

## Spasial Data Panel Dalam Menentukan Faktor-Faktor Yang Berpengaruh Terhadap Jumlah Kasus Demam Berdarah *Dengue* (DBD)

Anisa Nabila<sup>1</sup>, Rahmadi Yotenka<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Prodi Statistika, Universitas Islam Indonesia, nabilaanisa812@gmail.com

<sup>2</sup> Prodi Statistika, Universitas Islam Indonesia, rahmadi.yotenka@uii.ac.id

**Abstract.** *Dengue Fever (DF) is an infection caused by the dengue virus, which several types of mosquitoes can spread. Indonesia has become a dengue-endemic area since 1968 and has spread in 34 provinces with 416 districts and 98 cities. In 2015 there were 126,675 cases of dengue fever in Indonesia, an increase in 2016 to 200,830 cases; the following year, it decreased to 59,047 cases. Then the cases have fluctuated every year. This study aims to look at the factors that influence dengue cases in Indonesia, especially on the islands of Java and Bali. This is because during the last five years (2015 – 2019) the highest dengue cases in Java & Bali were in Indonesia. The method used in this research is spatial analysis of panel data with the best model of SAR (spatial autoregressive models). The results of this study are the percentage of districts/cities that implement policies for healthy areas, the percentage of poor people, and health facilities have a significant effect on the number of dengue cases in Java & Bali.*

**Keywords:** *Dengue Fever (DF), Spatial Panel Data, SAR (spatial autoregressive models)*

**Abstrak.** Demam Berdarah Dengue (DBD) merupakan infeksi yang disebabkan oleh virus dengue yang dapat disebarkan oleh beberapa jenis nyamuk. Indonesia telah menjadi daerah endemis DBD sejak tahun 1968 yang semakin meningkat dan telah menyebar di 34 provinsi dengan 416 kabupaten dan 98 kota. Pada tahun 2015 tercatat 126.675 kasus DBD di Indonesia, mengalami kenaikan pada tahun 2016 menjadi 200.830 kasus, tahun berikutnya menurun menjadi 59.047 kasus. Setelah itu kasus DBD mengalami fluktuatif setiap tahunnya. Penelitian ini bertujuan untuk melihat faktor-faktor yang mempengaruhi kasus DBD di Indonesia khususnya di pulau Jawa dan Bali. Hal ini dikarenakan selama lima tahun terakhir (tahun 2015 – tahun 2019) kasus DBD di Pulau Jawa&Bali tertinggi di Indonesia. Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu analisis spasial data panel dengan model terbaik SAR (spatial autoregressive models). Hasil dari penelitian ini yaitu variabel persentase kabupaten/kota yang menyelenggarakan kebijakan tatanan kawasan sehat, persentase penduduk miskin, dan sarana kesehatan berpengaruh secara signifikan terhadap jumlah kasus DBD di Pulau Jawa&Bali.

**Kata Kunci:** *DBD, Spasial Data Panel, Model SAR (spatial autoregressive models).*

## 1. Pendahuluan

Demam berdarah *dengue* (DBD) merupakan infeksi yang disebabkan oleh virus *dengue*. Penyakit ini dapat ditularkan oleh beberapa jenis nyamuk dengan gejala penderita yaitu demam, sakit kepala, kulit kemerahan (ruam) serta nyeri otot dan persendian. DBD juga biasa disebut dengan “*breakbone fever*” atau “*bonebreak fever*” karena dapat menyebabkan penderita mengalami sakit seperti terdapat tulang yang patah pada tubuh. Dan bagi penderita DBD dengan level tinggi atau parah, dapat menyebabkan kematian [7].

Menurut WHO dalam *Global Strategy for Dengue Prevention and Control* 2012-2020, kejadian DBD dalam 50 tahun terakhir meningkat sebanyak 30 kali lipat. Sebanyak 50% penduduk dunia atau sekitar 3 milyar penduduk rentan terhadap infeksi virus *dengue* dengan kasus baru yang ada dalam populasi 500 sampai 100 juta per tahun. DBD menjadi penyakit endemik yang menyebar di lebih dari 100 negara tropis dan subtropis yang diantaranya yaitu Afrika, Amerika, Mediterania Timur, Asia Tenggara dan Pasifik Barat [9]. Indonesia telah menjadi daerah endemis DBD sejak tahun 1968 yang semakin meningkat dan telah menyebar di 34 provinsi dengan 416 kabupaten dan 98 kota. WHO menyatakan bahwa Indonesia merupakan negara kedua dengan kasus DBD paling tinggi diantara 30 negara wilayah endemis dikarenakan dengan banyaknya kasus DBD yang terjadi di Indonesia pada tahun 2019 [3].

