

FAKTOR-FAKTOR YANG MEMENGARUHI JUMLAH KASUS COVID-19 DI JAWA BARAT

¹Euis Sartika, ²Sri Murniati

^{1,2}Politeknik Negeri Bandung, Jl, Gegerkalong Hilir Ds, Ciwaruga
Email: ¹euis,sartika@gmail.com; ²sri,murniati@gmail.com

Abstract. Covid-19 causes an infectious disease of the respiratory tract, which is spread through droplets from the nose or mouth when coughing or sneezing, West Java was ranked second for Covid-19 cases, Jakarta on December 30, 2020. The rapid spread of the virus from one location to another indicated a spatial effect in the modeling, Geography and demographics of West Java are quite varied, providing estimates of the number of sufferers vary. This study incorporates spatial elements in the formation of the model so that the factors that influence the distribution of Covid-19 in 27 districts/cities of West Java, both globally and locally, will be obtained. The method used is Geographically Weighted Regression (GWR). The independent variables in this study were: Population Density Level (X1), Unemployment Rate (X2), Poverty Level (X3), Health Facilities (X4), and Number of Covid-19 Cases as response variables (Y). The results of the study show that the poverty rate (X3) affects the number of Covid-19 cases globally throughout the West Java region. The GWR model is better than the global model, this is indicated by the GWR coefficient of determination of 0,819415 which is greater than the global model, meaning that 81,94% of the number of Covid-19 cases is influenced by the independent variables, and the remaining 19,06 % influenced by other factors. In addition, the AIC GWR value is smaller than the global model and there are 27 local regression models for each district/city.

Keywords : Covid-19, GWR, Spatial, West Java

Abstrak. Covid-19 menyebabkan penyakit infeksi pada saluran pernapasan, yang menyebar melalui droplet dari hidung atau mulut ketika batuk atau bersin. Jawa Barat menduduki peringkat kedua kasus Covid-19 pada tanggal 30 Desember 2020. Penyebaran virus yang cepat dari suatu lokasi ke lokasi lainnya, mengindikasikan adanya efek spasial dalam pemodelan. Geografis dan demografis Jawa Barat yang cukup bervariasi, memberikan estimasi jumlah penderita bervariasi. Penelitian ini memasukkan unsur spasial dalam pembentukan modelnya sehingga akan diperoleh faktor-faktor yang memengaruhi sebaran Covid-19 di kabupaten/kota Jawa Barat, baik global maupun local. Metode yang digunakan adalah Geographically Weighted Regression (GWR). Variabel-variabel bebas dalam penelitian ini adalah : Tingkat Kepadatan Penduduk (X1), Tingkat Pengangguran (X2), Tingkat Kemiskinan (X3), Sarana Kesehatan (X4) dan Jumlah Kasus Covid-19 sebagai variable respon (Y). Hasil penelitian menunjukkan bahwa tingkat kemiskinan (X3) memengaruhi Jumlah kasus Covid-19 secara global di seluruh wilayah Jawa Barat. Model GWR lebih baik dibandingkan model global, hal ini ditunjukkan dengan nilai koefisien determinasi GWR sebesar 0,819415 lebih besar dibandingkan model global, artinya 81,94% dari jumlah kasus Covid-19 dipengaruhi oleh variable-variabel bebasnya, dan sisanya sebesar 19,06% dipengaruhi factor lain. Selain itu, nilai AIC GWR lebih kecil dibandingkan model global dan terdapat 27 model regresi local untuk tiap kabupaten/kota.

Kata Kunci : Covid-19, GWR, Spasial, Jawa Barat

1. Pendahuluan

Covid-19 merupakan virus yang menyebabkan penyakit infeksi saluran pernapasan, Coronavirus jenis baru ini ditemukan di Wuhan Cina, Desember 2019. Covid-19 menyebar

melalui droplet dan jika ada orang yang terkontaminasi dengan droplet tersebut, dia dapat terinfeksi Covid-19. Pemerintah Indonesia menyatakan bahwa pandemi corona virus merupakan bencana nasional, dengan dikeluarkan Peraturan Pemerintah No. 21 Tahun

