

EFEK SPASIAL JARINGAN JALAN DI KOTA JAMBI ***THE ROADS SPATIAL EFFECT IN JAMBY CITY***

Harmes¹, Mohammad Zuhdi², Muhammad Naswir³

¹ Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Jambi, Indonesia.

² Fakultas Ilmu Keguruan dan Pendidikan Universitas Jambi, Indonesia.

³ Fakultas Pertanian, Universitas Jambi, Indonesia.

Email: harmesharmes@gmail.com, zuhdi67@yahoo.com, m.naswir@yahoo.com

Info Artikel

Diterima: 5 Agustus 2020

Disetujui: 20 Agustus 2020

Dipublikasikan: 31 Agustus 2020

Alamat Korespondensi:

harmesharmes@gmail.com

Copyright © 2020 Jurnal
Engineering

This work is licensed under the
Creative Commons Attribution
International License (CC BY 4.0)

Abstrak

Substansi pembangunan berbasis spasial di Indonesia diregulasikan melalui kebijakan penataan ruang, tujuannya adalah menata aspek struktur dan pola ruang wilayah. Struktur ruang fokus pada jaringan infrastruktur sedangkan pola ruang mengatur penggunaan lahan. Kebijakan ini diimplementasikan secara massif sejak tahun 2007, namun efek spasial setiap aspeknya belum banyak diteliti. Hal ini menyebabkan Rencana Tata Ruang Wilayah propinsi dan kabupaten/kota diimplementasikan cenderung tidak dilengkapi dengan kedalaman analisis yang kuat untuk mendukung pengaturan struktur dan pola ruang wilayah. Kajian ini bertujuan menelaah aspek struktur ruang yakni jaringan jalan sebagai indikator aksesibilitas wilayah sebagai bentuk output pembangunan yang berdampak luas pada kemajuan wilayah. Fokus penelitian adalah efek spasial jaringan jalan yang diukur dari panjang jalan dan keterkaitannya dengan variabel dirinya secara kontinyu dan berketetapan dengan wilayah sekitarnya. Unit amatan meliputi seluruh kecamatan di Kota Jambi. Statistik yang digunakan adalah indeks moran, selanjutnya untuk penyelidikan lokalitas autokorelasi spasial diidentifikasi melalui statistik spasial local identification of spatial autocorrelation (LISA). Hasil penelitian menunjukkan bahwa jaringan jalan tidak memiliki autokorelasi spasial yang kuat atau termasuk kategori random dengan nilai indeks moran sebesar 0.149. Identifikasi lebih lanjut dengan LISA menunjukkan adanya autokorelasi spasial pada tingkat signifikan 0.05. Efek spasial lokal jaringan jalan terjadi pada kecamatan Kota Baru dan Jambi Selatan. Pola spasial yang acak pada aspek jaringan wilayah ini menunjukkan adanya heterogenitas antara satu kecamatan dengan lainnya, sehingga kebijakan pembangunan jalan tidak boleh disamakan secara menyeluruh, namun harus memperhatikan diferensiasi yang terjadi.

Kata kunci: struktur, pola, ruang, efek spasial, indeks morran.

1. Pendahuluan

Regulasi penataan ruang di Indonesia dimulai tahun 1992 dengan ditetapkannya undang-undang No. 24 tahun 1992 tentang penataan ruang, aturan ini diperbaharui pada tahun 2007 yang melahirkan kembali regulasi nasional bidang penataan ruang berupa undang-undang No. 26 tahun 2007 tentang penataan ruang. Regulasi ini diikuti dengan berbagai perangkat aturan di bawahnya yang diimplementasikan secara masif di seluruh wilayah propinsi dan kabupaten/kota.

Penataan ruang memasuki fase revisi rencana tata ruang wilayah (RTRW), baik nasional, propinsi maupun Kabupaten/kota. Fase ini merupakan pengulangan siklus lima tahunan kebijakan penataan ruang untuk memperbaiki kualitas perencanaan, pemanfaatan dan pengendalian pemanfaatan ruang yang dilaksanakan. Selain revisi substansi RTRW, pada level kabupaten/kota banyak ditindaklanjuti penyusunan rencana detail tata ruang kota (RDTR) yang muatan teknisnya mengatur struktur dan pola ruang sampai dengan peraturan zonasi (*zoning regulation*).