Dengan semakin meningkatnya mobilitas masyarakat, pada tahun 2015 tercatat terdapat 126.675 kasus DBD di Indonesia dengan jumlah kematian mencapai 1.229 jiwa. Tahun 2016 merupakan puncak kasus DBD tertinggi yang pernah tercatat di Indonesia yaitu sebanyak 200.830 kasus dengan jumlah kematian mencapai 1.585 jiwa. Pada tahun 2017 kasus DBD terjadi penurunan yang signifikan yaitu menjadi 59.047 kasus dengan jumlah kematian sebanyak 444 jiwa. Pada tahun 2018 mengalami sedikit kenaikan jumlah kasus dari tahun sebelumnya menjadi 65.602 kasus dengan jumlah kematian sebanyak 462 jiwa dan pada tahun 2019 sebanyak 138.127 kasus dengan 919 kematian. Dalam penelitian ini akan berfokus pada kasus DBD semua provinsi yang berada di Pulau Jawa&Bali yaitu DKI Jakarta, Jawa Barat, Jawa Tengah, DI Yogyakarta, Jawa Timur, Banten, dan Bali. Hal ini dikarenakan selama lima tahun terakhir (tahun 2015 – tahun 2019) kasus DBD di Pulau Jawa&Bali tertinggi di Indonesia [8].

Program pencegahan penyebaran DBD telah dilakukan pemerintah Indonesia termasuk di Pulau Jawa&Bali bersama masyarakat melalui gerakan 3M (Menguras-Menutup-Mengubur) sejak tahun 1992, bahkan pada tahun 2000 gerakan tersebut telah dikembangkan menjadi 3M Plus dengan ditambahkan penggunaan lavasida, pemeliharaan ikan, serta mencegah gigitan nyamuk sebagai usaha dalam meminimalisir tersebarnya DBD secara luas [11]. Selain tindakan pencegahan yang dilakukan, faktor-faktor yang dapat mempengaruhi peningkatan jumlah kasus DBD harus diketahui dalam pengendalian penyebaran kasus. Dalam beberapa penelitian mengenai kasus DBD, faktor kemiskinan dan kepadatan penduduk menjadi faktor utama yang berpengaruh di beberapa provinsi di Indonesia. Selain hal tersebut, terdapat beberapa faktor lainnya yang menjadi penyebab meningkatnya kasus di beberapa provinsi Pulau Jawa&Bali, seperti rumah tangga dengan akses sanitasi layak, tenaga kesehatan dan beberapa faktor yang berhubungan dengan sanitasi lainnya [10].

Untuk melihat faktor - faktor yang mempengaruhi kasus DBD di setiap provinsi Pulau Jawa&Bali, pada penelitian ini dilakukan analisis menggunakan metode spasial data panel. Analisis spasial data panel merupakan analisis regresi yang menggabungkan data time series dan data cross section dengan memperhitungkan pengaruh spasial dari wilayah penyebaran yang ada. Terdapat beberapa model spasial data panel, diantaranya yaitu *Spatial Autoregressive Models (SAR)*, *Spatial Error Models (SEM)* dan *Spatial Durbin Models (SDM)*. Perbedaan dari ketiga model tersebut terdapat di ketergantungan spasial pada peubah respon dan peubah penjelas dari data yang digunakan [5]. Seperti yang telah diketahui sebelumnya, DBD merupakan penyakit pandemi yang memiliki ketergantungan akan wilayah yang berdekatan dengan wilayah pandemi. Apabila suatu wilayah menjadi endemi DBD, maka wilayah tersebut berpotensi menyebar pada wilayah-wilayah baru yang berdekatan dengan wilayah endemi tersebut [13].

