
Analisis Penyakit Tuberkulosis (TBC) pada Provinsi Jawa Timur Tahun 2021 Menggunakan *Geographically Weighted Regression* (GWR)

Novi Rahmawati¹, Faldinus Karno², Elvira Mustikawati Putri Hermanto^{3*}
Program Studi Statistika, Universitas PGRI Adi Buana Surabaya¹²³

*Corresponding author: elvira@unipasby.ac.id

Abstract. Tuberculosis (TB) is an infectious disease with the highest mortality rate in the world. In East Java, TB cases will experience a significant increase in 2021. This study uses the Geographically Weighted Regression (GWR) method to analyze the variables that affect TB cases in East Java that year. The variables used are the number of TB cases, the number of smokers, the number poor population, and population density. The GWR results show that the number of poor people has a significant effect on all districts/cities in East Java. Meanwhile, population density has a significant effect in most areas (except Pacitan, Bondowoso, Situbondo). This research provides input for the government to reduce the number of TB cases in East Java. Efforts need to be made to increase employment and reduce regional disparities so that the burden of this disease can be controlled more effectively.

Keywords: TBC, GWR, Kernel Bisquare

1. PENDAHULUAN

Tuberkulosis merupakan salah satu penyakit yang menyumbang angka kematian tertinggi, secara global penyakit ini menempati peringkat kesepuluh yang menyebabkan jutaan kematian di dunia setiap tahunnya. Berbagai upaya pengendalian dan pengobatan telah dilakukan, namun masih banyak tantangan yang harus diatasi untuk mengurangi beban penyakit ini secara global. Pada tahun 2020 Organisasi Kesehatan Dunia mengestimasi bahwa terdapat sekitar 10 juta kasus baru TBC dan sekitar 1,5 juta kematian akibat penyakit ini.

Penyakit TBC bertahun-tahun masih menjadi salah satu penyakit menular yang paling mematikan. Penyakit ini menyerang bagian organ tubuh yang berbeda-beda pada manusia yang disebabkan oleh bakteri *Mycobacterium Tuberculosis*, tetapi biasanya menyerang paru-paru. Penyebaran penyakit ini terutama melalui percikan udara saat seseorang sedang terinfeksi batuk atau bersin, adapun faktor-faktor lainnya seperti sistem kekebalan tubuh yang lemah, kondisi lingkungan yang buruk, pencemaran udara, dan penyebaran cepat ditempat-tempat padat penduduk menjadi penyebab peningkatan kasus TBC.

Di Indonesia salah satu provinsi yang menyumbang kasus penyakit TBC terbanyak adalah Jawa Timur. Penyakit TBC yang diderita masyarakat Jawa Timur (Jatim) mengalami peningkatan dari 2021 sebanyak 53.289 jiwa menjadi 81.753 sepanjang 2022, angka itu menjadikan Jawa Timur sebagai penyumbang penderita TBC terbanyak kedua setelah Jawa

Barat [1]. Melonjaknya angka kasus penyakit TBC, Khofifah Indar Parawansa Gubernur Jawa Timur menuturkan semua pihak wajib waspada, dan Pemprov Jatim telah menerbitkan Pergub Jatim No. 50 Tahun 2022 tentang Penanggulangan Penyakit Tuberculosis, hal tersebut sebagai upaya pencegahan melonjaknya angka kasus penyakit TBC. Sejalan dengan itu, Pemprov jatim juga meningkatkan penemuan terduga TBC melalui Aplikasi E-Tibi dan memberlakukan TB 06 di semua fasilitas pelayanan kesehatan.

Metode statistik yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Geographically Weighted Regression* (GWR). GWR merupakan pengembangan dari model regresi linier OLS menjadi model regresi terboboti dengan memperhatikan efek spasial, sehingga menghasilkan penduga parameter yang hanya dapat digunakan untuk memprediksi setiap titik atau lokasi dimana data tersebut diamati dan disimpulkan [2]. Pada GWR, parameter regresi diasumsikan bervariasi secara spasial, melalui GWR akan dapat diketahui variasi spasial dalam nilai duga parameter, sehingga akan dihasilkan nilai parameter untuk setiap titik atau lokasi dimana data tersebut diamati. Dalam GWR digunakan matriks pembobot yang besarnya bergantung pada kedekatan antar lokasi.

