

IDENTIFIKASI AUTOKORELASI SPASIAL TINGKAT PENGANGGURAN TERBUKA DI KALIMANTAN TIMUR

(Identification of Spatial Autocorrelation of Open Unemployment Rate In East Kalimantan)

Rike Marliani

Badan Pusat Statistik Kota Samarinda

E-mail: rike@bps.go.id

Submitted : 21 Oktober 2021 | Accepted : 29 Desember 2021

ABSTRAK

Pengangguran merupakan salah satu dari sekian banyak permasalahan ekonomi yang harus diselesaikan oleh pemerintah, karena dampak dari pengangguran akan mempengaruhi kesejahteraan hidup masyarakat. Berdasarkan konsep ketenagakerjaan, tingkat pengangguran terbuka merupakan indikator yang digunakan untuk mengukur angka pengangguran. Banyaknya pengangguran terbuka dalam suatu daerah diperkirakan akan dipengaruhi oleh pengangguran terbuka di daerah sekitarnya. Untuk mengetahui hubungan pengangguran terbuka antar daerah digunakan metode Indeks Moran's dan *Local Indicator of Spatial Autocorrelation* (LISA). Hasil pengujian menunjukkan Indeks Moran's pada data tingkat pengangguran terbuka Kabupaten/Kota di Kalimantan Timur Tahun 2020 adalah 0,005 dengan tingkat signifikansi 5 persen. Nilai pengukuran ini menunjukkan adanya autokorelasi spasial positif tetapi korelasinya dapat dikatakan lemah karena mendekati nol, atau dapat disimpulkan bahwa antar Kabupaten/Kota tidak memiliki pengaruh spasial yang kuat dalam mempengaruhi jumlah pengangguran terbuka Kabupaten/Kota tetangganya. Sedangkan hasil uji *Local Indicator of Spatial Autocorrelation* (LISA) menunjukkan bahwa terdapat autokorelasi spasial di Kabupaten sedangkan Kabupaten/Kota lainnya tidak signifikan.

Kata kunci: Indeks Moran, LISA, Pengangguran Terbuka, Autokorelasi Spasial

ABSTRACT

Unemployment is one of the many economic problems that must be resolved by the government, because the impact of unemployment will affect the welfare of people's lives. Based on the concept of employment, the open unemployment rate is an indicator used to measure the unemployment rate. The number of open unemployment in an area is estimated to be influenced by open unemployment in the surrounding area. To determine the relationship between open unemployment between regions, the Moran's Index and Local Indicator of Spatial Autocorrelation (LISA) methods are used. The test results show that the Moran's Index on the Regency/City open unemployment rate data in East Kalimantan in 2020 is 0.005 with a significance level of 5 percent. This measurement value indicates a positive spatial autocorrelation but the correlation can be said to be weak because it is close to zero, or it can be concluded that between regencies/cities does not have a strong spatial influence in influencing the number of open unemployment in neighboring regencies/cities. Meanwhile, the results of the Local Indicator of Spatial Autocorrelation (LISA) test show that there is a spatial autocorrelation in Kutai Barat Regency while the other Regency/City is not significant.

Keywords: Moran Index, LISA, Unemployment, Spatial Autocorrelation

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara dengan jumlah penduduk terbesar keempat di dunia. Jumlah penduduk yang besar menjadi masalah sendiri bagi pemerintah dalam hal penyediaan lapangan pekerjaan (Marliani, 2020). Kurangnya lapangan pekerjaan menyebabkan pengangguran dan berpengaruh pada kesejahteraan masyarakat. Pengangguran di suatu wilayah terjadi karena angkatan kerja yang dimiliki daerah tersebut berbanding terbalik dengan ketersediaan lapangan

kerja yang dimiliki (Astuti et al., 2017). Berdasarkan konsep ketenagakerjaan, tingkat pengangguran terbuka merupakan indikator yang digunakan untuk mengukur angka pengangguran.

Menurut data Badan Pusat Statistik, Tingkat Pengangguran Terbuka di Kalimantan Timur tahun 2020 mengalami kenaikan dibandingkan dengan tahun 2019. Provinsi Kalimantan Timur merupakan salah satu provinsi yang masuk ke dalam 10 provinsi yang memiliki tingkat pengangguran terbuka yang tertinggi pada tahun 2020. Jika dilihat dari potensi sumber daya alamnya yang besar di Provinsi Kalimantan Timur terutama pada sektor pertambangan, kehutanan, perkebunan, perikanan laut dan darat tetapi hasil pembangunannya belum mampu meningkatkan kesejahteraan masyarakatnya (Christina et al., 2017). Hal ini tergambar dari masih banyaknya keluarga miskin, pengangguran dan meningkatnya ketimpangan antar daerah (Kuncoro & Mada, 2018). Tingkat pengangguran terbuka dipengaruhi oleh beberapa faktor yang salah satunya adalah laju pertumbuhan penduduk yang tidak diikuti dengan tingkat lapangan kerja di wilayah tersebut (Harmes et al., 2017).

