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

Endang Habinuddin
Program Studi Teknik Telekomunikasi, Politeknik Negeri Bandung
Email: endang.h@polban.ac.id

ABSTRAK

Kasus wabah Demam Berdarah *Dengue* (DBD) di kota Bandung merupakan penyakit yang masih paling tinggi dibanding dengan kabupaten atau kota lain di Indonesia. Sebaran DBD di Kota Bandung dapat diidentifikasi dengan analisis secara spasial. Metode spasial yag digunakan yaitu autokorelasi spasial (*spatial autocorrelation*), Indeks Moran (*Moran's I)*, Rasio Gery (*Geary's C)* dan *Local Indicator of Spatial Association (LISA)*. Hasil yang diperoleh bahwa terdapat autokorelasi antar wilayah kecamatan dengan 30 kecamatan dengan menggunakan metode *Moran's I*, dan tidak terdapat autokorelasi spasial dengan metode *Geary's C*. Metode *Moran's I* bersifat autokorealasi spasial positif dengan pola sebaran mengelompok (*Cluster*). Dengan *Moran 's Scatterplot* dan pengujian *Local Indicator of Spatial autocorrelation (LISA)* diperoleh bahwa daerah yang rawan terhadap penyebaran DBD adalah kecamatan Kiaracondong, Antapani pada Kuadran *High-High (HH)*, kecamatan Cidadap, Mandalajati berada di Kuadran *Low-High (LH)*, dan kecamatan Astana Anyar, Sumur Bandung, Regol dan Andir termasuk dalam kategori daerah aman, karena berada pada Kuadran *Low-Low (LL)*.
Kata kunci: *Spatial autocorrelation, Moran's I, Geary's C, Moran's Scatterplot, LISA*

ABSTRACT

The case of the Dengue Hemorrhagic Fever (DHF) outbreak in Bandung city is still the highest compared to other regencies or cities in Indonesia. The distribution of DHF in Bandung city was identified using spatial analysis. The spatial methods used are spatial autocorrelation (spatial autocorrelation), Moran's Index (Moran's I), Gery's Ratio (Geary's C) and Local Indicator of Spatial Association (LISA). The results reveal that there is an autocorrelation between sub-districts using the Moran's I method, but there is no spatial autocorrelation using the Geary's C method. Moran's I method is a positive spatial autocorrelation with a clustered distribution pattern (Cluster). With Moran's Scatterplot and Local Indicator of Spatial autocorrelation (LISA) testing, it was found that the areas prone to the spread of DHF are Kiaracondong and Antapani sub-districts which are in the High-High (HH) quadrant, Cidadap and Mandalajati sub-districts are in the Low-High (LH) quadrant, and Astana Anyar, Sumur Bandung, Regol, and Andir sub-districts are included in the safe area category because they are in the Low-Low (LL) Quadrant.
Keywords: *Spatial autocorrelation, Moran's I, Geary's C, Moran's Scatterplot, LISA*

PENDAHULUAN

Kasus DBD khususnya di kota Bandung menjadi perhatian khusus dan penting. Hal ini berdasarkan data yang diperoleh Kota Bandung merupakan wilayah endemik DBD tiga tertinggi di Jawa Barat. *Incidence rate (IR)* DBD di Kota Bandung menunjukkan kecenderungan mengalami kenaikan pada tahun 2014 – 2016, yaitu 122, 246, dan 156 (Dinkes, 2017). Melihat

meningkatnya jumlah kasus DBD tersebut maka DBD menjadi penyakit yang tingkat endemisitasnya tinggi di wilayah kota Bandung, sehingga diperlukan analisis yang dapat digunakan untuk melihat bagaimana pola penyebaran penyakit DBD di Kota Bandung.

Kota Bandung dengan jumlah wilayah kecamatan yang cukup banyak, maka pola penyebaran kasus DBD di Kota Bandung dapat diidentifikasi pola penyebaran secara global antar lokasi dan secara lokal dengan melihat wilayah misal kecamatan.