2020 yang mengatur pembatasan sosial berskala besar (PSBB). Berdasarkan data Gugus Tugas Percepatan Penanganan Covid-19, kasus terkonfirmasi positif hingga 8 Februari 2021 adalah 1.157.837 orang dengan jumlah kematian 31.556 orang. Jawa Barat menduduki peringkat kedua periode 30 Desember 2020, setelah DKI Jakarta dan Jawa Timur. Secara global, pandemi Covid-19 memberikan dampak yang sangat signifikan terhadap perekonomian domestik negara, bangsa, dan keberadaan UMKM (Pakpahan A.KL., 2020) Kebijakan social distancing telah menurunkan secara drastis aktivitas orang di Jabodetabek dan kota-kota besar. Hal ini dapat dilihat dari menurunnya jumlah penumpang pada berbagai sarana transportasi mulai pesawat terbang, kereta api komuter, bus, dan busway, angkot, taksi, taksi online, bajaj, ojek dan ojek online (Hadiwardoyo.W, 2020). Penyebaran virus corona dari satu wilayah ke wilayah lainnya di Jawa Barat, diperkirakan dipengaruhi oleh letak geografis dan faktor demografis. Setelah mengkaji beberapa artikel yang berkaitan dengan permasalahan yang sama, sampai pada kesimpulan bahwa penelitian mengenai faktor-faktor yang memengaruhi jumlah kasus Covid-19, yang memperhitungkan faktor lokasi di Jawa Barat periode Maret 2020 sd Maret 2021, belum pernah dilakukan. Untuk itu, dalam penelitian ini digunakan analisis GWR, yakni analisis spasial untuk model regresi dengan menggunakan variable-variabel bebas : Tingkat Kepadatan Penduduk (X1), Tingkat Pengangguran (X2), Tingkat Kemiskinan(X3), Sarana Kesehatan (X4), dan Jumlah Kasus Covid-19 sebagai variable respon (Y). Tujuan penelitian adalah menentukan faktor-faktor yang diperkirakan memengaruhi jumlah kasus Covid-19 kota/kabupaten di Jawa Barat dan memperoleh model regresi lokal dari jumlah kasus Covid-19 untuk tiap kota/kabupaten di Jawa Barat. Hasil dari penelitian ini, diharapkan

dapat dijadikan sebagai informasi untuk mengurangi penyebaran penularan Covid-19 di wilayah Jawa Barat. Dengan diketahuinya faktor-faktor yang memengaruhi jumlah kasus Covid-19, maka pihak pemerintah kabupaten / kota dapat lebih memprioritaskan faktor tersebut agar upaya mengurangi penularan Covid-19 berhasil.

Gejala umum Covid-19 ditunjukkan oleh batuk kering, demam, dan sesak nafas. Diperkirakan gejala dapat muncul 2-14 hari sehingga penderita harus melakukan isolasi mandiri. Penularan virus biasanya dilakukan karena transmisi tetesan, batuk atau bersin dalam ruangan, atau kontak langsung dengan penderita. Cara terbaik untuk menghindari virus adalah dengan mencuci tangan teratur, hindari kontak langsung dengan penderita, hindari menyentuh mulut, hidung, mata atau wajah, penggunaan masker, menjaga jarak di kerumunan kurang lebih 1-2 meter.

Penelitian yang relevan

Penelitian yang relevan telah dilakukan antara lain menyatakan bahwa penyebaran Covid-19 di sebagian besar wilayah provinsi Jabar dipengaruhi oleh persentase kemiskinan (Mahdy, 2020).

Penelitian kasus Covid-19 di negara Turki dan China, menunjukkan tingkat kepadatan penduduk di tiap wilayah menjadi salah satu penyebab terkonfirmasi Covid-19 (Sari, 2020)

Variabel-variabel yang diperkirakan memengaruhi Kasus Covid-19 di Kota / Kabupaten Jawa Barat

Tingkat kepadatan penduduk

Tingkat Kepadatan Penduduk adalah perbandingan antara jumlah penduduk dengan luas wilayah yang dihuni, Kepadatan penduduk dapat mempengaruhi kualitas hidup penduduknya (Cristiana . C, 2014). Daerah yang memiliki tingkat kepadatan penduduk yang tinggi cenderung

menyebabkan penyebaran penyakit menular lebih cepat, dengan rantai penyebaran yang lebih kompleks.

Pengangguran

Pengangguran terbuka menurut BPS adalah orang yang termasuk ke dalam angkatan kerja (15 tahun ke atas) yang sedang mencari pekerjaan, yang mempersiapkan usaha, yang tidak mencari pekerjaan karena merasa tidak mungkin mendapatkan pekerjaan. Pengangguran akan menyebabkan meningkatnya kemiskinan dalam jangka panjang, tetapi tidak terlalu berpengaruh dalam jangka pendek. BPS menggunakan konsep kemampuan memenuhi kebutuhan dasar (basic needs approach) dalam mengukur kemiskinan.

