaan lahan yang memadai sehingga mengakibatkan semakin padatnya bangunan. Kepadatan bangunan berpengaruh terhadap perkembangan fisik dan pertumbuhan bentuk dan struktur kota (Melati et al., 2020). Sehingga, terjadi penurunan kualitas kesehatan masyarakat dan kualitas tempat tinggal, serta ketidaksesuaian dengan rencana tata ruang (Rosyadi & Azahra, 2019).

Penelitian ini membahas autokorelasi spasial dalam densifikasi bangunan, dengan menekankan pentingnya memahami pola distribusi spasial bangunan dalam konteks urbanisasi dan perencanaan kota. Densifikasi adalah respon terhadap pertumbuhan kota berupa peningkatan kepadatan permukiman secara vertikal maupun horizontal di wilayah perkotaan (Yasin & Pratomoatmojo, 2021). Densifikasi bangunan dapat mempengaruhi berbagai aspek kehidupan perkotaan, termasuk kualitas lingkungan, efisiensi penggunaan lahan, dan penyediaan infrastruktur. Kota Pontianak sebagai Ibukota Provinsi Kalimantan Barat dipilih sebagai objek studi karena mengalami

pertumbuhan urban yang signifikan, sehingga memerlukan analisis mendalam untuk mendukung perencanaan kota yang berkelanjutan. Fenomena densifikasi perkotaan merupakan manifestasi dari peningkatan kebutuhan ruang di daerah perkotaan (Lima et al., 2019 dalam Yasin & Pratomoatmojo, 2021). Adanya fenomena meningkatnya densifikasi bangunan di Kota Pontianak, disebabkan penambahan jumlah penduduk setiap tahunnya yang mempengaruhi kebutuhan luas lahan untuk menunjang kegiatan sehari-hari. Selain itu, Pontianak memiliki karakteristik unik sebagai kota tropis dengan tantangan spesifik terkait iklim dan tata ruang. Sehingga, perlu analisis kawasan terbangun (*built-up area*) untuk mengetahui tingkat kepadatan suatu kota melalui analisis densifikasi bangunan (Melati et al., 2020; Yasin & Pratomoatmojo, 2021).

Tujuan penelitian adalah menganalisis pola distribusi spasial densifikasi bangunan di Kota Pontianak menggunakan autokorelasi spasial. Analisis ini digunakan untuk mengetahui korelasi dan pola hubungan antar bangunan yang ada di Kota Pontianak. Adanya interaksi antar-wilayah atau suatu ukuran kemiripan dari objek di dalam suatu ruang (jarak, waktu, dan wilayah) sebagai dasar autokorelasi spasial (Mailanda et al., 2022). Berdasarkan penelitian sebelumnya hasil analisis autokorelasi spasial adalah mengetahui pola karakteristik dan keterkaitan antar objek di Lokasi penelitian (Bekti, 2012 dalam Monsaputra, 2022). Studi ini berbeda dari penelitian sebelumnya karena fokus pada penggunaan metode autokorelasi spasial untuk mengidentifikasi pola densifikasi bangunan berdasarkan data sebaran dan luas bangunan (m^2). Interaksi spasial bangunan menggunakan indeks Global Moran's I. Sedangkan, penilaian asosiasi pola disekitar bangunan dan pola global yang tergambar pada data sebaran dan luas bangunan menggunakan indeks *Local Indicator of Spatial Association* (LISA). Penelitian ini menawarkan kebaruan dalam pendekatan analisis dan memberikan wawasan yang lebih komprehensif tentang distribusi spasial bangunan di Kota Pontianak. Hasil penelitian ini memberikan rekomendasi untuk perencanaan kota yang lebih efektif dan berkelanjutan.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif. Metode ini memungkinkan pengumpulan data yang efisien dan analisis yang mendalam untuk memahami pola distribusi spasial bangunan Kota Pontianak. Data densifikasi bangunan adalah data sebaran dan luas (m^2) bangunan Kota Pontianak yang dapat di unduh di *Open Street Map* (OSM). Data *Open Street Map* (OSM) digunakan untuk mengumpulkan data bangunan yang efisien dan akurat dari sumber terbuka tentang bentuk perkotaan dan pola spasial (Boeing, 2018). Pengumpulan data dari *Open Street Map* (OSM) sebaran bangunan menggunakan plugin *QuickOSM* di QGIS. Data bangunan yang diunduh kemudian diverifikasi untuk memastikan akurasi dan kelengkapan. Data yang telah terverifikasi kemudian dianalisis menggunakan metode autokorelasi spasial.