Pola hubungan atau korelasi antar lokasi (amatan) dalam metode statistika digunakan Autokorelasi Spasial. Besaran autokorelasi spasial yang diperoleh digunakan untuk mengidentifikasi hubungan spasial antar daerah. Metode untuk mengukur nilai autokorelasi spasial dapat digunakan metode seperti Indeks *Moran* (*Moran 's I)*, Rasio *Geary's* (*Geary's C)*, dan Indeks *Local Indicator of Spatial Autocorrelation (LISA)*. Indeks *Moran* dan Rasio *Geary* digunakan untuk menghitung autokorelasi spasial secara global sedangkan Indeks *LISA* untuk menghitung autokorelasi spasial secara lokal.

Indeks *Moran* digunakan untuk mendeteksi keacakan spasial dan menunjukkkan sikan adanya pola-pola yang mengelompok atau trend terhadap ruang. Indeks *Moran* diperoleh dengan membandingkan nilai pengamatan di suatu wilayah dengan nilai pengamatan di wilayah lainnya yang saling berdekatan. Sedangkan Rasio *Geary's*, pembandingan antara dua nilai daerah yang berdekatan secara langsung. Dua nilai daerah yang berdekatan dibandingkan dengan yang lainnya secara langsung. Selanjutnya menetukan matriks pembobot spasial. Matriks pembobot digunakan untuk pengujian utokorelasi spasial baik secara global maupun local. Matriks ini menggambarkan hubungan keterkaitan atau ketetanggaan antar lokasi. Tingkat keterkaitan dapat dilakukan dengan melihat wilayah yang berbatasan terhadap wilayah lain.

Pola penyebaran spasial secara global menggunakan Indeks *Moran* telah digunakan pada penelitian untuk mengetahui pola spasial penyakit Demam Berdarah *Dengue* (DBD) di Kota Bandung (2017) (Reni, 2019), dan metode Indeks *Moran* dan Rasio *Geary's* digunakan untuk mengetahui penyebaran penyakit kusta di propinsi Lampung (2017) (http://data.bandung.go.id, 2020).

Informasi tentang bagaimana pola penyebaran kasus DBD di Kota Bandung secar a global dan lokal wilayah sangat diperlukan oleh pihak tekait untuk membuat kebijakan untuk mengantisipasi kasus DBD.

Berdasarkan uraian di atas, penelitian tentang penyebaran DBD di Kota Bandung dapat diidentifikasi dengan analisis data spasial menggunakan metode autokorelasi spasial yaitu metode Indeks *Moran* dan Rasio *Geary*.

Analisis Data Spasial

Data spasial merupakan data yang memuat informasi lokasi atau geografis dari suatu wilayah. Metode autokorelasi spasial merupakan salah satu analisis data spasial untuk mengetahui pola hubungan amatan antar lokasi. Metode ini memberikan informasi penting dalam menganalisis hubungan karakteristik objek antar wilayah. Metode dalam spasial autokorelasi spasial dapat digunakan Indeks *Moran* (*Moran's I*), Rasio *Geary*, dan *Local Indicator of Spatial autocorrelation (LISA)*. Perhitungan pada masing-masing pengujian autokorelasi ini menggunakan matriks pembobot.

Indeks *Moran*

Metode Indeks *Moran* digunakan untuk menghitung autokorelasi spasial secara global. Rumus indeks *Moran* ditulis sebagai

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

dengan

I	: Indeks *Moran*
n	: banyaknya lokasi kejadian
x_i	: nilai pada lokasi ke i
x_j	: nilai pada lokasi ke j

$\bar{x}$: rata-rata dari jumlah nilai

w_{ij} : unsur pembobot terstandarisasi antara daerah i dan j

Rentang Indeks *Moran* dengan matriks pembobot spasial terstandarisasi yaitu -1 ≤ I ≤ 1. Nilai -1 ≤ I < 0 artinya utokorelasi spasial negatif, dan nilai 0 < I ≤ 1 menunjukkan adanya autokorelasi spasial positif, dan I =0 mengindikasikan tidak berkelompok. Selanjunya unntuk mengidentifikasi adanya autokorelasi spasial atau tidak, dilakukan uji signifikansi I. Uji hipotesis untuk Indeks *Moran* adalah sebagai berikut:

Hipotesis:

