

ANALISIS *GEOGRAPHICALLY WEIGHTED REGRESSION* DENGAN PEMBOBOT *KERNEL BI-SQUARE* UNTUK ANGKA PENGANGGURAN DI KABUPATEN BOJONEGORO

Alif Yuanita Kartini¹

Universitas Nahdlatul Ulama Sunan Giri Bojonegoro, yuanitaalif5@gmail.com¹

Received : 14 Februari 2019, Revised : 10 April 2019, Accepted : 17 April 2019

© Mathematics Education Unugiri 2019

Abstract

The unemployment rate in Bojonegoro Regency has increased every year. Based on data from the Bojonegoro Regency Industry and Manpower Office (Disperinaker), at the end of June 2018 the number of unemployed people increased from the original 23,000 people to 24,000 people. It is far away from the government target to decrease this rate in the same year. The Great amount of the unemployment number is closely related to unequitable of developing program. As a result, the left areas with a great number of unemployment appears. There are several population indicators that are considered to have a great effect on the unemployment rate. Due to of those indicators, it is urgently needed to analyze the correlation between they did the analysis of correlation those factors toward poverty rate in Bojonegoro regency. Unfortunately, unemployment is spatial matter which there is correlation between unemployment rate and used predictor variable is not constant for all districts in Bojonegoro regency. That situation commonly becomes a problem in analyzing especially when applied global regression. Dealing with the problem, the researcher intended to analyze by applying Geographically Weighted Regression (GRW) method by applying Kernel Bi-square. The result shows that global regression model is able to explain variation of data is about 69,8%, but the use of regression model is not able to fulfil residual assumption. It appears heterokedasticity which shows that various residual model regression is not constant. Those problems can be solved by applying GWR which it is chosen by the center of Bojonegoro district. GWR model approved that it has better result than the previous one because it is able to explain variation and it is better in explaining the variation, it is about 72,11%.

Keywords : *unemployment, spatial, Geographically Weighted Regression, Kernel Bi-square*

Abstrak

Angka pengangguran di Kabupaten Bojonegoro dari tahun ke tahun semakin meningkat. Berdasarkan data dari Dinas Perindustrian dan Tenaga Kerja (Disperinaker) Kabupaten Bojonegoro, pada akhir Juni 2018 jumlah pengangguran semakin meningkat dari semula 23.000 orang menjadi 24.000 orang. Kondisi tersebut masih jauh dari target pemerintah untuk menurunkan angka pengangguran pada tahun 2018. Tingginya angka pengangguran tersebut tidak terlepas dari adanya ketidakmerataan pembangunan, sehingga memunculkan daerah tertinggal dengan angka pengangguran yang tinggi. Ada beberapa indikator kependudukan yang dianggap berpengaruh besar terhadap tingkat pengangguran, oleh karena itu ingin dilakukan analisa hubungan antara indikator kependudukan terhadap angka kemiskinan di Kabupaten Bojonegoro. Namun pengangguran merupakan suatu permasalahan spasial, dimana hubungan antara angka pengangguran dengan variabel prediktor yang digunakan tidak konstan (non-stationer) untuk seluruh Kecamatan di Kabupaten Bojonegoro. Kondisi tersebut seringkali menjadi masalah pada analisa ketika menggunakan regresi global. Oleh karena itu ingin dibandingkan jika dilakukan analisa menggunakan metode *Geographically Weighted Regression* (GWR) dengan Pembobot *Kernel Bi-Square*. Hasil model regresi global yang diperoleh mampu menerangkan keragaman data sebesar 69,8%, namun penggunaan regresi global tersebut tidak mampu memenuhi asumsi residual yaitu terjadi heterokedasticity yang menunjukkan bahwa varians dari residual model regresi global masih belum konstan. Permasalahan tersebut dapat diselesaikan dengan menggunakan GWR, dimana model GWR yang dipilih adalah model dengan pusat Kecamatan Bojonegoro. Model GWR yang diperoleh terbukti lebih baik karena mampu menerangkan keragaman dengan lebih baik yaitu sebesar 72,11%.