Perangkat lunak (*software*) yang digunakan melakukan analisis autokorelasi spasial data sebaran luas dan sebaran bangunan Kota Pontianak adalah *software* Geoda. Geoda adalah *software* yang digunakan untuk perhitungan dan analisis data spasial yang besaran nilai spasial digambarkan dengan GeodaMap (Adiza, 2020). GeoDa digunakan untuk menganalisis autokorelasi data sebaran dan luas bangunan Kota Pontianak. Analisis autokorelasi sebaran bangunan yang ada di Kota Pontianak di analisis berdasarkan nilai indeks Indeks Moran I dan *Local Indicator Spatial Autocorrelation* (LISA). Koefisien Moran's I digunakan untuk menguji ketergantungan spasial atau autokorelasi spasial antara pengamatan atau lokasi. Nilai indeks Moran's I berkisar antara -1 dan 1. Pengujian statistik Moran's I menggunakan pendekatan distribusi peluang Z, jika nilai statistik uji $|Z_{hitung}| > Z_{\alpha/2}$, maka data tersebut menunjukkan adanya autokorelasi spasial

Penelitian ini menggunakan pembobotan *queen contiguity*, yang digunakan untuk mengidentifikasi bangunan yang berbatasan dengan bangunan lainnya. Pengujian hipotesis untuk Indeks Moran's I meliputi:

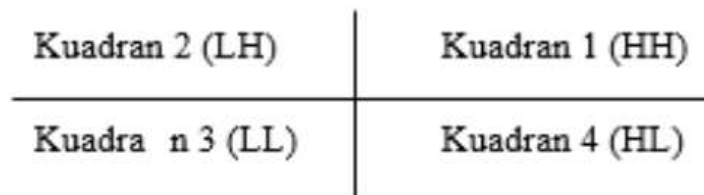
H0: $I = 0$, artinya tidak terjadi autokorelasi spasial antara bangunan di Kota Pontianak

H1: $I \neq 0$, artinya, terjadi autokorelasi spasial antara bangunan di Kota Pontianak

Apabila, $I > 0$, terdapat autokorelasi spasial positif. Artinya bangunan yang berdekatan mirip dan cenderung mengelompok (*cluster*) dalam satu area. Sedangkan, $I < 0$, terdapat autokorelasi spasial negatif. Artinya bangunan yang berdekatan tidak mirip dan membentuk pola visual seperti papan catur (Yanti et al., 2023). Pola visual seperti papan catur menggambarkan susunan objek yang bergantian antara dua jenis atau kategori berbeda. Dalam konteks autokorelasi spasial negatif, ini berarti bangunan yang berdekatan tidak serupa dan membentuk pola teratur dan berulang, di mana bangunan dengan jenis berbeda saling bersebelahan secara konsisten

Pola pengelompokan dan penyebaran antar lokasi dapat divisualisasikan menggunakan Moran's Scatterplot seperti yang terlihat pada gambar 1. Scatterplot ini menunjukkan hubungan antara nilai amatan pada suatu lokasi (yang telah distandarisasi) dengan rata-rata nilai amatan dari lokasi-lokasi yang bertetangga. Scatterplot ini terdiri dari 4 (empat) kuadran, yaitu:

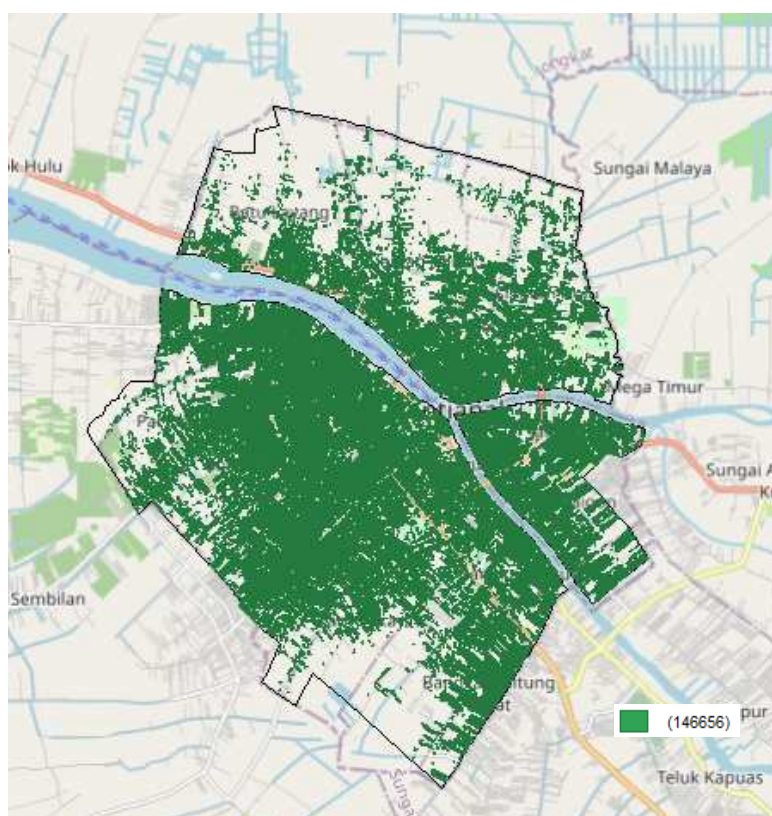
1. Kuadran I (High – High), menunjukkan bangunan dengan nilai amatan tinggi yang dikelilingi oleh bangunan dengan nilai amatan tinggi.
2. Kuadran II (Low – High), menunjukkan bangunan dengan nilai amatan rendah yang dikelilingi oleh bangunan dengan nilai amatan tinggi.
3. Kuadran III (Low – Low), menunjukkan bangunan dengan nilai amatan rendah yang dikelilingi oleh bangunan dengan nilai amatan rendah.
4. Kuadran IV (High – Low), menunjukkan bangunan dengan nilai amatan tinggi yang dikelilingi oleh bangunan dengan nilai amatan rendah



