



Model Perencanaan Tata Ruang Wilayah menggunakan *Spatial Temporal Autocorrelation* (Studi Kasus: Kabupaten Jayawijaya)

Waiki Elkius Kogoya*, Sri Yulianto Prasetyo, Wiwin Sulitsyo

Magister Sistem Informasi, Fakultas Teknologi Informasi, Universitas Kristen Satya Wacana

Naskah masuk: 18 Januari 2024; Diterima untuk publikasi: 8 Mei 2024
DOI: 10.21456/vol14iss3pp237-246

Abstract

Jayawijaya Regency faces various challenges in the use of land tenure status in urban planning areas (RTRW). This study focuses on the RTRW Spatial Pattern Plan in Wamena Urban on changes in land tenure with a *spatial temporal autocorrelation (STA)* approach. The results showed that there were two spatial patterns formed in the Wamena Urban Area, namely *cluster* patterns and *dispersed* patterns. Cluster patterns are formed in airports, urban areas, flat woodland agriculture, local protection/LIPI plantations, and river boundaries. Dispersed patterns are formed in community plantations and scrubs, rural settlements, wetland agriculture, slope dryland agriculture, and mining. The results of the analysis showed that *cluster* patterns in the Airport, Urban, Flat Dryland Agriculture, Local Protection/LIPI Plantations, and River Border areas showed significant changes in land tenure status. Climate change, infrastructure development, and population growth are some of the factors causing these changes. Meanwhile, *dispersed* patterns in community plantations/shrubs, rural settlements, wetland agriculture, slope dryland agriculture, and mining showed no significant change in land tenure status. This is due to factors such as conflicts over customary rights to land ownership. This study provides an overview of spatial patterns of changes in land tenure status in the Wamena Urban Area. The results of this research can be used as a basis for the formulation of land management policies and strategies in the region.

Keywords: Jayawijaya; RTRW; change in land tenure status; spatial pattern

Abstrak

Kabupaten Jayawijaya menghadapi berbagai tantangan dalam penggunaan status kepemilikan lahan di wilayah perencanaan perkotaan (RTRW). Penelitian ini berfokus pada Rencana Pola Ruang RTRW di Perkotaan Wamena terhadap perubahan penguasaan hak milik lahan dengan pola ruang pendekatan *Spatial Temporal Autocorrelation (STA)*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat dua pola spasial yang terbentuk di Perkotaan Wamena, yaitu pola *cluster* (mengelompok) dan pola *dispersed* (tersebar). Pola cluster terbentuk pada kawasan Bandara, Perkotaan, Pertanian Lahan Kering Datar, Lindung Setempat/Kebun LIPI, dan Sempadan Sungai. Pola *dispersed* terbentuk pada kawasan Perkebunan Masyarakat/Belukar, Permukiman Perdesaan, Pertanian Lahan Basah, Pertanian Lahan Kering Lereng, dan Pertambangan. Hasil analisis menunjukkan bahwa pola *cluster* di kawasan Bandara, Perkotaan, Pertanian Lahan Kering Datar, Lindung Setempat/Kebun LIPI, dan Sempadan Sungai menunjukkan adanya perubahan penguasaan status kepemilikan lahan secara signifikan. Perubahan ini disebabkan oleh faktor-faktor seperti pertumbuhan penduduk, pembangunan infrastruktur, dan perubahan iklim. Sedangkan, pola *dispersed* di kawasan Perkebunan Masyarakat/Belukar, Permukiman Perdesaan, Pertanian Lahan Basah, Pertanian Lahan Kering Lereng, dan Pertambangan menunjukkan tidak adanya perubahan penguasaan status kepemilikan lahan secara signifikan. Hal ini disebabkan oleh faktor-faktor seperti konflik hak ulayat kepemilikan lahan. Penelitian ini memberikan gambaran mengenai pola spasial perubahan penguasaan status kepemilikan lahan di Perkotaan Wamena. Hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai dasar untuk penyusunan kebijakan dan strategi pengelolaan lahan di wilayah tersebut.

Kata kunci: Jayawijaya; RTRW; perubahan penguasaan status kepemilikan lahan; pola spasial

*)Corresponding author: waikikogoya8@gmail.com

1. Pendahuluan

Perencanaan tata ruang wilayah merupakan suatu proses perencanaan yang melibatkan analisis dan pengelolaan penggunaan lahan secara efektif dan efisien di suatu wilayah, dengan mempertimbangkan faktor-faktor sosial, ekonomi, lingkungan, dan budaya. Proses pembangunan suatu wilayah membutuhkan sumber daya alam yang stabil dan dukungan lingkungan (Su *et al.*, 2022). Pada umumnya, perencanaan tata ruang wilayah dilakukan oleh pemerintah daerah dengan tujuan untuk memaksimalkan penggunaan lahan yang tersedia secara berkelanjutan.

Penggunaan lahan menjadi salah satu aspek yang signifikan dalam perencanaan tata ruang wilayah. Karena, dapat menyebabkan berbagai masalah seperti pencemaran lingkungan, banjir, dan kemacetan. Oleh sebab itu, dalam perencanaan harus dimaknai pentingnya kinerja sosial dan budaya dengan kelestarian masyarakat dan lingkungannya (Dan *et al.*, n.d.).

Kabupaten Jayawijaya merupakan salah satu kabupaten di Provinsi Papua Indonesia, yang memiliki potensi sumber daya alam yang melimpah dan juga menjadi pusat perekonomian, pendidikan dari enam (6) Kabupaten pemekaran yaitu Kabupaten Tolikara, Lanny Jaya, Yahukimo, Nduga, Mamberamo Tengah, dan Yalimo. Sehingga, Kabupaten Jayawijaya sering menghadapi berbagai tantangan dalam penggunaan status kepemilikan lahan di wilayah perencanaan perkotaan (RTRW).

Perubahan penggunaan lahan di Kabupaten Jayawijaya dapat disebabkan oleh berbagai faktor, seperti pertumbuhan penduduk, pembangunan infrastruktur, perubahan iklim, dan konflik hak ulayat kepemilikan lahan.

Salah satu pendekatan untuk melakukan analisis penggunaan lahan adalah menggunakan *Spatial Temporal Autocorrelation* (STA). Autokorelasi spasial digunakan untuk mengetahui nilai korelasi dan hubungan antar lokasi yang diamati pada suatu variabel (Simatauw *et al.*, 2019). Metode ini memungkinkan untuk mengidentifikasi pola spasial dan temporal dari data penggunaan lahan, serta mengukur seberapa dekat hubungan spasial dan temporal antara lokasi yang berdekatan.