H0: Tidak ada autokorelasi spasial

H1: Terdapat autokorelasi spasial

Dengan tingkat signifikansi α, dan statistic uji: $Z(I) = \frac{I - E}{\sqrt{\text{var}(I)}}$ dengan N (0,1)

dengan $E = I_0 = -\frac{1}{n-1}$,

$$\text{var}(I) = \frac{n^2 s_1 - n s_2 + 3 s_0^2}{(n^2 - 1) s_o^2} - E^2$$

$$s_0 = \sum_{i=1}^{n} \sum_{j=1}^{n} w_{ij}$$

$$s_1 = \frac{1}{2} \sum_{i=1}^{n} \sum_{j=1}^{n} (w_{ij} + w_{ji})^2$$

$$s_2 = \sum_{i=1}^{n} (\sum_{j=1}^{n} w_{ij} + \sum_{j=1}^{n} w_{ji})^2$$

Kriteria uji

Penolaka H0 yaitu jika $|Z(I)| > Z_{1-\alpha}$ dengan $Z_{1-\alpha}$ adalah (1-α) kuantil dari distribusi normal standar.

Rasio *Geary's*

Geary's Ratio adalah pembandingan antara dua nilai daerah yang berdekatan secara langsung. Dua nilai daerah yang berdekatan dibandingkan dengan yang lainnya secara langsung yaitu xi dan xj. Rumusan Rasio *Geary's* (G) (Dwi Bekti, 2012),

$$c = \frac{(N-1)}{2S_0} \frac{\sum_{i=1}^{N} \sum_{j=1}^{N} w(i,j)(x_i - x_j)^2}{\sum_{i=1}^{N} (x_i - \bar{x})^2}, j \neq i$$

dengan

n: banyak lokasi kejadian,

x_i : nilai pengamatan pada lokasi ke-i

x_j : nilai pengamatan pada lokasi ke-j

$\bar{x}$: rata-rata dari jumlah nilai dari n lokasi

w_{ij} : nilai pembobot matriks spasial pada baris ke i dan kolom ke j.

Nilai yang dihasilkan dalam perhitungan Rasio *Geary's* berkisar antara 0 sampai 2.

Nilai Rasio *Geary's* 0 < C < 1, mengindikasikan autokorelasi spasial positif yang menunjukkan pola berkelompok. Nilai Rasio *Geary's* 1 < C < 2, mengidikasikan autokorelasi spasial negatif yang berarti pola menyebar. Nilai Rasio *Geary's* C =1, mengidikasikan tidak adanya autokorelasi spasial.

Uji signifikansi Rasio *Geary's*, yaitu sebagai berikut:

H0: C = 1, (Tidak terdapat autokorelasi spasiald i suatu lokasike-i)

H1: C ≠ 1, (Terdapat autokorelasi spasial di suatu lokasi ke-i).

Persamaan varians koefisiensi autokorelasi yaitu var(G), angka baku Z(G), dan kriteria uji hipotesa (Lee dan David, 2001).

Moran's Scatterplot

Moran's Scatterplot merupakan diagram yang menunjukan hubungan antara nilai amatan pada suatu lokasi yang distandarisasi dengan rata-rata nilai amatan tetangganya. *Scatterplot* ini terdiri atas empat kuadran seperti ditunjukan pada gambar 1, yaitu

Kuadran 2 (LH)	Kuadran 1 (HH)
Kuadra n 3 (LL)	Kuadran 4 (HL)

Gambar 1. *Moran's Scatterplot*

Kuadran 1; High-High (HH). HH menunjukkan lokasi yang mempunyai nilai amatan tinggi dikelilingi oleh lokasi yang mempunyai nilai amatan tinggi.
Kuadran 2; Low-High (LH), menunjukan lokasi yang mempunyai nilai amatan rendah dikelilingi oleh lokasi yang mempunyai nilai amatan tinggi
Kuadran 3; *Low-Low (LL),* LL menunjukan lokasi yang mempunyai nilai amatan rendah dikelilingi oleh lokasi yang mempunyai nilai amatan rendah.
Kuadran 4; High-Low (HL), enunjukkan lokasi yang mmepunyai nilai amatan tinggi dikelilingi oleh lokasi yang mempunyai nilai amatan rendah.

