

METODE ANALISIS REGRESI SPASIAL DALAM MEMODELKAN KASUS COVID-19 DI INDONESIA

Ni Made Puspasari^{1§}, Ni Luh Putu Suciptawati², Made Susilawati³

¹Program Studi Matematika, Fakultas MIPA – Universitas Udayana [Email: puspasarimade1302@gmail.com]

²Program Studi Matematika, Fakultas MIPA – Universitas Udayana [Email: suciptawati@unud.ac.id]

³Program Studi Matematika, Fakultas MIPA – Universitas Udayana [Email: susilawati.made@unud.ac.id]

§Corresponding Author

ABSTRACT

Covid-19 is an infectious disease caused by Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2. The transmission of Covid-19 has negative impact on every aspect. This study aimed to determine the factors that significantly affect the number of Covid-19 cases in Indonesia. Spatial regression analysis was used as the research method. The results obtained that on the dependent variable there is a spatial dependence, so the selected model is Spatial Autoregressive Model (SAR) with an AIC value of 759.09 and an R^2 value of 58.49%. The significant influencing factor is proportion of the population over 50 years old and open unemployment rate.

Keywords: Covid-19, Spatial, and SAR.

1. PENDAHULUAN

Pemodelan data yang memanfaatkan hubungan antara dua peubah kuantitatif dapat dilakukan dengan metode analisis regresi. Terdapat berbagai pengembangan dari metode analisis regresi, salah satunya metode yang mempertimbangkan data dengan pengaruh lokasi atau daerah yaitu analisis regresi spasial. Hukum pertama geografis yang dikemukakan Tobler menyatakan bahwa kondisi lokasi suatu pengamatan dengan lokasi pengamatan lain yang berdekatan memiliki hubungan erat (efek spasial). Model yang terbentuk apabila terdapat efek spasial pada data ialah model regresi spasial (Anselin, 1988). Pemodelan spasial dapat dibagi menjadi dua yaitu pemodelan data berdasarkan pendekatan titik dan area (LeSage, 1999). Berdasarkan pendekatan area, model regresi spasial yang terbentuk di antaranya *Spatial Autoregressive Model*, *Spatial Error Model*, dan *Spatial Autoregressive Moving Average* (Anselin, 1988).

Penelitian terdahulu yang dilakukan oleh (Habinuddin, 2021) dalam memodelkan jumlah kasus Covid-19 di Kota Bandung diperoleh hasil bahwa model yang dipilih adalah *Spatial Autoregressive Model* (SAR). Variabel yang signifikan berpengaruh adalah jumlah penduduk usia 60 tahun ke atas, jumlah kemiskinan, dan

jumlah penduduk tidak bekerja. Penelitian lain dilakukan oleh (Mahdy, 2020) yang menggunakan metode GWR untuk memodelkan kasus Corona di Jawa Barat. Hasil yang diperoleh adalah koefisien determinasi pada pemodelan kasus Corona di Jawa Barat dengan metode regresi linear lebih kecil dibandingkan dengan metode GWR (*Geographically Weighted Regression*). Kepadatan penduduk, persentase kemiskinan, tingkat pengangguran terbuka, persentase rumah tangga dengan sanitasi layak, dan persentase rumah tangga dengan sumber air minum yang layak merupakan faktor yang berpengaruh pada penelitian tersebut.

Penyakit menular *Coronavirus Disease 2019* (Covid-19) disebabkan oleh *Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2* (SARS-CoV-2) (Sugihartono *et al.*, 2019). Berdasarkan laporan Kementerian Kesehatan sampai dengan tanggal 4 April 2021 sebanyak 1.527.524 kasus konfirmasi Covid-19 dan 41.669 kasus meninggal. Jumlah ini meningkat dari minggu sebelumnya. Daerah dengan jumlah kasus konfirmasi tertinggi adalah Provinsi DKI Jakarta, Provinsi Jawa Barat, dan Provinsi Jawa Tengah. Sedangkan daerah dengan jumlah kasus konfirmasi terendah dimiliki oleh Provinsi Maluku Utara (Kementerian Kesehatan, 2021b).