Kemiskinan

Kemiskinan dipandang sebagai ketidakmampuan dari sisi ekonomi untuk memenuhi kebutuhan dasar makanan dan bukan makanan yang diukur dari sisi pengeluaran kebutuhan minimum bukan makanan meliputi pengeluaran untuk perumahan, pendidikan, dan kesehatan (BPS, B. P. Statistik, Data dan Informasi Kemiskinan Kabupaten, 2020). Kemiskinan akan menyebabkan berkurangnya pemenuhan kebutuhan hidup, gizi rendah, dan daya tahan tubuh menurun, akibatnya mudah terjangkau penyakit.

Sarana Kesehatan

Sarana kesehatan merupakan tempat yang digunakan untuk menyelenggarakan upaya kesehatan yang meliputi balai pengobatan, puskesmas, rumah sakit, praktek dokter, bidan praktek, apotik, laboratorium, dan sarana kesehatan lainnya. Ketersediaan sarana kesehatan di Jawa Barat, diperkirakan memengaruhi jumlah kasus Covid-19 (BPS, Jawa Barat dalam Angka, 2020)

Model GWR

Estimasi parameter model yang

digunakan dalam regresi global adalah OLS (Ordinary Least Square), dengan beberapa asumsi yang harus dipenuhi yaitu : normalitas, multikolinearitas, autokorelasi, dan heterokedastisitas, Penelitian dengan melibatkan unsur spasial, menggunakan unsur pembobotan, dalam hal ini adalah Geographically Weighted Regression (GWR). GWR adalah model regresi yang dikembangkan untuk memodelkan data dengan variabel respon kontinu, Pendekatan yang dilakukan GWR adalah pendekatan titik koordinat berupa (longitude, latitude), artinya dalam model GWR membutuhkan suatu konsep ruang berupa informasi spasial untuk masing-masing observasi. Dalam model GWR, nilai setiap parameter diestimasi pada setiap titik pengamatan, sehingga setiap titik pengamatan mempunyai nilai parameter yang berbeda-beda. Model umum GWR adalah:

$$y_i = \beta_0(u_i, v_i) + \sum_{j=1}^p \beta_j(u_i, v_i) X_{ij} + \varepsilon_i$$

$$k=1,2,3,\dots,n$$

Keterangan :

- y_i : variabel respon pada titik pengamatan ke-i
- X_{ij} : variable bebas ke-j pada titik pengamatan ke-i
- β_j : koefisien regresi pada variabel bebas ke-j
- (u_i, v_i) : titik koordinat lokasi ke-i
- ε_i : error ke-i

Nilai parameter ke-k di titik pengamatan ke-i diestimasi dengan rumus berikut:

$$\beta(u_i, v_i) = [X^T \cdot W(u_i, v_i) \cdot X]^{-1} X^T \cdot W(u_i, v_i) \cdot Y$$

$W(u_i, v_i)$ matriks pembobot Estimasi parameter tidak hanya bergantung pada nilai variabel bebas, tetapi juga pada bandwidth yang digunakan dalam menghitung pembobot. Bandwidth adalah radius daerah penaksiran yang

berpusat di titik pengamatan ke-*i*. Titik pengamatan yang berada dalam daerah tersebut, memiliki pengaruh dalam penaksiran parameter di titik pengamatan ke-*i*. Fungsi kernel yang dipilih adalah yang menghasilkan bandwidth optimum dengan melihat nilai Akaike Information Criterion (AIC) dan Cross Validation (CV). Semakin kecil nilai AIC dan CV yang dihasilkan fungsi kernel, maka fungsi pembobot yang dihasilkan akan semakin baik (M. C. Fotheringham, 2002).

Matriks Pembobot

Model GWR memerlukan matriks pembobot yang menunjukkan hubungan kedekatan antar lokasi. Fungsi pembobot yang digunakan dalam penelitian ini adalah Fixed Exponential Kernel, yang dinyatakan dalam rumus:

$$w_j = \exp\left(-\frac{d_{ij}}{h}\right)$$

dimana:

d_{ij} = jarak Euclidean antara lokasi ke-*i* ke lokasi ke-*j*,

h = bandwidth optimum yang sama di semua lokasi

Pemilihan bandwidth optimum memengaruhi ketepatan hasil estimasi parameter (C. Brunsdon A. S., 1996). Salah satu metode yang digunakan adalah Cross Validation yang dinyatakan dalam rumus berikut:

$$CV = \sum_{i=1}^n (Y_i - \hat{Y}_{\neq i}(h))$$

dimana :

Y = Nilai observasi variabel respon ke-*i*

$\hat{Y}_{\neq i}(h)$ = penaksir dimana pengamatan di lokasi ke-*i* dihilangkan dari proses penaksiran

Pemilihan bandwidth optimum diperoleh dari proses iterasi yang menghasilkan nilai CV yang minimum. Data spasial merupakan data yang

memiliki sifat dependensi spasial dan keragaman spasial. Untuk melihat apakah observasi di suatu lokasi berpengaruh terhadap observasi di lokasi lain yang berdekatan, digunakan konsep dependensi spasial. Indeks Moran digunakan untuk mengukur dependensi spasial.