Analisis Autokorelasi Spasial Global dan Lokal pada Data Kemiskinan Provinsi Bali oleh Lestari *et al.*, (2023) bertujuan menganalisis autokorelasi spasial kemiskinan di Provinsi Bali dengan indeks *Moran's* dan *Geary's C*, *LISA* dan *Getis-Ord G*, untuk sebaran data kemiskinan. Disimpulkan bahwa menggunakan indeks *Moran's* dan dengan uji *Geary's C* terdapat autokorelasi spasial negatif pada tahun 2020-2022 untuk $\alpha=10\%$. Menggunakan uji *LISA* tahun 2020 di Kabupaten Buleleng (*high-low*) dan Klungkung (*low-low*) memiliki autokorelasi spasial negatif, tahun 2021 Kabupaten Buleleng (*high-low*)

dan Jembrana (*low-low*), sedangkan untuk tahun 2022 pada Kabupaten Buleleng (*high-low*) saja yang memiliki autokorelasi spasial negatif.

Penelitian sebelumnya telah dilakukan oleh Igarta dan Handayani, (2020) tentang analisis spasial sektor pariwisata di Provinsi Kalimantan Selatan. Menemukan adanya autokorelasi spasial pada sektor pariwisata. Indeks *Moran's* menunjukkan bahwa sektor pariwisata menjadi prioritas yang menyebarkan dampak terhadap wilayah lain adalah lapangan usaha perdagangan dengan nilai indeks *Moran's* 0.168 untuk perdagangan 0.017, transportasi dan pergudangan 0.114, untuk penyediaan akomodasi, makan minum, dan jasa lainnya 0.003. Menggunakan metode *Moran's I*, *Lagrange Multiplier* (LM) *Test*, *Ordinary Least Square*, *Spatial Autoregressive Model* (SAR) dan *Spatial Error Model* (SEM) dengan *software Geoda* oleh Yunitasari dan Firdaus, (2022) menemukan adanya ketergantungan spasial PDRB antar provinsi di Indonesia dan antara wilayah di Filipina. Hasil analisis menunjukkan bahwa terdapat pengaruh rencana tata ruang dalam mengatur fungsi kawasan di Kabupaten Karawang.

Selanjutnya oleh Marinda *et al.*, (2020) tentang analisis pola spasial persebaran kawasan Lahan Pertanian Pangan Berkelanjutan (LP2B) di Kabupaten Karawang menemukan adanya autokorelasi spasial positif dengan pola sebaran mengelompok dan definisi dua tipologi korelasi pengelompokan yaitu *high-high* dan *low-low*. Hal ini menunjukkan bahwa terdapat pengaruh fungsi kawasan dalam rencana tata ruang pada Kabupaten Karawang. Simatauw *et al.*, (2019) menggunakan *Local Indicator of Spatial Association* (LISA) dan *Global Moran's I* adalah pengawasan kawasan lindung di Kota Ambon Maluku, yang menjadi autokorelasi spasial dari perubahan penutupan lahan untuk kawasan lindung, tetapi korelasi melemah dari 0.283362665 menjadi -0.042523054 dan peramalan tahun 2020 menunjukkan autokorelasi spasial pada tingkat perubahan penutupan lahan berkorelasi negatif dengan nilai indeks *Moran's I* -0.011095491.

Penelitian-penelitian yang telah dilakukan diatas memiliki keterbatasan karena menggunakan satu atau dua variabel untuk menganalisis autokorelasi spasial. Hal ini dapat membatasi pemahaman tentang faktor-faktor yang mempengaruhi autokorelasi spasial dan hanya menggunakan metode analisis yang sederhana, seperti indeks *Moran's*. Sehingga dapat membatasi pemahaman tentang pola autokorelasi spasial yang kompleks.

Kebaharuan dari penelitian ini adalah Penelitian ini berfokus pada Rencana Pola Ruang RTRW di Perkotaan Wamena terhadap perubahan penguasaan hak milik lahan yang tidak sesuai dengan pola ruang yang ada di Kabupaten Jayawijaya. Menggunakan sepuluh variabel untuk menganalisis pola spasial autokorelasi dengan permasalahan yang kompleks salah satunya konflik hak ulayat yang sulit diatasi dan

berpengaruh terhadap Rencana Tata Ruang Perkotaan Wamena di Kabupaten Jayawijaya. Penelitian ini juga menggunakan metode analisis yang kompleks seperti, indeks *Moran's*, *Moran Scatterplot*, *Local Indicator of Spatial Association (LISA)*, *Geary's C*, dan *Getis-Ord G*.

Harapannya Penelitian ini dapat membantu pemerintah daerah Kabupaten Jayawijaya dalam memahami pola dan tren pada wilayah Perencanaan RTRW di wilayah tersebut secara lebih efektif sehingga dapat mendukung pembangunan wilayah yang berkelanjutan.

2. Kerangka Teori

2.1. Tata Ruang Wilayah

Tujuan dari tata ruang wilayah adalah untuk mencapai suatu pengembangan yang terkoordinasi, berkelanjutan, dan berdaya guna, serta menghindari konflik dan dampak negatif yang muncul akibat penggunaan lahan yang tidak terencana dengan baik. Dalam pembangunan suatu wilayah, perencanaan tata ruang menjadi suatu proses untuk menentukan pola dan struktur yang meliputi penyusunan, penetapan, dan rencana tata ruang wilayah (Agraria *et al.*, 2018).

2.2. Autokorelasi Spasial

Autokorelasi spasial merujuk pada konsep dalam analisis data spasial dan geostatistik yang mengukur tingkat ketergantungan atau hubungan antara nilai-nilai data pada lokasi tertentu dengan nilai-nilai data di sekitarnya. Menurut Lembo dalam (Lutfi *et al.*, 2019) autokorelasi spasial adalah suatu ukuran yang memiliki kemiripan objek dalam suatu ruang seperti waktu, jarak, dan wilayah, berupa koordinat geografis (seperti lintang dan bujur) atau posisi dalam suatu wilayah tertentu.

2.3. Pola Spasial

Pola spasial adalah gambaran dari tatanan objek atau benda di permukaan bumi (Lina *et al.*, 2017). Pola spasial merupakan salah satu konsep penting dalam geografi. Dengan memahami pola spasial, dapat membantu memahami fenomena-fenomena geografis yang terjadi di permukaan bumi.