Beberapa penelitian dan kajian mengenai TBC telah dilakukan, diantaranya penelitian yang membahas mengenai faktor-faktor yang mempengaruhi penyebab penyakit TBC di provinsi Jawa Barat [3]. Berdasarkan penelitian tersebut, variabel yang digunakan antarlain, jumlah penderita TBC, rumah tangga ber-PHBS, penduduk miskin dan penduduk laki-laki saja, tanpa melibatkan faktor lain seperti jumlah perokok dan kepadatan penduduk.

Penelitian ini dilakukan menggunakan untuk membentuk model GWR, sehingga dapat diketahui variabel apa saja yang signifikan terhadap jumlah kasus penyakit TBC pada masing-masing kabupaten atau kota di Jawa Timur. Sedangkan variabel yang digunakan dalam penelitian ini hanya 4 variabel, antara lain jumlah penyakit TBC, jumlah perokok, jumlah penduduk miskin, dan kepadatan penduduk.

2. METODE PENELITIAN

Geographically Weighted Regression (GWR) adalah bentuk lokal dari regresi. GWR memungkinkan peneliti untuk menilai variasi spasial (geografis) yang mungkin ada dalam hubungan antara variabel terikat dan bebas diseluruh daerah pengamatan (Clement).

Tabel 1. Variabel Penelitian

No	Variabel	Deskripsi	Tipe Data	Sumber Data
1.	Jumlah Penyakit TBC (Y)	Jumlah penyakit TBC yang terdeteksi di Jawa Timur tahun 2021.	Numerik	opendata.jatimprov.go.id
2.	Jumlah Perokok (X1)	Jumlah perokok di Jawa Timur tahun 2021.	Numerik	opendata.jatimprov.go.id
3.	Jumlah penduduk miskin (X2)	Jumlah penduduk miskin di Jawa Timur tahun 2021.	Numerik	opendata.jatimprov.go.id
4.	Kepadatan Penduduk (X3)	Kepadatan penduduk masing masing Kabupaten / Kota di Jawa Timur tahun 2021.	Numerik	opendata.jatimprov.go.id

Penelitian ini menggunakan data sekunder yang diperoleh dari website Jatim Open Data. Data yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari data jumlah penyakit TBC beserta faktor-faktor yang diduga mempengaruhinya seperti jumlah rumah sakit, jumlah tenaga kesehatan, jumlah masyarakat miskin dan jumlah rumah tidak layak huni di seluruh kabupaten/kota yang ada di Jawa Timur tahun 2021. Lebih lengkapnya akan dijelaskan pada Tabel 1.

Penelitian ini ingin mengetahui variabel-variabel apa saja yang mempengaruhi penyakit TBC. Langkah langkah melakukan penelitian yaitu sebagai berikut.

1. Mendeskripsikan variabel dependen dan variabel-variabel independen kasus penyakit TBC di provinsi Jawa Timur Tahun 2021
2. Membuat analisis deskriptif untuk melihat penyebaran penyakit TBC di provinsi Jawa Timur Tahun 2021
3. Menganalisis model regresi dengan berganda dengan menggunakan tahapan sebagai berikut [3].
 - a. Melakukan uji kenormalan dengan menggunakan uji *Anderson Darling*.
 - b. Melakukan uji multikolinearitas dengan melihat nilai VIF.
 - c. Jika terjadi multikolinearitas maka pemilihan variabel dilakukan dengan *stepwise regression*
 - d. Melakukan uji *Breusch-Pagan* untuk menyelidiki heterogenitas spasial pada data.
 - Hipotesis:

$$H_0 : \sigma_1^2 = \sigma_2^2 = \dots = \sigma_n^2 = \sigma^2 \text{ (tidak terdapat heterogenitas spasial pada data)}$$

$$H_1 : \text{minimal ada satu } \sigma_n^2 \neq \sigma^2 \text{ (terdapat heterogenitas spasial pada data)}$$
 - Statistik uji:

$$BP = \frac{1}{2} f^T X(X^T X)^{-1} X^T f$$
 (1)
 - Kriteria penolakan:
 Tolak H_0 jika $BP > X_p^2$ atau $P_{value} < \alpha(0,05)$ yang artinya terdapat heterogenitas spasial pada data.
4. Menyusun model GWR dengan langkah-langkah sebagai berikut:
Menghitung jarak *Euclid* antara kabupaten ke- i dan ke- j berdasarkan lintang dan bujur [3]:

$$d_{ij} = \sqrt{(u_i - u_j)^2 + (v_i - v_j)^2} \quad (3)$$

- a. Menentukan nilai *bandwidth* optimum dengan menggunakan *Cross Validation* (Dewi, n.d.):

$$CV = \sum_{i=1}^n [y_i - \hat{y}_{\neq i}(b)]^2 \quad (4)$$

- b. Menentukan matriks pembobot dengan fungsi kernel *fixed bisquare* dan *adaptive bisquare*
- c. Menduga parameter model dengan menggunakan matriks pembobot yang telah diperoleh.
- d. Melakukan uji F untuk mengetahui apakah ada perbedaan antara model regresi linear berganda dengan model GWR [3].

$$F_{hitung} = \frac{\frac{SSE_{(H_0)}}{(df_1)}}{\frac{SSE_{(H_1)}}{(df_2)}} \quad (5)$$

e. Melakukan uji signifikan parameter dengan uji T [4].

$$T_{hitung} = \frac{\hat{\beta}_k(u_i, v_i)}{SE\hat{\beta}_k(u_i, v_i)} \quad (6)$$

5. Interpretasi hasil

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Untuk bisa mendapatkan informasi awal dari data, digunakanlah statistika deskriptif. Hasil statistika deskriptif akan disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Statistika Deskriptif

Variabel	Minimum	Maximum	Mean	Median
Jumlah Kasus Penyakit TBC (Y)	133	4475	1092,9	0,000
Jumlah Perokok (X_1)	124	202,09	166	166
Jumlah penduduk miskin (X_2)	8,37	276,58	120	123
Kepadatan Penduduk (X_3)	297,19	8216,71	1933	950

Berdasarkan Tabel 2, diketahui bahwa Jumlah perokok terkecil berada pada Mojokerto yaitu sebesar 124, sedangkan jumlah perokok paling sedikit terdapat pada Sampang yaitu sebesar 202,1. Kemudian untuk Jumlah penduduk miskin paling sedikit berada pada Mojokerto yaitu sebesar 8,37, sedangkan jumlah penduduk miskin paling banyak terdapat pada Kabupaten Malang yaitu sebesar 276,58. Lalu untuk kasus TBC sendiri, kasus paling sedikit yaitu sebesar 133 kasus berada di Kota Batu. Sedangkan kasus TBC terbanyak yaitu sebesar 4475 kasus berada di Kota Surabaya. Hal ini didukung dengan fakta bahwa kota Surabaya juga merupakan kota dengan kepadatan penduduk paling tinggi yang merupakan salah satu faktor yang diduga mempengaruhi jumlah kasus TBC yaitu sebesar 341. Setelah berhasil mendapatkan informasi awal dari data, selanjutnya dilakukanlah pengujian regresi OLS. Namun sebelum itu, kita harus pastikan bahwa tidak ada kasus multikolinieritas pada antara variabel independen dengan menggunakan nilai VIF. Apabila nilai VIF yang diperoleh menunjukkan angka yang lebih besar dari 10, maka artinya terdapat kasus multikolinieritas. Sebaliknya apabila nilai VIF yang diperoleh menunjukkan angka lebih kecil dari 10 maka tidak terdapat kasus multikolinieritas. Hasil Pengujian multikolinieritas ini dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Uji Multikolinieritas