Untuk mendeteksi ada tidaknya heterogenitas spasial dalam model digunakan uji Breusch-Pagan (A. W. Brundson, 1996). Formula yang digunakan adalah sebagai berikut:

$$BP = \frac{1}{2} [f^T \cdot (Z(Z^T Z)^{-1} \cdot Z^T \cdot f)] \sim X_P^2$$

dengan elemen vektor *f*

$$f = \left(\frac{\varepsilon_i^2}{\sigma^2} - 1 \right)$$

keterangan:

σ^2 = Nilai varians dari model yang akan diuji

ε_i = Error untuk observasi ke-*i*

Z = Matriks berukuran *n* x (*k*+1)

Evaluasi Model GWR

Uji variasi parameter dilakukan untuk melihat apakah pengaruh variabel bebas di setiap wilayah memiliki perbedaan, artinya apakah data mengandung heterogenitas spasial. Pengujian dilakukan dengan membandingkan model GWR yang diperoleh (GWR asli) dengan model GWR lain yang dibentuk, misalkan koefisien variabel ke-*k* konstan dan koefisien variabel lain bervariasi (GWR pengganti). Perbandingan ini dilakukan dengan memperhatikan nilai Difference Of Criterion (DOF) yang merupakan perbedaan nilai AIC model GWR asli dan nilai AIC model GWR pengganti. Jika model GWR pengganti lebih tepat dibandingkan GWR asli maka DOF bernilai positif, artinya tidak ada variasi dari nilai koefisien variabel ke-*k* di setiap wilayah. Sedangkan jika model GWR asli lebih tepat dibandingkan model GWR pengganti, maka DOF bernilai negatif sehingga dapat dikatakan nilai koefisien variabel ke-*k* berlaku lokal (Nakaya et al.

2009).

2. Metode Penelitian

Data penelitian adalah data sekunder yang terdiri dari data jumlah kasus Covid-19 yang diperoleh dari Gugus Tugas Percepatan Penanganan Covid-19, dan data geografis, demografis, dan ekonomi kabupaten / kota di Jawa Barat yang diperoleh dari BPS Jawa Barat (2020) (Statistik 2020). Variabel respon (Y) adalah Jumlah kasus Covid-19 dan variable-variabel bebas adalah : Tingkat Kepadatan penduduk (X1), Tingkat Pengangguran (X2), Tingkat Kemiskinan (X3), dan Sarana Kesehatan (X4). Lokasi kabupaten / kota di Jawa Barat dinyatakan dalam koordinat spasial. Analisis yang digunakan adalah regresi linear berganda, yang berlaku global untuk seluruh wilayah Jawa Barat dan GWR yang menghasilkan nilai estimasi model regresi lokal untuk tiap kabupaten / kota.

Tahapan Analisis Penelitian terdiri dari :

1. Analisis regresi global dengan melakukan pengujian asumsi: normalitas, multikolinieritas, heterokedastisitas, dan autokorelasi.
2. Memeriksa keragaman spasial dan dependensi spasial.
3. Analisis GWR, dengan tahapan sebagai berikut :
 - menentukan bandwidth optimum dengan memilih CV yang minimum,
 - menentukan matriks pembobot dengan fungsi kernel,
 - menduga parameter model GWR,
 - menguji kesesuaian model regresi global dan model GWR berdasarkan nilai koefisien parameter secara serentak.

Pengujian Kesesuaian Model

Hipotesis :

$H_0 : \beta_k(u_i, v_i) = \beta_k, k=1,2,\dots,p$
 untuk setiap $i, i=1,2,\dots,n$
 (model regresi global dan model GWR sama)

$H_1 : \text{paling sedikit ada satu } \beta_k(u_i, v_i) \text{ dengan faktor lokasi } (u_i, v_i) \text{ (model regresi global dan model GWR berbeda)}$

Statistik uji yang digunakan adalah sebagai berikut :

$$F = \left(\frac{\frac{SSE_{OLS} - SSE_{GWR}}{v_1}}{\frac{SSE}{\delta_1}} \right)$$

Keterangan :

SSE_{OLS} : jumlah kuadrat dari model OLS

SSE_{GWR} : jumlah kuadrat dari model GWR

$$v_1 = n - p - \delta_1$$

$$v_2 = n - p - 1 - 2\delta_1 + \delta_2$$

$$\delta_i = \text{tr}[(1 - S)^T(1 - S)],$$

$$i = 1, 2$$

S : hat matrix dari model GWR

Kriteria Uji :

H_0 ditolak jika

$$F_{\text{hitung}} \geq F_{\alpha} \left(\frac{v_1^2}{v_2}, \frac{\delta_1^2}{\delta_2} \right)$$

H_0 diterima dalam hal lainnya.