Berdasarkan latar belakang dan uraian tersebut, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian pada kasus DBD semua provinsi di Pulau Jawa&Bali yang sampai januari 2019 kasusnya mengalami kenaikan signifikan sehingga ditetapkan menjadi status waspada. Studi kasus pada penelitian ini yaitu jumlah kasus DBD dari tahun 2015 sampai dengan tahun 2019 semua provinsi di Pulau Jawa&Bali.

## 2. Tinjauan Pustaka

### 2.1 Multikolinearitas

Salah satu syarat yang harus terpenuhi dalam pembentukan model regresi adalah tidak adanya multikolineritas antar variabel independen. Untuk mendeteksi adanya multikolinearitas pada model regresi dapat menggunakan nilai VIF (*Variance Inflation Factor*). Jika nilai VIF > 10 maka mengindikasikan bahwa terjadi multikolineritas antar variabel independen. Nilai VIF dapat dinyatakan sebagai berikut.

$$VIF_j = \frac{1}{1 - R^2_j} \quad (1)$$

Dengan  $R^2_j$  adalah koefisien determinasi antara variabel independen [12].

### 2.2 Regresi Data Panel

Data panel adalah penggabungan antara data runtun waktu (*time series*) dan potong lintang (*cross section*). Runtun waktu pada analisis data panel didapatkan dengan mengamati karakteristik dari banyaknya unit analisis pada waktu yang sama (dalam harian, bulanan atau tahunan). Oleh karena itu, data panel memiliki dimensi ruang dan waktu [6]. Secara umum bentuk model regresi data panel adalah seperti berikut:

$$y_{it} = \alpha + \beta' x^i + u_{it} \quad (2)$$

Dengan  $i$  merupakan objek pengamatan dan  $t$  merupakan unit deret waktu. Konstanta dalam persamaan tersebut yaitu  $\alpha$  dengan vektor koefisien parameternya  $\beta$  yang berukuran  $k$ .  $y_{it}$  adalah peubah respon lintas lokasi ke- $i$  dan periode waktu ke- $t$  dan  $u_{it}$  adalah komponen galat model [2].

Secara umum terdapat tiga bentuk model regresi data panel, yaitu: Model Gabungan (*Pooled Model*), Model Pengaruh Tetap (*Fixed Effect Model*), dan Model Pengaruh Acak (*Random Effect Model*).

### 2.3 Uji Chow

Uji chow adalah uji yang dilakukan untuk mengujisignifikansi antara model gabungan dan model pengaruh tetap, uji ini bertujuan untuk membandingkan antara model gabungan dan model efek tetap. Statistik uji dari pengujian ini adalah sebagai berikut.

$$F_{hitung} = \frac{(RRSS - URSS)}{(URSS)} \times \frac{(nT - n - k)}{(n - 1)} \quad (3)$$

dimana RRSS (*Restricted Residual Sums of Square*) didapatkan dari jumlah kuadrat galat hasil dari pendugaan model gabungan, URSS (*Unrestricted Residual Sums of Square*) didapatkan dari jumlah kuadrat galat hasil pendugaan model pengaruh tetap. Dalam rumus tersebut,  $n$  merupakan banyaknya individu (jumlah data *cross section*) dan  $T$  merupakan banyaknya waktu, sedangkan banyaknya peubah penjelas yaitu  $k$  [2].

### 2.4 Uji Hausman

Uji hausman digunakan untuk menguji antara model pengaruh acak dengan model pengaruh tetap. Uji hausman menggunakan nilai dari *chi-square* sehingga keputusan dalam pemilihan metode data ini dapat ditentukan secara statistik [6]. Rumus uji hausman yaitu sebagai berikut.

$$H = (\beta_{RE} - \beta_{FE})' \left( \sum FE - \sum RE \right)^{-1} (\beta_{RE} - \beta_{FE}) \quad (4)$$

dimana  $\beta_{RE}$  merupakan *random effect estimator*,  $\beta_{FE}$  *fixed effect estimator*,  $\sum_{FE}$  matriks kovarians *fixed effect*, dan  $\sum_{RE}$  merupakan matriks kovarians *random effect*.

