

PEMODELAN DATA KEMISKINAN DI PROVINSI BENGKULU DENGAN METODE GEOGRAPHICALLY WEIGHTED REGRESSION DAN ORDINARY LEAST SQUARE

Antonius M Saunoah¹, Dita Octaviana², Elisabeth Maubanu³, Rizkia Luthfi Choirunisa⁴,
Rumiris Berliana Sitorus⁵, Rokhana Dwi Bekti⁶

^{1,2,3,4,5,6} Jurusan Statistika IST AKPRIND Yogyakarta, Jl Kalisahak No 28 Yogyakarta, DIY 55222
Email: rumirisberliana@gmail.com

Abstract. *The poverty rate in an area can be used as an indicator to measure the welfare of society. For achieve public welfare, analysis is needed to determine the causes of poverty so that the problem of poverty in the region can be resolved. There were various methods in conducting the analysis, including the analysis of geographically weighted regression (GWR). GWR analysis is part of the local nature of spatial analysis with weighting based on the position or distance from the location of the observations with observations of other locations. This study aimed to describe the poverty and analyzes the factors that affect poverty in the Bengkulu province using GWR. The variables used were the number of poverty, unemployment, and the GDP. GWR analysis results can give the conclusion that there is no influence spatial and geographical location of a region that amount of poverty in the Bengkulu province. Thus the OLS model is better to use.*

Keywords: *geographically weighted regression (GWR), OLS, poverty*

Abstrak. Tingkat kemiskinan di suatu daerah dapat dijadikan sebuah indikator untuk mengukur kesejahteraan masyarakat. Untuk mencapai kesejahteraan masyarakat, perlu dilakukan analisis untuk mengetahui faktor-faktor penyebab kemiskinan agar masalah kemiskinan di daerah tersebut dapat teratasi. Terdapat berbagai metode dalam melakukan analisis tersebut, diantaranya analisis *geographically weighted regression (GWR)*. Analisis *GWR* merupakan bagian dari analisis spasial yang bersifat lokal dengan pembobotan berdasarkan posisi atau jarak dari satu lokasi pengamatan dengan lokasi pengamatan lainnya. Penelitian ini bertujuan untuk menggambarkan kemiskinan dan menganalisis faktor-faktor yang mempengaruhi kemiskinan di kabupaten/kota Provinsi Bengkulu menggunakan metode *GWR*. Variabel yang digunakan adalah jumlah kemiskinan, pengangguran, dan PDRB. Hasil analisis *GWR* dapat memberikan kesimpulan bahwa tidak terdapat pengaruh secara spasial maupun letak geografis suatu wilayah yang mempengaruhi jumlah kemiskinan di kabupaten/kota Provinsi Bengkulu. Dengan demikian model *OLS* lebih baik untuk digunakan.

Kata kunci: *geographically weighted regression (GWR), OLS, kemiskinan*

1. Pendahuluan

Salah satu tujuan pembangunan Negara Kesatuan Republik Indonesia (NKRI) dalam Pembukaan Undang-Undang Dasar 1945 adalah memajukan kesejahteraan umum masyarakat Indonesia. Untuk mewujudkan tujuan tersebut maka disusunlah rancangan pembangunan ekonomi yang salah satu tujuannya adalah untuk mengurangi tingkat kemiskinan. Bahkan pada tujuan *Sustainable Development Goals (SDG) 2030*, tujuan pertama adalah mengakhiri kemiskinan dalam segala bentuk dimanapun [7]. Hal ini meningkat dari tujuan 1 Millenium Development Goals (MDGs), yaitu memberantas kemiskinan dan kelaparan ekstrim [6].