1. Pendahuluan

Pengangguran merupakan masalah ekonomi yang selalu terjadi dalam suatu negara, khususnya di Indonesia. Masalah pengangguran terjadi karena adanya ketimpangan antara jumlah angkatan kerja dengan jumlah lapangan pekerjaan yang tersedia. Jumlah pengangguran di Kabupaten Bojonegoro terus mengalami peningkatan. Berdasarkan data dari Dinas Perindustrian dan Tenaga Kerja (Disperinaker) Bojonegoro dari tahun 2016 hingga tahun 2018 begitu memprihatinkan. Pada tahun 2016 jumlah pengangguran sebanyak 23.320 orang, sedangkan pada tahun 2017 mengalami peningkatan meskipun kecil yaitu sebesar 23.329 orang. Sementara pada akhir Juni 2018 jumlah pengangguran semakin meningkat menjadi 24.000 orang. Oleh karena itu perlu diketahui faktor-faktor yang menyebabkan pengangguran di kabupaten Bojonegoro. Akan tetapi untuk menganalisa penyebab pengangguran tidak bisa dilakukan secara serentak pada setiap wilayah karena bisa jadi setiap wilayah memiliki faktor penyebab pengangguran yang berbeda. Kecamatan-kecamatan di Bojonegoro memiliki potensi yang berbeda dari segi ekonomi, pendidikan, kesehatan dan sosial yang diindikasikan dengan efek spasial. Model GWR adalah model regresi yang dikembangkan untuk memodelkan data dengan variabel respon yang bersifat kontinu dan mempertimbangkan aspek spasial atau lokasi.

Penelitian tentang pengangguran dengan efek spasial telah banyak dilakukan salah satunya adalah Pemodelan Regresi Berganda dan *Geographically Weighted Regression* pada Tingkat Pengangguran Terbuka di Jawa Tengah yang dilakukan oleh [1]. Dari penelitian tersebut didapatkan hasil bahwa secara ukuran kebaikan model, GWR menghasilkan nilai dengan R^2 lebih besar dibandingkan regresi berganda dan GWR menghasilkan MSE lebih kecil dibandingkan regresi berganda. Akan tetapi secara statistik uji perbandingan model

GWR dan regresi berganda tidak signifikan. Artinya model GWR dan regresi berganda menghasilkan nilai yang sama. Indikator signifikan yang berpengaruh adalah persentase penduduk berumur 15 tahun ke atas yang bekerja berdasarkan pendidikan tertinggi yang ditamatkan adalah SMA/SMK, angka partisipasi kasar SMA, rasio ketergantungan dan Produk Domestik Regional Bruto (PDRB). Pada penelitian yang dilakukan oleh [2] mengacu pada pemilihan variabel yang digunakan dalam menduga pengaruh tingkat pengangguran terbuka, yakni laju pertumbuhan penduduk, angka melek huruf, Angka Partisipasi Kasar SMA/ sederajat, laju kenaikan Upah Minimum Provinsi, dan laju pertumbuhan PDRB. Pada penelitian ini akan digunakan variabel-variabel yang pada penelitian sebelumnya merupakan indikator kependudukan yang dianggap berpengaruh besar terhadap angka pengangguran per kecamatan yaitu pertumbuhan penduduk per kecamatan, angka melek huruf per kecamatan, angka partisipasi kasar SMA per kecamatan, laju upah minimum buruh per kecamatan, dan laju PDRB per kecamatan.

Pada penelitian ini akan dilakukan analisis *Geographically Weighted Regression* dengan pembobot *Kernel Bi-Square*. Pemberian pembobot ini sesuai dengan kedekatan lokasi pengamatan ke- j dengan lokasi pengamatan ke- i . Tujuan pemberian bobot ini adalah untuk memberikan pendugaan parameter yang berbeda-beda pada lokasi pengamatan. Matriks pembobot dibentuk dari fungsi pembobot, dimana fungsi pembobot dipengaruhi oleh *bandwidth*. Analisis *Geographically Weighted Regression* dengan pembobot *Kernel Bi-Square* dilakukan pada data angka pengangguran di Kabupaten Bojonegoro. Tujuannya adalah memperoleh model yang mampu menggambarkan hubungan antara indikator kependudukan terhadap tingkat pengangguran di Kabupaten Bojonegoro dengan lebih baik.

2. Metode Penelitian

Sumber Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data sekunder dari BPS Kabupaten Bojonegoro per Kecamatan tahun 2018 dan data primer hasil wawancara dengan penduduk dan pegawai kecamatan.

Variabel Penelitian

Variabel yang digunakan dalam penelitian ini adalah data 28 Kecamatan di Kabupaten Bojonegoro dan disajikan dalam Tabel 1 berikut:

Tabel 1. Variabel Penelitian

	Jenis Variabel	Satuan
Y	Angka pengangguran per kecamatan	Persentase (%)
X ₁	Pertumbuhan penduduk per kecamatan	Persentase (%)
X ₂	Angka melek huruf per kecamatan	Persentase (%)
X ₃	Angka partisipasi kasar SMA per kecamatan	Persentase (%)
X ₄	Laju Upah Minimum Buruh per kecamatan	Persentase (%)
X ₅	Laju PDRB per kecamatan	Persentase (%)

Selain itu juga digunakan dua variabel geografis mengenai lokasi kecamatan di Kabupaten Bojonegoro

u : Garis Lintang Selatan

v : Garis Bujur Timur

Dua variabel tambahan tersebut diperlukan dalam GWR, yaitu sebagai variabel yang digunakan dalam menentukan pembobot (*weight*).