### 2.5 Uji Breusch-Pagan

Uji *breusch-pagan* merupakan uji yang bertujuan untuk melihat apakah pada data terdapat efek waktu, efek lokasi atau keduanya dengan menggunakan hipotesis seperti berikut [12].

a. Efek waktu

$$H_0^d : d = 0, c_i \sim iid, N(0, \sigma_c^2) \text{ (tidak ada efek waktu)}$$

$$H_1^d : d \neq 0, c_i \sim iid, N(0, \sigma_c^2) \text{ (ada efek waktu)}$$

b. Efek lokasi

$$H_0^d : C = 0, d_t \sim iid, N(0, \sigma_d^2) \text{ (tidak ada lokasi)}$$

$$H_1^d : C \neq 0, d_t \sim iid, N(0, \sigma_d^2) \text{ (ada efek lokasi)}$$

c. Efek lokasi dan waktu

$$H_0 : C = 0, d = 0 \text{ (tidak ada efek lokasi dan efek waktu)}$$

$H_1 : C \neq 0, d \neq 0$  (ada efek lokasi dan efek waktu)

## 2.6 Spasial Data Panel

Analisis spasial merupakan suatu analisis yang menggunakan pengaruh spasial (ruang) kedalam analisisnya dan terdapat korelasi antar lokasinya yang biasa disebut dengan korelasi spasial sehingga amatan tidak bebas stokastik. Pada umumnya data spasial memiliki lokasi yang berdekatan satu sama lain baik dalam ruang maupun bidang data, hal tersebut karena seringkali memiliki kemiripan dibandingkan dengan data yang memiliki jarak lebih jauh [14].

Autokorelasi spasial (*spatial autocorrelation*) merupakan suatu ukuran korelasi antara suatu peubah berdasarkan lokasi dengan kemiripan dari lokasi datu dengan yang lainnya. Atau antara lokasi ke- $i$  dengan lokasi ke- $j$ . Autokorelasi spasial mengindikasikan bahwa nilai dari suatu peubah pada lokasi tertentu memiliki kemiripan dan dapat dipengaruhi oleh peubah lain pada lokasi yang lainnya yang saling berdekatan. Pengukuran statistik yang umum digunakan untuk melihat autokorelasi spasial pada suatu lokasi dengan lokasi lainnya yaitu dengan indeks moran atau biasa disebut juga dengan *Moran's I* dengan rumus seperti berikut [4].

$$I = \frac{n \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n w_{ij} (x_i - \bar{x})(x_j - \bar{x})}{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n w_{ij} (x_i - \bar{x})^2} \quad (5)$$

dengan  $I$  merupakan indeks moran,  $n$  banyaknya lokasi,  $x_i$  nilai pengamatan pada lokasi ke- $i$ ,  $x_j$  nilai pengamatan pada lokasi ke- $j$ ,  $\bar{x}$  rata-rata dari setiap lokasi, dan  $w_{ij}$  merupakan pembobot perbandingan antara lokasi ke- $i$  dan lokasi ke- $j$ .

Regresi spasial adalah analisis yang melakukan evaluasi korelasi antara satu variabel dengan variabel lainnya dengan menambahkan efek spasial pada beberapa lokasi yang menjadi pusat pengamatan data [1]. Analisis regresi spasial data panel merupakan gabungan antara data *cross section* atau lintas individu dan data *time series* dengan memperhitungkan pengaruh spasial antar individu [5]. Terdapat beberapa bentuk dari spasial data panel, diantaranya yaitu seperti berikut.

### 1. *Spatial Autoregressive Models* (SAR)

Model autokorelasi spasial atau *spatial autoregressive models* digunakan untuk mengidentifikasi dampak amatan peubah tetangga terhadap peubah tak bebas tertentu secara eksplisit. Hipotesis dari SAR yaitu peubah tak bebas bergantung pada peubah tak bebas lainnya yang bertetangga. Persamaan dari SAR yaitu seperti berikut [5].

$$y = \rho W y + X \beta + \varepsilon \quad (6)$$

dengan  $y$  merupakan variabel dependen,  $\rho$  parameter koefisien spasial lag variabel dependen,  $W$  matriks pembobot spasial,  $X$  matriks variabel independen,  $\beta$  parameter regresi banyaknya lokasi, dan  $\varepsilon$  galat (*error*) yang menyebar bebas stokastik.