Gambar 1. Moran's Scatterplot
Sumber Gambar: (Habinuddin, 2021)

HASIL DAN PEMBAHASAN

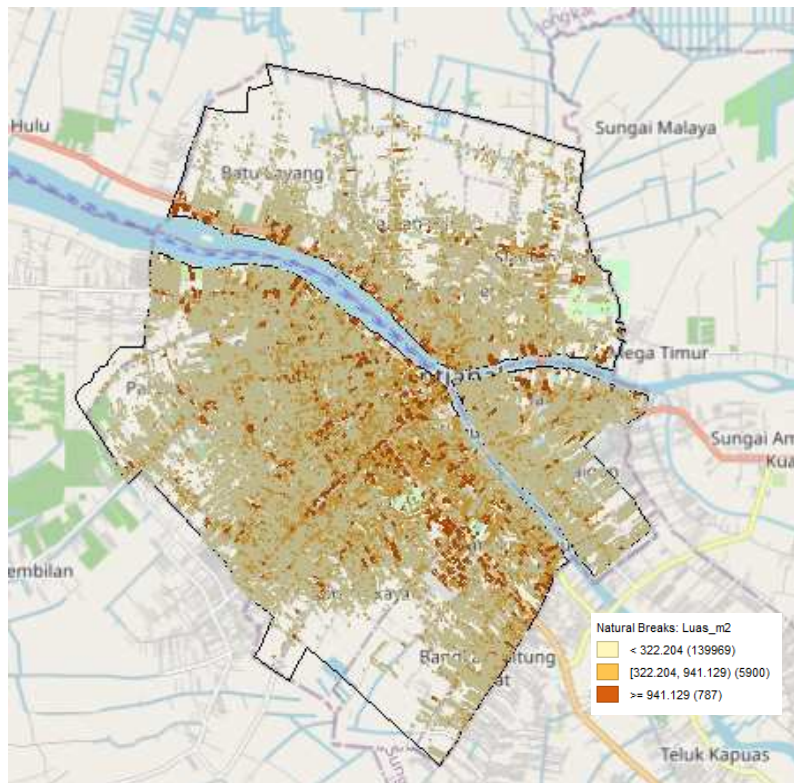
Berdasarkan hasil pengumpulan data bangunan Open Street Map (OSM) Kota Pontianak diperoleh hasil jumlah bangunan di Kota Pontianak pada tahun 2024 adalah sebanyak 146.656 (gambar 2). Data tersebut digunakan untuk memperoleh gambaran pola spasial yang dihasilkan dari kawasan terbangun. Kawasan terbangun digunakan untuk memahami bagaimana kawasan ini diatur atau berinteraksi satu sama lain (Huynh & Ramli, 2022). Data bangunan yang tersedia digunakan untuk menggambarkan kondisi nilai pengamatan yang dipengaruhi oleh nilai pengamatan di area sekitarnya (Mailanda et al., 2022). Nilai pengamatan adalah hasil analisis autokorelasi spasial keterkaitan sebaran dan luas antar bangunan di Kota Pontianak. Hasil penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pola distribusi spasial densifikasi bangunan di Kota Pontianak serta memberikan rekomendasi untuk perencanaan kota yang lebih efektif dan berkelanjutan. Autokorelasi spasial merupakan analisis untuk mengetahui korelasi antar lokasi pengamatan bangunan di Kota Pontianak. Jika antar lokasi sebaran bangunan menunjukkan saling ketergantungan terhadap ruang, maka data tersebut dikatakan terjadi autokorelasi spasial.



Gambar 2. Densitas Bangunan Kota Pontianak
Sumber Gambar: Hasil Analisis (2023).