Berbagai dampak merugikan pada setiap aspek kehidupan terjadi akibat penyebaran virus Covid-19 dari suatu lokasi menuju lokasi lainnya yang berlangsung dengan begitu cepat. Diperlukan analisis untuk mengurangi dampak tersebut. Menurut (Mahdy, 2020) penyebaran virus Covid-19 dipengaruhi oleh letak geografis, oleh karena itu digunakan metode analisis regresi spasial untuk memodelkan kasus Covid-19 pada setiap provinsi di Indonesia serta untuk mengetahui faktor yang secara signifikan berpengaruh terhadap jumlah kasus Covid-19 di Indonesia.

2. METODE PENELITIAN

Pada penelitian ini, data yang digunakan merupakan data sekunder pada tahun 2020 yang diperoleh dari Badan Pusat Statistik Indonesia. Adapun variabel dependen dalam penelitian ini adalah jumlah kasus Covid-19 di setiap provinsi di Indonesia yang tercatat pada tanggal 1 Agustus 2021 sampai dengan 31 Agustus 2021, serta variabel bebas yang digunakan antara lain kepadatan penduduk, persentase kemiskinan, persentase rumah tangga dengan sanitasi layak, persentase penduduk usia 50 tahun ke atas, dan tingkat pengangguran terbuka di setiap provinsi di Indonesia. Pada penelitian ini digunakan metode analisis regresi spasial. Adapun tahapan dalam analisis adalah sebagai berikut:

1. Eksplorasi data dengan peta tematik, sehingga penyebaran setiap variabel dapat diketahui dari sudut kewilayahannya.
2. Estimasi Model Regresi Linear dan Uji Asumsi Regresi Linear

Analisis regresi merupakan metode statistik yang memanfaatkan hubungan antara dua peubah kuantitatif. Model umum analisis regresi dinyatakan sebagai berikut (Kurtner *et al.*, 2005).

$$Y_i = \beta_0 + \beta_1 X_{i,1} + \dots + \beta_{k-1} X_{i,k-1} + \varepsilon_i \quad (1)$$

dengan Y_i adalah nilai peubah respons dalam amatan ke- i , $\beta_0, \beta_1, \dots, \beta_{k-1}$ adalah parameter, $X_{i,1}, X_{i,2}, \dots, X_{i,k-1}$ adalah nilai peubah bebas dari amatan ke- i , ε_i adalah suku galat yang saling bebas dan menyebar $N(0, \sigma^2)$, i adalah amatan (1, 2, ..., n), dan k adalah banyaknya parameter.

Model regresi linear sederhana memiliki beberapa asumsi (Gujarati and Porter, 2009), yaitu:

- a. Varians dari galat adalah konstan atau homoskedastisitas.
- b. Tidak terdapat autokorelasi antarsisaan.
- c. Tidak terdapat multikolinearitas.
- d. Sisaan dari model yang diestimasi berdistribusi normal.

3. Membentuk Matriks Pembobot Spasial (W).

Matriks pembobot spasial adalah suatu matriks simetris berukuran $n \times n$ yang menggambarkan kedekatan hubungan antara suatu wilayah dengan wilayah lainnya. Matriks ini terbentuk berdasarkan hubungan ketetanggaan antarlokasi yang digunakan untuk menentukan bobot antarlokasi pengamatan.

4. Uji Moran's I

Menurut (Lee and Wong, 2001) untuk mengidentifikasi autokorelasi antar lokasi amatan dapat menggunakan uji Moran's I. Hipotesis uji:

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

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

Statistik uji: $Z_{hitung} = \frac{I - E(I)}{\sqrt{var(I)}}$

Kriteria keputusan: tolak H_0 jika $|Z_{hitung}| > Z_{\alpha/2}$.

5. Uji Lagrange Multiplier

Menurut (Anselin, 1988) terdapat beberapa jenis uji *Lagrange Multiplier* (LM), di antaranya:

- a. Kebergantungan Spasial pada Variabel Dependen

Hipotesis uji:

$H_0: \rho = 0$ (tidak ada kebergantungan spasial pada variabel dependen)

$H_1: \rho \neq 0$ (ada kebergantungan spasial pada variabel dependen)

Statistik uji: $LM_{lag} = \frac{[\varepsilon^T W y / (\frac{\varepsilon^T \varepsilon}{n})]^2}{D}$

dengan

$$D = \frac{[(WX\hat{\beta})^T (I - X(X^T X)^{-1} X^T)(WX\hat{\beta})]}{\hat{\sigma}^2} + tr(W^2 + W^T W)$$

Kriteria keputusan: tolak H_0 jika $LM_{lag} > \chi_{\alpha,1}^2$.