Variabel	VIF	Keterangan
Jumlah Perokok (X_1)	2,723	Tidak Terdapat Multikolinieritas
Jumlah penduduk miskin (X_2)	1,564	Tidak Terdapat Multikolinieritas
Kepadatan Penduduk (X_3)	2,452	Tidak Terdapat Multikolinieritas

Berdasarkan Tabel 3, diketahui bahwa tidak ada satupun nilai VIF variabel independen yang lebih besar dari 10. Hal ini artinya seluruh variabel independen bisa digunakan dalam model regresi OLS.

Untuk bisa mendapatkan model regresi OLS terbaik, dilakukan pengujian signifikansi parameter terlebih dahulu. Pengujian signifikansi parameter pertama yaitu Uji Serentak dimana apabila p-value yang didapatkan lebih kecil dari α (0,05) maka artinya paling tidak ada satu variabel independen yang berpengaruh signifikan terhadap variabel dependen. Sebaliknya, apabila p-value yang didapatkan lebih besar dari α (0,05) maka artinya tidak ada satu pun variabel independen yang berpengaruh signifikan terhadap variabel dependen. Hasil dari pengujian serentak ini disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Uji Serentak Regresi OLS

f	P-Value	Keterangan
18,15	0,000	Signifikan

Berdasarkan Tabel 4, diketahui bahwa nilai p-value yang didapatkan lebih kecil dari α (0,05) maka artinya paling tidak ada satu variabel independen yang berpengaruh signifikan terhadap variabel dependen dan kita bisa berlanjut ke pengujian parameter secara parsial dimana apabila p-value yang didapatkan lebih kecil dari α (0,05) maka artinya variabel independen tersebut berpengaruh signifikan terhadap variabel dependen. Sebaliknya, apabila p-value yang didapatkan lebih besar dari α (0,05) maka artinya variabel independen tersebut tidak berpengaruh signifikan terhadap variabel dependen. Hasil dari pengujian serentak ini disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil Uji Parsial Regresi OLS

Variabel	Estimate	Std. Error	t	P-Value	Keterangan
Intercept	1346,091	881,114	1,108	0,276	
Jumlah Perokok (X_1)	-11,563	5,985	-1,647	0,109	Tidak Signifikan
Jumlah penduduk miskin (X_2)	10,898	1,658	7,136	0,000	Signifikan
Kepadatan Penduduk (X_3)	0,184	0,015	2,735	0,010	Signifikan

Berdasarkan Tabel 5 di atas, diketahui bahwa variabel Jumlah penduduk miskin dan kepadatan penduduk memiliki nilai p-value yang lebih kecil daripada α (0,05) maka artinya kedua variabel tersebut berpengaruh secara signifikan terhadap kasus TBC. Sebaliknya, variabel jumlah perokok memiliki nilai p-value yang lebih kecil daripada α (0,05) maka artinya kedua variabel tersebut tidak berpengaruh secara signifikan terhadap kasus TBC. Berdasarkan hasil ini diperoleh model regresi OLS terbaik yaitu sebagai berikut,

$$\hat{Y} = 1346,091 + 10,898X_2 + 0,184X_3$$

Setelah mendapatkan model regresi OLS terbaik, selanjutnya akan dilakukan pengujian asumsi klasik yang terdiri dari uji asumsi normalitas, uji asumsi independen dan uji asumsi identik. Uji Asumsi Normalitas yang digunakan pada penelitian kali ini yaitu Uji Shapiro Wilk dan Uji Lilliefors (Kolmogorov Smirnov) dimana apabila p-value yang didapatkan lebih kecil dari α (0,05) maka artinya residual tidak berdistribusi normal. Sebaliknya, apabila p-value yang didapatkan lebih besar dari α (0,05) maka artinya residual berdistribusi normal. Hasil dari pengujian normalitas ini disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Hasil Uji Normalitas