Provinsi Bengkulu merupakan sebuah provinsi yang terdiri dari 9 Kabupaten/Kota, yaitu kabupaten/kota Muko-muko, Lebong, Bengkulu Utara, Rejang Lebong, Kepahiang, Kota

Bengkulu, Seluma, Bengkulu Selatan, dan Kaur. Berdasarkan data kemiskinan tahun 2012, jumlah penduduk miskin terendah di kabupaten/kota Bengkulu yaitu Lebong sebesar 13.000 jiwa dan jumlah penduduk miskin tertinggi adalah Kota Bengkulu yaitu sebesar 72500 jiwa. Padahal jika dilihat dari peta Provinsi Bengkulu luas wilayah di kabupaten/kota Kota Bengkulu lebih kecil dibandingkan luas kabupaten/kota Lebong dan kabupaten/kota lainnya yang berada di Provinsi Bengkulu. Oleh karena itu, dalam upaya mengurangi tingkat kemiskinan di Provinsi Bengkulu perlu dilakukan sebuah analisis untuk mengetahui faktor-faktor penyebab kemiskinan di suatu daerah.

Salah satu indikator pengukur kesejahteraan dan kemiskinan di suatu daerah yaitu dengan melihat Pendapatan Domestik Regional Bruto (PDRB) dan tingkat penganggurannya. Dengan demikian PDRB dan tingkat pengangguran di suatu daerah merupakan faktor-faktor yang secara global dapat menyebabkan kemiskinan disuatu daerah. Padahal, pertumbuhan PDRB dan tingkat pengangguran pada suatu daerah tentunya memiliki karakteristik yang berbeda-beda, melihat kondisi geografis, potensi wilayah, keadaan sosial budaya maupun hal-hal lain yang melatarbelakanginya, sehingga muncul heterogenitas spasial. Salah satu dampak yang ditimbulkan dari munculnya heterogenitas spasial adalah parameter regresi bervariasi secara spasial.

Analisis *Geographically Weighted Regression* (GWR) merupakan sebuah analisis yang dapat digunakan untuk mengatasi masalah heterogenitas spasial. GWR merupakan bagian dari analisis spasial yang bersifat lokal dengan pembobotan berdasarkan posisi atau jarak dari satu lokasi pengamatan dengan lokasi pengamatan lainnya. Parameter regresi pada model GWR diasumsikan bervariasi secara spasial, sehingga interpretasi yang berbeda dan berharga dapat diperoleh untuk setiap titik lokasi yang diteliti. Beberapa penelitian yang telah menggunakan GWR diantaranya [1], [2], [4], dan [5].

Dalam penelitian ini digunakan model GWR dengan pembobot *kernel gauss* untuk menganalisis kemiskinan di Provinsi Bengkulu. Hasil analisis akan memberikan informasi mengenai variabel-variabel yang berpengaruh terhadap kemiskinan tersebut. Selain itu juga dibandingkan dengan metode *Ordinary Least Square* (OLS) untuk mengetahui model yang terbaik. Metode GWR memiliki kelebihan dibandingkan OLS atau regresi global, diantaranya GWR dapat mengetahui disgregasi local, dapat dipetakan, dan menekankan pada perbedaan antar ruang atau lokasi amatan [3].

2. Metode

Data yang digunakan dalam penelitian ini merupakan data sekunder yang diperoleh dari Badan Pusat Statistik (BPS) Provinsi Bengkulu, yaitu data yang menggambarkan jumlah penduduk miskin di Kabupaten/Kota Provinsi Bengkulu, yaitu sebagai berikut:

Tabel 1. Data

No.	Kabupaten/Kota	Kemiskinan(Y)	Pengangguran(X1)	PDRB(X2)	Latitude	Longitude
1.	Bengkulu Selatan	33900	2721	1746	-4,358	103,044
2.	Bengkulu Utara	39100	2994	2355	-4,634	101,998
3.	kaur	25300	2701	737	-4,589	103,416
4.	Kapahiang	19700	1557	2333	-3,647	102,627
5.	Kota Bengkulu	72500	12394	6745	-3,825	102,304
6.	Lebong	13000	1514	1506	-2,331	102,213
7.	MukoMuko	21900	1683	1905	-2,582	101,129
8.	Rejang Lebong	43500	2697	5284	-3,470	102,519
9.	Semula	38000	1035	1099	-4,078	102,573