Matriks Pembobot

Matriks pembobot atau matriks *contiguity* (W) yadalah matriks yang menggambarkan hubungan antar lokasi. unsur-unsur matriks *contiguity* bernilai 1 untuk lokasi pengamatan berbatasan langsung dengan lokasi tetangganya dan bernilai 0 untuk lokasi pengamatan tidak berbatasan langsung dengan lokasi tetangganya. Metode matriks pembobotan matriks W diantaranya metode *Queen Cotiguity*, yaitu matriks pembobotan spasial berdasarkan matriks pembobotan standarisasi (*Standardize Contiguity Matrix*) diperoleh dengan cara memberi nilai atau bobot yang sama rata terhadap tetangga lokasi terdekat dan lokasi yang lainnya diberi bobot nol. Daerah pengamatan ditentukan berdasarkan sisi-sisi dan sudut yang saling bersinggungan.

LISA* (*Local Indicator of Spatial autocorrelation)

LISA merupakan digunakan untuk mengidentifikasi autokorelasi secara lokal (*Local Autocorrelation*) atau korelasi spasial pada setiap daerah. Lisa kelanjutan dai indeks moran. Semakin tinggi nilai lokal *Moran 's*, memberikan informasi bahwa wilayah yang berdekatan memiliki nilai yang hampir sama atau membentuk suatu penyebaran yang mengelompok. Indeks *Local Indicator of Spatial autocorrelation (LISA)*, dinyatakan dengan persamaan:

$$I_i = z_i \sum_{i=1}^{n} w_{ij} z_j \text{ , dengan } z_i = \frac{x_i - \bar{x}}{\sigma},$$

$$z_j = \frac{x_j - \bar{x}}{\sigma}$$

dengan; σ nilai standar deviasi peubah x.

Pengujian terhadap paarmeter I_i dapat dilakukan sebagai berikut:

a. Hipotesis
   H_0 : $I_i = 0$ (tidak ada autokorelasi antar lokasi)
   H_1 : $I_i \neq 0$ (ada autokorelasi antar lokasi)
b. Taraf signifikansi (α), dengan statistik uji : $Z = \frac{I - E}{\sqrt{\text{var}(I)}}$,
   dengan kriteria uji : tolak H_0 jika $|Z|. > Z_{\alpha/2}$.

METODE PENELITIAN

Metode penelitian ini merupakan metode kuantitatif dengan analisis statistik data spasial berupa data yang dihubungkan dengan lokasi atau wilayah kejadian berupa peta lokasi. Tahapan penelitian mulai dari pengumpulan data dan analisisnya.
Data dalam penelitian ini data sekunder yaitu data kasus penyakit DBD tiap kecamatan dan peta administrasi kota Bandung. Pengumpulan data kasus DBD tahun 2019 untuk tiga puluh kecamatan yang bersumber dari BPS kota Bandung.

Peta wilayah adalah peta wilayah administrasi Kota Bandung per kecamatan. Sedangkan pengolahan data menggunakan *MS EXCEl* dan *software* aplikasi *GeoDA.*
Tahapan analisis data spasial sebagai berikut:

1. Melakukan eksplorasi data, yaitu melakukan proses penggabungan data peta batas administrasi kecamatan di Kota Bandung dengan data jumlah kasus DBD. Proses penggabungan dilakuan untuk memperoleh data spasial yang merepresentasikan data kualitatif dan kuantitatif secara visual.
2. Membuat matriks pembobot spasial dan cara memperoleh matriks pembobotan

spasial standarisasi berdasarkan *standardize contiquity matrix W* bertujuan untuk mengetahui jumlah tetangga lokas/kecamatan yang dimiliki oleh masing-masing kecamatan. Dengan metode *Queen Cotiguity* dberikan nilai atau bobot yang sama rata terhadap tetangga lokasi terdekat yaitu satu dan lokasi yang lainnya diberi bobot nol.

3. Melakukan perhitungan autokorelasi spasial secara global dan local antar kecamatan. Penyebaran secara global diukur dengan menghitung nilai indeks *Moran* dan *Rasio Geary's* beserta pengujian statistik. Penyebaran secara lokal dengan metode *LISA*.
4. Membuat kesimpulan.