Salah satu fokus regulasi perencanaan spasial ini adalah pengaturan kawasan perkotaan, yang mengamanatkan disusunnya rencana rinci atau rencana detail tata ruang (RDTR) dan peraturan zonasi (*zoning regulation*) yang secara eksplisit mengatur penggunaan lahan yang diperbolehkan/diizinkan, pemanfaatan diperbolehkan bersyarat, pemanfaatan diperbolehkan bersyarat tertentu dan pemanfaatan yang tidak diperbolehkan. Pengaturan tata ruang seperti ini tentu akan berakibat langsung maupun tidak langsung pada lingkungan fisik, ekonomi, sosial dan politik di masyarakat lokal, terutama yang berdomisili di lokasi kebijakan ini dilaksanakan.

Rustiadi *et al.* (2009) menyebutkan urgensi penataan ruang timbul sebagai akibat tumbuhnya kesadaran akan pentingnya intervensi publik atau *collective action* terhadap kegagalan mekanisme pasar (*market failure*) dalam menciptakan pola dan struktur ruang yang sesuai dengan tujuan bersama. Chung (1994) menyebutkan zonasi penggunaan lahan memiliki 3 (tiga) tujuan kunci yakni ;

1. Untuk memisahkan penggunaan yang inkompatibel, yang menyebabkan eksternalitas negatif yang mengganggu satu dengan lainnya
2. Untuk mengintegrasikan penggunaan yang kompatibel, yang menghasilkan eksternalitas positif, sehingga saling menguntungkan
3. Untuk menempatkan barang publik seperti jalan dan ruang terbuka di lokasi yang sesuai.

Dampak penataan ruang sering didiskusikan pada forum-forum perencanaan spasial, namun kajian dengan fokus keterkaitan spasial antar aspek perencanaan jarang diungkapkan. Almanza (2008), mengatakan "*Cities used the Act as a zoning tool to exclude or segregate the poor and people of colour from certain areas*". Penjelasan ini menggambarkan bahwa aturan tata ruang di perkotaan biasa menjadi alat yang menciptakan adanya perbedaan antar kelompok masyarakat di suatu wilayah.

Khusus pada aspek struktur ruang terdapat fokus perencanaan jaringan jalan yang melayani pola ruang, namun pola spasial jaringan jalan dalam konteks keterkaitannya dengan variabel dirinya masih sangat jarang diteliti dan dikaji, sedangkan kebijakan penataan ruang sudah berlangsung lama di Indonesia. Penelitian ini bertujuan untuk menjelaskan bagaimana efek spasial jaringan jalan yang menunjukkan tingkat aksesibilitas wilayah dibutuhkan sebagai bagian perwujudan kebijakan tata ruang wilayah yang aman, nyaman, produktif dan berkelanjutan.

2. Metode Penelitian

Data

Penelitian dilakukan di kota Jambi propinsi Jambi. Wilayah yang menjadi populasi sekaligus unit amatan adalah seluruh kecamatan sebagaimana pada tabel 1. Lokus penelitian yang menyeluruh pada populasi termasuk dalam kategori sensus dengan tingkatan wilayah yang diteliti adalah setiap kecamatan.

Tabel 1. Daftar Unit Amatan Penelitian

KECAMATAN	Luas Wilayah	Panjang Jalan	Densitas Jalan
Paal Merah	27,13	658,19	24,26
Jambi Timur	15,94	328,61	20,61
Jambi Selatan	11,41	264,53	23,18
Pelayangan	15,29	126,28	8,26
Danau teluk	15,70	156,76	9,98
Telanaipura	22,51	260,97	11,59
Alam Barajo	41,56	778,47	18,73
Kota Baru	36,11	686,85	19,02
Danau Sipin	7,88	189,80	24,08
Pasar jambi	4,02	51,01	12,68
Jelutung	7,92	274,71	34,68