Dari beberapa penelusuran literatur, banyak penelitian yang berkaitan dengan data pengangguran. Permodelan faktor-faktor yang mempengaruhi tingkat pengangguran terbuka menggunakan regresi spasial (Ningtias & Rahayu, 2017) selain itu tingkat pengangguran terbuka juga dikaitkan dengan kemiskinan pada suatu daerah (Rahmawati et al., 2015). Namun demikian, Penelitian yang telah dilakukan belum memasukkan efek kewilayahan khususnya di Provinsi Kalimantan Timur, padahal dengan menggunakan karakteristik kewilayahan yang digambarkan dengan data spasial dapat mempermudah pemerintah dalam mengambil kebijakan agar lebih tepat sasaran. Beberapa penelitian telah menggunakan metode autokorelasi spasial seperti Indeks Moran dan *Local Indicator of Spatial Autocorrelation* (LISA) untuk mendapatkan informasi mengenai pola penyebaran karakteristik suatu daerah dan keterkaitan antar lokasi di dalamnya (Kumboro et al., 2016) melakukan identifikasi autokorelasi spasial pada penyebaran anak terlantar di Kabupaten Ketapang dengan Indeks Moran. Pemanfaatan Indeks Moran dan *Local Indicator of Spatial Autocorrelation* (LISA) juga dilakukan oleh Harmes et al. (2017) yang melakukan pemetaan efek spasial pada data kemiskinan di Kota Bengkulu, Hasibuan & Juanda (2019) juga memanfaatkan metode ini untuk menganalisis sebaran dan faktor penyebab kemiskinan di Kabupaten Bandung Barat serta Mahara et al. (2020) melakukan analisis autokorelasi spasial tingkat pengangguran di Provinsi Jawa Barat pada tahun 2019.

Karakteristik wilayah yang dapat mempengaruhi tingkat pengangguran terbuka meliputi sumber daya alam, sumber daya manusia dan potensi masing-masing daerah (Rahmawati et al., 2015). Tingkat pengangguran yang tinggi di suatu daerah akan menyebabkan penduduknya untuk mencari daerah lain yang memiliki kesempatan kerja yang lebih besar, selain itu dengan upah tinggi juga akan menarik penduduk untuk bekerja di daerah tersebut (Terrell, 2007). Dilihat pada tahun 2020 data tingkat pengangguran terbuka terbesar di Kalimantan Timur yaitu Kota Bontang sebesar 9,46 persen, yang mana wilayah yang bersinggungan dengan Kota Bontang juga memiliki nilai tingkat pengangguran terbuka yang cukup besar yaitu Kota Samarinda sebesar 8,26 persen. Hal ini mengindikasikan bahwa tingkat pengangguran terbuka di Kalimantan Timur dipengaruhi oleh letak suatu wilayah. Oleh karena itu, tujuan dari penelitian ini yaitu mengetahui apakah jumlah pengangguran terbuka di suatu Kabupaten/Kota dipengaruhi oleh jumlah pengangguran terbuka di wilayah sekitarnya karena adanya faktor kedekatan atau ketetanggaan antar daerah dengan menggunakan Indeks Moran dan *Local Indicator of Spatial Autocorrelation* (LISA).

METODE

Jenis data yang digunakan pada penelitian ini adalah data sekunder pada tahun 2020 berupa data persentase tingkat pengangguran terbuka di 10 kabupaten/Kota yaitu: Kota Samarinda, Kota Balikpapan, Kota Bontang, Kabupaten Kutai Kartanegara, Kabupaten Kutai Timur, Kabupaten Berau, Kabupaten Kutai Barat, Kabupaten Mahakam Ulu, Kabupaten Penajam Paser Utara dan Kabupaten Paser. Sumber data diperoleh dari Badan Pusat Statistik Provinsi Kalimantan Timur.

Analisis data yang digunakan pada penelitian ini adalah Indeks Moran (*Moran's Index*) untuk menganalisis pola spasial tingkat pengangguran terbuka secara umum di Kalimantan Timur

sedangkan untuk mengidentifikasi sebaran tingkat pengangguran terbuka pada masing-masing Kabupaten/Kota menggunakan uji LISA (*Local Indicator of Spasial Autocorrelation*).

Autokorelasi Spasial

Statistika Spasial merupakan salah satu metode statistika yang digunakan untuk menganalisis data spasial. Sedangkan data spasial adalah data yang memuat informasi "lokasi", jadi tidak hanya "apa" yang diukur tetapi menunjukkan lokasi di mana data itu berada (Banerjee et al., 2004). Sebagian besar pendekatan analisisnya merupakan eksplorasi data yang disajikan dalam bentuk peta tematik (Faiz et al., 2013). Peta tematik atau peta statistik atau peta tujuan khusus digunakan untuk menghasilkan gambaran penggunaan ruangan pada tempat tertentu sesuai dengan yang diinginkan.