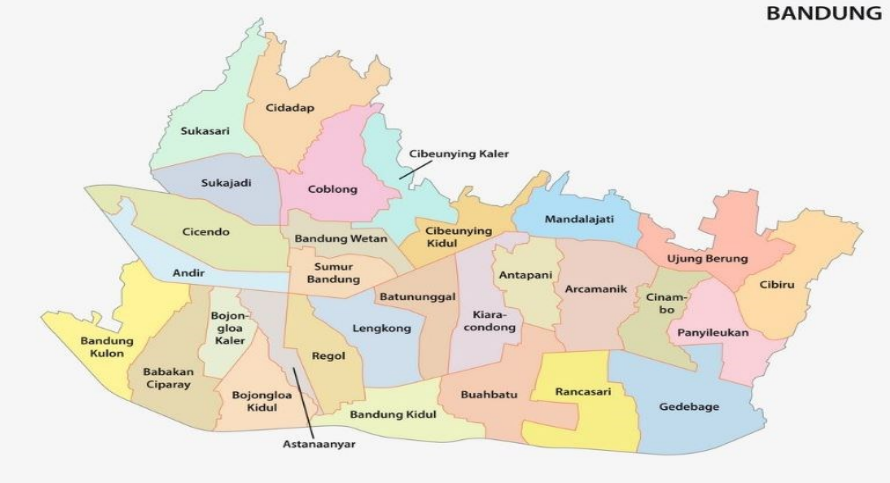
HASIL DAN PEMBAHASAN

Pola penyebaran spasial kasus DBD Kota Bandung dan keterkaitan antar lokasi/kecamatan kasus DBD tahun 2019 dianalisis secara spasial yaitu dengan etode *Moran 's I*, *Geary's* Ratio dan *LISA*. Data kasus DBD kota Bandung tahun 2019 dengan 30 (tiga puluh) kecamatan ditunjukkkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Jumlah Penderita DBD Kota Bandung per Kecamatan Tahun 2019

NO.	KECAMATAN	Penderita	NO.	KECAMATAN	Penderita
1	Astana Anyar	96	16	Regol	120
2	Cicendo	110	17	Andir	78
3	Lengkong	128	18	Sukajadi	207
4	Cibiru	173	19	Gedebage	104
5	Panyileukan	77	20	Rancasari	143
6	Sukasari	176	21	Bandung Kidul	110
7	Bojongloa Kaler	150	22	Antapani	213
8	Bandung Kulon	94	23	Mandalajati	143
9	Cibeunying Kidul	206	24	Cibeunying Kaler	125
10	Sumur Bandung	49	25	Batununggal	193
11	Coblong	263	26	Cidadap	117
12	Arcamanik	241	27	Cinambo	70
13	Kiaracondong	308	28	Buah Batu	202
14	Bojongloa Kidul	114	29	Bandung Wetan	62
15	Babakan Ciparay	130	30	Ujung Berung	222

Peta wilayah kota Bandung dengan batas wilayah administrasi 30 (tiga puluh kecamatan) ditunjukkkan pada gambar 2 berikut.



Gambar 2. Peta Administrasi Kota Bandung

Matriks Pembobot

Dengan matriks pembobot spasial Q*ueen Contiguity* (persinggungan sisi-sudut), untuk jumlah pengamatan sebanyak 30 kecamatan, diperoleh matriks pembobot spasial berordo 30x30. Berdasarkan matriks pembobot tersebut, diperoleh hubungan ketetanggan tiap kecamatan seperti pada Tabel 2.