Tahap berikutnya adalah menghitung luas bangunan menggunakan QGIS 3.34. Dari hasil perhitungan diperoleh luas bangunan Kota Pontianak. Luas bangunan Kota Pontianak, kemudian diklasifikasikan berdasarkan 3 (tiga) klasifikasi, yaitu: kurang dari 322,204 m² (<322,204 m²); 322,204 m² - 941,129 m²; dan lebih besar dari 941,129 m² (>941,129 m²). Peta distribusi luas bangunan di Kota Pontianak dapat dilihat pada gambar 3. Berdasarkan hasil analisis, dapat diketahui mayoritas bangunan di Kota Pontianak sebanyak 139.969 (95,44%) memiliki luas bangunan kurang dari 322,204 m². Urutan kedua sebanyak 5.900 (4,02%) bangunan berada pada luas antara 322,204 m² sampai dengan 941,129 m². Sedangkan, 787 (0,54%) bangunan memiliki luas lebih besar dari 941,129 m².

Setelah diketahui sebaran dan luas bangunan di Kota Pontianak tahap selanjutnya adalah mengklasifikasi bangunan untuk dibobot sesuai dengan karakteristiknya. Data sebaran dan luas bangunan (m²) digunakan untuk penentuan bobot karakteristik bangunan (Elsayed, 2020). Setelah diperoleh karakteristik bangunan, kemudian dilakukan analisis autokorelasi Spasial menggunakan software Geoda. Autokorelasi spasial dianalisis menggunakan Indeks Moran's I dan Local Indicator of Spatial Autocorrelation (LISA). Indeks Moran's I digunakan untuk mengevaluasi apakah terdapat autokorelasi spasial dalam densifikasi bangunan di Kota Pontianak. Sementara itu, identifikasi dan visualisasi pola spasial lokal dalam data geografis menggunakan Local Indicator of Spatial Autocorrelation (LISA) (Chen, 2024; Osadebey et al., 2019). Hasil autokorelasi spasial densifikasi bangunan Kota Pontianak dapat digunakan untuk memahami distribusi spasial bangunan dan interaksi antar bangunan dan kawasan. Hasil analisis ini juga mendukung perencanaan kota dalam pengambilan keputusan, terutama terkait kebijakan kawasan terbangun di Kota Pontianak.



Gambar 3. Klasifikasi Sebaran Luas Bangunan Kota Pontianak
Sumber Gambar: Hasil Analisis (2023)

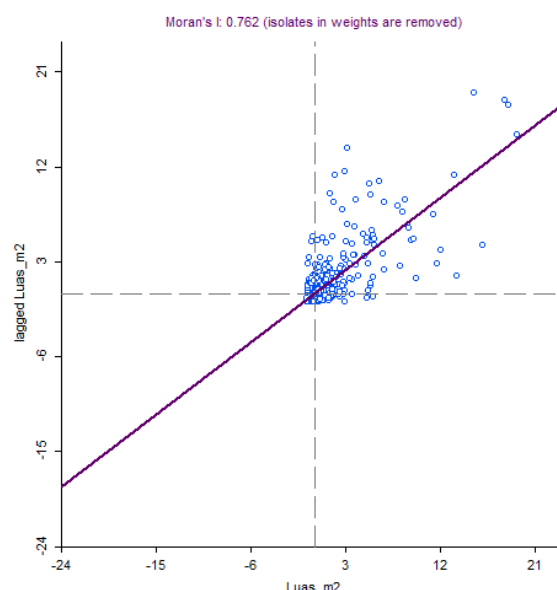
Berdasarkan hasil analisis autokorelasi spasial menggunakan Geoda (gambar 4), nilai Indeks Moran I densitas bangunan berdasarkan luas bangunan yang ada Kota Pontianak adalah 0,762. Nilai Indeks Moran's I di atas nol ($I > 0$), artinya terjadi autokorelasi spasial positif densifikasi bangunan di Kota Pontianak. Sehingga, bangunan yang berdekatan secara luas (m^2) penyebaran pola mengelompok (cluster). Pengujian juga dilakukan menggunakan nilai $Z(I)$ sebesar 47,9284 dan $Z\alpha/2$ sebesar 1,96 ($47,9284 > 1,96$), sehingga H_0 ditolak, artinya terdapat autokorelasi spasial. Ini menunjukkan adanya keterkaitan atau hubungan antara luas bangunan di Kota Pontianak berdasarkan densitas bangunan. Nilai Indeks Moran's I sebesar 0,762 ($0 < 0,762 \leq 1$) menunjukkan adanya autokorelasi spasial positif, yang berarti terdapat pola pengelompokan atau kesamaan karakteristik luas bangunan pada lokasi yang berdekatan. Analisis autokorelasi spasial menggunakan Indeks Moran's I mengindikasikan adanya pola distribusi spasial yang signifikan dalam densifikasi bangunan di Kota Pontianak. Nilai Moran's I positif menunjukkan terjadi clustering atau pengelompokan bangunan dengan densitas tinggi di beberapa area. Teori autokorelasi spasial digunakan untuk mengukur sejauh mana densifikasi bangunan di satu lokasi berkorelasi dengan densifikasi di lokasi sekitarnya. Hasil ini menunjukkan bahwa densifikasi bangunan tidak terjadi secara acak, melainkan cenderung terkonsentrasi di area tertentu, yang mungkin dipengaruhi oleh faktor-faktor seperti kebijakan tata ruang, aksesibilitas, dan ketersediaan infrastruktur.