Variabel yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari satu variable respon dan dua variable prediktor. Variabel respon meliputi tingkat kemiskinan penduduk di provinsi Bengkulu (Y) dan variabel prediktor yang digunakan yaitu jumlah pengangguran (X₁) dan PDRB (X₂). Langkah-langkah analisis yang dilakukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mendeskripsikan tentang penduduk miskin dengan menggunakan peta tematik.
2. Melakukan analisis GWR

Geographically Weighted Regression (GWR) adalah model regresi yang dikembangkan oleh [3], untuk variabel respon yang bersifat kontinu yang mempertimbangkan aspek lokasi. Berbeda dengan regresi global yang nilai parameter modelnya konstan untuk semua objek pengamatan yang berupa lokasi, maka parameter model GWR ditaksir pada setiap lokasi. Model GWR dapat dirumuskan sebagai berikut.

$$y_i = \beta_0(u_i, v_i) + \sum_{k=1}^p \beta_k(u_i, v_i) x_{ik} + \varepsilon_i \quad (1)$$

Dengan $i = 1, 2, \dots, n$, y_i : variabel respon pada lokasi ke- i ($i = 1, 2, \dots, n$), x_{ik} : variabel prediktor ke- k pada lokasi ke- i ($i = 1, 2, \dots, n$), (u_i, v_i) : koordinat *longitude latitude* dari titik ke- i pada suatu lokasi geografis, $\beta_k(u_i, v_i)$: koefisien regresi ke- k pada masing-masing lokasi atau realisasi dari fungsi kontinyu $\beta_k(u, v)$ pada titik ke- i , ε_i : *error* yang diasumsikan identik, independen, dan berdistribusi normal dengan *mean* nol dan varians konstan σ^2

Penaksiran parameter model GWR menggunakan metode *Weighted Least Square* (WLS) yaitu dengan memberikan pembobot yang berbeda pada tiap lokasi. Koefisien GWR diprediksi secara independen dengan memberikan pembobot yang berbeda untuk setiap lokasi dimana data tersebut dikumpulkan. Misalkan pembobot untuk lokasi ke- i adalah $w_j(u_i, v_i)$, $j = 1, 2, \dots, n$ maka persamaan (1) menjadi sebagai berikut.

$$\hat{\beta}(u_i, v_i) = (X^T W(u_i, v_i) X)^{-1} X^T W(u_i, v_i) y \quad (2)$$

Dimana $W(i) = \text{diag}[W_1(i), W_2(i), \dots, W_n(i)]$ adalah matrik diagonal pembobot yang bervariasi dari setiap prediksi parameter pada lokasi i .

Detail langkah-langkah analisis GWR adalah:

- a. Menentukan parameter penghalus (*bandwidth*) optimum.

Bandwidth optimum yang digunakan adalah yang menghasilkan nilai koefisien validasi silang (*cross validation*) minimum, dengan rumus koefisiennya adalah:

$$CV = \sum_{i=1}^n [y_i - \hat{y}_{\neq i}(b)]^2 \quad (3)$$

- b. Menentukan matriks pembobot (W) dengan fungsi kernel normal, yaitu dengan fungsi Guassian sebagai berikut.

$$w_j(u_i, v_i) = \exp[-1/2(d_{ij}/b)^2] \quad (4)$$

dengan d_{ij} adalah jarak dari lokasi i ke lokasi j dan b adalah lebar jendela, yaitu suatu nilai parameter penghalus fungsi yang nilainya selalu positif dengan w_{ij} adalah elemen matriks pembobot spasial baris ke- i dan kolom ke- j .

- c. Menduga Parameter GWR dengan persamaan (2).