Autokorelasi spasial merupakan suatu ukuran kemiripan dari objek di dalam suatu ruang (jarak, waktu dan wilayah). Jika terdapat pola sistematis maka terdapat autokorelasi spasial. Autokorelasi spasial pada titik atau objek yaitu sejauh mana suatu titik atau objek saling berhubungan atau fenomena apa yang terjadi pada titik-titik atau objek tersebut. Autokorelasi spasial positif menunjukkan titik atau objek tersebut memiliki karakteristik yang sama di mana cenderung dekat satu sama lain. Jika autokorelasi spasial negatif maka titik tersebut memiliki karakteristik yang berbeda namun apabila titik terdistribusi acak maka tidak ada autokorelasi spasial.

Matriks Pembobot Spasial

Matriks Pembobot spasial merupakan matriks yang menggambarkan hubungan ketetanggaan antar lokasi dengan cara menentukan bobot antar lokasi yang diamati. Matriks pembobot spasial dinotasikan dengan **C**, dan c_{ij} merupakan nilai dalam matriks baris ke-*i* dan kolom ke-*j* (Lee, Jay; Wong, 2001).

$$c_i = \sum_{j=1}^n c_{ij} \dots\dots\dots (1)$$

dimana:

- c_i = total nilai baris ke-*i*
- c_{ij} = nilai pada baris ke-*i* kolom ke-*j*.

Dalam perhitungan matriks pembobot spasial yang terstandarkan diperlukan proses standarisasi terhadap matriks pembobot spasial untuk mendapatkan jumlah baris *unity*, yaitu jumlah barisnya sama dengan satu (Yuriantari et al., 2017).

$$W_{ij} = \frac{c_{ij}}{c_i} \dots\dots\dots (2)$$

dimana:

- W_{ij} = elemen pada bobot yang terstandarkan antara daerah *i* dan *j*
- c_i = total nilai baris ke-*i*
- c_{ij} = nilai pada baris ke-*i* kolom ke-*j*.

Indeks Moran (*Moran's Index*)

Indeks Moran bertujuan untuk mengetahui dependensi spasial atau autokorelasi antar amatan atau lokasi atau dengan kata lain karakteristik suatu desa akan mempengaruhi atau dipengaruhi oleh karakteristik desa terdekat (Lee, Jay; Wong, 2001). Autokorelasi positif menunjukkan kemiripan nilai dari lokasi-lokasi yang berdekatan dan cenderung berkelompok sedangkan autokorelasi negatif menunjukkan lokasi-lokasi yang berdekatan namun mempunyai nilai yang berbeda. Formula dari Indeks Moran adalah pada persamaan 3.

$$I = \frac{n \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n w_{ij} (x_i - \bar{x})(x_j - \bar{x})}{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2} \dots\dots\dots (3)$$

dimana:

- I = Indeks Moran
- n = Banyaknya lokasi amatan (Kabupaten/Kota)
- x_i = Nilai pada lokasi Kabupaten/Kota i
- x_j = Nilai pada Lokasi Kabupaten/Kota j
- \bar{x} = Nilai rata-rata dari x_i dari n lokasi
- w_{ij} = elemen pada pembobot terstandarkan antara desa i dan j

Nilai dari indeks moran ini untuk matriks pembobot spasial terstandarkan berada di antara $-1 \leq I \leq 1$. Jika Nilai $-1 \leq I < 0$ maka menunjukkan adanya autokorelasi spasial negatif sedangkan nilai $0 < I \leq 1$ menunjukkan adanya autokorelasi spasial positif dan apabila nilai indeks moran 0 menunjukkan tidak berkelompok.

Untuk mengidentifikasi pola spasial menggunakan kriteria nilai indeks I di mana apabila $I > E(I)$ maka mempunyai pola mengelompok dan apabila $I < E(I)$ maka mempunyai pola menyebar. $E(I)$ merupakan nilai ekspektasi dari I yang dirumuskan pada persamaan 4 (Lee, Jay; Wong, 2001).

$$E(I) = -\frac{1}{n-1} \dots\dots\dots (4)$$

Pengujian hipotesis untuk indeks moran adalah sebagai berikut:

$H_0 : I=0$ (tidak ada autokorelasi spasial antar lokasi di tiap Kabupaten/Kota penelitian di Kalimantan Timur)

$H_1 : I \neq 0$ (terdapat autokorelasi spasial antar lokasi di tiap Kabupaten/Kota penelitian di Kalimantan Timur)

Dengan statistik uji

$$Z_{hit} = \frac{I-E(I)}{\sqrt{var(I)}} \dots\dots\dots (5)$$

dimana:

- I = Indeks Moran
- $E(I)$ = Nilai ekspektasi Indeks Moran
- $Var (I)$ = Nilai varians Indeks Moran

$$var (I) = \frac{n^2 S_1 - n S_2 + 3 S_0^2}{(n^2 - 1) S_0^2} - [E(I)]^2 \dots\dots\dots (6)$$