## 2. Spatial Error Models (SEM)

*Spatial error models* atau model galat spasial menghipotesiskan peubah tak bebas bergantung pada himpunan karakteristik lokal dan bentuk dari galat berkorelasi spasial dengan persamaan seperti berikut [5].

$$\begin{aligned}y &= X\beta + u \\ u &= \lambda Wu + \varepsilon\end{aligned}\tag{7}$$

dengan  $u$  adalah sisaan atau galat dan  $\lambda$  adalah koefisien parameter spasial lag *error*

## 3. Spatial Durbin Models (SDM)

Persamaan dari model spasial surbin yaitu seperti berikut [5].

$$y = \rho Wy + W\beta + \theta WX + \varepsilon\tag{8}$$

dengan  $\rho$  parameter koefisien spasial lag variabel dependen,  $\theta$  parameter spasial lag variabel independen,  $W$  matriks pembobot spasial,  $X$  matriks variabel independen,  $\beta$  parameter regresi, dan  $\varepsilon$  galat (*error*) yang menyebar bebas stokastik.

### 2.7 Koefisien Determinasi ( $R^2$ )

Koefisien determinasi adalah suatu nilai yang menunjukkan seberapa besar nilai dari variabel dependen data ( $Y$ ) yang dapat dijelaskan oleh variabel dependen ( $X$ ) yang merupakan definisi dari koefisien determinasi. Nilai koefisien determinasi dapat diperoleh dengan rumus berikut.

$$R^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (\hat{Y}_i - \bar{Y})^2}{\sum_{i=1}^n (Y_i - \bar{Y})^2} = \frac{JKR}{JKT}\tag{9}$$

dengan  $0 \leq R^2 \leq 1$ .  $JKR$  merupakan jumlah kuadrat regresi dan  $JKT$  merupakan jumlah kuadrat total. Apabila nilai  $R^2$  mendekati 1 maka menunjukkan bahwa data cocok dengan model yang ada [5].

## 3. Metode Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian observasional analitik menggunakan rancangan studi ekologi menurut data time series dan lokasi atau wilayah. Data time series yang digunakan dalam penelitian ini adalah data sekunder melalui publikasi profil kesehatan Indonesia tahun 2015 sampai dengan tahun 2019 yang diterbitkan oleh Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. Lokasi atau wilayah penelitian yang digunakan adalah sebanyak 7 Provinsi di Pulau Jawa&Bali yaitu DKI Jakarta, Jawa Barat, Jawa Tengah, DI Yogyakarta, Jawa Timur, Banten, dan Bali. Metode analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis spasial data panel dengan model *Spatial Autoregressive Models* (SAR) untuk melihat pengaruh faktor-faktor atau variabel-variabel independen terhadap variabel dependen di setiap provinsi Pulau Jawa&Bali. Variabel independen terdiri dari persentase kabupaten/kota dengan kebijakan tatanan kawasan sehat (TKS), persentase penduduk miskin (PM), kepadatan penduduk (KP), jumlah tenaga kesehatan di setiap provinsi Pulau Jawa&Bali (TKI), persentase rumah

tangga dengan akses sanitasi layak (ATS), sarana kesehatan di setiap provinsi Pulau Jawa&Bali (SK), persentase desa yang melaksanakan sanitasi total berbasis masyarakat (STBM), dan persentase kabupaten/ kota yang menerapkan kebijakan perilaku hidup bersih dan sehat (PHBS). Kemudian variabel dependennya adalah jumlah penderita demam berdarah di setiap provinsi Pulau Jawa&Bali (DBD) dari tahun 2015 sampai dengan tahun 2019.

## 4. Pembahasan

### 4.1 Multikolinearitas

Berikut merupakan nilai VIF setiap variabel independen penelitian untuk mendeteksi terjadinya multikolinearitas.

**Tabel 1.** Nilai VIF Variabel Independen

Variabel Independen	VIF	Variabel Independen	VIF
TKS	3.68	ATS	2.16
PM	2.40	SK	3.89
KP	3.10	STBM	2.56
TKI	5.93	PHBS	2.60

Sumber: Peneliti

Berdasarkan hasil pengujian didapatkan nilai setiap variabel independen  $< 10$ , artinya tidak terjadi multikolinearitas atau antara variabel independen tidak saling berkorelasi.

### 4.2 Uji Chow dan Uji Hausman

Hipotesis yang diberikan dalam Uji *Chow* adalah  $H_0$ : *Common Effect Model*,  $H_1$ : *Fixed Effect Model*. Berdasarkan hasil pengujian dengan tingkat signifikansi 5% diperoleh  $p\text{-value} = 0.0362 < \alpha = 0.05$  yang berarti bahwa tolak  $H_0$  atau model yang terpilih adalah *fixed effect model*.