- d. Pengujian Kesesuaian Model (*Goodness of fit*) antara regresi global dan GWR.

Pengujian ini dilakukan dengan menguji kesesuaian dari koefisien parameter secara serentak, yaitu dengan mengkombinasikan uji regresi linier pada model regresi global dengan model GWR untuk data spasial.

$H_0: \beta_k(u_i, v_i) = \beta_k, k = 1, 2, \dots, p$ (tidak ada perbedaan yang signifikan antara model regresi global dengan GWR).

H_1 : paling sedikit ada satu $\beta_k(u_i, v_i)$ yang berhubungan dengan lokasi (u_i, v_i) (ada perbedaan yang signifikan antara model regresi global dengan GWR).

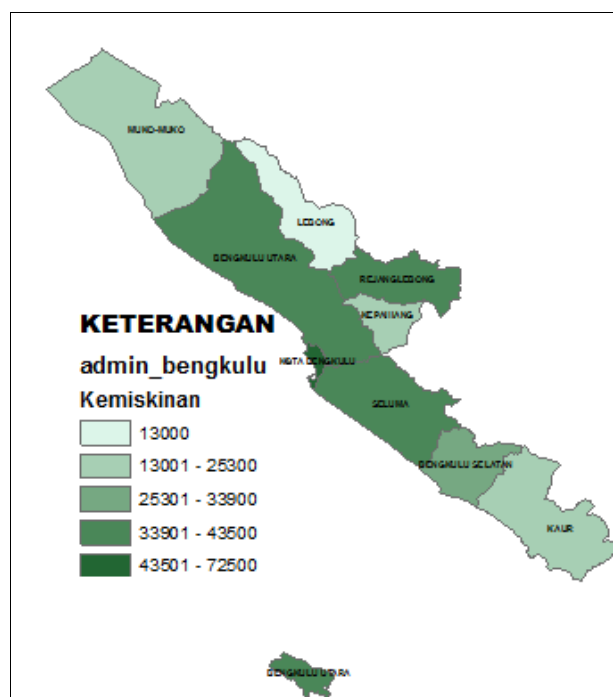
Secara sistematis nilai statistik uji dapat dituliskan sebagai berikut.

$$F_{hit} = \frac{SSE_{OLS} - SSE_{GWR} / V_1}{SSE_{GWR} / \delta_1} \tag{5}$$

Daerah penolakan: tolak H_0 jika $F_{hit} > F_{(1-\alpha, (v_1^2 / v_2), (\delta_1^2 / \delta_2))}$ atau jika $p \text{ value} < \alpha$

3. Hasil dan Pembahasan

Provinsi Bengkulu terdiri atas 9 kabupaten/kota, yaitu Kabupaten Muko-muko, Lebong, Bengkulu Utara, Rejang Lebong, Kepahiang, Kota Bengkulu, Seluma, Bengkulu Selatan, dan Kaur seperti yang terlihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Persebaran jumlah penduduk miskin di provinsi Bengkulu

Berdasarkan peta pada Gambar 1 di atas, jumlah penduduk miskin di kabupaten/kota Bengkulu penyebarannya dapat dilihat dari warna peta yang dapat diklasifikasikan dengan warna peta yang semakin gelap maka semakin tinggi jumlah penduduk miskinnya. Jumlah penduduk miskin di kabupaten/kota Bengkulu yang cenderung sangat rendah yaitu pada Kabupaten Lebong yaitu sebesar 13.000 jiwa dan yang paling tinggi kemiskinannya yaitu Kota Bengkulu dengan rentang 43.501-72.500 jiwa. Padahal jika dilihat dari peta Provinsi Bengkulu luas wilayah di Kota Kota Bengkulu lebih kecil dibandingkan luas kabupaten/kota Lebong dan kabupaten/kota lainnya yang berada di Provinsi Bengkulu. Oleh karena itu, perlu dilakukan analisis untuk mengetahui faktor-faktor penyebab kemiskinan di kabupaten/kota Provinsi Bengkulu tidak hanya secara global akan tetapi juga yang mempertimbangkan aspek lokasi.