Jika H_0 ditolak, artinya terdapat perbedaan yang signifikan antara model regresi global dan GWR, yang menunjukkan adanya efek spatial dalam data,

Pengujian Estimasi Parameter

Hipotesis :

$H_0 : \beta_k(u_i, v_i) = 0$

$H_1 : \beta_k(u_i, v_i) \neq 0$

Statistik uji yang digunakan adalah sebagai berikut :

$$t_k(u_i, v_i) = \frac{\hat{\beta}(u_i, v_i)}{se(\hat{\beta}(u_i, v_i))}$$

Keterangan :

$se(\hat{\beta}(u_i, v_i)) = \sqrt{cov(se(\hat{\beta}(u_i, v_i)))}$
 $cov(se(\hat{\beta}(u_i, v_i))) =$ unsur diagonal ke-k matriks ragam-peragam
 $cov(se(\hat{\beta}(u_i, v_i))) = C, C^T$

$$C = (X^T W(u_i, v_i) X)^{-1}, X^T W(u_i, v_i)$$

Ho ditolak jika nilai $|t_k(u_i, v_i)| > t_{(v, \alpha/2)}$

Ho diterima dalam hal lainnya, dengan $v = (n - k - 1)$ dan k adalah banyaknya peubah bebas yang digunakan (Nakaya et al. 2009).

3. Hasil dan Pembahasan

Deskripsi Data

Hasil eksplorasi data pengamatan berdasarkan variable - variabelnya ditunjukkan dalam table 1.

Tabel 1. Deskripsi Data

Variabel	Min	Max	Mean	Std, Dev
X1	395	15643	2935,48	3797,787
X2	4,37	10,28	7,8059	1,68229
X3	2,07	11,60	7,4159	2,54034
X4	346	4532	2555,15	1083,447
X5	39,79	96,30	70,5285	17,66618
Y	346	4532	2555,15	1083,447

Tabel 1 memperlihatkan nilai deskripsi variable yang digunakan.

Analisis Regresi Global

Pengujian Asumsi Klasik

Tahap-tahap pengujian asumsi Klasik Regresi Global sebagai berikut :

- **Uji Normalitas**

Berdasarkan nilai Jarque-Bera, diperoleh nilai probabilitas 0,58217 lebih besar dari 0,05, artinya residual berdistribusi normal, jadi asumsi normalitas dapat dipenuhi.

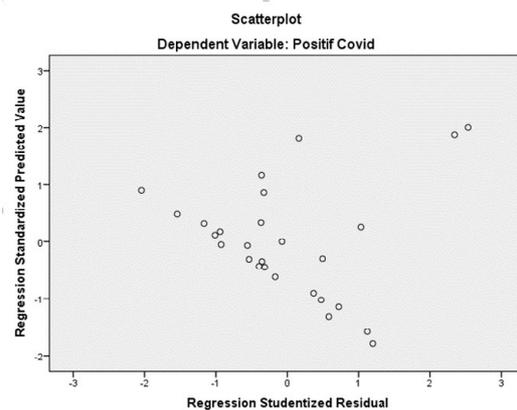
- **Uji Multikolinieritas**

Tabel 2. Uji Multikolinieritas

Variabel bebas	VIF
X1	1,435
X2	1,070
X3	1,429
X4	1,056
X5	1,057

Berdasarkan tabel 2 dapat ditunjukkan bahwa nilai VIF (Variance Inflation Factor) untuk masing-masing variable bebas lebih kecil dari 10, artinya data tidak mengandung multikolinieritas, asumsi multikolinieritas terpenuhi.

- **Uji Heterokedastisitas**



Gambar 1. Scatter plot

Gambar 1 memperlihatkan titik-titik data bersebaran tidak beraturan polanya dan terletak pada sumbu positif dan sumbu negative. Hal ini menunjukkan bahwa tidak terjadi heterokedastisitas, jadi asumsi heterokedastisitas terpenuhi.