Shapiro Wilk		Kolmogorov Smirnov		Keterangan
W	P-Value	D	P-Value	
0,954	0,122	0,105	0,358	Tidak Signifikan

Berdasarkan Tabel 6, diketahui bahwa baik uji Shapiro Wilk maupun Uji Kolmogorov Smirnov memiliki nilai p-value yang lebih kecil daripada α (0,05). Hal ini menunjukkan bahwa residual telah berdistribusi normal dan uji asumsi normalitas telah terpenuhi. Selanjutnya akan dilanjutkan dengan Uji Asumsi Independen yang menggunakan Uji Durbin Watson dimana apabila p-value yang didapatkan lebih kecil dari α (0,05) maka terdapat kasus autokorelasi. Sebaliknya, apabila p-value yang didapatkan lebih besar dari α (0,05) maka artinya tidak terdapat kasus autokorelasi. Hasil dari pengujian Durbin Watson ini disajikan pada Tabel 7.

Tabel 7. Hasil Uji Asumsi Independen

DW	P-Value	Keterangan
1,438	0,021	Signifikan

Berdasarkan Tabel 7, diketahui bahwa p-value yang didapatkan memiliki nilai yang lebih kecil daripada α (0,05) maka artinya terdapat kasus autokorelasi dan asumsi independen tidaklah terpenuhi. Selanjutnya akan dilanjutkan dengan uji asumsi Identik menggunakan Uji Breusch Pagan dimana apabila p-value yang didapatkan lebih kecil dari α (0,05) maka data tidak bersifat homogen. Sebaliknya, apabila p-value yang didapatkan lebih besar dari α (0,05) maka artinya data bersifat homogen. Hasil dari pengujian Breusch Pagan ini disajikan pada Tabel 8.

Tabel 8. Hasil Uji Asumsi Identik

BP	df	P-Value	Keterangan
13,023	3	0,005	Signifikan

Berdasarkan Tabel 8, diketahui bahwa p-value yang didapatkan memiliki nilai yang lebih kecil daripada α (0,05) maka artinya data tidak bersifat homogen dan asumsi identik tidak terpenuhi. Tidak terpenuhinya uji asumsi identik ini merupakan salah satu indikasi bahwa data ini tidak cocok menggunakan metode regresi OLS. Salah satu metode yang cocok untuk digunakan mengingat asumsi identiknya tidak terpenuhi yaitu metode GWR.

Model Geographically Weighted Regression (GWR) yang digunakan pada penelitian ini yaitu model Fixed Bisquare dengan bandwidth optimum sebesar 3,236056 dan CV score sebesar 16245121. Berdasarkan pemodelan tersebut didapatkan parameter model GWR yang akan disajikan pada Tabel 9.

Tabel 9. Estimasi Koefisien Parameter GWR

Variabel	Koefisien Parameter		
	Minimum	Median	Maksimum
Intercept	1360,080	1643,510	1899,485
Jumlah Perokok (X_1)	-16,031	-12,754	-11,919
Jumlah penduduk miskin (X_2)	8,979	10,148	11,076
Kepadatan Penduduk (X_3)	0,070	0,127	0,173

Dengan adanya pembobot yang digunakan dalam model, penduga parameter yang didapatkan berlaku secara lokal atau dengan kata lain setiap kabupaten / kota yang ada di Jawa Timur memiliki nilai koefisien parameternya masing masing. Berdasarkan Tabel 9 dapat diketahui range nilai koefisien parameter GWR tiap variabel. Misalnya variabel jumlah kepadatan penduduk. Variabel ini memiliki range nilai koefisien antara 0,070 sampai 0,173. Hal ini artinya kepadatan penduduk mampu mempengaruhi jumlah kasus TBC di Jawa Timur sebesar 0,070 sampai 0,173.