Dengan,

$$S_0 = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n W_{ij}$$

$$S_1 = \frac{1}{2} \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n (W_{ij} + W_{ji})^2$$

$$S_2 = \sum_{i=1}^n (W_i + W_j)^2$$

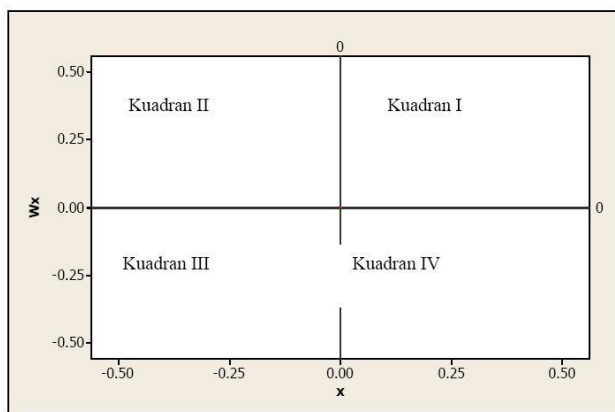
$$W_i = \sum_{j=1}^n W_{ij} , W_j = \sum_{i=1}^n W_{ji}$$

Kriteria uji akan menolak H_0 jika jika $|Z_{hit}| > Z_{\alpha/2}$ sedangkan tolak H_0 jika nilai $P\text{-value} < \alpha$.

Moran Scatterplot

Moran Scatterplot adalah alat yang digunakan untuk melihat hubungan antara nilai pengamatan yang terstandarkan dengan nilai rata-rata tetangga yang sudah terstandarkan

(Wuryandari et al, 2011). Adapun pola pengelompokan dan penyebaran pengangguran di Kabupaten/Kota disajikan dengan *Moran Scatterplot* seperti pada gambar 1.



Gambar 1. *Moran Scatterplot.*

Menurut (Yuriantari et al., (2017), Kuadran I (*High-high*) menunjukkan lokasi yang mempunyai nilai pengamatan tinggi di kelilingi oleh lokasi yang mempunyai nilai pengamatan tinggi, Kuadran II (*Low-High*) menunjukkan lokasi yang mempunyai nilai pengamatan rendah dikelilingi oleh lokasi yang mempunyai nilai pengamatan yang tinggi, Kuadran III (*Low-low*) menunjukkan lokasi yang mempunyai nilai pengamatan rendah dikelilingi oleh lokasi yang mempunyai nilai pengamatan rendah, Kuadran IV (*High-low*) menunjukkan lokasi yang mempunyai nilai pengamatan tinggi dikelilingi oleh lokasi yang memiliki nilai pengamatan rendah.

Local Indicator of Spatial Autocorrelation (LISA)

Untuk melakukan pembuktian adanya ketergantungan atau efek spasial antar wilayah secara parsial menggunakan *Local Indicator of Spatial Autocorrelation (LISA)*(Ariyanto et al., 2021). Indeks *Local Indicator of Spatial Autocorrelation (LISA)* dapat dinyatakan seperti pada persamaan 7

$$I_i = \frac{Z_i}{m_2} \sum_{j=1}^n W_{ij} Z_j \dots\dots\dots (7)$$

di mana:

$$Z_i = (x_i - \bar{x})$$

$$Z_j = (x_j - \bar{x})$$

$$m_2 = \sum_{i=1}^n \frac{(x_i - \bar{x})^2}{n - 1}$$

Pengujian hipotesis terhadap parameter I_i adalah sebagai berikut:

$H_0 : I_i=0$ (tidak ada autokorelasi spasial)

$H_1 : I_i \neq 0$ (terdapat autokorelasi spasial)

Dengan statistik uji

$$Z_{(i)hit} = \frac{I_i - E(I_i)}{\sqrt{var(I_i)}} \dots\dots\dots (8)$$

di mana:

I_i = Indeks LISA

$E(I_i)$ = Nilai ekspektasi Indeks LISA

$Var (I_i)$ = Nilai varians Indeks LISA

$$E (I_i) = - \frac{W_i}{(n-1)} \dots\dots\dots (9)$$

$$var(I_i) = w_i^{(2)} \frac{\left(\frac{n-m_4}{m_2^2}\right)}{(n-1)} + 2w_{i(kh)} \frac{(2m_4/m_2^2 - n)}{(n-1)(n-2)} - \frac{w_i^2}{(n-1)^2} \dots\dots (10)$$

Dengan,

$$W_i^{(2)} = \sum_{j=1}^n W_{ij}^2, i \neq j$$

$$W_i^2 = \left(\sum_{j=1}^n W_{ij} \right)^2$$

$$W_{i(kh)} = \sum_{k \neq i}^n \sum_{h \neq i}^n W_{ik} W_{ih}$$

Kriteria uji akan menolak H_0 jika $|Z_{i(hit)}| > Z_{\alpha/2}$ atau $P\text{-value} < \alpha$.