Langkah-langkah Analisis Data

Langkah-langkah analisis dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Memodelkan dengan menggunakan regresi global.
 - a. Menaksir parameter regresi global dilakukan dengan memasukkan variabel dependent (Y) dan variabel independen (X) kedalam persamaan regresi global.
 - b. Menguji asumsi residual dari regresi global, dimana residual diasumsikan harus

independen, identik dan berdistribusi normal. Asumsi normal diuji menggunakan Kolmogorov-Smirnov sedangkan asumsi varians konstan diuji dengan uji gletjer [7].

2. Memodelkan dengan menggunakan GWR.
 - a. Menghitung jarak euclidian antar lokasi pengamatan berdasarkan posisi geografis.
 - b. Mengurutkan jarak euclidian dari seluruh lokasi terhadap suatu lokasi i , sehingga diperoleh urutan tetangga terdekat (*nearest neighbor*) dari lokasi i untuk seluruh lokasi.
 - c. Menentukan *bandwidth* berdasarkan jarak lokasi pusat dengan tetangga terdekat (q), dimana q adalah banyaknya variabel independen yang digunakan ditambah dengan dua.
 - d. Menghitung matrik pembobot dengan menggunakan fungsi *kernel bi-square*, yaitu dengan memasukkan jarak *euclidean* dan *bandwidth* kedalam fungsi *kernel bi-square*
 - e. Menghitung nilai CV untuk *bandwidth* yang digunakan, yaitu diawali dengan menghitung taksiran Y untuk setiap lokasi pengamatan.
 - f. Mengulang langkah (c) sampai dengan (e) untuk nilai tetangga terdekat (q) yang berbeda. Selanjutnya menentukan jumlah tetangga terdekat paling optimal, yaitu q yang memiliki nilai CV paling minimum. *Bandwidth* optimum dihitung berdasarkan nilai q optimum tersebut.
 - g. Menghitung matrik pembobot dengan menggunakan fungsi *kernel bi-square*, yaitu dengan memasukkan jarak *euclidean* dan *bandwidth* optimum kedalam fungsi *kernel bi-square*.
 - h. Menaksir parameter GWR yaitu dengan memasukkan variabel dependen (Y), variabel independen (X) dan matrik pembobot.
 - i. Menguji asumsi regresi yang meliputi pengujian residual, dimana residual diasumsikan harus independen, identik dan berdistribusi normal dengan rata-ratanol dan varians konstan.
 - j. Memilih model GWR dengan pusat Kecamatan Bojonegoro sebagai

Kecamatan Kota, kemudian dari model tersebut dilakukan eliminasi variabel menggunakan metode *backward* apabila masih terdapat variabel yang tidak signifikan.

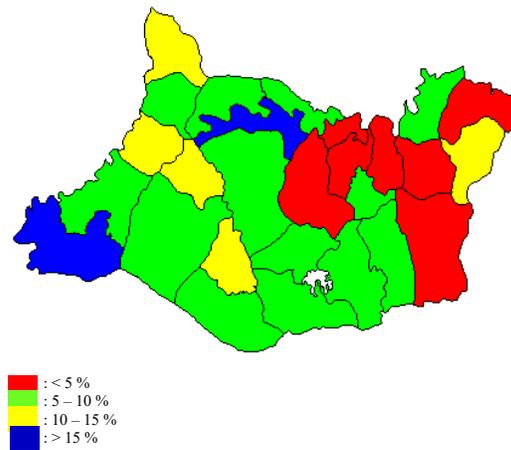
Membandingkan hasil model regresi global dan GWR. Setelah diperoleh model regresi global dan model GWR maka untuk mengetahui model yang lebih baik dengan dibandingkan nilai R^2 dari kedua model tersebut. Model terbaik adalah yang mempunyai nilai R^2 terbesar.