Berdasarkan analisis pola distribusi dan faktor-faktor yang mempengaruhi densifikasi, direkomendasikan untuk mengembangkan kebijakan tata ruang yang mendukung distribusi bangunan yang lebih merata dan berkelanjutan. Teori perencanaan kota berkelanjutan digunakan untuk merumuskan rekomendasi yang dapat mengurangi tekanan pada area dengan densitas tinggi dan mendorong pembangunan di area yang kurang padat. Misalnya, peningkatan infrastruktur di area pinggiran kota dapat menarik pembangunan baru dan mengurangi konsentrasi bangunan di pusat kota.

Analisis autokorelasi spasial dengan indeks Moran's I menunjukkan pola distribusi spasial yang signifikan dalam densifikasi bangunan, dengan nilai Moran's I yang positif mengindikasikan

clustering atau pengelompokan bangunan dengan densitas tinggi di beberapa area. Faktor-faktor seperti kedekatan dengan pusat kota, aksesibilitas jalan utama, dan ketersediaan fasilitas umum ditemukan memiliki pengaruh signifikan terhadap densifikasi bangunan. Berdasarkan hasil ini, direkomendasikan untuk mengembangkan kebijakan tata ruang yang mendukung distribusi bangunan yang lebih merata dan berkelanjutan, seperti peningkatan infrastruktur di area pinggiran kota untuk menarik pembangunan baru dan mengurangi konsentrasi bangunan di pusat kota. Dengan demikian, penelitian ini memberikan wawasan yang komprehensif dan dapat diimplementasikan dalam perencanaan kota yang lebih efektif dan berkelanjutan.

Hasil dari perhitungan ini juga menunjukkan bahwa terdapat keterkaitan atau hubungan antar sebaran bangunan berdasarkan luas bangunan yang ada di Kota Pontianak. Moran's Scatterplot Kota Pontianak terlihat pada gambar 4.



Gambar 4. Moran's Scatterplot Kota Pontianak
Sumber Gambar: Hasil Analisis (2023)

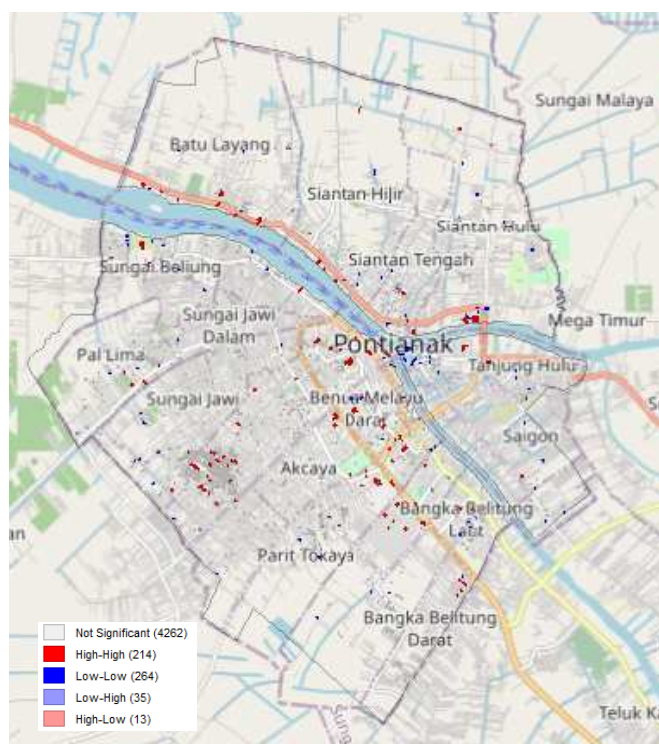
Berdasarkan hasil Moran's Scatterplot Kota Pontianak (gambar 4) dan dibandingkan dengan kuadran I sampai IV (gambar 1). Densifikasi Bangunan Kota Pontianak lebih banyak mengelompok pada kuadran I yaitu Kategori High-High. Artinya secara global, luas bangunan yang di Kota Pontianak dikelilingi oleh luas bangunan yang memiliki luas yang tinggi pula dari segi keruangan Kota Pontianak. Hasil perhitungan Indeks Moran's I Global menggambarkan hubungan antara luas bangunan dengan distribusi bangunan. Tahap berikutnya adalah analisis *Local Indikator of Spatial Autocorrelation* (LISA) untuk melihat hubungan secara lokal bangunan di Kota Pontianak.