- b. Kebergantungan Spasial pada Sisaan

Hipotesis uji:

$H_0: \lambda = 0$ (tidak ada kebergantungan spasial pada sisaan)

$H_1 : \lambda \neq 0$ (ada kebergantungan spasial pada sisaan)

$$\text{Statistik uji: } LM_{err} = \frac{[\varepsilon^T W \varepsilon / (\frac{\varepsilon^T \varepsilon}{n})]^2}{tr(W^2 + W^T W)}$$

Kriteria keputusan: tolak H_0 jika $LM_{err} > \chi_{\alpha,1}^2$.

- c. Kebergantungan Spasial pada Variabel Dependen dan Sisaan

Hipotesis uji:

$H_0 : \rho = 0$ dan $\lambda = 0$ (tidak ada kebergantungan spasial pada variabel dependen dan sisaan)

$H_1 : \rho \neq 0$ dan $\lambda \neq 0$ (ada kebergantungan spasial pada variabel dependen dan sisaan)

Statistik uji:

$$LM_{(lag, err)} = E^{-1} \left\{ (R_y)^2 T - 2R_y T + (R_\varepsilon)^2 (D + T) \right\}$$

dengan $R_y = \frac{\varepsilon^T W y}{\sigma^2}$, $R_\varepsilon = \frac{\varepsilon^T W \varepsilon}{\sigma^2}$,

$T = tr\{(W^T + W)W\}$,

$D = \sigma^2 (W^T X \beta)^T M (W^T X \beta)$,

$M = I - X(X^T X)^{-1} X^T$, dan

$E = (D + T)T - (T)^2$.

Kriteria keputusan: tolak H_0 jika $LM_{(lag, err)} > \chi_{\alpha,2}^2$.

6. Jika terdapat kebergantungan spasial pada variabel dependen, maka dilanjutkan dengan melakukan pemodelan SAR. Model SAR dinyatakan sebagai berikut (Anselin, 1988):

$$Y_i = \rho \sum_{j=1}^N w_{ij} Y_j + \sum_{k=1}^N \beta_{ik} X_{ik} + \varepsilon_i \quad (2)$$

7. Apabila terdapat kebergantungan spasial pada galat (sisaan), maka dilanjutkan dengan melakukan pemodelan *Spatial Error Model* (SEM). Definisi model regresi SEM secara umum sebagai berikut (Anselin, 1988):

$$Y_i = \sum_{k=1}^N \beta_{ik} X_{ik} + \lambda \sum_{j=1}^N w_{ij} u_j + \varepsilon_i \quad (3)$$

8. Apabila terdapat kebergantungan spasial pada variabel dependen dan galat (sisaan), maka dilanjutkan dengan melakukan pemodelan *Spatial Autoregressive Moving Average* (SARMA). Definisi model regresi SARMA secara umum sebagai berikut.

$$y = \sum_{i=1}^p \rho_i W^i y + X\beta + \varepsilon + \sum_{i=1}^q \lambda_i W^i \varepsilon \quad (4)$$

9. Pemilihan model terbaik dengan melihat nilai AIC (*akaike's information criterion*) yang paling kecil dan atau R^2 terbesar.

10. Uji Signifikansi Pendugaan Parameter

Uji Wald digunakan dalam pengujian signifikansi parameter. (Anselin, 1988) menyatakan bahwa hipotesis uji dari uji Wald tersebut adalah sebagai berikut:

- a. Hipotesis uji Wald pada model SAR

$H_0 : \rho = 0$ dan $\beta = 0$ (parameter tidak signifikan)

$H_1 : \rho \neq 0$ dan $\beta \neq 0$ (parameter signifikan)

- b. Hipotesis uji Wald pada model SEM

$H_0 : \lambda = 0$ dan $\beta = 0$ (parameter tidak signifikan)

$H_1 : \lambda \neq 0$ dan $\beta \neq 0$ (parameter signifikan)

- c. Hipotesis uji Wald pada model SARMA

$H_0 : \rho = 0, \lambda = 0$ dan $\beta = 0$ (parameter tidak signifikan)

$H_1 : \rho \neq 0, \lambda \neq 0$ dan $\beta \neq 0$ (parameter signifikan)

Statistik uji: $Wald = \left(\frac{r}{se(r)}\right)^2$ dengan r merupakan nilai penduga suatu parameter dan $se(r)$ merupakan standar *error* dari penduga parameter r .