3. Metode

Penelitian dilakukan di Wamena, kabupaten Jayawijaya yang terdiri dari 40 distrik. Namun, dalam penelitian ini menggunakan 8 (Delapan) distrik yang menjadi Wilayah Perencanaan Tata Ruang yaitu distrik Wamena, distrik Welesi, distrik Wouma, distrik Wesaput, distrik Napua, distrik Pelebaga, distrik Hubikosi, dan distrik Hubikiak. Peta Wilayah Perencanaan Perkotaan di Wamena ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Peta Wilayah Perencanaan Perkotaan Wamena

3.1. Pengumpulan Data

- 1) Penelitian ini menggunakan data yang didapatkan dari Kantor PUPR Kabupaten Jayawijaya, yaitu dan Rencana Detail Tata Ruang Perkotaan Wamena berbentuk peta *shapfile.shp*, peta administrasi Kabupaten Jayawijaya yang didownload melalui situs <https://www.lapagis.com>.
- 2) Mengklasifikasi pola ruang yang menjadi Rencana Tata Ruang Wilayah perkotaan di Wamena Kabupaten Jayawijaya dan menyiapkan data peta *shapfile* dan data *file.csv* kuantitatif wilayah perencanaan perkotaan di wamena

3.2. Proses Pengolahan

- 1) Analisis pola spasial dan interpretasi hasil uji *Moran's I*, dengan melakukan *moran test* menggunakan *software R*
- 2) Melakukan analisis spasial.
 - a. Analisis spasial *Global Moran's I* untuk mengukur pola ketergantungan spasial secara keseluruhan. *Global Moran's I* dapat nyatakan dengan persamaan (1) (Fuadzy *et al.*, 2021).

$$I = \frac{n}{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n w_{ij}} \cdot \frac{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n w_{ij} (x_i - \bar{x})(x_j - \bar{x})}{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2} \quad (1)$$

Keterangan:

- n : jumlah unit geografis dalam analisis
- x_i dan x_j : nilai-nilai variabel di unit ke- i dan unit ke- j
- \bar{x} : rata-rata dari semua nilai variabel
- w_{ij} : bobot spasial antara unit ke- i dan unit ke- j , yang menunjukkan tingkat ketergantungan spasial antara kedua unit.

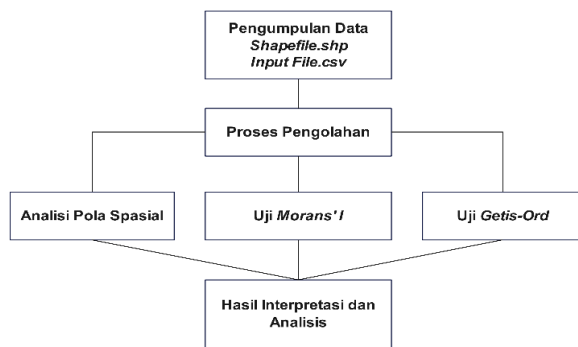
- b. Analisis *Local Moran's I* menggunakan autokorelasi pengidentifikasi *cluster (Hotspots dan Coldspots)* dalam penggunaan lahan dan variabel di suatu wilayah. Persamaan *Local Moran's I* dapat dilihat pada persamaan (2).

$$I_i = \frac{x_i - \bar{x}}{S} \sum_{j=1}^n w_{ij} (x_j - \bar{x}) \quad (2)$$

Keterangan I_i adalah nilai *Local Moran's I* untuk unit ke- i , x_i adalah nilai variabel di unit ke- i , \bar{x} adalah rata-rata dari semua nilai variabel dan S adalah deviasi standar dari variabel.

- 3) Melakukan Uji *Getis-Ord G** dan interpretasi yang dapat mendeteksi autokorelasi spasial lokal positif dan negatif antar lokasi perencanaan Tata Ruang Wilayah Perkotaan Wamena.
- 4) Kesimpulan

Alur atau tahapan penelitian dapat ditunjukkan pada gambar 2 berikut.



Gambar 2. Alur Tahapan Penelitian

4. Hasil dan Pembahasan

4.1. Rencana Pola Ruang di Perkotaan Wamena

Berdasarkan Perda No. 10 Tahun 2013 tentang RTRW Kabupaten Jayawijaya, Kawasan Perkotaan Wamena diperuntukkan sebagai permukiman perkotaan dan pertanian (Fakta *and* Analisis, n.d.). Berikut adalah rencana pola ruang perkotaan Wamena berdasarkan kawasan budidaya dan kawasan lindung, ditunjukkan oleh tabel 1.

Tabel 1. Rencana Pola Ruang RTRW Di Perkotaan Wamena

Pola	Klasifikasi	Luas (Ha)
Kawasan Budidaya	Kawasan Bandara	64,65
	Perkebunan Masyarakat/Belukar	15,80
	Per. Perdesaan	28,18
	Per. Perkotaan	783,16
	Per. Lahan Basah	149,27
	Per. Lahan Kering Datar	211,18
	Per. Lahan Kering Lereng	9,71
Kawasan Lindung	Potensi Tambang	14,60
	Lindung Setempat/ Kebun LIPI	117,20
	Sempadan Sungai	76,61
Total		1.470,40

Sumber: RTRW Kabupaten Jayawijaya tahun 2013-2033

4.2. Penguasaan dan Kepemilikan Lahan

Analisis perubahan penguasaan dan kepemilikan lahan digunakan untuk mengetahui lahan yang

berpotensi berdasarkan Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) Kabupaten Jayawijaya. Faktor pendorong perubahan status kepemilikan lahan adalah faktor yang menyebabkan adanya perubahan status kepemilikan lahan yang terjadi pada Perkotaan Wamena. Secara lebih detail tabel perubahan penguasaan status kepemilikan lahan dengan pola ruang RTRW Kabupaten Jayawijaya ditunjukkan pada tabel 2 .