Sumber : Kota Jambi dalam angka dan hasil analisis GIS, 2020

Ada 2 (dua) jenis data geospasial yang digunakan yakni data spasial polygon dan data spasial garis. Data spasial poligon adalah data dasar administrasi kecamatan se Kota Jambi, sedangkan data spasial garis adalah data dasar jaringan jalan. Struktur data atributnya meliputi nama wilayah kecamatan, luas wilayah, panjang jalan dan densitas jalan. Luas wilayah diambil dari Kota Jambi Dalam Angka 2020. Panjang jalan dihitung dari total panjang jalan per kecamatan yang diproses menggunakan sistem informasi geografis (SIG). Densitas jalan merupakan kerapatan ketersediaan jalan di suatu wilayah kecamatan, yang diukur dari rasio panjang jalan dibandingkan dengan luas wilayah kecamatan. Seluruh data spasial dasar dan tematik disiapkan dengan tingkat kedetilan minimal 1:25.000 yang diolah dari berbagai sumber seperti RTRW Kota Jambi dan RBI wilayah Sumatera.

3. Teknik Analisis

Uji Autokorelasi Spasial Indeks Morran

Uji yang biasa digunakan dalam mendeteksi adanya pola spasial sebuah variabel amatan adalah formula *Morran Coefficient* (MC) dengan rumus:

$$I = \frac{N \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n w_{ij} (x_i - \bar{x})(x_j - \bar{x})}{\left(\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n w_{ij} \right) \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2} \dots \dots \dots (1)$$

keterangan :

- I : Indeks Moran (*Moran Coefisien*)
- N : Banyak lokasi amatan
- X_i : Jumlah kejadian variabel pada wilayah i
- X_j : Jumlah kejadian variabel pada wilayah j
- \bar{X} : Re-rata dari jumlah kejadian variabel x
- W_{ij} : Elemen pada bobot matriks antara wilayah i dan j,

Menurut Lee dan Wong dalam Syafitri et.all (2008) Koefisien Moran's I digunakan untuk uji dependensi spasial atau autokorelasi antar amatan atau lokasi. Hipotesis yang digunakan adalah:

H_0 : I = 0 (tidak ada autokorelasi antar lokasi)

H_1 : I \neq 0 (ada autokorelasi antar lokasi)

Statistik uji yang digunakan adalah sebagai berikut:

$$Z_{hitung} = \frac{I - I_0}{\sqrt{\text{var}(I)}} \sim N(0,1) \dots\dots\dots (2)$$

Pengambilan keputusan tolak H_0 jika $|Z_{hitung}| > Z_{\alpha/2}$. Nilai dari indeks I adalah antara -1 dan 1. Apabila $I > I_0$ maka data memiliki autokorelasi positif, jika $I < I_0$ maka data memiliki autokorelasi negatif. Vasiliev dalam Arlinghaus *et al.* (1995) menjelaskan ketika indeks Moran mendekati 1 menunjukkan ada autokorelasi positif yang kuat, sebaliknya jika mendekati -1 berarti terdapat autokorelasi yang negatif. Jika nilainya mendekati $-1/(n-1)$ menunjukkan adanya distribusi nilai variabel secara random.

Moran Scatterplot

Moran Scatterplot digunakan untuk mengidentifikasi hubungan antara nilai pengamatan yang terstandarisasi dengan nilai rata-rata tetangga yang juga sudah terstandarisasi. Pola spasial yang akan diperoleh antara lain dijelaskan oleh Zhukov (2010) :

1. Kuadran I, HH (*High-High*) mengidentifikasi wilayah dengan nilai pengamatan tinggi dikelilingi oleh wilayah yang mempunyai nilai pengamatan tinggi.
2. Pada kuadran II, LH (*Low-High*) mengidentifikasi wilayah dengan nilai pengamatan rendah dikelilingi oleh wilayah yang mempunyai nilai pengamatan tinggi.
3. Pada kuadran III, LL (*Low-low*) mengidentifikasi wilayah dengan nilai pengamatan rendah dikelilingi oleh wilayah yang mempunyai nilai pengamatan rendah.
4. Pada kuadran IV, HL (*High-Low*) mengidentifikasi wilayah dengan nilai pengamatan tinggi dikelilingi oleh wilayah yang mempunyai nilai pengamatan rendah.