HASIL DAN PEMBAHASAN

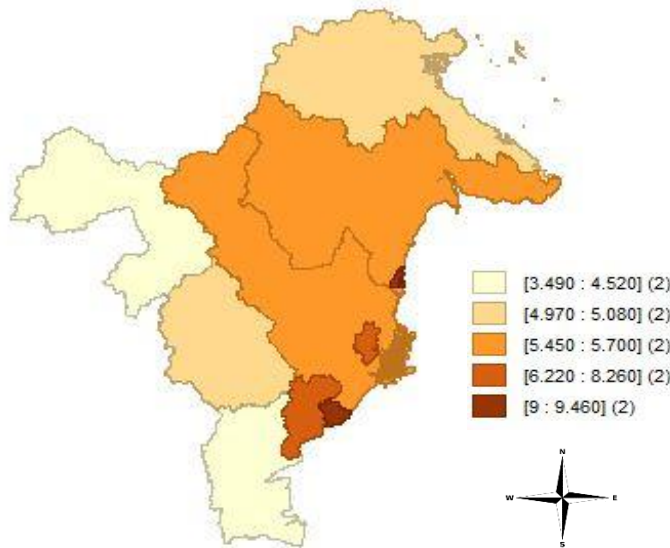
Deskripsi Data

Hasil deskripsi data persentase tingkat pengangguran terbuka di Kalimantan Timur Tahun 2020 berdasarkan 10 Kabupaten/Kota dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Statistika deskriptif.

Tahun	Minimum	Maksimum	Rata-rata	Standar Deviasi
2020	3,49	9,46	6,22	2,01

Sumber: kaltim.bps.go.id.



Gambar 2. Peta Tematik Tingkat Pengangguran Terbuka Kabupaten/Kota di Provinsi Kalimantan Timur, Tahun 2020.

Berdasarkan data persentase tingkat pengangguran terbuka dapat dilihat sebaran kelompok Kabupaten /Kota dengan menggunakan peta tematik pada Gambar 2. Secara geografis, jika dilihat dari gambar 2 mengindikasikan bahwa ada pengaruh spasial pada data persentase tingkat pengangguran terbuka Kabupaten/Kota di Kalimantan Timur. Kelompok 1 adalah kelompok Kabupaten/Kota yang memiliki persentase tingkat pengangguran terbuka paling kecil sedangkan kelompok 4 merupakan kelompok Kabupaten/Kota yang memiliki persentase tingkat pengangguran terbuka paling besar. Berdasarkan data Kabupaten/Kota dengan tingkat

pengangguran terbuka paling kecil adalah Kabupaten Mahakam Ulu sedangkan Kabupaten/Kota dengan tingkat pengangguran terbuka paling besar adalah Kota Bontang.

Matriks Pembobot Spasial

Untuk menentukan kedekatan antar Kabupaten/Kota alat yang digunakan adalah peta Kalimantan Timur. Dengan demikian akan lebih mudah untuk memberikan pembobot pada masing-masing lokasi atau Kabupaten/Kota. Dari peta Provinsi Kalimantan Timur diketahui terdapat 10 Kabupaten/kota maka akan terbentuk matriks pembobot spasial berukuran 10 x 10. Tabel 2 menjelaskan tentang kode Kabupaten/Kota yang digunakan dalam perhitungan matriks pembobot spasial.

Tabel 2. Kode Kabupaten/Kota dalam matriks pembobot spasial.

No	Kab/Kota	Kode
1	Paser	1
2	Kutai Barat	2
3	Kutai Kartanegara	3
4	Kutai Timur	4
5	Berau	5
6	Penajam	6
7	Mahakam Ulu	7
8	Balikpapan	8
9	Samarinda	9
10	Bontang	10

Perhitungan metode matriks pembobot spasial yang digunakan adalah *queen contiguity* dan cara memperoleh matriks pembobot spasial berdasarkan *standardize contiguity matrix W* (matriks pembobot terstandarkan) dengan menggunakan persamaan (1) dan persamaan (2). Perlakuan khusus diberikan kepada Kabupaten/Kota yang tidak memiliki daerah tetangga. Tabel berikut menunjukkan hasil pengukuran matriks pembobot spasial terstandarkan.

Tabel 3. Matriks pembobot spasial Kabupaten/Kota di Kalimantan Timur.

Kode Kab/Kota	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	0	0,5	0	0	0	0,5	0	0	0	0
2	0,25	0	0,25	0	0	0,25	0,25	0	0	0
3	0	0,14	0	0,14		0,14	0,14	0,14	0,14	0,14
4	0	0	0,5	0	0	0	0	0	0	0,5
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	0,25	0,25	0,25	0	0	0	0	0,25	0	0
7	0	0,5	0,5	0	0	0	0	0	0	0
8	0	0	0,5	0	0	0,5	0	0	0	0
9	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
10	0	0	0,5	0,5	0	0	0	0	0	0

Indeks Moran

Indeks Moran (*Moran's Index*) merupakan salah satu teknik dari analisis spasial yang digunakan untuk menentukan adanya autokorelasi spasial antar lokasi pengamatan. Perhitungan Indeks Moran untuk data pengangguran dengan menggunakan persamaan (3) maka didapatkan nilai Indeks Moran (I) pada tabel 2.

Tabel 4. Nilai indeks moran tingkat pengangguran terbuka.