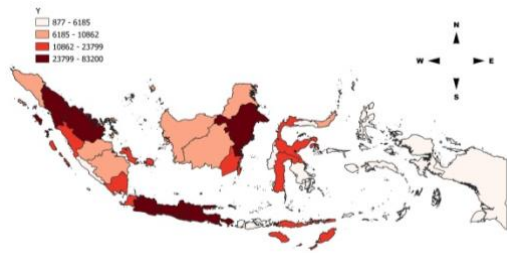
Kriteria keputusan: H_0 ditolak apabila $Wald > \chi_{(\alpha,1)}^2$ atau $p - value < \alpha$.

11. Interpretasi model terbaik.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Deskripsi Provinsi di Indonesia Berdasarkan Jumlah Kasus Covid-19 serta Faktor-faktor yang Memengaruhinya

Pada penelitian ini, peta tematik digunakan untuk mengetahui penyebaran setiap variabel dari sudut kewilayahan. Berikut tampilan peta tematik untuk jumlah kasus Covid-19 di Indonesia.



Gambar 1. Peta Tematik Jumlah Kasus Covid-19 di Indonesia

Berdasarkan Gambar 1 terlihat bahwa semakin gelap warna lokasi pada peta tematik menunjukkan bahwa penyebaran jumlah kasus Covid-19 di Indonesia semakin tinggi. Sebagian besar jumlah kasus Covid-19 tinggi terletak pada provinsi di Pulau Jawa, sedangkan jumlah kasus Covid-19 yang rendah ada pada Provinsi Papua dan provinsi disekitarnya Provinsi yang berdekatan memiliki warna yang sama, sebagaimana disebutkan oleh Tobler pada hukum pertama mengenai hubungan erat yang dimiliki oleh lokasi pengamatan yang berdekatan memiliki hubungan erat (efek spasial).

Estimasi Model Regresi Linear dan Uji Asumsi Regresi Linear

Ordinary Least Square (OLS) merupakan metode yang digunakan pada estimasi parameter model regresi linear sehingga diperoleh hasil sebagai berikut.

Tabel 1. Estimasi Parameter Model Regresi Linear

	Estimasi Parameter	t_{hitung}	$p - value$
β_0	$-6,164 \times 10^4$	-1,708	0,09868
β_1	-0,04382	-0,037	0,97085
β_2	-24,38	-0,037	0,97053
β_3	-450,6	-1,212	0,23551
β_4	4518	4,794	$4,88 \times 10^{-5}$
β_5	4868	2,899	0,00721
$\alpha = 0,05$			
$R^2 = 52,02\%$			
$AIC = 761,1921$			

Sumber: Data diolah, 2022

Berdasarkan Tabel 1. jumlah kasus Covid-19 di Indonesia dipengaruhi oleh dua variabel yang signifikan yaitu persentase penduduk usia 50 tahun ke atas dan tingkat pengangguran terbuka, karena memiliki $p - value < \alpha$. Dengan demikian, estimasi model regresi linear yang diperoleh adalah:

$$\hat{Y}_i = -6,164 \times 10^4 - 0,00004794X_{4,i} + 0,00721X_{5,i} \quad (5)$$

Selanjutnya untuk melihat kemungkinan ada atau tidaknya efek spasial pada data, dilakukan uji asumsi analisis regresi linear pada Persamaan 5.