3. Hasil Penelitian

Gambaran Angka Pengangguran di Kabupaten Bojonegoro

Tingkat pengangguran di sekitar kecamatan kota masih cenderung rendah. Hal ini bisa dilihat pada Gambar 1. Tercatat pada kecamatan Bojonegoro, Kapas, Balen, Sumberrejo, Kedungadem, Baureno dan Dander masih berada di bawah 5%. Sedangkan kecamatan Bubulan, Gondang, Kanor, Kasiman, Malo, Ngasem, Ngraho, Sekar, Sugihwaras, Sukosewu, Tambakrejo, Temayang dan Trucuk berada pada kelompok kedua yaitu kecamatan dengan angka pengangguran antara 5% sampai 10%. Kecamatan-kecamatan tersebut merupakan daerah yang masih banyak bergantung pada sektor pertanian. Wilayah bagian pinggiran kabupaten Bojonegoro yang meliputi kecamatan Padangan, Purwosari, Kedewan dan Kepohbaru mempunyai angka pengangguran 10% sampai 15%. Wilayah tersebut masih bergantung pada sektor perdagangan. Sedangkan tiga kecamatan yaitu Kecamatan Gayam, Kalitidu dan Margomulyo mempunyai angka pengangguran di atas 15%, dimana Kecamatan Gayam mempunyai angka pengangguran yang paling tinggi yaitu sebesar 22%. Kecamatan-kecamatan tersebut masih bergantung pada pengeboran blok cepu karena lokasi pengeboran ada di kecamatan tersebut. Dari peta tersebut tampak bahwa faktor geografis mempengaruhi angka pengangguran di kecamatan Bojonegoro. Hal tersebut semakin memperkuat indikasi bahwa angka

pengangguran di Kabupaten Bojonegoro merupakan permasalahan yang bersifat spasial.



Gambar 1. Peta Angka Pengangguran Kabupaten Bojonegoro

Model Regresi Global

Apabila ditinjau dari aspek kependudukan, lima variabel independen yang digunakan merupakan variabel yang diduga berpengaruh terhadap tingkat pengangguran di suatu daerah. Oleh karena itu untuk mengetahui apakah secara statistik lima variabel independen tersebut menunjukkan pengaruh terhadap angka pengangguran dilakukan pemodelan regresi global.

Dalam regresi global untuk mengetahui apakah secara bersama-sama kelima variabel independen menunjukkan pengaruh terhadap angka pengangguran dilakukan pengujian serentak sebagaimana ditunjukkan pada Tabel 2 berikut.

Tabel 2. Tabel ANOVA

Model	Sum of square	df	Mean square	F	sig
Regression	152,496	4	38,124	5,25	0,000
Residual	166,957	23	7,259		
Total	319,453	27			

Dari Tabel 2 didapatkan nilai p_value 0,000 lebih besar dari α (0,05) yang berarti ada pengaruh bersama-sama antara pertumbuhan penduduk per kecamatan, angka melek huruf per kecamatan, angka partisipasi kasar SMA per kecamatan, laju upah minimum buruh per

kecamatan dan laju PDRB per kecamatan terhadap angka pengangguran per kecamatan. Dengan kata lain model regresi global dapat digunakan untuk memprediksi angka pengangguran di Kabupaten Bojonegoro.

Dengan menggunakan OLS diperoleh taksiran parameter model regresi global seperti ditunjukkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Penaksiran Parameter Model Regresi Global

Prediktor	Koef	T	P value	Kesimpulan
Konstan	142,37	0,60	0,555	Tidak signifikan
X ₁	1,5682	1,74	0,093	Tidak signifikan
X ₂	-0,5183	-2,11	0,044	Signifikan
X ₃	-0,1224	-1,54	0,134	Tidak signifikan
X ₄	0,7091	1,93	0,065	Tidak signifikan
X ₅	-0,3856	-2,57	0,016	Signifikan
S = 5,20957 ; R ² = 69,8 % ; R ² (adj) = 60,3 %				

Untuk mengetahui variabel independen mana saja yang secara statistik signifikan mempengaruhi variabel dependen, dilakukan pengujian hipotesis sebagai berikut:

$$H_0 : \beta_k = 0$$

$$H_1 : \beta_k \neq 0, \text{ dengan } k = 1, 2, \dots, 5$$

Hasil pengujian signifikansi dengan menggunakan $\alpha = 0.05$ sebagaimana ditunjukkan pada Tabel 3 diketahui bahwa terdapat dua variabel independen yang signifikan berpengaruh terhadap tingkat pengangguran di kabupaten Bojonegoro, yaitu angka melek huruf (X₂) dan laju PDRB (X₅) sedangkan tiga variabel lainnya secara statistik tidak memberikan pengaruh yang signifikan. Model regresi global tersebut mampu menerangkan 69,8 % keragaman data.