Tahun	Indeks Moran (I)	Keterangan
2020	0,005	Autokorelasi Spasial Positif

Pada tabel 2 diketahui nilai indeks moran berada pada rentang $0 < I \leq 1$ yang menunjukkan adanya autokorelasi spasial positif namun korelasinya dapat dikatakan lemah karena mendekati nol. Pengujian signifikansi mengasumsikan distribusi normal, maka uji hipotesis untuk pemeriksaan autokorelasi spasial adalah sebagai berikut:

$H_0 : I=0$ (tidak ada autokorelasi spasial pada data persentase tingkat pengangguran terbuka antar Kabupaten/Kota di Kalimantan Timur yang letaknya berdekatan)

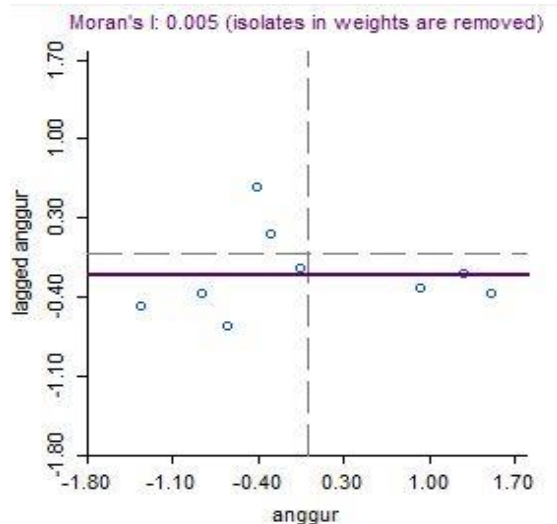
$H_1 : I>0$ (terdapat autokorelasi spasial positif pada data persentase tingkat pengangguran terbuka antar Kabupaten/Kota di Kalimantan Timur yang letaknya berdekatan)

Kriteria pengujian akan menolak hipotesis awal (H_0) jika nilai $|Z_{hitung}| > Z_{\alpha} = 1,645$.

Tabel 5. Nilai Z_{hitung} tingkat pengangguran terbuka.

Tahun	Indeks Moran (I)	E(I)	Var (I)	Z_{hitung}
2020	0,005	-0,111111	0,041334	0,526556

Dari pengujian indeks moran maka dapat diperoleh kesimpulan bahwa dengan $\alpha=5\%$ dapat diperoleh kesimpulan bahwa tidak ada autokorelasi pada data persentase tingkat pengangguran terbuka Tahun 2020 antar Kabupaten/Kota di Kalimantan Timur yang letaknya berdekatan. Dengan kata lain bahwa antar Kabupaten/Kota yang satu dengan yang lainnya tidak memiliki kemiripan nilai atau mengindikasikan bahwa data tidak berkelompok (pola data menyebar).

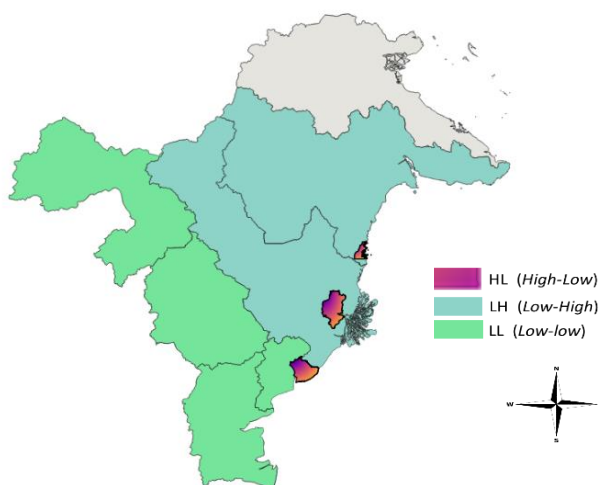


Gambar 3. Moran's scatterplot Tingkat Pengangguran Terbuka Kabupaten/Kota di Provinsi Kalimantan Timur, Tahun 2020.

Dilihat dari *Moran scatterplot* pada gambar 4 yang menunjukkan pola hubungan pengangguran antar Kabupaten/Kota di Provinsi Kalimantan Timur, titik-titik hanya menyebar pada kuadran II, III, dan IV. Pada Kuadran I, HH (*High-high*) tidak ada Kabupaten/Kota dengan

persentase tingkat pengangguran terbuka tinggi yang dikelilingi oleh Kabupaten/Kota yang memiliki persentase tingkat pengangguran terbuka tinggi juga. Pada Kuadran II, LH (*Low-High*) yaitu Kabupaten Kutai Kartanegara dan Kutai Timur yang menunjukkan bahwa Kabupaten/Kota tersebut memiliki persentase tingkat pengangguran terbuka yang rendah dan dikelilingi oleh Kabupaten/Kota yang memiliki tingkat persentase pengangguran terbuka tinggi. Pada Kuadran III, (*Low-low*) yaitu Kabupaten Mahakam Ulu, Kabupaten Kutai Barat, Kabupaten Paser, Kabupaten Penajam Paser Utara yang menunjukkan bahwa Kabupaten/Kota tersebut memiliki persentase tingkat pengangguran terbuka yang rendah dan dikelilingi oleh Kabupaten/Kota yang memiliki tingkat pengangguran terbuka yang rendah. Pada kuadran IV (*High-low*) yaitu Kota Samarinda, Kota Balikpapan dan Kota Bontang yang menunjukkan bahwa Kabupaten/Kota tersebut memiliki persentase tingkat pengangguran terbuka yang tinggi dan dikelilingi oleh Kabupaten/Kota yang memiliki tingkat pengangguran terbuka rendah.