Analisis *Geographically Weighted Regression* (GWR) merupakan sebuah analisis yang dapat digunakan untuk mengetahui faktor-faktor penyebab kemiskinan di kabupaten/kota Provinsi Bengkulu secara lokal dengan pembobotan berdasarkan posisi atau jarak dari satu lokasi pengamatan dengan lokasi pengamatan lainnya. Parameter regresi pada model GWR diasumsikan bervariasi secara spasial, sehingga interpretasi yang berbeda dan berharga dapat diperoleh untuk setiap titik lokasi yang diteliti. Berikut ini adalah analisis faktor-faktor penyebab kemiskinan di kabupaten/kota Provinsi Bengkulu dengan Metode GWR.

Langkah awal dalam pembentukan model GWR adalah dengan menghitung *bandwidth* dengan menggunakan *Cross Validation*. Nilai *bandwidth* setiap lokasi digunakan untuk membentuk matriks pembobot untuk setiap daerah ke-*i*. Dengan menggunakan *software* GWR4, diperoleh nilai *bandwidth* sebesar 1.521. Kemudian nilai pembobot dihitung untuk setiap lokasi dengan metode *Kernel-Gauss*. Secara ringkas, nilai taksiran parameter lokal untuk model output kemiskinan dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2 Ringkasan Nilai Taksiran Parameter Lokal Model GWR Kemiskinan

No	Parameter	Minimum	Maksimum	Range
1	Intercept	12655,52	19960,28	7304,76
2	Pengangguran (X ₁)	2,72	2,89	0,17
3	PDRB(X ₂)	2,56	3,87	1,31

Hasil model untuk setiap kabupaten/kota di Provinsi Bengkulu sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 Y_{\text{Bengkulu_selatan}} &= 19428,86 + 2,79X_1 + 2,73X_2 \\
 Y_{\text{Bengkulu_utara}} &= 19960,28 + 2,86X_1 + 2,56X_2 \\
 Y_{\text{Kaur}} &= 19679,48 + 2,72X_1 + 2,80X_2 \\
 Y_{\text{Kapahiang}} &= 17851,53 + 2,88X_1 + 2,86X_2 \\
 Y_{\text{Kota_Bengkulu}} &= 18188,22 + 2,89X_1 + 2,79X_2 \\
 Y_{\text{Lebong}} &= 12881,86 + 2,79X_1 + 3,82X_2 \\
 Y_{\text{Muko-Muko}} &= 12655,52 + 2,79X_1 + 3,87X_2 \\
 Y_{\text{Rejang Lebong}} &= 17294,42 + 2,89X_1 + 2,94X_2 \\
 Y_{\text{Seluma}} &= 18884,81 + 2,86X_1 + 2,72X_2
 \end{aligned}$$

Kesimpulan dari model GWR yang diperoleh yaitu untuk setiap kenaikan 1 faktor yang mempengaruhinya maka jumlah penduduk miskin di suatu kabupaten/kota Provinsi Bengkulu akan bertambah sebesar koefisien faktor-faktor yang mempengaruhinya ($\hat{\beta}_1, \hat{\beta}_2$). Selanjutnya dilakukan pengujian kesesuaian model dengan menggunakan uji F sebagai berikut.

Tabel 3 Tabel ANOVA Model GWR

	SS	DF	MS	F
Global Residual	558318426,214	3,000		
GWR Improvement	145105492,010	1,007	144066948,088	
GWR Residual	413212934,204	4,993	82761908,974	1,741

Berdasarkan Tabel 3 di atas nilai $F_{\text{hitung}} = 1,741 < F_{0,05;3;4,993} = 6,591$. Dari hasil pengujian diatas maka dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat pengaruh spasial antara kemiskinan dan variabel-variabel yang mempengaruhinya.