- **Uji Autokorelasi**

Nilai Durbin Watson berdasarkan output SPSS adalah 2,449. Berdasarkan table Durbin Watson, jika $n=27$, banyak variable bebas $k=5$, untuk taraf nyata 0,05 mempunyai nilai dL dan dU masing-masing 1,0042 dan 1,8608. Data tidak mengandung autokorelasi, karena nilai

Tabel 3. Output Geoda

Variabel	Koefisien	Standar Error	t-Satistic	Probability
Konstanta	1586,03	1199,56	1,32218	0,20033
X1	-0,0276999	0,0487524	-0,568175	0,57594
X2	99,7605	95,0266	1,04982	0,30573
X3	-293,898	72,7275	-4,04109	0,00059
X4	-0,168403	0,146624	-1,14854	0,26366
X5	14,9287	8,99574	1,65953	0,11187

DW terletak diantara dU dan (4-dU) atau antara 1,0042 dan 2,9958, artinya sumsi autokorelasi dapat dipenuhi.

Pembentukan Model

Pada penelitian ini digunakan software SPSS, Geoda, dan GWR . Pembentukan model digunakan software Geoda dan GWR. Hasilnya ditampilkan pada tabel 3.

Berdasarkan tabel 3, dapat ditunjukkan bahwa model regresi global yang terbentuk adalah :

$$\text{Positif Covid-19} = 1586,03 - 0,0276999 X1 + 99,7605 X2 - 293,898 X3 - 0,168403 X4 + 14,9287 X5$$

Estimasi nilai koefisien untuk masing-masing variable pada model regresi berlaku global di seluruh kota/kabupaten di Jawa Barat.

Berdasarkan nilai probabilitas pada table 3, variable Tk, Kemiskinan mempunyai nilai probabilitas 0,00059 kurang dari 0,05 artinya variable tersebut berpengaruh signifikan terhadap Positif Covid-19. Sedangkan variable lain semuanya mempunyai nilai probabilitas lebih besar dari 0,05, jadi tidak memengaruhi penderita positif Covid-19.

Pembentukan Model GWR

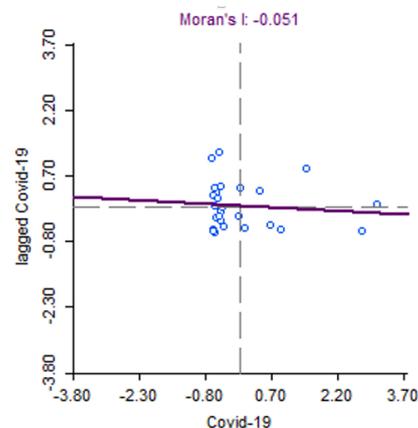
Asumsi analisis GWR

Pemeriksaan asumsi GWR dimulai dengan keragaman spasial.

Berdasarkan output Geoda, diperoleh nilai Breusch-Pagan sebesar 0,05179 lebih besar dari 0,05, artinya tidak terjadi keragaman spasial. Selanjutnya akan dilakukan pengujian autokorelasi dengan menggunakan Indeks Moran (I) melalui hipotesis :

- Ho: $I = 0$: tidak terdapat autokorelasi antar lokasi
 H1: $I \neq 0$: terdapat autokorelasi antar lokasi

Berdasarkan Geoda diketahui nilai Indeks Moran sebesar -0,051, artinya terjadi autokorelasi negative, namun korelasinya sangat kecil dan menuju nol. Nilai indeks Moran negatif berarti bahwa data hasil pengamatan pada lokasi yang berdekatan cenderung berbeda, berikut ini adalah diagram Indeks Moran dalam gambar 2.



Gambar 2. Autokorelasi Spasial

Sebagai perbandingan, digunakan analisis lain yaitu nilai Lagrange Multiplier (lag) sebesar 0,03360 kurang dari 0,05, artinya terjadi autokorelasi spasial antar lokasi,

Bandwidth

Tahap berikutnya dalam analisis GWR adalah menentukan bandwidth optimum dengan memilih CV yang minimum. Berdasarkan output GWR 4 dengan menggunakan fungsi pembobot fixed Gaussian, diperoleh nilai bandwidth optimal sebesar 0,896 dan nilai CV minimum sebesar 7747025,570566.

Pendugaan Parameter Model GWR

Berdasarkan output GWR 4, dapat diketahui estimasi nilai parameter model GWR sebagai berikut:

Tabel 4. Nilai Pendugaan Parameter Model GWR

Variabel	Minimum	Maksimum
Konstanta	582,029372	876,752095
X1	-249,692851	-74,384095
X2	-92,170084	345,632271
X3	-916,570482	-164,756090
X4	-424,173826	-7,091308
X5	-432,950398	498,868541

Tabel 4 menunjukkan batas-batas maksimum dan minimum nilai pendugaan parameter model GWR dari variable-variabel bebas.