Local Indicator of Spatial Autocorrelation (LISA)

Local Indicator of Spatial Autocorrelation (LISA) digunakan untuk mengidentifikasi autokorelasi spasial secara parsial atau untuk mendeteksi setiap unit amatan. Lee dan Wong (2001) menyebutkan semakin tinggi nilai lokal maka lokasi yang berdekatan memiliki nilai yang hampir sama atau membentuk suatu penyebaran yang mengelompok. Formula LISA adalah:

$$I_i = z_i \sum_{j=1}^n w_{ij} z_j \dots\dots\dots (3)$$

I_i adalah nilai koefisien LISA, z_i dan z_j adalah data yang terstandarisasi dan w_{ij} merupakan pembobot antara lokasi i dan j . Dalam perhitungan untuk penelitian ini j adalah nilai amatan wilayah kelurahan yang berlokasi disekitar i (bukan i) sejumlah n . Hipotesis uji terhadap parameter LISA adalah sebagai berikut :

$$H_0 : I_i = 0 \quad (\text{tidak ada autokorelasi spasial})$$

$$H_1 : I_i \neq 0 \quad (\text{ada autokorelasi spasial})$$

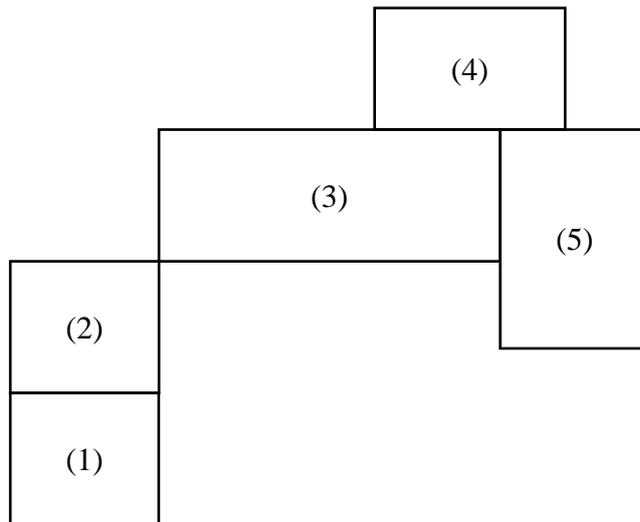
Uji LISA diperlukan untuk membuktikan ada tidaknya ketergantungan spasial atau efek spasial antar wilayah kelurahan secara parsial, yang pada analisis Moran's I hanya memberikan hasil analisis untuk seluruh wilayah. Dalam hal tidak semua wilayah amatan memiliki efek spasial, maka uji LISA dibutuhkan untuk masing-masing variabel yang diteliti. Pada uji dependensi ini juga menggunakan matrik pembobotan spasial. Pemberian kode pembobot adalah dengan kode biner sebagai berikut :

$$W_{ij} = \begin{cases} 1 & \text{untuk } i \text{ dan } j \text{ yang berdekatan} \\ 0 & \text{untuk lainnya} \end{cases}$$

Pembobot Spasial

Setiap obyek dipermukaan bumi berkaitan dengan obyek lainnya, dan obyek yang jaraknya lebih dekat berkaitan lebih erat dibandingkan obyek yang jaraknya lebih jauh. Kedekatan ini lebih dikenal dengan istilah ketetanggaan (*contiguity*) yang akan memberi efek pada obyek yang menjadi tetangganya. Statistik Moran dan LISA menggunakan pendekatan ketetanggaan sebagai pembobot ketetanggaan. Serupa dengan konsep ini Anselin (2002) mengusulkan 3 (tiga) pendekatan untuk mendefinisikan matriks W , yaitu *contiguity*, *distance*, dan *general*. Pada matriks W berdasarkan persinggungan batas wilayah (*contiguity*), maka interaksi spasial hanya mempertimbangkan antar wilayah yang bertetangga, yaitu interaksi yang memiliki persinggungan batas wilayah (*common boundary*). Sebuah matrik W adalah simetrik dan diagonal utamanya selalu bernilai nol. Interaksi wilayah ditentukan dengan beberapa alternatif yaitu *Rook contiguity*, *Bishop contiguity* dan *Queen contiguity*.