Selanjutnya akan dilakukan pengujian kesesuaian model yang bertujuan untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan yang signifikan antara model regresi OLS dengan model GWR. Apabila p-value yang didapatkan pada uji ini lebih kecil dari α (0,05) maka terdapat perbedaan yang signifikan antara model regresi OLS dengan model GWR. Sebaliknya, apabila p-value yang didapatkan lebih besar dari α (0,05) maka artinya tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara model regresi OLS dengan model GWR. Hasil dari uji kesesuaian model ini disajikan pada Tabel 10.

Tabel 10. Hasil Uji Kesesuaian Model

F	df1	df2	P-Value	Keterangan
2,8521	4,803	34	0,031	Signifikan

Berdasarkan Tabel 10, diperoleh nilai F hitung sebesar 2,8521 dan P-Value sebesar 0,031. Karena nilai p-value yang didapatkan lebih kecil dari α (0,05) maka hal ini menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara model regresi OLS dengan model GWR.

Selanjutnya akan dilanjutkan dengan pengujian parsial model GWR untuk mengetahui variabel mana saja yang berpengaruh secara signifikan terhadap variabel dependen di masing masing kabupaten / kota. Apabila nilai p-value suatu variabel independen yang didapatkan pada uji ini lebih kecil dari α (0,05) maka terdapat variabel independen tersebut berpengaruh signifikan terhadap variabel dependen. Sebaliknya, apabila p-value yang didapatkan lebih besar dari α (0,05) maka artinya variabel independen tersebut tidak berpengaruh signifikan terhadap variabel dependen. Karena setiap kabupaten / kota bisa memiliki variabel signifikan yang berbeda beda, hasil pengujian parsial ini akan disajikan pada Tabel 11.

Tabel 11. Hasil Uji Parsial

Variabel Signifikan	Kabupaten / Kota
Jumlah Penduduk Miskin	Pacitan, Bondowoso, Situbondo
Jumlah Penduduk Miskin dan Kepadatan Penduduk	Ponorogo, Trenggalek, Tulungagung, Blitar, Kediri, Malang, Lumajang, Jember, Banyuwangi, Probolinggo, Pasuruan, Sidoarjo, Mojokerto, Jombang, Nganjuk, Madiun, Magetan, Ngawi, Bojonegoro, Tuban, Lamongan, Gresik, Bangkalan, Sampang, Pamekasan, Sumenep, Kediri, Blitar, Malang, Probolinggo, Pasuruan, Mojokerto, Madiun, Surabaya, Batu

Berdasarkan model tersebut diketahui bahwa variabel jumlah penduduk miskin berpengaruh secara signifikan terhadap jumlah kasus TBC di seluruh Kabupaten/Kota Jawa Timur pada tahun 2021. Lalu variabel kepadatan penduduk berpengaruh signifikan terhadap jumlah kasus TBC di sebagian besar kabupaten/kota di Jawa Timur (kecuali Pacitan, Bondowoso, Situbondo). Berdasarkan hasil ini diharapkan pemerintah dapat membuka lapangan pekerjaan yang lebih banyak agar jumlah masyarakat miskin dapat semakin berkurang. Selain itu lapangan pekerjaan ini juga harus lebih merata lagi agar masyarakat tidak mengelompok pada suatu daerah tertentu saja dan kepadatan penduduk bisa semakin berkurang.

Berdasarkan hasil di atas, kita bisa membentuk Model GWR. Model GWR yang dihasilkan berjumlah sama dengan jumlah kabupaten / kota di Jawa timur yaitu sebesar 38 model. Model model tersebut sebagian akan disajikan pada Tabel 12.