Koefisien parameter β_2 yang diperoleh dalam model regresi global adalah -0,5183, hal ini menunjukkan bahwa angka melek huruf (X₂) memiliki pengaruh yang berbanding terbalik dengan angka pengangguran di Kabupaten Bojonegoro. Sedangkan nilai koefisien parameter β_5 sebesar -0,3856, menunjukkan bahwa laju PDRB (X₅) juga memiliki pengaruh yang berbanding terbalik dengan angka pengangguran di Kabupaten Bojonegoro.

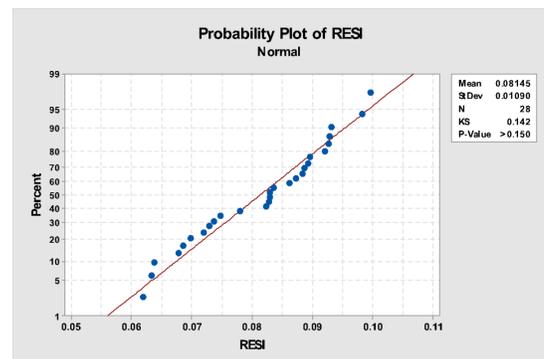
Kedua hubungan tersebut sesuai gambaran kondisi sebenarnya, yaitu dengan semakin meningkatnya angka melek huruf per kecamatan dan laju PDRB per kecamatan, maka akan menekan angka pengangguran.

Selanjutnya dilakukan pengujian residual dari model regresi global. Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui apakah residual telah memenuhi asumsi independen, identik dan berdistribusi normal dengan rata-rata nol dan varians konstan. Oleh karena itu perlu dilakukan pengujian asumsi terhadap residual dari model terbaik. Asumsi independensi bertujuan untuk mengetahui korelasi antar residual pada waktu t dengan residual t-1. Untuk mengetahui apakah asumsi tersebut telah dipenuhi maka dilakukan dengan membuat plot auto korelasi dari residual. Namun karena data yang digunakan dalam penelitian ini adalah cross sectional, maka tidak perlu dilakukan pengujian asumsi independensi.

Untuk menguji asumsi residual berdistribusi normal dilakukan dengan uji kolmogorov-smirnov, dimana rumusan hipotesis adalah sebagai berikut:

$$H_0 : \text{Residual berdistribusi normal}$$

$$H_1 : \text{Residual tidak berdistribusi normal}$$



Gambar 2. Plot Probability Residual Model Regresi Global

Dengan menggunakan $\alpha = 0.05$ diperoleh hasil pengujian sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 2. Hasil uji kolmogorov-smirnov pada Gambar 2 diperoleh nilai *P-value* lebih besar dari α yaitu $> 0,150$ maka diambil keputusan terima hipotesis nol, yaitu bahwa residual telah memenuhi asumsi berdistribusi normal.

Model regresi yang baik juga harus memenuhi asumsi varians dari residual yang konstan (homokedastisitas), sehingga perlu dilakukan pengujian varians dari residual dengan uji gletjer, yakni dengan meregresikan harga mutlak residual terhadap seluruh variabel independen. Dan diperoleh hasil seperti pada Tabel 4 berikut:

Tabel 4. Uji Gletjer Residual

Prediktor	Koef	T	P value	Kesimpulan
Konstan	-50,48	-1,16	0,257	Tidak signifikan
X ₁	0,1471	1,42	0,169	Tidak signifikan
X ₂	-0,1545	-0,87	0,393	Tidak signifikan
X ₃	0,1461	2,22	0,035	Signifikan
X ₄	1,2303	2,20	0,037	Signifikan
X ₅	-0,1191	-2,15	0,041	signifikan

Hasil uji gletjer menunjukkan bahwa terdapat variabel independen yang signifikan mempengaruhi residual, yaitu variabel Angka partisipasi kasar SMA (X₃), Laju Upah Minimum Buruh (X₄) dan Laju PDRB (X₅). Hal ini menunjukkan bahwa varians residual tidak homogeny (heterokedastisitas) karena dipengaruhi oleh tiga variabel independen tersebut.

Model Geographically Weighted Regression

Penaksiran parameter pada model GWR menggunakan *Weighted Least Square*, yaitu dengan memberikan bobot yang berbeda untuk masing-masing lokasi.