Kemudian hipotesis yang diberikan dalam Uji *Hausman* adalah  $H_0$ : *Random Effect Model*,  $H_1$ : *Fixed Effect Model*. Berdasarkan hasil pengujian dengan tingkat signifikansi 5% diperoleh  $p\text{-value} = 0.01084 < \alpha = 0.05$  yang berarti bahwa tolak  $H_0$  atau model yang terpilih adalah *fixed effect model*.

### 4.3 Uji Breusch Pagan

Hipotesis yang diberikan dalam Uji *Breusch Pagan* adalah  $H_0^{(1)}$ : Tidak ada efek lokasi dan waktu,  $H_1^{(1)}$ : Ada efek lokasi dan waktu,  $H_0^{(2)}$ : Tidak ada efek lokasi dan waktu,  $H_1^{(2)}$ : Ada efek lokasi dan waktu,  $H_0^{(3)}$ : Tidak ada efek lokasi dan waktu,  $H_1^{(3)}$ : Ada efek lokasi dan waktu. Berikut ini merupakan hasil pengujian dengan tingkat signifikansi 5%.

**Tabel 2.** Hasil Uji *Breusch Pagan*

<b>Efek</b>	<i>Chi-square</i>	<i>df</i>	<i>P-value</i>
Lokasi dan Waktu	28.381	2	$6.874 \times 10^{-7}$
Lokasi	4.199	1	0.040
Waktu	28.180	1	$1.106 \times 10^{-7}$

Sumber: Peneliti

Berdasarkan **Tabel 2.** diperoleh nilai p-value untuk semua efek (lokasi dan waktu, lokasi, waktu)  $< \alpha = 0.05$  yang berarti bahwa terdapat efek lokasi, efek waktu, dan efek dua arah (lokasi dan waktu) pada data jumlah penderita demam berdarah di setiap provinsi Pulau Jawa&Bali dari tahun 2015 sampai dengan tahun 2019.

#### 4.4 Uji Autokorelasi Spasial

Hasil uji autokorelasi spasial yang dilakukan pada seluruh variabel penelitian menggunakan indeks Moran adalah sebagai berikut.

**Tabel 3.** Nilai Indeks Moran

<b>Variabel</b>	<b>Tahun 2015</b>	<b>Tahun 2016</b>	<b>Tahun 2017</b>	<b>Tahun 2018</b>	<b>Tahun 2019</b>
DBD	0.085	0.397	0.319	0.357	0.259
TKS	0.223	0.200	0.200	0.200	0.200
PM	0.108	0.122	0.128	0.135	0.140
KP	0.012	0.012	0.012	0.012	0.011
TKI	0.416	0.567	0.527	0.787	0.658
ATS	0.355	0.233	0.436	0.526	0.451
SK	0.315	0.231	0.313	0.319	0.284
STBM	0.176	0.266	0.736	0.696	0.497
PHBS	0.355	0.232	0.781	0.147	0.513

Sumber: Peneliti

Berdasarkan **Tabel 3.** nilai indeks Moran untuk setiap variabel dan setiap tahun (2015-2019) yang digunakan berada pada rentang  $0 \leq I \leq 1$ . Hal ini menunjukkan bahwa terdapat autokorelasi spasial positif. Namun, sebagian besar variabel seperti variabel DBD (jumlah penderita demam berdarah) setiap tahun (2015-2019) memiliki nilai korelasi yang kecil, sehingga mengindikasikan bahwa data tidak berkelompok antar provinsi di Pulau Jawa&Bali.

#### 4.5 Uji Efek Ketergantungan Spasial

Pengujian efek ketergantungan spasial dapat menggunakan uji *Lagrange Multiplier Lag* yang mempunyai hipotesis sebagai berikut.  $H_0: \rho = 0$  (tidak ada

ketergantungan spasial pada variabel dependen) dan  $H_1: \rho \neq 0$  (ada ketergantungan spasial pada variabel dependen).