Tabel 2. Uji Asumsi Analisis Regresi Linear

Hipotesis Uji		Keputusan
H_0 : Sisaan mengikuti sebaran normal H_1 : sisaan tidak mengikuti sebaran normal	$\chi^2 = 1,5114$ $df = 2$ $p - value = 0,4697$ $\chi^2_{(0,05;2)} = 5,9915$	H_0 diterima
H_0 : tidak terdapat autokorelasi H_1 : terdapat autokorelasi	$DW = 1,5213$ $dL = 1,1439$ $dU = 1,8076$ $dL \leq DW \leq dU$	Pengujian tidak meyakinkan
H_0 : ragam homogen H_1 : ragam tidak homogen	$BP = 23,507$ $df = 5$ $p - value = 0,0002699$ $\chi^2_{(0,05;5)} = 11,0705$	H_0 ditolak
VIF > 10 Terdapat multikolinearitas	$X_1 = 1,373723$ $X_2 = 1,661949$ $X_3 = 1,815624$ $X_4 = 1,256164$ $X_5 = 1,515623$	Tidak terdapat multi-kolinearitas

Sumber: Data diolah, 2022

Berdasarkan Tabel 2. terlihat bahwa terdapat pelanggaran asumsi. Pada uji homoskedastisitas diperoleh hasil bahwa ragam tidak homogen dan pada uji autokorelasi diperoleh hasil bahwa pengujian tidak meyakinkan sehingga ada kemungkinan terdapat efek spasial pada data. Oleh karena itu, analisis dilanjutkan dengan uji kebergantungan spasial untuk melihat ada tidaknya kebergantungan spasial.

Uji Kebergantungan Spasial

Tabel 3. Uji Moran's I

Moran's I	$p - value$
0,17292921	0,07704
$\alpha = 0,05$	
$I_0 = -0,08463315$	

Sumber: Data diolah, 2022

Berdasarkan Tabel 3 terlihat bahwa $p - value > \alpha$, sehingga memperoleh keputusan yaitu tidak cukup bukti untuk menolak H_0 yang berarti tidak terdapat autokorelasi antarlokasi. Namun, dapat dilihat bahwa nilai Moran's $I > I_0$. Hal ini berarti autokorelasi bernilai positif dan membentuk pola mengelompok yang mengindikasikan karakteristik yang sama antarprovinsi yang berdekatan. Untuk melihat autokorelasi pada setiap variabel, maka dilakukan uji Moran's I pada variabel-variabel yang digunakan.

Analisis dilanjutkan dengan uji LM untuk mengidentifikasi ada tidaknya kebergantungan spasial pada variabel dependen, sisaan, dan atau keduanya.

Tabel 4. Uji Lagrange Multiplier

Hipotesis	Nilai Statistik Uji	Keterangan
$H_0 : \rho = 0$ $H_1 : \rho \neq 0$	$LM_{lag} = 4,82245$ $\chi^2_{(0,05;1)} = 3,8415$ $p - value = 0,02809$	H_0 ditolak
$H_0 : \lambda = 0$ $H_1 : \lambda \neq 0$	$LM_{err} = 1,30932$ $\chi^2_{(0,05;1)} = 3,8415$ $p - value = 0,25252$	H_0 diterima
$H_0 : \rho = 0$ dan $\lambda = 0$ $H_1 : \rho \neq 0$ dan $\lambda \neq 0$	$LM_{lag,err} = 5,39953$ $\chi^2_{(0,05;2)} = 5,991$ $p - value = 0,06722$	H_0 diterima

Sumber: Data diolah, 2022

Berdasarkan Tabel 4. terlihat bahwa terdapat kebergantungan spasial pada variabel dependen. Oleh karena itu, analisis dilanjutkan dengan model analisis regresi SAR.

Pemodelan Regresi SAR

Pendugaan parameter dan pengujian signifikansi pendugaan parameter pada model SAR adalah sebagai berikut (Tabel 5).

Berdasarkan Tabel 5 terlihat bahwa variabel persentase penduduk usia 50 tahun ke atas dan tingkat pengangguran terbuka mempunyai nilai $p - value < \alpha$, sehingga keputusan yang diperoleh yaitu menolak H_0 yang berarti kedua variabel tersebut berpengaruh signifikan terhadap jumlah kasus Covid-19 di Indonesia. Sedangkan variabel kepadatan penduduk, persentase kemiskinan, dan persentase rumah tangga dengan sanitasi layak mempunyai nilai $p - value > \alpha$, sehingga keputusan yang diperoleh yaitu tidak

dapat menolak H_0 yang berarti ketiga variabel tersebut tidak berpengaruh secara signifikan terhadap jumlah kasus Covid-19 di Indonesia.