Tabel 5. Penaksiran Parameter GWR dengan Pusat Kecamatan Gayam

Prediktor	Koef	T	P value	Kesimpulan
Konstan	-20,58	-0,32	0,74702	Tidak signifikan
X ₁	0,583	0,89	0,37527	Tidak signifikan
X ₂	-0,276	-3,13	0,00336	Signifikan
X ₃	-1,897	-3,73	0,00061	Signifikan
X ₄	-0,187	-3,02	0,00446	Signifikan
X ₅	0,0003	1,35	0,18375	Tidak Signifikan

Dengan adanya pembobot yang berbeda memungkinkan GWR mampu menghasilkan

parameter model yang berbeda pula untuk setiap Kecamatan sebagai lokasi pusat. Hasil pengolahan data diperoleh hasil penaksiran parameter untuk model dengan pusat di Kecamatan Gayam seperti pada Tabel 5.

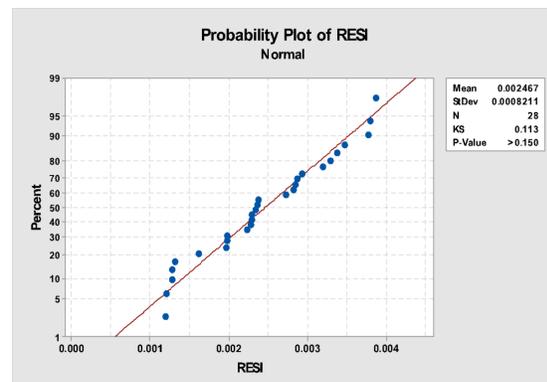
Hasil penaksiran parameter model GWR dengan fungsi pembobot *Kernel Bi-square*, diperoleh model angka pengangguran di Kabupaten Bojonegoro yang dibangun dengan menggunakan Kecamatan Gayam sebagai pusat. Dari model tersebut diketahui bahwa terdapat tiga variabel yang berpengaruh signifikan terhadap angka pengangguran di Kabupaten Bojonegoro, yaitu angka melek huruf (X₂), angka partisipasi kasar SMA (X₃) dan laju upah minimum buruh (X₄).

Rumusan hipotesis untuk pengujian kenormalan residual model GWR menggunakan uji kolmogorov-smirnov adalah sebagai berikut

H₀ : Residual berdistribusi normal

H₁ : Residual tidak berdistribusi normal

Dengan menggunakan $\alpha = 0.05$ diperoleh hasil pengujian sebagai Gambar 3 berikut



Gambar 3. Plot Probability Residual Model GWR

Hasil uji kolmogorov-smirnov diperoleh nilai *P-value* lebih besar dari α , maka dapat disimpulkan residual telah memenuhi asumsi berdistribusi normal.

Selanjutnya untuk menguji asumsi bahwa varian residual konstan, dilakukan uji gletjer. Tabel 6 menunjukkan bahwa tidak ada variabel bebas yang signifikan mempengaruhi residual, berarti varians residual sudah homogen (homokedastisitas). Dengan terpenuhinya

seluruh asumsi residual maka dapat dikatakan bahwa model GWR yang diperoleh telah sah.

Tabel 6. Uji Gletjer Residual Model GWR

Prediktor	Koef	T	P value	Kesimpulan
Konstan	-31,9708	-0,79	0,435	Tidak signifikan
X ₁	0,1234	1,28	0,211	Tidak signifikan
X ₂	0,5057	1,43	0,165	Tidak signifikan
X ₃	-0,1143	-1,60	0,123	Tidak signifikan
X ₄	0,0545	0,90	0,378	Tidak signifikan
X ₅	0,1238	0,38	0,710	Tidak signifikan

Analisa menggunakan GWR merupakan analisa data spasial, dimana suatu model akan dibangun berdasarkan suatu lokasi geografis yang digunakan sebagai pusat. Dalam penelitian ini diperoleh 28 model pengangguran dengan pusat pengamatan yang berbeda-beda. Dari seluruh model tersebut yang akan digunakan adalah model pengangguran dengan pusat Kecamatan Bojonegoro, karena dianggap Kecamatan Bojonegoro sebagai Kecamatan kota yang merupakan pusat pembangunan dari Kabupaten Bojonegoro. Maka untuk selanjutnya model yang digunakan acuan dalam melakukan eliminasi variabel adalah model dengan pusat Kecamatan Bojonegoro. Dan hasil penaksiran parameter model dengan pusat Kecamatan Bojonegoro adalah seperti pada Tabel 7

Tabel 7. Penaksiran Parameter GWR dengan Pusat Kecamatan Bojonegoro

Prediktor	Koef	T	P value	Kesimpulan
Konstan	-125,09	-1,79	0,08019	Tidak signifikan
X ₁	-0,025	-0,17	0,86209	Tidak signifikan
X ₂	-1,988	-3,46	0,00133	Signifikan
X ₃	-3,483	3,88	0,00040	Signifikan
X ₄	0,6867	1,95	0,05838	Tidak signifikan
X ₅	0,008	0,05	0,95891	Tidak signifikan