Peta sebaran persentase tingkat pengangguran terbuka di Kalimantan Timur tahun 2020 berdasarkan *Moran Scatterplot* adalah sebagai berikut:



Gambar 4. Peta Sebaran Persentase Tingkat Pengangguran Terbuka Kabupaten/Kota di Provinsi Kalimantan Timur, Tahun 2020.

Local Indicator of Spatial Autocorrelation (LISA)

Pengujian autokorelasi spasial secara lokal dengan menggunakan *Local Indicator of Spatial Autocorrelation* (LISA) untuk melihat daerah Kabupaten/Kota mana saja yang terdapat autokorelasi spasial.

Pengujian hipotesis secara lokal untuk pemeriksaan autokorelasi spasial disajikan sebagai berikut:

$H_0 : I_i = 0, i=1,2,\dots,10$

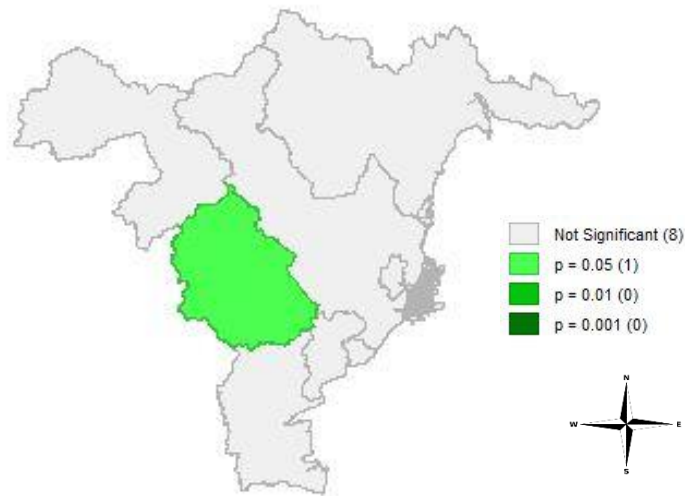
(tidak ada autokorelasi spasial pada Kabupaten/Kota *i* di Kalimantan Timur dengan Kabupaten/Kota yang letaknya berdekatan)

$H_1 : I_i \neq 0, i=1,2,\dots,10$

(terdapat autokorelasi spasial pada Kabupaten/Kota *i* di Kalimantan Timur dengan Kabupaten/Kota yang letaknya berdekatan)

Kriteria uji penolakan H_0 jika nilai $|Z_{i(hit)}| > Z_{\alpha/2}$ atau *P-value* < α

Hasil analisis data persentase tingkat pengangguran terbuka diperoleh adanya autokorelasi spasial di Kabupaten Kutai Barat dengan tingkat signifikansi 5% sedangkan Kabupaten/Kota lainnya tidak signifikan.



Gambar 5. Peta Signifikansi Tingkat Pengangguran Terbuka Kabupaten/Kota di Provinsi Kalimantan Timur, Tahun 2020.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis hasil dan pembahasan maka dapat diperoleh kesimpulan nilai autokorelasi spasial secara global dengan nilai Indeks Moran $I = 0,005$. Nilai Indeks Moran ini berada pada rentang $0 < I \leq 1$ yang menunjukkan adanya autokorelasi spasial positif tetapi korelasinya dapat dikatakan lemah karena mendekati nol, sehingga pada pengujian signifikansi Indeks Moran tidak terdapat autokorelasi spasial. Hal ini menjelaskan bahwa setiap Kabupaten/Kota tidak memiliki pengaruh spasial yang kuat dalam mempengaruhi pengangguran terbuka Kabupaten/Kota tetangganya. Berdasarkan hasil pengujian LISA untuk masing-masing Kabupaten/Kota dengan tingkat signifikansi 5% ditemukan hanya satu Kabupaten saja yang terdapat autokorelasi spasial yaitu Kabupaten Kutai Barat sedangkan Kabupaten/Kota lainnya tidak signifikan. Ini menunjukkan bahwa kondisi tingkat pengangguran terbuka di sebagian Kabupaten/Kota di Kalimantan Timur tidak memiliki ketergantungan dengan tingkat pengangguran terbuka di wilayah Kabupaten/Kota lain di sekitarnya atau tidak adanya faktor kedekatan atau ketetanggaan dengan Kabupaten/Kota di sekitarnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Ariyanto, T., Yuniyanto, E., & Taryadi, T. (2021). Identifikasi Tingkat Pengangguran Terbuka Berdasarkan Kecamatan Di Kabupaten Pekalongan Menggunakan Spatial Model. *Jurnal ELTIKOM*, 5(2), 65–72. <https://doi.org/10.31961/eltikom.v5i2.337>
- Astuti, W. I., Ratnasari, V., & Wibowo, W. (2017). Analisis Faktor yang Berpengaruh Terhadap Tingkat Pengangguran Terbuka di Provinsi Jawa Timur Menggunakan Regresi Data Panel. *Jurnal Sains Dan Seni ITS*, 6(1), 0–6. <https://doi.org/10.12962/j23373520.v6i1.22977>
- Banerjee, S., Carlin, B. P., Gelfand, A. E., & Banerjee, S. (2004). Hierarchical Modeling and Analysis for Spatial Data. *Hierarchical Modeling and Analysis for Spatial Data, January 2004*. <https://doi.org/10.1201/9780203487808>
- Christina, M., Pratiwi, Y., & Kuncoro, M. (2017). Analisis Pusat Pertumbuhan dan Autokorelasi Spasial di Kalimantan: Studi Empiris di 55 Kabupaten / Kota, 2000 – 2012 Analysis of Growth Poles and Spatial Autocorrelation in Kalimantan: An Empirical Study of 55 Districts, 2000 – 2012 Pendahuluan. 16(2), 81–104.
- Faiz, N., Rahmawati, R., & Safitri, D. (2013). Analisis Spasial Penyebaran Penyakit Demam