Selanjutnya dilakukan pengujian parameter model GWR secara parsial yaitu untuk mengetahui variabel-variabel yang berpengaruh terhadap model GWR pada setiap

kabupaten/kota di Provinsi Bengkulu. Dengan $\alpha = 0,05$ diperoleh nilai $t_{(0,025;4,993)} = 2,571$. Nilai t_{tabel} tersebut dibandingkan dengan nilai t_{hitung} ($t_{\hat{\beta}_1}$ dan $t_{\hat{\beta}_2}$) masing-masing setiap Kabupaten/Kota di Provinsi Bengkulu, sehingga dapat dilihat faktor-faktor yang mempengaruhi model GWR setiap Kabupaten/Kota Bengkulu seperti pada terlihat pada Tabel 4.

Tabel 4 Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Model GWR Kemiskinan di Kabupaten/Kota Provinsi Bengkulu

No	Kabupaten/Kota	$t_{\hat{\beta}_2}$	$t_{\hat{\beta}_1}$	$t_{\hat{\beta}_3}$	Variabel Yang Berpengaruh
1	Bengkulu Selatan	3,55	1,85	1,04	Tidak ada pengaruh
2	Bengkulu Utara	3,67	1,89	0,98	Tidak ada pengaruh
3	Kaur	3,51	1,79	1,06	Tidak ada pengaruh
4	Kapahiang	3,38	1,91	1,09	Tidak ada pengaruh
5	Kota Bengkulu	3,44	1,91	1,06	Tidak ada pengaruh
6	Lebong	2,23	1,81	1,38	Tidak ada pengaruh
7	MukoMuko	2,07	1,78	1,36	Tidak ada pengaruh
8	Rejang Lebong	3,28	1,91	1,12	Tidak ada pengaruh
9	Semula	3,53	1,90	1,04	Tidak ada pengaruh

Berdasarkan Tabel 4 di atas, tidak terdapat pengaruh faktor spasial terhadap penentuan model kemiskinan baik yang berdekatan ataupun tidak di kabupaten/kota Provinsi Bengkulu. Dengan demikian analisis Model GWR tidak sesuai untuk menganalisis kemiskinan di kabupaten/kota Provinsi Bengkulu. Sehingga selanjutnya dilakukan pemodelan OLS, yaitu sebagai berikut:

Tabel 5 Estimasi Parameter OLS

Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	9471.274	2635.994		3.593	.011
	Pengangguran	-.598	.762	-.427	-.785	.463
	PDRB	-.434	1.320	-.179	-.329	.754

a. Dependent Variable: abs_res

persamaan regresinya adalah:

$$Y = 9471,274 - 0,598X_1 - 0,434X_2$$

Hasil uji asumsi residual:

a. Uji Identik

Tabel 6 Uji Asumsi Residual OLS Identik

Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	9471.274	2635.994		3.593	.011
	Pengangguran	-.598	.762	-.427	-.785	.463
	PDRB	-.434	1.320	-.179	-.329	.754

a. Dependent Variable: abs_res

Uji identik dilakukan melalui uji Glejser. Berdasarkan hasil output spsspadatabel coefficients di atas diperoleh nilai P value untuk X_1 dan X_2 adalah 0,463 dan 0,756 yang lebih besar 0,05. Maka dapat di simpulkan bahwa variabel bebas X_1 dan X_2 tidak signifikan

berpengaruh artinya tidak terjadi heteroskedastisitas dan asumsi uji identik residualnya terpenuhi.

b. Uji Independen (Autokorelasi)