Dari tabel 7 terlihat bahwa pada model angka pengangguran di Kabupaten Bojonegoro

dengan pusat kecamatan Bojonegoro terdapat dua variabel yang signifikan memberikan pengaruh yaitu angka melek huruf (X₂) dan angka partisipasi kasar SMA (X₃). Karena hasil penaksiran parameter masih terdapat variabel independen yang tidak signifikan maka akan dilakukan eliminasi variabel dengan menggunakan eliminasi *backward*. Hingga diperoleh model yang seluruh variabel independen signifikan memberikan pengaruh terhadap angka pengangguran Kabupaten Bojonegoro. Hasil penaksiran parameter model terbaik dengan pusat Kecamatan Bojonegoro sebagaimana dijelaskan pada Tabel 8.

Tabel 8. Penaksiran Parameter GWR dengan Pusat Kecamatan Bojonegoro Setelah Eliminasi Variabel

Prediktor	Koef	T	P value	Kesimpulan
Konstan	140,02	2,1424	0,03862	Signifikan
X ₂	-1,9545	-4,1457	0,00018	Signifikan
X ₃	-0,1982	-3,9771	0,00070	Signifikan

Dari model pada Tabel 8 diketahui bahwa dengan bertambahnya angka melek huruf sebesar satu persen maka akan menyebabkan penurunan angka pengangguran sebesar 1,95 persen. Demikian juga untuk setiap bertambahnya angka partisipasi kasar SMA sebesar satu persen maka akan menyebabkan penurunan angka pengangguran sebesar 0,19 persen.

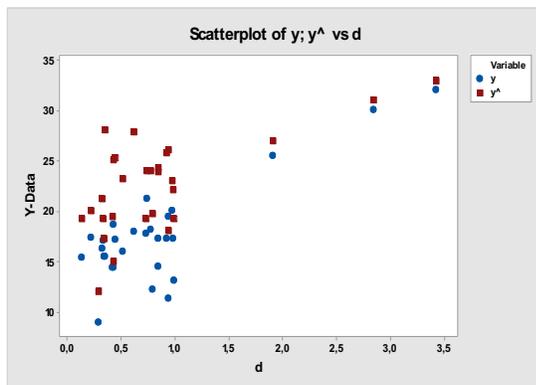
Model GWR merupakan model dengan parameter yang bersifat lokal, yakni tergantung dari lokasi yang digunakan sebagai pusat. Karena model yang dipilih adalah model dengan pusat Kecamatan Bojonegoro, maka model tersebut memiliki tingkat kesesuaian yang semakin baik untuk menggambarkan angkapengangguran di Kecamatan yang secara geografis terletak semakin dekat dengan Kecamatan Bojonegoro.

Perbandingan Model Regresi Global dan GWR

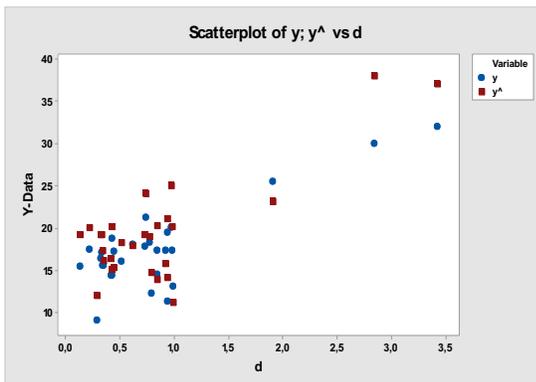
Hasil analisis dengan menggunakan regresi global dan GWR menunjukkan bahwa model regresi global memiliki nilai R² sebesar 69,8% dari keragaman data, sedangkan untuk model GWR dengan pusat Kecamatan Bojonegoro

mampu menerangkan keragaman data hingga 72,11%. Dari perbandingan tersebut dapat ditentukan bahwa model GWR merupakan model yang lebih baik daripada model regresi global, dikarenakan memiliki nilai R^2 yang lebih besar. Hal itu menunjukkan bahwa model GWR mampu menggambarkan hubungan antara indikator kependudukan terhadap angka pengangguran di Kabupaten Bojonegoro dengan lebih baik. Selain itu model GWR juga mampu memenuhi asumsi residual berdistribusi normal dengan varians konstan, dimana pada model regresi global asumsi tersebut belum mampu terpenuhi.