Tabel 2. Hubungan Ketetanggaan tiap Kecamatan di Kota Bandung

No.	Kecamatan	Wilayah Tetangga
1	Astana Anyar	Bojongloa Kaler, Sumur Bandung, Bojongloa Kidul, Regol, Andir, Bandung Kidul
2	Cicendo	Sumur Bandung, Coblong, Andir, Sukajadi, Bandung wetan
3	Lengkong	Sumur Bandung, Regol, Bandung Kidul, Batununggal
4	Cibiru	Panyileukan, Ujung Berung
5	Panyileukan	Cibiru, Gedebage, Cinambo, Ujung Berung
6	Sukasari	Sukajadi, Cidadap
7	Bojongloa Kaler	Astana Anyar, Bojongloa Kidul, Babakan Ciparay, Andir
8	Bandung Kulon	Babakan Ciparay, Andir
9	Cibeunying Kidul	Kiara Condong, Mandalajati, Cibeunying Kaler, Batununggal, Ujung Berung
10	Sumur Bandung	Astana Anyar, Cicendo, Lengkong, Regol, Andir, Batununggal, Bandung Wetan
11	Coblong	Cicendo, Sukajadi, Cibeunying Kaler, Cidadap, Bandung Wetan
12	Arcamanik	Gedebage, Rancasari, Antapani, Mandalajati, Cinambo, Ujung Berung
13	Kiaracondong	Cibeunying Kidul, Antapani, Mandalajati, Batununggal, Buah Batu
14	Bojongloa Kidul	Astana Anyar, Bojongloa Kaler, Babakan Ciparay, Bandung Kidul
15	Babakan Ciparay	Bojongloa Kaler, Bandung Kulon, Bojongloa Kidul, Andir
16	Regol	Astana Anyar, lengkong, Cibiru, Sumur Bandung, Andir, Bandung Kidul

17	Andir	Astana Anyar, Cicendo, Bojongloa Kaler, Bandung Kulon, Sumur Bandung, Babakan Ciparay, Regol
18	Sukajadi	Cicendo, Sukasari, Coblong, Cidadap, Bandung Wetan
19	Gedebage	Panyileukan, Arcamanik, Rancasari, Cinambo
20	Rancasari	Arcamanik, Gedebage, Antapani, Buah Batu
21	Bandung Kidul	Astana Anyar, Lengkong, Bojongloa Kaler, Batununggal, Buah Batu
22	Antapani	Arcamanik, Kiara Condong, Rancasari, Mandalajati, Buah Batu
23	Mandalajati	Cibeunying Kidul, Arcamanik, Kiara Condong, Antapani, Ujung Berung
24	Cibeunying Kaler	Cibeunying Kidul, Coblong, Bandung Wetan
25	Batununggal	Lengkong, Cibeunying Kidul, Sumur Bandung, Kiara Condong, Bandung Kidul, Buah Batu, Bandung Wetan
26	Cidadap	Sukasari, Coblong, Sukajadi
27	Cinambo	Panyileukan, Arcamanik, Gedebage, Ujung Berung
28	Buah Batu	Kiara Condong, Rancasari, Bandung Kidul, Antapani, Batununggal
29	Bandung Wetan	Cicendo, Cibeunying Kidul, Sumur Bandung, Coblong, Sukajadi, Cibeunying Kaler, Batununggal
30	Ujung Berung	Cibiru, Panyileukan, Arcamanik, Mandalajati,Cinambo

Dari tabel 2 menunjukkan bahwa kecamatan yang mempunyai tetangga terbanyak dengan tujuh kecamatan tetangga yaitu kecamatan Sumur Bandung, Andir, dan Bandung Wetan. Hal ini berarti bahwa kejadian DBD di tiga kecamatan kecamatan tersebut mempengaruhi dan dipengaruhi secara signifikan oleh tujuh tetangga. Sedangkan kecamatan Cibiru dan Bandung Kulon mempunyai tetangga paling sedikit dengan dua kecamatan tetangga.

Nilai *Moran 's I*

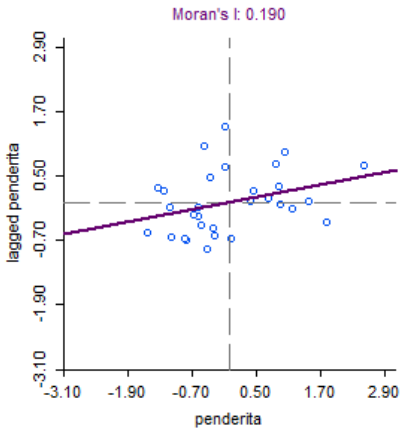
Berdasarkan hasil perhitungan diperoleh nilai Indeks *Moran* I = 0,1896 dan Z-value = 1,8761. Indeks *Moran* I = 0,1896 autokorelasi positif, yang menunjukkan kejadian DBD di kodya Bandung mempunyai penyebaran pola mengelompok (Cluster). Hasil pengujian autokorelasi spasial global dengan *Moran 's I* dengan tingkat signifikansi 5%, diketahui bahwa terdapat autokorelasi spasial antar wilayah pengamatan karena nilai $|Z_{hit}|$=1,8761 > 1,645. Ini menunjukkan bahwa terdapat keterkaitan atau hubungan jumlah penderita BDB antar kecamatan di kota di Bandung.