Tabel 2. Perubahan Penguasaan Status Kepemilikan Lahan Dengan Pola Ruang RTRW

Distrik	Pola Ruang RTRW	Tipe Status Kepemilikan Tanah	Luas (Ha)
Hubikiak	Lindung Setempat	Hak Milik	2,94
		Kosong	1,35
	Perkebunan Masyarakat	Hak Milik	14,88
		Hak Pakai	0,00
		Kosong	0,92
	Permukiman Perkotaan	Hak Guna Bangunan	2,03
		Hak Milik	143,52
		Hak Pakai	0,80
		Kosong	17,41
	Pertanian Lahan Basah	Hak Guna Bangunan	3,07
		Hak Milik	105,02
		Hak Pakai	0,29
		Kosong	21,64
		Hak Milik	40,17
	Pertanian Lahan Kering Datar	Hak Pakai	1,87
Kosong		1,40	
Hak Milik		4,41	
Kosong		0,39	
Sempadan Sungai	Hak Milik	7,12	
	Hak Pakai	0,02	
	Kosong	0,29	
Hubikosi	Lindung Setempat	Hak Milik	0,25
		Hak Pakai	109,30
	Permukiman Perkotaan	Kosong	0,00
		Hak Milik	6,12
		Hak Pakai	32,30
	Pertanian Lahan Kering Datar	Kosong	0,88
		Hak Pakai	1,95
		Kosong	0,01
	Pertanian Lahan Kering Lereng	Hak Pakai	1,00
		Kosong	0,02
Sempadan Sungai	Hak Milik	0,09	
	Hak Pakai	5,42	
	Kosong	0,00	
Napua		Hak Milik	39,92

Distrik	Pola Ruang RTRW	Tipe Status Kepemilikan Tanah	Luas (Ha)
Pelebaga	Permukiman Perkotaan	Hak Pakai	3,32
		Kosong	12,51
	Pertanian Lahan Kering Datar	Hak Milik	14,21
		Hak Pakai	8,13
	Pertanian Lahan Kering Lereng	Kosong	4,93
		Hak Milik	6,21
		Kosong	2,48
	Sempadan Sungai	Hak Milik	15,32
		Hak Pakai	0,01
		Kosong	0,01
Lindung Setempat/ Kebun LIPI	Hak Milik	2,95	
	Kosong	0,01	
	Kosong	1,52	
Wamena	Pertanian Lahan Kering Datar	Hak Milik	0,00
		Hak Milik	0,01
	Kawasan Bandara	Hak Milik	1,65
		Hak Pakai	50,62
		Kosong	10,00
	Lindung Setempat/ Kebun LIPI	Hak Milik	0,40
		Hak Milik	12,07
	Permukiman Perkotaan	Hak Milik	296,76
		Hak Pakai	74,58
		Kosong	52,20
Pertanian Lahan Basah	Hak Milik	15,89	
	Hak Pakai	0,31	
	Kosong	1,36	
Pertanian Lahan Kering Datar	Hak Milik	27,11	
	Hak Pakai	6,55	
	Kosong	12,95	
Potensi Tambang	Hak Milik	9,66	
	Kosong	0,15	
Sempadan Sungai	Hak Milik	30,02	
	Hak Pakai	4,21	
	Kosong	11,89	
Welesi	Permukiman Perdesaan	Hak Milik	25,55
		Kosong	1,11
	Pertanian Lahan Kering Datar	Hak Milik	68,78
		Kosong	15,19
Sempadan Sungai	Hak Milik	0,38	
	Kosong	0,00	
Wesaput	Kawasan Bandara	Hak Milik	2,07
		Hak Pakai	0,09
		Kosong	0,23

Distrik	Pola Ruang RTRW	Tipe Status Kepemilikan Tanah	Luas (Ha)
Wouma	Permukiman Perkotaan	Hak Milik	80,23
		Hak Pakai	1,76
		Kosong	4,04
	Pertanian Lahan Basah	Hak Milik	1,50
		Hak Milik	2,71
	Permukiman Perkotaan	Kosong	0,00
		Hak Milik	0,19
	Pertanian Lahan Basah	Hak Milik	7,92
		Kosong	0,01
	Sempadan Sungai	Hak Milik	1,48
Kosong		0,36	
Total			1.470,41

Sumber: RTRW Kabupaten Jayawijaya 2013 dan Kantah Kabupaten Jayawijaya, Tahun 2022

4.3. Analisis Pola Spasial

Dilakukan dengan fungsi *Moran Test* pada *software R* dengan sepuluh variabel pada tabel yaitu perhitungan nilai *Local Moran's I* dan nilai ekspektasi *E(I)*. Hasil perhitungan dan interpretasi dapat dilihat pada tabel 3 berikut.

Tabel 3. Hasil Index Moran (I) dan Interpretasi

Variable	I	E(I)	Spatial Pola
Bandara	-0.0506649072	-0.0136986301	cluster
Kebun	-0.0195373905	-0.0136986301	not sure
Desa	-0.032815967	-0.013698630	cluster
Kota	0.002830015	-0.013698630	dispersed
tani_basah	-0.0245889226	-0.0136986301	not sure
tani_datar	-0.052065467	-0.013698630	cluster
tani_lereng	-0.0194510665	-0.0136986301	not sure
Tambang	-0.035489733	-0.013698630	cluster
Lindung	-0.0230206012	-0.0136986301	cluster
Sungai	-0.078116892	-0.013698630	cluster

Berdasarkan hasil perhitungan nilai *I* dan *E(I)* yang diuraikan pada tabel 3., terlihat bahwa terdapat tiga pola spasial yang terbentuk yakni pola *cluster* (mengelompok), pola *dispersed* (tersebar) dan pola *not sure* (tidak pasti). Pola *cluster* terdapat pada enam kawasan yaitu Kawasan Bandara (bandara), Permukiman Perdesaan (desa), Pertanian Lahan Kering Datar (tani_datar), Potensi Tambang (tambang), Lindung Setempat/ Kebun LIPI (lindung), Sempadan Sungai (sungai). Pola *not sure* terdapat pada kawasan Perkebunan Masyarakat/Belukar (kebun), kawasan Pertanian Lahan Basah (tani_basah), dan Pertanian Lahan Kering Lereng (tani_lereng).

Pola mengelompok (*cluster*) terbentuk karena nilai $I > E(I)$, Pola tersebar (*dispersed*) terbentuk karena nilai $I < E(I)$ dan pola tidak pasti (*not sure*)

terbentuk karena nilai I mendekati 0 sehingga menunjukkan pola spasial yang tidak pasti, yaitu bisa *cluster* atau *dispersed*.

4.4. Uji Indeks Moran's

Digunakan untuk mengukur autokorelasi spasial. Autokorelasi spasial adalah hubungan antara nilai-nilai yang diamati pada unit analisis yang berdekatan. Berikut adalah tabel 4 yang menunjukkan hasil uji indeks *Moran's I*

Tabel 4. Hasil Uji Nilai Indeks Moran's I

Variable	Indeks Moran's	p-value
Bandara	-3.106	0.001896
Kebun	-0.51853	0.6041
Desa	-1.5138	0.1301
Kota	0.40991	0.6819
Tani_Basah	-0.62202	0.5339
Tani_Datar	-0.68362	0.4942
Tani_Lereng	-0.35475	0.7228
Tambang	-0.52327	0.6008
Lindung	-0.76271	0.4456
Sungai	-1.7691	0.07688

Hasil uji *Moran's I* pada Tabel 4. memberikan informasi bahwa pada kawasan bandara, memiliki hasil uji indeks *Moran's* -3.106 dan *p-value* 0.001896, dapat disimpulkan bahwa terdapat autokorelasi positif yang signifikan. Artinya, nilai-nilai variabel yang berdekatan secara spasial cenderung memiliki nilai yang sama atau mendekati sama. Kawasan Perkebunan dengan hasil uji indeks *Moran's* -0.51853 dan *p-value* 0.6041, dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat autokorelasi spasial yang signifikan pada data. Sehingga, variabel yang berdekatan secara spasial tidak cenderung memiliki nilai yang sama atau mendekati sama.