Tabel 12. Model GWR Masing-Masing Kabupaten / Kota

Kabupaten / Kota	Model
Pacitan	$\hat{y} = 1652,434 + 8,803X_2$
Ponorogo	$\hat{y} = 1653,424 + 9,206X_2 + 0,062X_3$
Trenggalek	$\hat{y} = 1604,034 + 9,315X_2 + 0,087X_3$
Tulungagung	$\hat{y} = 1586,395 + 9,651X_2 + 0,119X_3$
.	.
.	.
.	.
Surabaya	$\hat{y} = 1575,159 + 12,322X_2 + 0,227X_3$
Batu	$\hat{y} = 1510,915 + 11,999X_2 + 0,208X_3$

Selanjutnya akan dilakukan pemilihan model terbaik antara model regresi OLS dan GWR. Pemilihan ini akan dilakukan dengan membandingkan nilai AIC dari kedua model. Apabila nilai AIC model Regresi OLS lebih kecil daripada nilai AIC model GWR maka model regresi OLS lebih baik dibandingkan dengan model GWR. Sebaliknya, apabila nilai AIC model Regresi OLS lebih besar daripada nilai AIC model GWR maka model GWR lebih baik dibandingkan dengan model Regresi OLS.

Tabel 13. Pemilihan Model Terbaik

Model	AIC
OLS	593,475
GWR	582,109

Berdasarkan hasil pada Tabel 13, diketahui bahwa nilai AIC model GWR lebih kecil daripada model regresi OLS. Hal ini artinya model GWR lebih baik dari pada model regresi OLS.

4. KESIMPULAN

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui variabel apa saja yang memiliki pengaruh signifikan terhadap jumlah kasus TBC di Jawa Timur pada tahun 2021 menggunakan bantuan metode GWR. Variabel yang digunakan antara lain jumlah kasus TBC, jumlah perokok, jumlah masyarakat miskin, dan kepadatan penduduk. Setelah dilakukan regresi OLS, diketahui bahwa variabel jumlah penduduk miskin dan kepadatan penduduk memiliki berpengaruh secara signifikan terhadap kasus TBC. Sebaliknya, variabel jumlah perokok tidak berpengaruh secara signifikan terhadap kasus TBC. Berdasarkan hasil ini diperoleh model regresi OLS yaitu sebagai berikut,

$$\hat{y} = 1346,091 + 10,898X_2 + 0,184X_3.$$

Sedangkan berdasarkan metode GWR diketahui bahwa variabel jumlah penduduk miskin berpengaruh secara signifikan terhadap jumlah kasus TBC di seluruh

Kabupaten / Kota Jawa Timur pada tahun 2021. Lalu Variabel kepadatan penduduk berpengaruh signifikan terhadap jumlah kasus TBC di sebagian besar kabupaten/kota di Jawa Timur (kecuali Pacitan, Bondowoso, Situbondo). Berdasarkan hasil ini diharapkan pemerintah dapat membuka lapangan pekerjaan yang lebih banyak agar jumlah masyarakat miskin dapat semakin berkurang. Selain itu lapangan pekerjaan ini juga harus lebih merata lagi agar masyarakat tidak mengelompok pada suatu daerah tertentu saja dan kepadatan penduduk bisa semakin berkurang.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Pratama, W. (n.d.). *Penyakit TBC di Jatim Capai 81 Ribu Kasus, Tertinggi Kedua Nasional*.
https://www.suarasurabaya.net/kelanakota/2023/penyakit-tbc-di-jatim-capai-81-ribu-kasus-tertinggi-kedua-nasional/#google_vignette
- [2] Fotheringham, A. S., Brunson, C., dan Charlton, M. (2002). *Geographically Weighted Regression the Analysis of Spatial Varying Relationship*. UK: John Wiley & Sons.
- [3] Dewi, N. K. A. (n.d.). *Faktor-Faktor Yang Memengaruhi Penyebaran Penyakit Tuberkulosis (TBC) Di Provinsi Jawa Barat*.
- [4] Caraka, R. E. (n.d.). *Geographically Weighted Regression (GWR) : sebuah pendekatan regresi geografis*. <https://opac.perpusnas.go.id/DetailOpac.aspx?id=1153531>