Tabel 7 Uji Asumsi Residual OLS Independen

Model Summary^b

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Durbin-Watson
1	.579 ^a	.335	.114	4608.34089	1.864

a. Predictors: (Constant), PDRB, Pengangguran

b. Dependent Variable: abs_res

Berdasarkan hasil output spss pada tabel model summary diatas, diperoleh nilai durbin-watson sebesar 1,864 dan dengan $N=9$; $k=2$ $\alpha=0,05$ maka kita peroleh nilai du pada tabel durbin-watson 1,699. Karena nilai $dw = 1,864 > du = 1,6993$ dan $< 4-du = 22,3$ maka kesimpulannya adalah terima H_0 . Atau tidak terdapat autokorelasi residual independen, artinya uji asumsi independen terpenuhi.

c. Uji Distribusi Normal

Tabel 8 Uji Asumsi Residual OLS Distribusi Normal

Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
abs_res	.148	9	.200 [*]	.930	9	.482

a. Lilliefors Significance Correction

*. This is a lower bound of the true significance.

Berdasarkan hasil output spss pada tabel test of normality diperoleh nilai P value untuk uji kolmogorov-smirnov sebesar 0,2 yang lebih besar dari 0,05. Dengan demikian H_0 diterima atau residual berdistribusi normal dan uji asumsi residual terpenuhi.

4. Kesimpulan

Kemiskinan di setiap kabupaten/kota Provinsi Bengkulu dapat dilihat pada warna peta, semakin gelap warna peta maka tingkat kemiskinannya semakin tinggi. Jumlah penduduk miskin di kabupaten/kota Bengkulu yang cenderung sangat rendah yaitu pada kabupaten/kota Lebong yaitu sebesar 13.000 jiwa dan yang paling tinggi kemiskinannya yaitu kabupaten/kota Bengkulu dengan rentang 43.501-72.500 jiwa. Berdasarkan tabel ANOVA model GWR maupun uji model GWR secara parsial disimpulkan bahwa tidak terdapat pengaruh spasial antara kemiskinan di kabupaten/kota Provinsi Bengkulu dengan variabel-variabel yang mempengaruhinya. Dengan demikian, dapat dikatakan tidak ada pengaruh secara spasial atau letak geografis antar kabupaten/kota di Provinsi Bengkulu dalam hal tingkat kemiskinan. Oleh karena itu model terbaik adalah OLS. Model ini telah memenuhi semua asumsi residual.

Daftar Pustaka

[1] Bekti, R. D., & Irwansyah, E. (2014). Mapping of Illiteracy and Information and Communication Technology Indicators using Geographically Weighted Regression. *Journal of Mathematics and Statistics*, 10(2), 130.

- [2]. Damayanti, Y. & Ratnasari, V. 2013. Model Mixed Geographically Weighted Regression (GWR). *Jurnal Sains dan Seni Pomits Institut Teknologi Sepuluh Nopember*, Vol.2(2).
- [3] Fotheringham, A.S., C. Brunsdon and M. Charlton, 2002. *Geographically Weighted Regression: The Analysis of Spatially Varying Relationships*. John Wiley and Sons, Ltd, New York, ISBN: 9780471496168.
- [4] Matthews, S.A. and T.C. Yang, 2012. Mapping the results of local statistics: Using geographically weighted regression. *Demographic Res.*, 26: 151-166. DOI: 10.4054/DemRes.2012.26.6
- [5] Sarma, V., A. Kilic, I. Kabenge and S. Irmak, 2011. Application of GIS and geographically weighted regression to evaluate the spatial non Stationarity relationships between precipitation Vs. irrigated and rainfed maize and soybean yields. *Biological Systems Eng.*, 54: 953-972.
- [6] Staiker, P, 2008. Millenium Development Goals.
<http://www.undp.org/content/dam/indonesia/docs/MDG/Let%20Speak%20Out%20for%20MDGs%20-%20ID.pdf>, diakses pada 28 Juli 2016
- [7] UNDP, 2016, *Sustainable Development Goals*,
http://www.undp.org/content/dam/undp/library/corporate/brochure/SDGs_Booklet_Web_En.pdf, di akses 28 Juli 2016.