Sedangkan, hasil uji indeks *Moran's* dan *p-value* pada kawasan perdesaan, perkotaan, pertanian lahan basa, pertanian lahan kering datar, pertanian lahan kering lereng, kawasan pertambangan, kawasan Lindung dan kawasan Sempadan Sungai dapat disimpulkan bahwa, adanya autokorelasi spasial pada data yang diuji. Artinya, ada kemungkinan terdapat hubungan antara nilai variabel yang diuji pada wilayah-wilayah yang berdekatan. Namun, hubungan tersebut tidak signifikan secara statistik, yang menunjukkan bahwa hasil uji pada kawasan-kawasan ini dapat terjadi secara kebetulan. Tabel 5. merupakan hasil *Getis-Ord* dan Interpretasi.

Tabel 5. Hasil *Getis-Ord* dan Interpretasi

Variable	Global G^*	$E(I)$	Spatial Pola
bandara	1.00000000	0.06775268	cluster
kebun	NaN	0.06775268	dispersed
desa	0.00000000	0.06775268	dispersed
kota	0.36067655	0.06775268	cluster

Variable	Global G^*	$E(I)$	Spatial Pola
tani_basah	0.0001125216	0.0677526842	dispersed
tani_datar	0.005211291	0.067752684	cluster
tani_lereng	0.00000000	0.06775268	dispersed
tambang	0.00000000	0.06775268	dispersed
lindung	0.37985797	0.06775268	cluster
Sungai	0.08379925	0.06775268	cluster

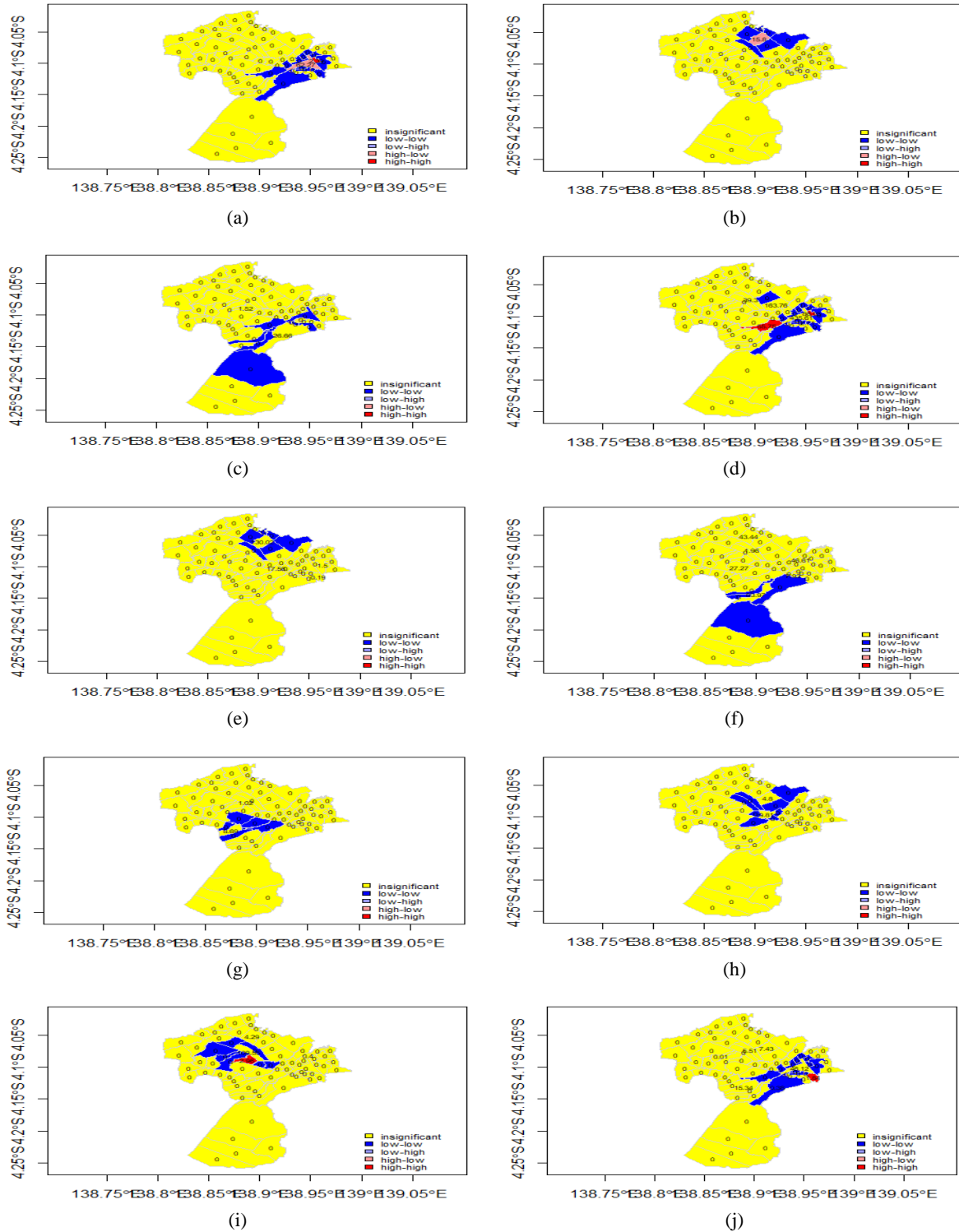
Hasil perhitungan dan Interpretasi nilai *Global G^** dan *E(I)* pada Tabel 5. diatas, terdapat dua pola spasial yang terbentuk yakni pola *cluster* (mengelompok) terdapat pada Kawasan Bandara (bandara), Perkotaan (kota), Pertanian Lahan Kering Datar (tani_datar), Lindung Setempat/ Kebun LIPI (lindung), dan Sempadan Sungai (sungai).