Tabel 5. Pendugaan Parameter Model SAR dan Uji Wald

Parameter	Estimasi Parameter	Wald	$p - value$
ρ	0,25539	4,5405	0,042819
β_0	-44071	2,0575	0,1514512
β_1	-0,40224	0,1592	0,6899017
β_2	-94,380	0,0322	0,8576184
β_3	-397,44	1,6370	0,2007354
β_4	3432,6	13,2308	0,0002754
β_5	4059,8	7,7609	0,0053405
$\alpha = 0,05$			
$R^2 = 52,02\%$			
$AIC = 761,1921$			

Sumber: Data diolah, 2022

Model regresi SAR yang terbentuk adalah sebagai berikut.

$$\hat{Y}_i = 0,25539WY_j - 44071 + 3432,6X_4 + 4059,81X_{5i} \quad (6)$$

dengan \hat{Y}_i merupakan penduga jumlah kasus Covid-19 pada provinsi ke- i di Indonesia, Y_j merupakan jumlah kasus Covid-19 pada provinsi ke- j di Indonesia, W merupakan matriks pembobot spasial, X_{4i} merupakan persentase penduduk usia 50 tahun ke atas pada provinsi ke- i di Indonesia dan X_{5i} merupakan tingkat pengangguran terbuka pada provinsi ke- i di Indonesia.

Pemilihan Model Terbaik

Nilai AIC dan R^2 pada model regresi linear dan model SAR yang terbentuk adalah sebagai berikut.

Tabel 6. Nilai AIC dan R^2 pada Model Regresi Linear dan SAR

Model	Nilai AIC	R^2
Regresi Linear	761,1921	52,02%
SAR	759,09	58,49%

Sumber: Data diolah, 2022

Berdasarkan Tabel 6. terlihat bahwa model dengan AIC terkecil dan R^2 terbesar adalah model SAR. R^2 dengan nilai 58,49% mengindikasikan bahwa variabel bebas pada model mampu menjelaskan variabel dependen

sebesar 58,49% dan 41,51% lainnya dijelaskan oleh variabel lain di luar model. Nilai R^2 pada model terpilih tidak terlalu besar, hal ini dikarenakan faktor-faktor lain di luar model yang diduga signifikan berpengaruh namun belum diikutsertakan dalam penelitian ini. Berdasarkan *web* resmi Direktorat Jenderal Pencegahan dan Pengendalian Penyakit Kementerian Kesehatan, faktor lain yang dapat mengendalikan penyebaran Covid-19 di antaranya perberlakuan Pembatasan Sosial Berskala Besar (PSBB) di daerah dengan dampak Covid-19 tinggi, disiplin dalam merenapkan protokol kesehatan, dan penguatan sistem kesehatan seperti akses pelayanan kesehatan, infrastruktur, persediaan peralatan medis, dan lain sebagainya (Kementerian Kesehatan, 2021a).

Interpretasi Model Regresi SAR

Model SAR pada Persamaan 6 memiliki interpretasi sebagai berikut:

- Koefisien $\rho = 0,25539$ berarti bahwa jika suatu provinsi dikelilingi oleh provinsi lainnya, maka pengaruh dari provinsi disekelilingnya dapat diukur sebesar 0,25539 dikali jumlah kasus Covid-19 di provinsi sekitarnya apabila faktor-faktor lainnya bernilai konstan.
- Koefisien $\beta_0 = -44071$ berarti bahwa jumlah kasus Covid-19 di suatu provinsi akan menurun sebesar 44071 kasus apabila faktor-faktor lainnya bernilai nol.
- Koefisien $\beta_4 = 3432,6$ berarti bahwa jika persentase penduduk usia 50 tahun ke atas di suatu provinsi naik sebanyak satu persen, maka akan menaikkan jumlah kasus Covid-19 di provinsi tersebut sebesar 3432,6 kasus apabila faktor-faktor lainnya bernilai konstan.
- Koefisien $\beta_5 = 4059,81$ berarti bahwa jika tingkat pengangguran terbuka di suatu provinsi naik sebanyak satu persen, maka akan menaikkan jumlah kasus Covid-19 di provinsi tersebut sebesar 4059,81 kasus apabila faktor-faktor lainnya bernilai konstan.