1. *Rook contiguity* ialah persinggungan sisi wilayah satu dengan sisi wilayah yang lain yang bertetangga. Pada gambar 1, wilayah 1 bersinggungan dengan wilayah 2 sehingga $W_{12} = 1$ dan yang lain 0 atau pada wilayah 3 bersinggungan dengan wilayah 4 dan 5 sehingga $W_{34} = 1$, $W_{35} = 1$ dan yang lain 0.
2. *Bishop contiguity* ialah persentuhan titik vertek wilayah satu dengan wilayah tetangga yang lain. Pada gambar 7 wilayah 2 bersinggungan titik dengan wilayah 3 sehingga $W_{23} = 1$ dan yang lain 0.
3. *Queen contiguity* ialah persinggungan sisi ataupun titik vertek wilayah amatan dengan wilayah tetangga, metode ini merupakan gabungan *rook contiguity* dan *bishop contiguity*.



Gambar 1 Ilustrasi ketetanggaan (*contiguity*)
 Sumber : (Lesage JP, 1998)

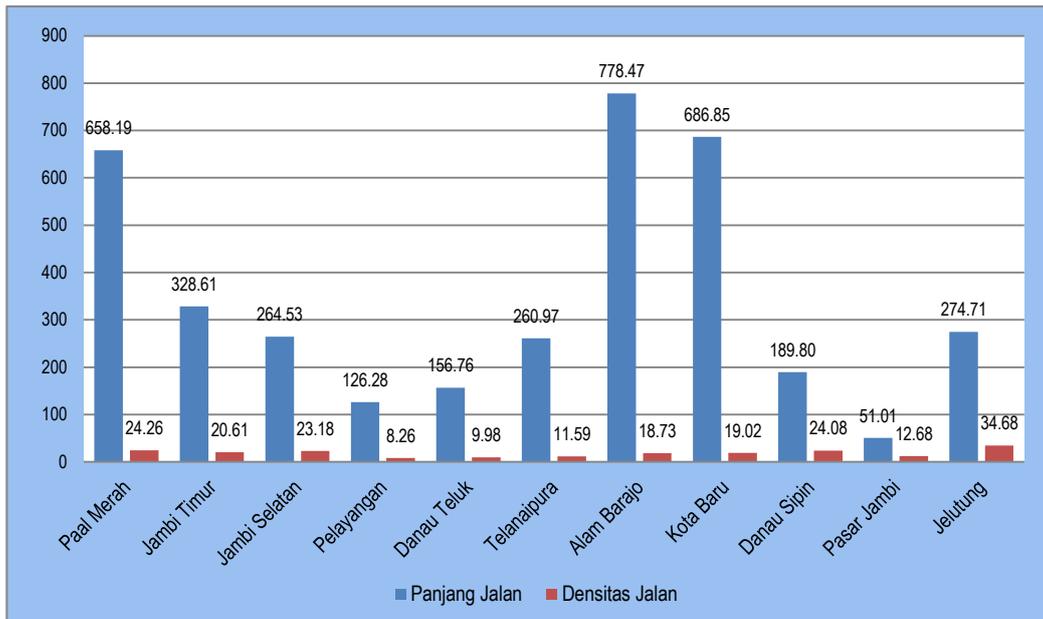
Tabel 2 Matrik Definisi Operasional Variabel

Variabel Penelitian (kode)	Definisi Operasional	Teknik Analisis
Aksesibilitas Wilayah	Kerapatan jalan disetiap wilayah aman	Total dan rasio panjang jalan dengan luas wilayah. Statistik Deskriptif, Analisis Spasial Morran Indeks, autokorelasi spasial lokal (LISA)