Dan uji *Lagrange Multiplier Error* dengan hipotesis sebagai berikut.  $H_0: \lambda = 0$  (tidak ada ketergantungan spasial pada galat/error) dan  $H_1: \lambda \neq 0$  (ada ketergantungan spasial pada galat/error).

Berdasarkan hasil pengujian dengan tingkat signifikansi 5% diperoleh satu nilai  $p\text{-value} = 0.2684 > \alpha = 0.05$  yang berarti bahwa tolak  $H_0$  atau ada ketergantungan spasial pada lag data yang digunakan. Sehingga model yang dibuat adalah *Spatial Autoregressive Models* (SAR).

#### 4.6 Model Pendugaan Parameter dengan SAR

Hasil dari pendugaan parameter SAR dengan pendekatan efek lokasi/wilayah dan waktu adalah sebagai berikut.

**Tabel 4.** Pendugaan Parameter SAR

Variabel	Estimasi	t-value	p-value
Konstanta	-18057.62	-1.64	0.10
TKS	-389.87	2.83	0.00
PM	701.23	-2.73	0.01
KP	$-1.41 \times 10^{-1}$	-0.53	0.60
TKI	$-6.66 \times 10^1$	-1.17	0.24
ATS	$-4.22 \times 10^1$	-0.17	0.86
SK	-8.46	4.09	$4.22 \times 10^{-5}$
STBM	$1.87 \times 10^1$	0.04	0.97
PHBS	-197.93	-2.84	0.00
$\rho$	0.62	5.41	$6.13 \times 10^{-8}$

Sumber: Peneliti

Berdasarkan **Tabel 4.** menunjukkan bahwa dari delapan variabel independen yang digunakan, terdapat empat variabel yang signifikan karena nilai  $p\text{-value} < \alpha = 0.05$ . Variabel yang signifikan terhadap jumlah penderita demam berdarah (DBD) yaitu variabel TKS (persentase kabupaten/kota dengan kebijakan tatanan kawasan sehat), PM (persentase penduduk miskin), SK (sarana kesehatan di setiap provinsi Pulau Jawa&Bali) dan PHBS (persentase kabupaten/ kota yang menerapkan kebijakan perilaku hidup bersih dan sehat). Sehingga model regresi spasial yang terbentuk pada jumlah penderita demam berdarah (DBD) di Pulau Jawa&Bali menggunakan model spatial autoregressive (SAR) adalah:

$$\hat{y}_{it} = -18057.62 - 389.87TKS_{it} + 701.23PM_{it} - 8.46SK_{it} - 197.93PHBS_{it} + 0.61937w_{ij}y_{jt} + \varepsilon_{it}$$

Kemudian ukuran kebaikan model  $R^2$  adalah sebesar 0.4408. Nilai ini menunjukkan bahwa sebesar 44.08% keragaman data mampu dijelaskan oleh model, sedangkan sisanya dijelaskan diluar model.

#### 4.7 Uji Asumsi Residual

Hasil uji asumsi residual model regresi spasial adalah sebagai berikut.

**Tabel 5.** Uji Asumsi Residual

Uji	Metode	P-value
Normalitas	<i>Kolmogorov Smirnov</i>	0.325
Homoskedastisitas	<i>Breusch Pagan</i>	0.130
Autokorelasi	<i>Durbin Watson</i>	0.746

Sumber: Peneliti

Berdasarkan **Tabel 5.** untuk hasil uji normalitas residual model regresi spasial data panel menunjukkan bahwa nilai  $p\text{-value} > \alpha$  sehingga dapat disimpulkan data menyebar mengikuti distribusi normal. Kemudian uji homoskedastisitas pada residual menunjukkan asumsi kehomogenan terpenuhi dan tidak terdapat autokorelasi pada residual. Sehingga dapat disimpulkan bahwa asumsi residual model *spatial autoregressive* (SAR) terpenuhi.