Pengujian Kesesuaian Model

Selanjutnya dilakukan pengujian kesesuaian model dengan hipotesis sebagai berikut:

$H_0 : \beta_j (u_i, v_i) = \beta_j$: tidak ada perbedaan yang signifikan antara model regresi global dengan GWR,

H_1 : Minimal terdapat satu β_j

$(u_i, v_i) \neq \beta_j$: terdapat perbedaan yang signifikan antara model regresi global dengan GWR.

Tabel 5. Pengujian Serentak Model GWR

Sumber	SS	df	MSS	F
Residual Global	13044257,616	21,000		
GWR Improvement	7444349,024	4,721	1576702,449	
Residual GWR	5599908,592	16,279	344005,734	4,583361

Tabel 5 menunjukkan nilai $F_{hitung} = 4,583361$ sedangkan nilai F_{table} adalah 2,15. Karena nilai F_{hitung} lebih dari nilai F_{table} maka berdasarkan hipotesis, H_0 ditolak. Artinya terdapat perbedaan signifikan antara model regresi global dengan model

GWR atau model GWR lebih baik dibandingkan model Global.

Tabel 6. Perbandingan Model Regresi Global dan GWR

Model	R ²	AIC
Regresi Global	0,579352	449,894003
GWR	0,819415	442,352610

Selanjutnya telah dilakukan perbandingan antara model regresi global dengan model GWR (regresi local). Sebagai pembanding digunakan nilai koefisien determinasi (R2) dan nilai AIC (Akaike Information Criteria). Berdasarkan table 6, dapat ditunjukkan bahwa nilai koefisien determinasi untuk GWR adalah 0,819415 lebih besar dibandingkan nilai koefisien determinasi regresi global sebesar 0,579352. Nilai AIC (error) untuk GWR adalah 442,352610 lebih kecil dibandingkan nilai AIC regresi global sebesar 449,894003, artinya model GWR lebih baik dibandingkan model regresi global.

Berdasarkan table 7, dapat ditunjukkan nilai DIFF of Citerion positif menunjukkan bahwa tidak terdapat variasi spasial dalam model. Jadi, untuk variable-variabel tingkat

Tabel 7. Pengujian Variabilitas Geografis dari Koefisien Lokal

Variabel	F	DOF for	DIFF of Citerion
Konstanta	4,102942	0,148	-0,078025
X1	1,896619	0,274	0,744934
X2	4,053070	0,388	-0,147761
X3	10,111393	0,181	-1,791060
X4	6,502382	0,498	-1,791060
X5	7,078741	0,436	-1,926096
F tes =17,743			

pengangguran (X2), kemiskinan (X3), sarana Kesehatan (X4), dan Persen Kel. dengan sanitasi yang layak (X5) mempunyai variasi spasial antar lokasi, karena nilainya negative.

Tahap selanjutnya, dilakukan pemeriksaan signifikansi variable pada tiap kota / kabupaten. Tabel 8 menunjukkan bahwa kota/kabupaten Jawa Barat terbagi ke dalam tiga kelompok wilayah kasus covid-19 berdasarkan variable yang signifikan. Sehingga dapat

disimpulkan bahwa variabel-variabel yang memengaruhi kasus covid-19 bervariasi untuk masing-masing kota/kabupaten Jawa Barat. Selanjutnya akan diperoleh model-model regresi local untuk tiap kota / kabupaten. Berikut adalah salah satu contoh model GWR untuk lokasi Cirebon :

$$Y = 396,925780 - 180,923581 X1 + 201,188718 X2 - 159,902116 X3 + 184,512019 X4 + 229,352987 X5.$$

Tabel 8. Variabel yang Signifikan tiap Kabupaten/Kota

Wilayah	Variabel signifikan	Wilayah	Variabel signifikan	Wilayah	Variabel signifikan
KARAWANG	X3,X4,X5	SUKABUMI	SUKABUMI	TASIKMALAYA	X3
PURWAKARTA	X3,X4,X5	BANDUNG	BANDUNG	CIMAHI	X3,X4,X5
BANDUNG BARAT	X3,X4,X5	CIREBON	CIREBON	GARUT	X3
SUBANG	X3,X4,X5	MAJALENGKA	MAJALENGKA	KABUPATEN TASIKMALAYA	X3
BEKASI	X3,X4,X5	KABUPATEN CIREBON	KABUPATEN CIREBON	KABUPATEN BOGOR	X3,X4,X5
PANGANDARAN	X3	KABUPATEN BEKASI	KABUPATEN BEKASI	BANJAR	-
INDRAMAYU	X3	KUNINGAN	KUNINGAN	KABUPATEN BANDUNG	X3,X4,X5
BOGOR	X3,X4,X5	DEPOK	DEPOK	CIANJUR	X3,X4,X5
SUMEDANG	X3,X4,X5	CIAMIS	CIAMIS	KABUPATEN SUKABUMI	X3,X4,X5