Analisis berikutnya adalah Pengujian *Local Indikator of Spatial Autocorrelation* (LISA). Berdasarkan pengujian LISA diperoleh P value yang beragam. Wilayah dengan P-value $< \alpha = 5\%$ sebanyak 526 bangunan. Berdasarkan hasil analisis Moran's I Lokal (LISA) bangunan yang ada di Kota Pontianak menggunakan data OSM, diperoleh hasil sebagai berikut:

1. Kategori *Not Significant*, bangunan di Kota Pontianak yang tidak memiliki pengaruh spasial terhadap pola keruangan bangunan di sekitarnya. Data menunjukkan ada 4262 bangunan yang tidak signifikan
2. Kategori High-High, bangunan dengan autokorelasi positif, menunjukkan bahwa 214 bangunan di Kota Pontianak dengan nilai tinggi dikelilingi oleh bangunan dengan potensi tinggi dari segi keruangan

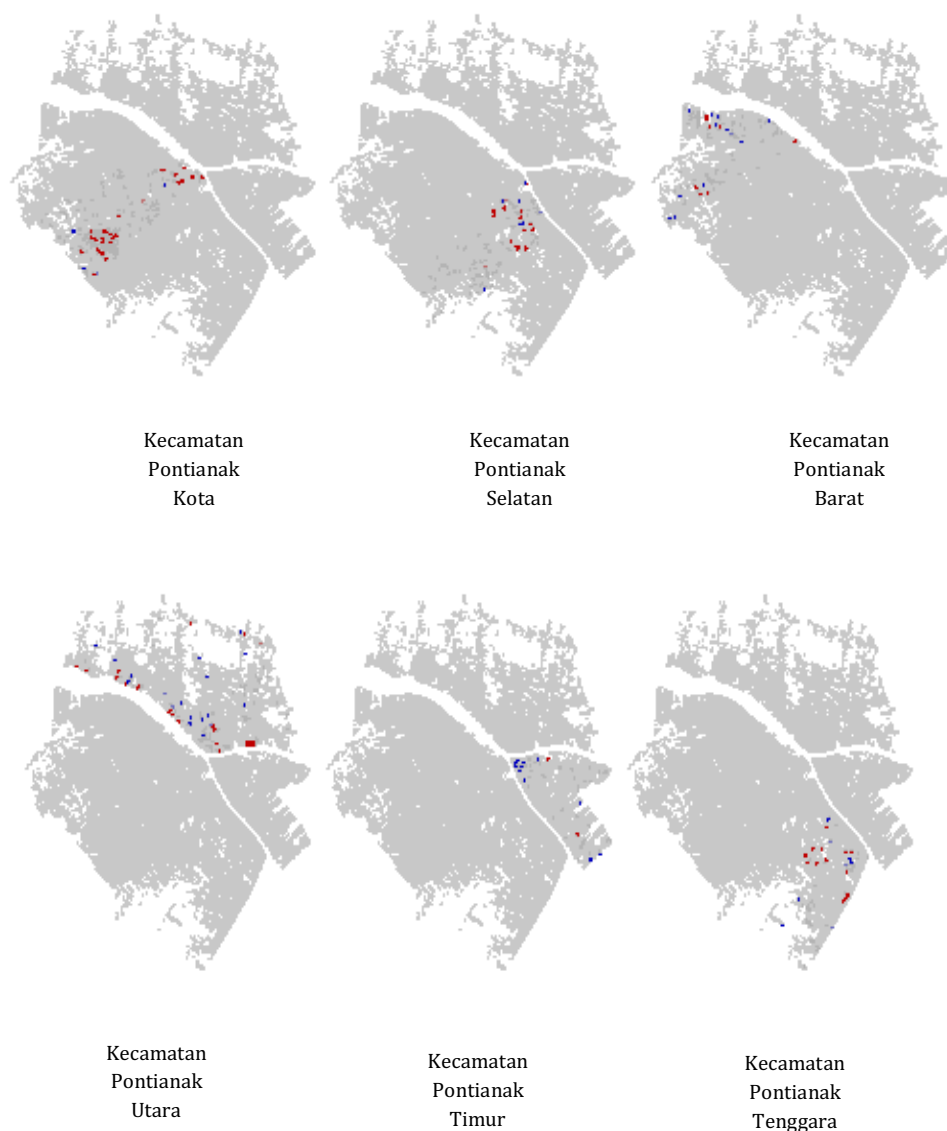
3. Kategori Low-Low, bangunan dengan autokorelasi positif, menunjukkan bahwa 264 bangunan dengan nilai terendah dikelilingi oleh bangunan dengan potensi rendah dari segi keruangan
4. Kategori Low-High, bangunan dengan autokorelasi negatif, menunjukkan bahwa 35 bangunan dengan potensi rendah dikelilingi oleh bangunan dengan potensi tinggi dari segi tata ruang.
5. Kategori High-Low, bangunan dengan autokorelasi negatif, menunjukkan bahwa 13 bangunan dengan potensi tinggi dikelilingi oleh bangunan dengan potensi rendah dari segi keruangan.