Pola spasial *cluster* adalah pola spasial di mana nilai variabel yang dianalisis cenderung berkumpul di suatu wilayah tertentu. Dalam kasus perubahan penguasaan status kepemilikan lahan dengan pola ruang RTRW Kabupaten Jayawijaya, nilai *Getis-Ord G_i^** yang tinggi menunjukkan bahwa terdapat pola spasial *cluster*. Nilai *E(I)* yang rendah menunjukkan bahwa pola spasial tersebut memiliki signifikansi yang tinggi. Artinya, pola spasial *cluster* tersebut bukan merupakan hasil kebetulan, tetapi memang ada faktor-faktor yang menyebabkan terjadinya pola tersebut.

Sedangkan, Pola *dispersed* (tersebar) terdapat pada kawasan Perkebunan Masyarakat/Belukar (kebun), Permukiman Perdesaan (desa), kawasan Pertanian Lahan Basah (tani_basah) dan Pertanian Lahan Kering Lereng (tani_lereng) dan kawasan Pertambangan. Pola spasial *dispersed* adalah pola spasial di mana nilai variabel yang dianalisis tersebar secara merata di seluruh wilayah. Dalam kasus ini, pada tabel diatas menghasilkan nilai *Getis-Ord G_i^** yang sama dengan 0 dan Nilai *E(I)* yang rendah menunjukkan bahwa, tidak ada wilayah-wilayah tersebut yang mengalami perubahan penguasaan status kepemilikan lahan secara signifikan dan, tidak ada faktor-faktor yang menyebabkan terjadinya pola spasial tersebut.

4.5. Local Indicator of Spatial Association (LISA)

LISA digunakan untuk mendeteksi autokorelasi spasial lokal yang merupakan hubungan antara nilai-nilai yang diamati pada unit analisis yang berdekatan, yang difokuskan pada wilayah tertentu. Dalam penelitian ini difokuskan pada daerah *hotspots (H-H)*. Hal ini dikarenakan *hotspots (H-H)* menunjukkan perubahan status kepemilikan tanah yang masih belum optimal sesuai dengan pola rencana tata ruang wilayah di Wamena. Berikut adalah hasil visualisasi *Lisa* pada wilayah Rencana Tata Ruang Perkotaan di Wamena yang ditunjukkan pada Gambar 3 (a), (b), (c), (d), (e), (f), (g), (h), (i), dan (j) .



Gambar 3. (a) Kawasan Bandara, (b) Per. Masyarakat, (c) Per. Pedesaan, (d) Per. Perkotaan, (e) Per. Lahan Basah, (f) Per. Lahan Datar, (g) Per Lahan Lereng, (h) Potensi tambang, (i) Lindung Setempat, (j) Sempadan Sungai

Secara keseluruhan pola spasial *hotspots* (*High-High*) terlihat pada empat kawasan yaitu kawasan Bandara gambar 3. (a) pada distrik Wesaput kelurahan Ilokama *hotspots* (*High-High*). Gambar (d) merupakan visualisasi untuk kawasan Perkotaan dengan distrik Napua desa Yomaima *hotspots* (*High-High*) dan distrik Wesaput Ilokama *hotspots* (*High-*

High). Gambar 3. (i) adalah hasil visualisasi pada kawasan Lindung Setempat/ Kebun LIPI, dimana pola *hotspots* (*High-High*) terlihat pada distrik Pelebaga desa Mulukmo. Selanjutnya, untuk Kawasan Sempadan Sungai gambar 3. (j) daerah *hotspots* (*High-High*) terlihat pada distrik Wouma Desa Pipitmo.

Berikut merupakan tabel hasil analisis pola spasial pada peta *LISA* yang ditunjukkan pada tabel 6.

Tabel 6. Hasil Analisis Pola Spasial Peta *LISA*

Variabel	Distrik	Desa	Pola Spasial	Ket			
bandara	Hubikiak	-	<i>insignificant</i>	Gambar (a). Kawasan Bandara			
	Hubikosi	-	<i>insignificant</i>				
	Napua	Yomaima	<i>low-low</i>				
	Pelebaga	-	<i>insignificant</i>				
	Welesi	Asojelipele	<i>low-low</i>				
	Wamena	Wamena	<i>high-low</i>				
		Kota sinapuk	<i>low-low</i>				
		honelama dua	<i>low-low</i>				
		sinakma	<i>low-low</i>				
	Wesaput	ilokama	<i>high-high</i>				
		Parema	<i>low-low</i>				
		Wesaganya	<i>low-low</i>				
		Wouma	Pipitmo		<i>low-low</i>		
	Ketimavit		<i>low-low</i>				
	Wesakma		<i>low-low</i>				
	Wouma		<i>low-low</i>				
kebun	Hubikiak	Husoak	<i>low-low</i>	Gambar (b). Kawasan Perkebunan			
		Musiainya	<i>low-low</i>				
		Musiainya Dua	<i>low-low</i>				
		Hubikiak	<i>high-low</i>				
		Hom-hom	<i>low-low</i>				
	Hubikosi	Ikilumo	<i>low-low</i>				
	Napua	-	<i>insignificant</i>				
	Pelebaga	-	<i>insignificant</i>				
	Welesi	-	<i>insignificant</i>				
	Wamena	-	<i>insignificant</i>				
desa	Hubikiak	Hubikiak	<i>insignificant</i>	Gambar (c). Kawasan Perdesaan			
		Hubikosi	<i>insignificant</i>				
		Napua	Healekma		<i>low-low</i>		
		Yomaima	<i>low-low</i>				
		Pelebaga	<i>insignificant</i>				
	Welesi	Welesi	<i>low-low</i>				
	Yagara	<i>low-low</i>					
	Wamena	Wamena Kota	<i>low-low</i>				
	Wesaput	-	<i>insignificant</i>				
	Wouma	Sinarekowa	<i>low-low</i>				
Wesakin	<i>low-low</i>						
kota	Hubikiak	Hetuma	<i>low-low</i>	Gambar (d).			
	Hubikosi	-	<i>insignificant</i>				
tani_basah	Hubikiak	Napua	Yomaima	<i>high-high</i>	Kawasan Perkotaan		
		Pelebaga	-	<i>insignificant</i>			
		Welesi	Asojelipele	<i>low-low</i>			
		Wamena	Sinapuk	<i>low-low</i>			
			Honelama Dua	<i>low-low</i>			
			Sinakma	<i>low-low</i>			
			Autakma	<i>low-low</i>			
		Wesaput	ilokama	<i>high-high</i>			
			Parema	<i>low-low</i>			
			Wesaganya	<i>low-low</i>			
			Wouma	Pipitmo		<i>low-low</i>	
		Ketimavit		<i>low-low</i>			
		Wouma		<i>low-low</i>			
		Logonoba		<i>low-low</i>			
		tani_datar	Hubikiak	Ikilumo		<i>low-low</i>	Gambar (e). Kawasan Pertanian lahan basah
				Hetuma		<i>low-low</i>	
Hom-hom	<i>low-low</i>						
Musiainya Dua	<i>low-low</i>						
Husoak	<i>low-low</i>						
Musiainya	<i>low-low</i>						
Hubikosi	<i>insignificant</i>						
Napua	<i>insignificant</i>						
Pelebaga	<i>insignificant</i>						
Welesi	<i>insignificant</i>						
Wamena	<i>insignificant</i>						
tani_lereng	Hubikiak	Hubikiak	<i>insignificant</i>	Gambar (f). Kawasan Pertanian lahan datar			
		Hubikosi	<i>insignificant</i>				
		Napua	Okilik		<i>low-low</i>		
		Healekma	<i>low-low</i>				
		Pelebaga	<i>insignificant</i>				
		Welesi	Welesi		<i>low-low</i>		
		Asojelipele	<i>low-low</i>				
		Wamena	<i>insignificant</i>				
		Wesaput	<i>insignificant</i>				
		Wouma	<i>insignificant</i>				
tani_lereng	Hubikiak	Hubikiak	<i>insignificant</i>	Gambar (g). Kawasan Pertanian lahan lereng			
		Hubikosi	<i>insignificant</i>				
		Napua	Yomaima		<i>low-low</i>		
		Holima	<i>low-low</i>				
		Napua	<i>low-low</i>				
		Yelekama	<i>low-low</i>				
		Wilekama	<i>low-low</i>				
		Pelebaga	<i>insignificant</i>				