### 5. Kesimpulan

Berdasarkan nilai indeks moran dari setiap variabel dan periode waktu yang digunakan, nilai indeks moran di Pulau Jawa dan Bali menunjukkan bahwa terdapat korelasi spasial yang ditunjukkan dengan nilai indeks moran variabel berada di antara rentang  $-1 \leq I \leq 1$ . Kemudian dengan uji spasifikasi menunjukkan bahwa terdapat efek waktu dan efek lokasi pada wilayah tersebut dengan model terbaik yaitu *spatial autoregressive models* (SAR). model regresi spasial yang terbentuk pada jumlah penderita demam berdarah (DBD) di Pulau Jawa&Bali menggunakan model *spatial autoregressive* (SAR) adalah:

$$\hat{y}_{it} = -18057.62 - 389.87TKS_{it} + 701.23PM_{it} - 8.46SK_{it} - 197.93PHBS_{it} + 0.61937w_{ij}y_{jt} + \varepsilon_{it} .$$

Interpretasi model tersebut adalah (diasumsikan variabel lainnya adalah tetap): dengan naiknya 1% jumlah kabupaten/ kota yang menyelenggarakan kebijakan tatanan kawasan sehat akan menurunkan jumlah kasus DBD sebanyak 389 orang, bertambahnya 1% penduduk miskin akan menaikkan jumlah kasus DBD sebanyak 701 orang, meningkatnya 1 unit sarana kesehatan akan menurunkan jumlah kasus DBD sebanyak 8.46, dan meningkatnya 1% kabupaten/kota yang memiliki kebijakan perilaku hidup bersih dan sehat akan menurunkan jumlah kasus DBD sebanyak 198 orang; dengan pengaruh dari masing-masing provinsi yang mengelilinginya sebesar nilai koefisien  $\rho$ , dikali dengan rata-rata dari daerah provinsi yang memiliki kasus DBD disekitarnya.

### 6. Daftar Pustaka

- [1] Anselin, L. 1988. *Spatial Econometrics: Methods and Models*. Netherlands: Kluwer Academic Publishers.
- [2] Baltagi, B. 2005. *Econometrics Analysis of Panel Data (Ed ke-3)*. England:

John Winley and Sons.

- [3] Damanik, C. 2019. *13.683 Kasus DBD di Indonesia dalam Sebulan, 133 Orang Meninggal Dunia. Diakses Pada <https://Regional.Kompas.Com/Read/2019/01/31/14365721/13683-KasusDbd-Di-Indonesia-Dalam-Sebulan-133-Orang-Meninggal-Dunia>*
- [4] Durbin, R. 2009. *Spatial Weight (A. Potheringham, R. PA, & Handbook of Spatial Analysis (eds.))*. London: Sage Publication.
- [5] Elhorst, J. P. 2010. *Handbook of Applied Spatial Analysis. In Handbook of Applied Spatial Analysis (Issue May)*. <https://doi.org/10.1007/978-3-642-03647-7>.
- [6] Gujarati, D. 1997. *Ekonomi Dasar (Terjemahan Basic Econometrics)*. Jakarta: PT. Gelora Aksara Pratama.
- [7] Kementerian Kesehatan RI. 2018. *Data Informasi Kesehatan Indonesia 2018*. Jakarta: Kementerian Kesehatan RI.
- [8] Kementerian Kesehatan RI. 2019. *Profil Kesehatan Indonesia Tahun 2019*. Jakarta: Kementerian Kesehatan RI.
- [9] Kolondam, B. P., Nelwan, J. E., & Kandou, G. D. 2020. *Gambaran Perilaku Masyarakat tentang Upaya Pencegahan Penyakit Demam Berdarah Dengue. Public Health and Community Medicine, 1(1), 1–5*.
- [10] Mubarak, R. 2012. *Analisis Regresi Spline Multivariabel untuk Pemodelan Kematian Penderita Demam Berdarah Dengue (DBD) di Jawa Timur*. Surabaya: Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- [11] Respati, T., Raksanegara, A., Djuhaeni, H., Sofyan, A., Agustian, D., Faridah, L., & Sukandar, H. 2017. *Berbagai Faktor yang Memengaruhi Kejadian Demam Berdarah Dengue di Kota Bandung. Aspirator, 9(2), 91–96*
- [12] Rosadi, D. 2011. *Ekonometrika & Analisis Runtun Waktu Terapan dengan R*. Yogyakarta: C.V Andi Offset
- [13] Tomia, A. 2016. *Kejadian Demam Berdarah Dengue (DBD) Berdasarkan Faktor Iklim di Kota Ternate. Jurnal MKMI, 12(4), p.*
- [14] Ward, M., & Gleditsch, K. 2008. *Spatial Regression Models*. Los Angeles: Sage Publications, Inc.