Berdasarkan hasil analisis LISA, kategori bangunan yang ada di Kota Pontianak ternyata lebih banyak berada pada kategori *Low-Low*. Sehingga, terdapat perbedaan kategori pada saat identifikasi global dan lokal. Hal ini dapat disimpulkan walaupun secara global bangunan dengan nilai tinggi dikelilingi dengan potensi tinggi, namun secara lokal lebih banyak bangunan yang memiliki potensi rendah atau dikelilingi dengan bangunan yang memiliki potensi rendah.



Gambar 4. Moran's I Lokal (LISA) Kota Pontianak
Sumber Gambar: Hasil Analisis (2023).

Hasil klasifikasi Moran's Lokal (LISA) Kota Pontianak dikaitkan dengan Kecamatan yang ada di Kota Pontianak pada gambar 5. Berdasarkan hasil klasifikasi luas bangunan menurut Kecamatan di Kota Pontianak. Kecamatan Pontianak Kota paling banyak masuk pada kategori *High-High*. Apabila dikaitkan dengan pelayanan kota pada Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) Kota Pontianak tahun 2013-2033, Kelurahan Mariana, Tengah, Darat Sekip di Kecamatan Pontianak Kota sebagai Pusat Pelayanan Kota (PPK). Sebagai Pusat Pelayanan Kota (PPK), Kecamatan Pontianak Kota dikelilingi oleh bangunan-bangunan yang juga memiliki potensi tinggi dari segi keruangan.



Gambar 5. Moran's I Lokal (LISA) Berdasarkan Kecamatan di Kota Pontianak
Sumber Gambar: Hasil Analisis (2023).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis diperoleh kesimpulan bahwa terjadi autokorelasi spasial positif (0,762) densifikasi bangunan Kota Pontianak. Adanya autokorelasi spasial positif dapat diartikan bangunan yang memiliki kesamaan karakteristik luas bangunan memiliki pola mengelompok (*cluster*). Hasil ini menunjukkan bahwa densifikasi bangunan tidak terjadi secara acak, melainkan cenderung terkonsentrasi di area tertentu, yang mungkin dipengaruhi oleh faktor-faktor seperti kebijakan tata ruang, aksesibilitas, dan ketersediaan infrastruktur.

Berdasarkan hasil analisis, terdapat perbedaan antara kategori kuadran densifikasi bangunan di Kota Pontianak menurut analisis Moran's dan *Local Indicator of Spatial Autocorrelation* (LISA). Temuan dari Moran's Scatterplot mengindikasikan bahwa densifikasi bangunan di Kota Pontianak lebih banyak mengelompok dalam kategori *High-High*. Namun, hasil analisis LISA menunjukkan bahwa bangunan di Kota Pontianak lebih banyak berada dalam

kategori *Low-Low*. Ini menunjukkan adanya perbedaan kategori antara identifikasi global dan lokal. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa meskipun secara global bangunan dengan nilai tinggi dikelilingi oleh bangunan dengan potensi tinggi, secara lokal lebih banyak bangunan yang memiliki potensi rendah atau dikelilingi oleh bangunan dengan potensi rendah. Apabila dibandingkan densifikasi bangunan per Kecamatan yang ada di Kota Pontianak. Kecamatan Pontianak Kota masuk pada kategori *High-High*. Hal ini juga dipengaruhi arahan kebijakan Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) Kota Pontianak, sebagai Pusat Pelayanan Kota (PPK) sehingga Kecamatan Pontianak Kota masuk ke kategori *High-High*, sehingga dikelilingi oleh bangunan-bangunan dengan potensi tinggi

Berdasarkan kesimpulan penelitian, rekomendasi yang dapat diberikan yaitu kebijakan tata ruang yang mendukung distribusi bangunan yang lebih merata dan berkelanjutan. Perencanaan Kota yang berkelanjutan sebagai upaya untuk mengurangi tekanan pada area dengan densitas tinggi dan mendorong pembangunan di area yang kurang padat, berupa: peningkatan infrastruktur di area pinggiran kota dapat menarik pembangunan baru dan mengurangi konsentrasi bangunan di pusat kota. Hasil penelitian ini memberikan wawasan yang komprehensif dan dapat diimplementasikan dalam perencanaan kota yang lebih efektif dan berkelanjutan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih disampaikan kepada semua pihak yang telah membantu dalam penelitian ini. Penelitian ini dapat terlaksana dari Dana DIPA Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura.