4. Simpulan dan Saran

Berdasarkan uraian dan analisis yang sudah dilakukan di atas, diperoleh kesimpulan sebagai berikut :

- Variable yang memengaruhi kasus Covid-19 secara global dan berlaku sama di seluruh kota/kabupaten Jawa Barat, adalah tingkat kemiskinan,
- Terdapat 27 model regresi lokal yang sesuai dengan banyaknya kota/kabupaten di Jawa Barat dengan variable-variabel yang memengaruhi kasus Covid-19 bervariasi,
- Terdapat tiga kelompok wilayah di kota / kabupaten di Jawa Barat berdasarkan
- memengaruhi kasus Covid-19 dan mempunyai karakteristik yang sama,

Saran yang dapat diusulkan adalah sebagai berikut:

- Diharapkan terdapat variable lain yang memengaruhi kasus Covid-19 dan mewakili karakteristik demografis dan geografis kota / kabupaten Jawa Barat.
- Diharapkan agar digunakan data terkonfirmasi Covid-19 yang terbaru dengan fenomena kasus tertinggi untuk wilayah kota/kabupaten Jawa Barat.

DAFTAR PUSTAKA

A. W. Brundson. (1996). *Geographically Weighted Regression: A Method for Exploring Spatial Nonstationary*. Ohio State.

Barat, B. J. (2020). *B. P. Statistik, PROVINSI JAWA BARAT DALAM ANGKA*, Bandung: ©BPS Provinsi Jawa Barat/BPS-Statistics of Jawa Barat Province, .

Barat, B. J. (2020). *Jawa Barat dalam*

Angka .

Barat, B. P. (2020). *B. P. Statistik, PROVINSI JAWA BARAT DALAM ANGKA*, Bandung: ©BPS Provinsi Jawa Barat/BPS-Statistics of Jawa Barat Province.

BPS. (2020). *B. P. Statistik, Data dan Informasi Kemiskinan Kabupaten*.

BPS. (2020). *Jawa Barat dalam Angka*.

C. Brunsdon, A. S. (1996). *Geographically weighted regression: a method for exploring spatial nonstationarity* .

C. Brunsdon, A. S. (n.d.). *Geographically weighted regression: a method for exploring spatial nonstationarity* . 1996.

Cristiana . C, . T. (2014). *Analisis Dampak Kepadatan Penduduk terhadap Kualitas Hidup Masyarakat Provinsi Jawa Tengah* . *Aerat Acitya Untag Semarang*, 102 sd 114.

Fatati.I.F, W. S. (2017). *Analisis Regresi Spasial San Pola penyebaran pada Kasus Demam Berdarah Dengue (DBD) Provinsi Jawa Tengah*. *Media Stat*, Vol 10, N0. 2 .

Hadiwardoyo.W. (2020). *Kerugian Ekonomi Nasional Akibat Pandemi*. 83-92.

M. C. Fotheringham, A. S. (2002). *Geographically Weighted Regression , The Analysis of Spatially Varying Relationships*. UK: John Willey and Sonc Inc.

Mahdy, I. (2020). *Pemodelan Jumlah Kasus Covid-19 di Jawa Barat Menggunakan Geographically Weighted Regression*. *Seminar Nasional Statistika*, Vol 1.

Pakpahan A.KL. (2020). *Covid-19 dan Implikasi bagi Usaha Kecil, dan Menengah* . *Ilmu Hubungan Internasional* , 59 - 64.

Sari, D. Y. (2020). *Tingkat Keparahan dan Resiko Penyebaran Covid-19 di Indonesia dengan Menggunakan K-Means Clustering*. *Prosiding Seminar Nasional of Statistic*, Vol 2, No. 1, 210-216.

website resmi Gugus Tugas Percepatan
Penanganan COVID-19 dan Kawal
COVID19

https://covid19,who,int/?gclid=CjwK-CAiAsaOBBhA4EiwAo0_AnFk5ZS18fIkRM3UZnUtX-dwNCn6b4LoqbGmwt57I9cd_KgniCsVIDQRoCM-AQAvD_BwE

[https://bangka,tribun-news.com/2020/03/24/pengertian-lengkap-apa-itu-virus-corona-covid-19-gejala-cara-penularan-hingga-pencegahan?page=all,](https://bangka,tribun-news.com/2020/03/24/pengertian-lengkap-apa-itu-virus-corona-covid-19-gejala-cara-penularan-hingga-pencegahan?page=all)