***Geary's* Ratio (C).**

Hasil yang diperoleh untuk statistik *Geary's C* kasus DBD kota Bandung tahun 2019 yaitu *Geary's* Ratio (C) = 0,8984. Pengujian statistic uji signifikan *Geary* dengan Nilai C = 0,8984, Varians (C = 0,0071, diperoleh z (C) = 1,20. Dengan α= 5%, diperoleh $z_{0,475}$ = 1,96 (sebaran normal baku. Karena z (C) < z =1,96 artinya diterima H_o. Hal ini mengindikasikan bahwa tidak terdapat autokorelasi spasial antar daerah.

Analisis data selanjutnya dari pengembangan dari indeks *Moran*, yaitu dengan membuat *Moran 's Scatterplot* dan *Local Indicator of Spasial Autocorrelation* (*LISA*).

Analisis *Moran Scatterplot* dengan bantuan software GeoDa ditunjukkan pada Gambar 3.



Gambar 3. *Moran 's Scatterplot* Kasus DBD Kota Bandung

Berdasarakan *Moran 's Scatterplot*, DBD per kecamatan tersebar dalam kuadran I sampai dengan IV. Penyebaran kejadian DBD per kecamatan dalam kuadran ditunjukkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil *Moran 's Scatterplot*

Kuadran I (HH)	Antapani, Buah batu, Kiara Condong, Sukasari, Cibeunying Kidul, Cibiru, Batununggal, Arcamanik
Kuadran II (LH)	Cinambo, Bandung wetan, Cibeunying Kaler, Rancasari, Cidadap, Mandalajati
Kuadran III (LL)	Bandung Kidul, Panyileukan, Cicendo, Gedebage, Bojongloa Kidul, Sumur Bandung, Lengkong, Astana Anyar, Bandung Kulon, Babakan Ciparay, Regol, Andir
Kuadran IV (HL)	Sukajadi, Ujung Berung, Coblong, Bojongloa Kaler

Nilai *Local Indicator of Spasial Autocorrelation* (*LISA*)

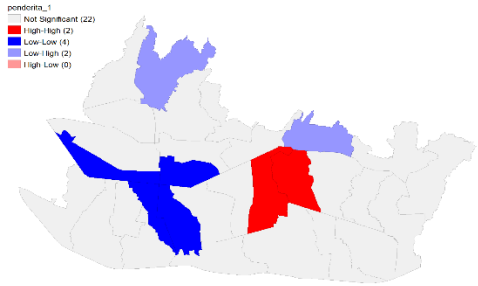
Untuk mengetahui signifikansi autokorelasi spasial secara local biasa digunakan nilai *LISA*. *LISA* merupakan pengujian lanju dari *Moran*'s I. Hasil pengujian ini signifikansi secara lokal pada masing-masing kecamatan diperoleh seperti pada Tabel 4.

Tabel 4. Nilai indeks *LISA* pada setiap wilayah

No.	Kecamatan	*LISA*-p value
1	Mandalajati	0,0010
2	Regol	0,0100
3	Antapani	0,0100
4	Andir	0,0110
5	Astananyar	0,0150
6	Kiaracondong	0,0220
7	Sumur Bandung	0,0260
8	Cidadap	0,0320
9	Buah Batu	0,0440
10	Bojongloa Kaler	0,0710

Berdasarkan Tabel 4, diperoleh pengujian *Local Indicator of Spatial Autocorrelation (LISA)* dengan P value yang beragam. Wilayah dengan P-value < α = 5% yaitu kecamatan Mandalajati, Regol, Antapani, Andir, Astananyar, Kiaracondong, Sumur Bandung, Cidadap, dan Buah Batu yang berarti bahwa kecamatan tersebut terdapat keterkaitan kejadian DBD antar wilayah di setiap kecamatan Kota Bandung.