3. Hasil dan Pembahasan

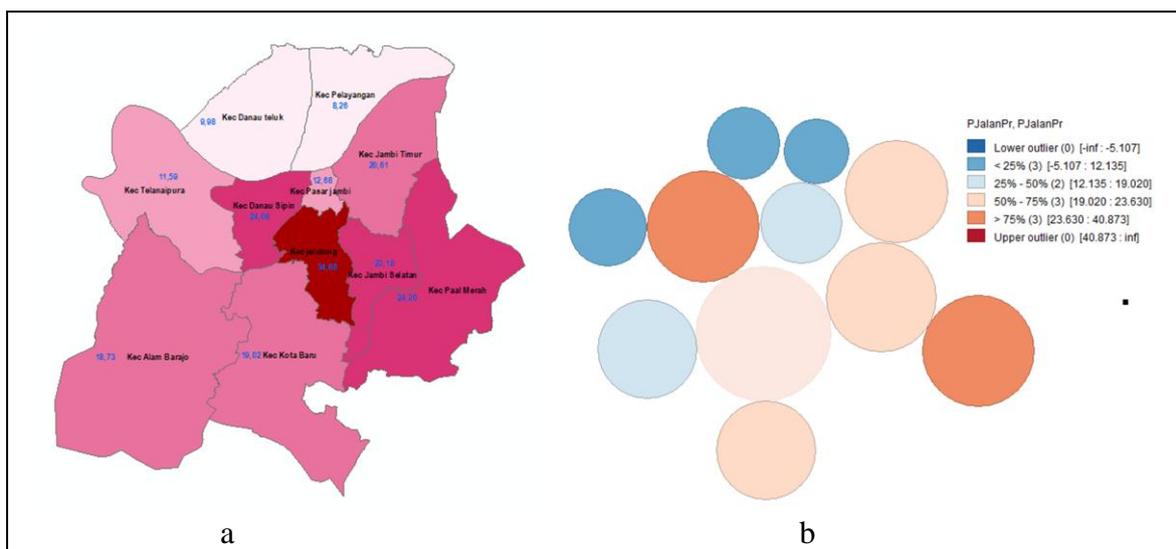
Statistik Deskriptif

Gambar 2 berikut menyajikan grafis aksesibilitas wilayah masing-masing kecamatan se kota Jambi. Jaringan jalan yang diikutkan dalam kalkulasi antara lain berupa jalan lingkungan, jalan lokal, jalan kolektor, dan jalan arteri. Tingkat aksesibilitas wilayah dilihat berdasarkan panjang jalan dan densitas jalan yang tersedia. Kecamatan yang memiliki panjang jalan paling tinggi adalah Alam Barajo, sebaliknya kecamatan dengan panjang jalan terendah adalah Pasar Jambi.



Gambar 2 grafik panjang jalan dan densitas jalan di Kota Jambi

Berbeda dengan data panjang jalan, kondisi densitas yang mengindikasikan aksesibilitas untuk setiap lokasi amatan memperlihatkan bahwa kecamatan berakses paling tinggi adalah Jelutung dan terendah adalah Pelayangan. Hasil editasi melalui digitasi, interpretasi dan koreksi geometrik data spasial yang digunakan kemudian dilengkapi dengan data atribut secara menyeluruh untuk kota Jambi, menunjukkan adanya perbedaan ekstrim antara luasnya lahan kosong dipusat kota dan pinggiran kota. Gambar 3a menggambarkan kerapatan jalan, sedangkan gambar 3b adalah kartogram densitas jalan seluruh kecamatan di Kota Jambi.



Gambar 3a peta densitas; 3b kartogram jaringan jalan di Kota Jambi

Serupa dengan grafik pada gambar 1, densitas jalan di Kota Jambi yang diperlihatkan pada gambar 3a menunjukkan ada kecenderungan wilayah dengan

aksesibilitas tinggi berlokasi di pusat kota dan semakin menurun ke arah selatan kota. Kontradiksi faktual terlihat pada arah utara dan barat Kota Jambi yang menunjukkan tingkat aksesibilitas yang semakin rendah.