Variabel	Distrik	Desa	Pola Spasial	Ket	
tambang	Welesi		<i>insignificant</i>		
	Wamena		<i>insignificant</i>		
	Wesaput		<i>insignificant</i>		
	Wouma		<i>insignificant</i>		
	Hubikiak	Likino	<i>low-low</i>	Gambar (h). Kawasan potensi pertambahan	
		Hom-hom	<i>low-low</i>		
	Hubikosi	Ikilumo	<i>low-low</i>		
		Isakusa	<i>low-low</i>		
		Napua	Holima	<i>low-low</i>	
		Pelebaga		<i>insignificant</i>	
	Welesi		<i>insignificant</i>		
	Wamena	Lanitipo	<i>low-ow</i>		
		Hulekama	<i>low-low</i>		
		Wamaroma	<i>low-low</i>		
lindung	Wesaput		<i>insignificant</i>		
	Wouma		<i>insignificant</i>		
	Hubikiak		<i>insignificant</i>	Gambar (i). Kawasan Lindung	
	Hubikosi	Ikilumo	<i>low-low</i>		
			Pelima	<i>low-low</i>	
		Napua		<i>insignificant</i>	
		Pelebaga	Mulukmo	<i>high-high</i>	
			Waukahila pok	<i>low-low</i>	
			Witalak	<i>low-low</i>	
			Yabem	<i>low-low</i>	
	Welesi		<i>insignificant</i>		
sungai	Wamena		<i>insignificant</i>		
	Wesaput		<i>insignificant</i>		
	Wouma		<i>insignificant</i>		
	Hubikiak	-	<i>insignificant</i>	Gambar (j). Kawasan Sempadan Sungai	
	Hubikosi	-	<i>insignificant</i>		
	Napua	-	<i>insignificant</i>		
	Pelebaga	-	<i>insignificant</i>		
		Welesi	Asojelipele	<i>low-low</i>	
		Wamena	Autakma	<i>low-low</i>	
			Sinakma	<i>low-low</i>	
		Honelama Dua	<i>low-low</i>		
		Sinapuk	<i>low-low</i>		
	Wesaput	Parema	<i>low-low</i>		
		Ilokama	<i>low-low</i>		
		Wesaganya	<i>low-low</i>		
	Wouma	Pipitmo	<i>high-high</i>		
		Ketimavit	<i>low-low</i>		
		Wouma	<i>low-low</i>		
		Logonoba	<i>low-low</i>		

Tabel 6. menjelaskan bahwa kawasan dengan pola spasial *hotspots (High-High)* merupakan daerah-daerah yang kemungkinan terdapat pola ruang yang tidak sesuai dengan tipe status kepemilikan tanah. Hal tersebut dapat dilihat pada adanya status kepemilikan hak milik pada pola ruang yang ada (Tabel 2.).

Sedangkan kawasan dengan pola spasial *hotspots (High-Low)* dan (*Low-Low*) menunjukkan daerah-daerah yang memiliki potensi berpengaruh terhadap status kepemilikan hak milik pada pola RTRW di Wamena.

4.6. Uji Getis-Ord

Uji *Getis-Ord* digunakan untuk mendeteksi autokorelasi spasial lokal positif. Autokorelasi spasial lokal positif adalah hubungan antara nilai-nilai yang diamati pada unit analisis yang berdekatan, dimana unit analisis dengan nilai yang tinggi cenderung dikelilingi oleh unit analisis lain dengan nilai yang tinggi juga. Berikut adalah hasil uji nilai *Getis-Ord* yang ditunjukkan pada tabel 7.

Tabel 7. Hasil Uji Nilai *Getis-Ord*

Variable	<i>Getis-Ord global</i>	<i>p-value</i>
Bandara	3.7094	0.0001039
Kebun	NaN	NA
Desa	-0.26959	0.6063
Kota	2.5542	0.005321
Tani_Basah	-0.2975	0.617
Tani_Datar	-0.63102	0.736
Tani_Lereng	-0.26959	0.6063
Tambang	-0.26959	0.6063
Lindung	1.8524	0.03199
Sungai	0.12958	0.4484

Pada Tabel 7. Memberikan informasi bahwa pada Kawasan Bandara, Kota, lindung, dan kawasan sungai memiliki nilai *Getis-Ord* dan *p-value* positif ini menunjukkan adanya pola autokorelasi spasial konsentrasi yang signifikan. Pada kawasan desa, tani_basah, tani_datar, tani_lereng, dan kawasan Tambang memiliki nilai *Getis-Ord* negatif dan *p-value* positif. Interpretasi ini menunjukkan bahwa terdapat pola penyebaran yang signifikan di wilayah tersebut.