Adapur klaster penyebaran DBD kota Bandung dilihat harga I dan LISA yang ditunjukkan pada Gambar 4.



Gambar 4. Kluster Penyebaran asus DBD Tahun 2019

Berdasarkan Gambar 4, nampak bahwa daerah yang rawan terhadap penyebaran DBD adalah Kecamatan Kiara Condong dan Antapani pada Kuadran *High-High (HH)*. Kecamatan Cidadap dan Mandalajati merupakan daerah yang berada di Kuadran *Low-High (LH)*. Sedangkan

Kecamatan Astana Anyar, Sumur Bandung, Regol dan Andir termasuk dalam kategori daerah aman, karena berada pada Kuadran *Low-Low (LL)*.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan data spasial penyebaran kasus DBD di Kota Bandung disimpulkan sebagai berikut:

1. Terdapat autokorelasi dengan menggunakan metode *Moran 's I*, dan tidak terdapat autokorelasi spasial dengan metode *Geary's C*. Metode *Moran 's I* dengan autokorealasi parsial positif dengan pola sebaran mengelompok (*Cluster*).
2. Hasil pengujian *LISA* menunjukkan peta pola sebaran kasus DBD kota Bandung yaitu daerah yang rawan terhadap penyebaran DBD adalah kecamatan Kiaracondong dan Antapani pada Kuadran *High-High (HH)*. Kecamatan Cidadap dan Mandalajati merupakan daerah yang berada di Kuadran *Low-High (LH)*, dan kecamatan Astana Anyar, Sumur Bandung, Regol dan Andir termasuk dalam kategori daerah aman, karena berada pada Kuadran *Low-Low (LL)*.

Bagi peneliti yang tertarik dengan materi penelitian ini dapat melanjutkan penelitian ini menggunakan metode lain seperti *Getis-Ord Gy*, dan memasukkan beberapa peubah yang berpengaruh terhadap terjadinya kasus DBD.

DAFTAR PUSTAKA

Azad Abdulhafedh (2017). *A Novel Hybrid Method for Measuring the Spatial Autocorrelation of Vehicular Crashes: Combining Moran's Index and Getis-Ord* G_i^* *Statistic. DOI: 10.4236/ojce.2017.72013* , Open Journal of Civil Engineering, 2017, 7, 208-221 http://www.scirp.org/journal/ojce.

Dwi Bekti, Rokhana (2012) *Autokorelasi Spasial Untuk Identifikasi Pola Hubungan Kemiskinan Di Jawa Timur.* Jurnal ComTech, 03 (01). ISSN 2087:1244.

Hafilah. H, Hafilah. H and Sukarna, Sukarna and Sanusi, Wahidah (2019) *Analisis Autokorelasi Moran's I, Geary's C, Getis-Ord G, dan LISA serta Penerapannya pada Penderita Kusta di Kabupaten Gowa.* Diploma thesis, UNIVERSITAS NEGERI MAKASSAR. http://eprints.unm.ac.id.

Jumlah Penderita Demam Berdarah Dengue tahun 2016 – 2018 Berdasarkan UPT Puskesmas di Kota Bandung, http://data.bandung.go.id, download 9 Juni 2020.

Reni Yunitasari, 1517031029 (2019). *Analisis Spasial Penyebaran Penyakit Kusta dengan Indeks Moran dan Rasio Geary's* (Studi Kasus: di Provinsi Lampung Tahun 2017). UNIVERSITAS LAMPUNG, FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM. http://digilib.unila.ac.id.

Rika Hernawati, Muhamad Yordi, (2017). *Analisis Pola Spasial Penyakit Demam Berdarah Dengue di Kota Bandung Menggunakan Indeks Moran*, Jurnal Rekayasa Hijau No.3 | Vol. I ISSN: 2550-1070.

Triastuti Wuryandari1, Abdul Hoyyi, Dewi Setya Kusumawardani, Dwi Rahmawati (2014), *Identifikasi Autokorelasi Spasial Pada Jumlah Pengangguran Di Jawa Tengah menggunakan Indeks Moran.* Media Statistika, Vol. 7, No. 1.