DAFTAR PUSTAKA

- Adiza, T. (2020). Autokorelasi Spasial Kemiskinan dan Luas Lahan Pertanian Kabupaten Mesuji. *JII: Jurnal Investasi Islam*, 5(2), 121–134. <https://doi.org/10.32505/jii.v5i2.1904>
- Afrianto, F., & Hariyanto, A. D. (2022). Clustering Dan Visualisasi Bentuk Kota Di Jawa Timur. *Jurnal Plano Buana*, 2(2), 57–67. <https://doi.org/10.36456/jpb.v2i2.5303>
- Boeing, G. (2018). Measuring the complexity of urban form and design. *Urban Design International*, 23(4), 281–292. <https://doi.org/10.1057/s41289-018-0072-1>
- Chen, Y. (2024). Reconstruction and normalization of LISA for spatial analysis. *PLOS ONE*, 19(5 May). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0303456>
- Elsayed, I. (2020). *Analyzing Urban Form Indicators of Smart City Case Study: Dubai*. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.15435.52001>
- Habinuddin, E. (2021). Identifikasi Autokorelasi Spasial Pada Penyebaran Penyakit Demam Berdarah Dengue Di Kota Bandung Identification Of Spatial Autocorrelation On The Distribution Of Dengue Fever In Bandung City. *SIGMA-Mu*, 13(1), 7–15. <https://doi.org/10.35313/sigmamu.v13i1.3648>
- Huynh, H. N., & Ramli, M. A. Bin. (2022). *Urban Landscape from the Structure of Road Network: A Complexity Perspective*. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2201.10949>
- Lima, I., Scalco, V. A., & Lamberts, R. (2019). Estimating The Impact of Urban Densification on High-rise Office Building Cooling Loads in a Hot and Humid Climate. *Energy and Buildings*, 182, 30–44. <https://doi.org/10.1016/j.enbuild.2018.10.019>
- Mailanda, R., Kusnandar, D., & Miftahul Huda, N. (2022). Analisis Autokorelasi Spasial Kasus Positif Covid-19 Menggunakan Indeks Moran dan LISA. In *Buletin Ilmiah Math. Stat. dan Terapannya (Bimaster)* (Vol. 11, Issue 3). <https://doi.org/10.26418/bbimst.v11i3.55431>
- Melati, F. S., Sukmono, A., & Bashit, N. (2020). Analisis Pengaruh Perubahan Densifikasi Bangunan terhadap Fenomena Urban Heat Island menggunakan Algoritma Urban Index dengan Citra Landsat Multitemporal (Studi Kasus : Kota Pekanbaru). In *Jurnal Geodesi Undip Januari* (Vol. 9, Issue 1). <https://doi.org/10.14710/jgundip.2020.26160>
- Monsaputra. (2022). Analisis Autokorelasi Spasial Kemiskinan di Provinsi Sumatera Barat. *JURNAL GEOGRAFI*, 20(2). <https://doi.org/10.26740/jggp.v20n2.p97-106>

- Osadebey, M., Pedersen, M., Arnold, D., & Wendel-Mitoraj, K. (2019). Local indicators of spatial autocorrelation (LISA): Application to blind noise-based perceptual quality metric index for magnetic resonance images. *Journal of Imaging*, 5(1). <https://doi.org/10.3390/jimaging5010020>
- Rosyadi, A., & Azahra, F. (2019). Pemetaan Presentase Kepadatan Bangunan Menggunakan Model Regresi Berdasarkan Citra Landsat 8 (Studi Kasus Kota Bandung). *Jurnal Penginderaan Jauh Indonesia Februari, 2020*(01). <https://journal.its.ac.id/index.php/jpji/article/view/261>
- Yanti, R. W., Abubakar, R., & Fatimah, M. F. (2023). Analisis Risiko Bencana pada kasus Curah Hujan Ekstrem Provinsi Sulawesi Barat dengan Metode Moran's I & Local Indicator Of Spatial Association. *Journal of Mathematics: Theory and Applications*, 5(2), 87–94. <https://doi.org/10.31605/jomta.v5i2.2997>
- Yasin, Muh. N. B. A., & Pratomoatmojo, N. A. (2021). Analisis Fenomena Densifikasi Perkotaan pada Wilayah Surabaya Timur dengan Metode Point Pattern Analysis. *JURNAL TEKNIK ITS*, 10(1), C26–C32. <https://doi.org/10.12962/j23373539.v10i1.60517>