- Berdarah Denge dengan Indeks Moran dan Geary'S C (Studi Kasus di Kota Semarang Tahun 2011). *Concept and Communication*, 2(1), 69–78.
<https://doi.org/10.15797/concom.2019..23.009>
- Harmes, H., Juanda, B., Rustiadi, E., & Barus, B. (2017). Pemetaan Efek Spasial pada Data Kemiskinan Kota Bengkulu. *Journal of Regional and Rural Development Planning*, 1(2), 192.
<https://doi.org/10.29244/jp2wd.2017.1.2.192-201>
- Hasibuan, S. N., & Juanda, B. (2019). ANALISIS SEBARAN DAN FAKTOR PENYEBAB KEMISKINAN DI KABUPATEN BANDUNG BARA T. 2(2), 79–91.
- Kumboro, A. R., Martha, S., & Prihandono, B. (2016). Identifikasi autokorelasi spasial pada penyebaran anak terlantar di kabupaten ketapang dengan indeks moran. *xx(X)*, 1–6.
- Kuncoro, M., & Mada, U. G. (2018). MENGAPA TERJADI GROWTH WITHOUT DEVELOPMENT DI PROVINSI KALIMANTAN TIMUR? MENGAPA TERJADI GROWTH WITHOUT DEVELOPMENT DI PROVINSI KALIMANTAN TIMUR? June 2015. <https://doi.org/10.23917/jep.v11i2.323>
- Lee, Jay; Wong, D. W. . (2001). *Statiscal Analysis with ArcView Gis*. John Wiley & Sons, INC.
- Mahara, D. O., Anbarwati, F. N., Cintami, A., Safira, M. C., & ... (2020). Analisis autokorelasi spasial tingkat pengangguran di Provinsi Jawa Barat pada tahun 2019. *Seminar Nasional Matematika Dan Pendidikan*, 387–395.
<http://conference.upgris.ac.id/index.php/senatik/article/view/1001>
- Marliani, R. (2020). Analisa tingkat kemiskinan dengan menggunakan rough set. *xx*, 2–9.
<https://doi.org/https://doi.org/10.26740/jram.v5n1.p38-46>
- Ningtias, I. P., & Rahayu, S. P. (2017). Pemodelan Faktor-faktor yang Mempengaruhi Tingkat Pengangguran Terbuka di Provinsi Jawa Timur Tahun 2015 Menggunakan Regresi Spasial. *Jurnal Sains Dan Seni ITS*, 6(2). <https://doi.org/10.12962/j23373520.v6i2.24984>
- Rahmawati, R., Safitri, D., & Fairuzdhiya, O. U. (2015). ANALISIS SPASIAL PENGARUH TINGKAT PENGANGGURAN TERHADAP KEMISKINAN DI INDONESIA (Studi Kasus Provinsi Jawa Tengah). *Media Statistika*, 8(1), 23–30. <https://doi.org/10.14710/medstat.8.1.23-30>
- Terrell, K. (2007). *Regional Unemployment and Human Capital in Transition Economies*. 3176.
- Wuryandari, Triastuti., Hoyyi, A., Kusumawardani, Dewi Setya., & Rahmawati, D. ; (2011). Identifikasi Autokorelasi ...(Triastuti). *Media Statistika*, Vol. 7, No. 1, Juni 201, 7, 1–10.
- Yuriantari, N. P., Hayati, M. N., & Wahyuningsih, S. (2017). Analisis Autokorelasi Spasialtitik Panas Di Kalimantan Timur Menggunakan Indeks Moran dan Local Indicator Of Spatial Autocorrelation (LISA) Analysis Spatial Autocorrelation Hotspot in East Kalimantan Using Index Moran and Local Indicator of Spatial Autoco. *Eksponensial*, 8(1), 63–70.