Dari model SAR pada Persamaan 6 diperoleh model yang berbeda pada setiap provinsi. Oleh karena itu, diperoleh sebanyak 34 model persamaan. Sebagai contoh Provinsi Banten yang memiliki dua tetangga yaitu Provinsi Jawa Barat dan D.K.I. Jakarta, dengan model persamaan sebagai berikut:

$$\hat{Y}_{Banten} = 0,25539Y_{Jawa Barat} + 0,25539Y_{D.K.I. Jakarta} - 44071 + 3432,6X_{4,Banten} + 4059,81X_{5,Banten}$$

Interpretasi dari model di atas adalah jumlah kasus Covid-19 di Provinsi Banten dipengaruhi oleh Provinsi Jawa Barat dan D.K.I. Jakarta. Jika jumlah kasus Covid-19 di Jawa Barat dan D.K.I. Jakarta meningkat satu satuan, maka jumlah kasus Covid-19 di Banten juga meningkat sebesar 0,25539.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Pada pemodelan jumlah kasus Covid-19 dari setiap provinsi di Indonesia diperoleh bahwa terdapat kebergantungan spasial pada variabel dependen. Sehingga model yang dipilih adalah model SAR dengan nilai AIC sebesar 759,09 dan nilai R^2 sebesar 58,49%.

Faktor-faktor yang secara signifikan memiliki pengaruh terhadap jumlah kasus Covid-19 pada setiap provinsi di Indonesia adalah persentase penduduk usia 50 tahun ke atas dan tingkat pengangguran terbuka.

Saran

Dalam penelitian ini, diperoleh nilai R^2 yang belum cukup tinggi. Oleh karena itu, disarankan mempertimbangkan variabel independen lain seperti ketersediaan fasilitas kesehatan, mengingat virus yang terus berkembang dan diperlukan penanganan yang cepat.

Selain itu, disarankan untuk mengurangi kegiatan yang berisiko meningkatkan peluang terpapar virus Covid-19, menaati kebijakan pemerintah terkait pemberlakuan pembatasan sosial, dan tetap mematuhi protokol kesehatan.

DAFTAR PUSTAKA

- Anselin, L. (1988) *Spatial Econometrics: Methods and Models, Economic Geography*. Netherlands: Kluwer Academic Publishers.
- Gujarati, D. N. and Porter, D. C. (2009) *Basic Ecomometrics*. 5th ed. New York: McGraw-Hill/Irwin.
- Habinuddin, E. (2021) 'Regresi Spasial pada Jumlah Kasus Covid-19 di Kota Bandung', *Jurnal Statistika dan Matematika*, 3(2), pp. 175–181.

- Kementerian Kesehatan (2021a) *Penguatan Sistem Kesehatan dalam Pengendalian Covid-19*, Kementerian Kesehatan. Available at: <http://p2p.kemkes.go.id/penguatan-sistem-kesehatan-dalam-pengendalian-covid-19/> (Accessed: 22 April 2022).
- Kementerian Kesehatan (2021b) *Situasi Global, Situasi Global Di Masa Pandemi Covid - 19*. Available at: <https://infeksiemerging.kemkes.go.id/category/situasi-terkini> (Accessed: 2 April 2021).
- Kurtner, M. H., Nachtsheim, C. J., Neter, J., and Li, W. (2005) *Applied Linear Statistical Models*. 5th ed. New York: McGraw-Hill/Irwin.
- Lee, J. and Wong, D. W. S. (2001) *Statistical Analysis with ArcView Gis*. Canada: John Wiley & Sons Inc.
- LeSage, J. P. (1999) *The Theory and Practice of Econometrics., Economica*. Toledo: Departement of Economics University of Toledo. doi: 10.2307/2553707.
- Mahdy, I. F. (2020) 'Pemodelan Jumlah Kasus Covid-19 Di Jawa Barat Menggunakan Geographically Weighted Regression', *Seminar Nasional Official Statistics*, 2020(1), pp. 138–145. doi: 10.34123/semnasoffstat.v2020i1.642.
- Sugihartono, A., Burhan, E., Susanto, A. D., Damayanti, T., and Wiyono, H. (2019) *Pedoman dan Pencegahan Coronavirus (COVID- 19)*, *Math Didactic: Jurnal Pendidikan Matematika*. Kementerian Kesehatan RI. doi: 10.33654/math.v4i0.299.