5. Kesimpulan

Berdasarkan hasil perhitungan nilai *I* dan *E(I)* pada Tabel 3., terlihat bahwa terdapat tiga pola spasial yang terbentuk yakni pola *cluster* (mengelompok), pola *dispersed* (tersebar), dan pola *not sure* (tidak pasti). Pola mengelompok (*cluster*) terbentuk karena nilai $I > E(I)$, Pola tersebar (*dispersed*) terbentuk karena nilai $I < E(I)$ dan pola tidak pasti (*not sure*) terbentuk karena nilai *I* mendekati 0 sehingga menunjukkan pola spasial yang tidak pasti, yaitu bisa *cluster* atau *dispersed*. Hasil perhitungan dan Interpretasi nilai *Global G** dan *E(I)* pada Tabel 5., terdapat dua pola

spasial yang terbentuk yakni pola *cluster* (mengelompok) terdapat pada Kawasan Bandara (bandara), Perkotaan (kota), Pertanian Lahan Kering Datar (tani_datar), Lindung Setempat/ Kebun LIPI (lindung), dan Sempadan Sungai (sungai).

Dalam kasus perubahan penguasaan status kepemilikan lahan dengan pola ruang RTRW Kabupaten Jayawijaya, nilai *Getis-Ord Gi** yang tinggi menunjukkan bahwa terdapat pola spasial *cluster*. Nilai *E (I)* yang rendah menunjukkan bahwa pola spasial tersebut memiliki signifikansi yang tinggi yang menunjukkan bahwa, memang ada faktor-faktor yang menyebabkan terjadinya pola tersebut. Pola dispersed (tersebar) terdapat pada kawasan Perkebunan Masyarakat/Belukar (kebun), Permukiman Perdesaan (desa), kawasan Pertanian Lahan Basah (tani_basah) dan Pertanian Lahan Kering Lereng (tani_lereng) dan kawasan Pertambangan. Pada tabel 5 menghasilkan nilai *Getis-Ord Gi** yang sama dengan 0 dan Nilai *E (I)* yang rendah menunjukkan bahwa tidak ada wilayah-wilayah tersebut yang mengalami perubahan penguasaan status kepemilikan lahan secara signifikan dan, tidak ada faktor-faktor yang menyebabkan terjadinya pola spasial tersebut.

Berdasarkan kesimpulan diatas, analisis terkait Rencana Pola Ruang di Perkotaan Wamena terhadap perubahan penguasaan dan status kepemilikan lahan kemungkinan terdapat beberapa pola ruang yang tidak sesuai dengan status kepemilikan tanah. Hal ini dapat dilihat pada adanya status kepemilikan (hak milik, hak pakai, hak guna bangunan, dan kosong) pada Tabel 2. yang menunjukkan adanya penyimpangan atau belum sesuai dari rencana pola ruang.

Sehingga, Faktor-faktor pendorong terjadinya perubahan penguasaan dan kepemilikan lahan perlu dipantau lebih lanjut agar tidak mempengaruhi terhadap pola Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) di Kabupaten Jayawijaya.

Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih kepada Dekan Fakultas Teknologi Informasi, Kaprodi Magister Sistem Informasi Universitas Kristen Satya Wacana dan juga kepada semua pihak yang telah membantu dalam penelitian ini.

Daftar Pustaka

Agraria, M., Tata, D.A.N., Badan, K., Nasional, P., Badan, K., Nasional, P., 2018. *Menteri agraria dan tata ruang/kepala badan pertanahan nasional*.

Dan, P., Wilayah, P., Pengembangan, P., Dari, W., Ke, W., (n.d.). *Perencanaan dan pengembangan wilayah*.

Fakta, L., Analisis, D.A.N., (n.d.). *4.1. analisis struktur internal wp*. -67.

Fuadzy, H., Prasetyowati, H., Marliyanih, E. S., Hendra, A., & Dadang, A. M. (2021). *Autokorelasi Spasial Demam Berdarah Dengue di Kota Tasikmalaya*. 13(2).

Igarta, K.R.R., Handayani, F., 2020. Analisis Spasial Sektor Pariwisata di Provinsi Kalimantan Selatan. *Jurnal Borneo Administrator*, 16(1), 81-100. <https://doi.org/10.24258/jba.v16i1.628>

Lestari, W., Brata, A.S., Anhar, A., Rahmawati, S., 2023. Analisis Autokorelasi Spasial Global dan Lokal pada Data Kemiskinan Provinsi Bali. *Jambura Journal of Mathematics*, 5(1), 218-229. <https://doi.org/10.34312/jjom.v5i1.18681>

Lina, T.N., Sedyono, E., Prasetyo, S.Y.J., 2017. Analisis Pemanfaatan Kawasan Wilayah Pesisir Menggunakan Local Indicators of Spatial Association (LISA) (Studi Kasus: Kabupaten Kulon Progo). *Simetris: Jurnal Teknik Mesin, Elektro dan Ilmu Komputer*, 8(2), 781-790. <https://doi.org/10.24176/simet.v8i2.1608>

Lutfi, A., Aidid, M.K., Sudarmin, S., 2019. Identifikasi Autokorelasi Spasial Angka Partisipasi Sekolah di Provinsi Sulawesi Selatan Menggunakan Indeks Moran. *Journal of Statistics and Its Application on Teaching and Research*, 1(2), 1-8. <https://doi.org/10.35580/variansi.v1i2.9354>

Marinda, R., Sitorus, S.R.P., Pribadi, D.O., 2020. Analisis Pola Spasial Persebaran Kawasan Lahan Pertanian Pangan Berkelanjutan di Kabupaten Karawang. *Jurnal Geografi*, 12(2), 161-173. <https://doi.org/10.24114/jg.v12i02.17646>

Simatauw, A., Sedyono, E., Prasetyo, S.Y.J., 2019. Autokorelasi Spasial Untuk Analisis Pola Pengawasan Kawasan Lindung di Kota Ambon Maluku. *Teknika*, 8(1), 36-43. <https://doi.org/10.34148/teknika.v8i1.144>

Su, X., Shen, Y., Xiao, Y., Liu, Y., Cheng, H., Wan, L., Zhou, S., Yang, M., Wang, Q., Liu, G., 2022. Identifying Ecological Security Patterns Based on Ecosystem Services is a Significant Practice for Sustainable Development in Southwest China. *Frontiers in Ecology and Evolution*, 9, 1-13. <https://doi.org/10.3389/fevo.2021.810204>

Yunitasari, D., Firdaus, A., 2022. Analisis Spasial Keterkaitan Perekonomian Wilayah dan Pendapatan Daerah di Indonesia dan Filipina. *BISMA: Jurnal Bisnis Dan Manajemen*, 16(1), 28. <https://doi.org/10.19184/bisma.v16i1.13804>