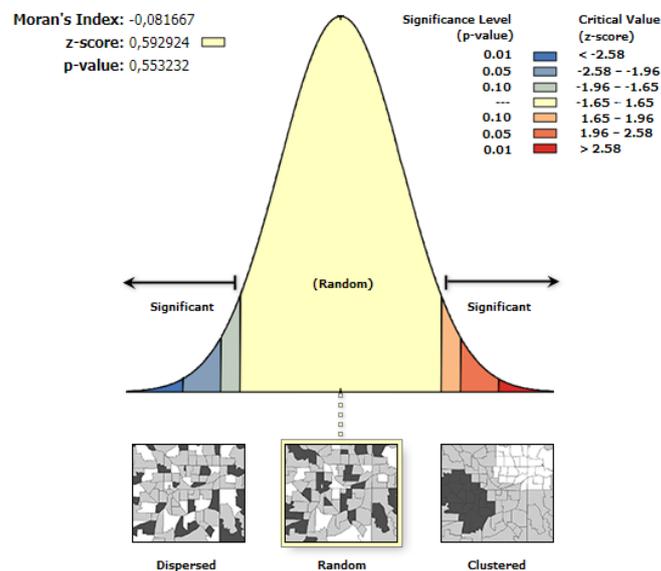
Efek Spasial Aksesibilitas

Gambar 4 menjelaskan, pada model ketetanggaan *Queen contiguity* yang mempertimbangkan singgungan sisi dan vertex antar wilayah amatan diperoleh Indeks Moran densitas jalan di Kota Jambi sebesar -0,081. Nilai Z hitung sebesar 0,592 dengan nilai p value sebesar 0,553. Nilai Z hitung lebih kecil dari Z tabel pada level signifikansi 0,01 (2,58), 0,05 (1,96) maupun 0,10 (1,65).

Tabel 2 Ringkasan Hasil Analisis Autokorelasi Spasial Jaringan Jalan di Kota Jambi

Moran's Index	-0,081667
Expected Index	-0,100000
Variance	0,000956
z-score	0,592924
p-value	0,553232

Hasil perhitungan autokorelasi ini menjelaskan efek spasial yang terjadi pada aksesibilitas di Kota Jambi tergolong tidak memiliki pola yang teratur secara signifikan. Hal ini menggambarkan bahwa jaringan jalan disuatu kecamatan tidak membentuk keteraturan tertentu atau bias disebut polanya random.



Gambar 4. Uji Statistik Indeks Morran Densitas Jalan di Kota Jambi

4. Kesimpulan

Penelitian ini membuktikan bahwa jaringan jalan di Kota jambi, tidak memiliki efek spasial tertentu seperti adanya wilayah yang tingkat aksesibilitasnya tinggi dikelilingi oleh

wilayah yang juga sama atau kondisi sebaliknya tingkat aksesibilitas yang rendah juga dikelilingi oleh wilayah dengan akses yang juga rendah. Pola spasial yang tidak teratur cenderung menjelaskan bahwa pada pembangunan jaringan jalan tidak ditentukan oleh kondisi wilayah disekitarnya. Indeks Moran hanya menyimpulkan adanya autokorelasi spasial atas variabel yang diamati. Kebijakan penataan ruang wilayah yang mengalokasikan lahan untuk jaringan jalan seharusnya saling berkaitan satu dengan lainnya. Namun kontradiksi fakta di Kota Jambi, perlu telaah yang lebih luas agar kenyataan tidak teraturnya pola spasial ini dapat diketahui penyebabnya.

Daftar Pustaka

- [1] Alamanza S. (2008). Removing the Poor through Land Use and Planning. *RP & E Journal*. Vol. 15, No. 1. Spring.
- [2] Anselin L. 1992. Spatial Data Analysis with GIS: An Introduction to Application in The Social Sciences. *Technical Report 92-10 National Center for Geographic Information and Analysis*. University of California University of California Santa Barbara.
- [3] Chung LLW. 1994. *The economic of land-use zoning: A literature review and analysis of the work coase, Town planning review*. Edward Elgar Publishing, Inc. UK.
- [4] Lee, J. and Wong, S.D. 2001. Statistical Analysis With Arcview GIS. New York: John Willey & Sons. Inc
- [5] LeSage, JP. 1998. *Spatial Econometrics*. Department of Economics University of Toledo.
- [6] Peraturan Pemerintah No. 15 Tahun 2010 tentang Penataan Ruang.
- [7] Rustiadi E. Saefulhakim S. Panuju DR. (2009). *Perencanaan Pengembangan Wilayah*. Jakarta: Crespent Press dan Yayasan Obor Indonesia.
- [8] Syafitri UD, Bagus S, Salamattanzil. (2008). "Pengujian Autokorelasi terhadap Sisaan Model Spatial Logistik". *Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika di Universitas Negeri Yogyakarta*.
- [9] Vasilief, IR. (1995). "Visualization of Spatial Dependence: An Elementary View of Spatial Autocorrelation," in Practical Hand Book of Spatial Statistics. Arlinghaus, SL., pp. 17-30 ch. 2. USA.
- [10] Zhukov YM. 2010. *Applied Spatial Statistics in R, Spatial Regression*. IQSS, Harvard University.