Perbandingan ketepatan taksiran nilai y dan \hat{y} dengan menggunakan regresi global dan GWR untuk seluruh kecamatan di Kabupaten Bojonegoro ditampilkan dalam plot seperti pada Gambar 2 dan Gambar 3.



Gambar 2. Plot Nilai y dan \hat{y} Model Regresi Global



Gambar 3. Plot Nilai y dan \hat{y} Model GWR

Berdasarkan Gambar 2 dan Gambar 3 dimana titik-titik dengan warna biru merupakan hasil plot antara nilai y terhadap jarak lokasi dengan Kecamatan Bojonegoro sebagai pusat,

sedangkan titik dengan warna merah merupakan hasil plot antara nilai taksiran y model regresi global terhadap jarak lokasi dengan kecamatan Bojonegoro sebagai pusat. Kesalahan taksiran dengan menggunakan metode regresi global yaitu sebesar 16,24% sedangkan kesalahan taksiran dengan menggunakan metode GWR sebesar 12,93%. Hal ini berarti bahwa dengan menggunakan metode GWR mempunyai kesalahan taksiran yang lebih kecil daripada metode regresi global.

Dari Gambar 3 tampak kecenderungan bahwa jarak antara titik hitam dan titik merah yang berada pada bagian kiri plot tersebut lebih berdekatan daripada pada Gambar 2. Hal ini menunjukkan bahwa untuk pengamatan yang secara geografis berada relatif dekat dengan kecamatan Bojonegoro mampu ditaksir dengan lebih baik oleh GWR. Dan sebaliknya untuk pengamatan yang relatif jauh dari kecamatan Bojonegoro, model regresi global mampu melakukan taksiran dengan lebih baik. Dari perbandingan tersebut dapat disimpulkan bahwa model GWR cenderung bias jika digunakan untuk menaksir angka kemiskinan pada kecamatan yang posisinya semakin jauh, karena parameter model GWR lebih bersifat parameter lokal.

4. Kesimpulan

Berdasarkan analisa menggunakan regresi global dan GWR terhadap angka pengangguran di Kabupaten Bojonegoro dapat ditarik suatu kesimpulan bahwa dengan regresi global terdapat dua variabel yang signifikan terhadap angka pengangguran yaitu angka melek huruf (X_2) dan laju PDRB (X_5). Model tersebut menunjukkan bahwa semakin meningkatnya angka melek huruf per kecamatan dan laju PDRB per kecamatan, maka akan menekan angka pengangguran. Model regresi global yang diperoleh mampu menerangkan 69,8% keragaman data, namun belum mampu memenuhi asumsi residual. Sedangkan pemodelan menggunakan GWR menghasilkan 28 model yang memiliki parameter bersifat lokal, dimana satu model yang dipilih adalah model dengan pusat

Kecamatan Bojonegoro. Model tersebut mampu menerangkan keragaman data hingga 72,11%. Dengan menggunakan pemodelan GWR terdapat dua variabel yang signifikan memberikan pengaruh terhadap angka pengangguran di Kabupaten Bojonegoro yaitu angka melek huruf (X_2) dan angka partisipasi kasar SMA (X_3). Dengan bertambahnya angka melek huruf sebesar satu persen maka akan menyebabkan penurunan angka pengangguran sebesar 1,95%. Demikian juga untuk setiap bertambahnya angka partisipasi kasar SMA sebesar satu persen maka akan menyebabkan penurunan angka pengangguran sebesar 0,19 persen. Dengan demikian model GWR mampu menggambarkan hubungan antara indikator kependudukan terhadap angka pengangguran di Kabupaten Bojonegoro dengan lebih baik. Selain itu model GWR juga mampu memenuhi asumsi residual berdistribusi normal dengan varians konstan, dimana pada model regresi global asumsi tersebut belum mampu terpenuhi.

Referensi

- [1] Utami, T.W., dkk. Pemodelan Regresi Berganda dan Geographically Weighted Regression pada Tingkat Pengangguran Terbuka di Jawa Tengah. *Media Statistika* 9(2) (2016).
- [2] Prasanti, T.A. Aplikasi Regresi Data Panel untuk Pemodelan Tingkat Pengangguran Terbuka Kabupaten/Kota di Provinsi Jawa Tengah. Skripsi Program Sarjana Statistika Universitas Diponegoro (2015).
- [3] Fotheringham, A.S. Brunsdon, C., dan Charlton, M. *Geographically Weighted Regression*, John Wiley and Sons, Chichester, UK. (2002).
- [4] Leung, Y. Mei, C.L. dan Zhang, W.X. Statistical Tests for Spatial Non-Stationarity Based on the Geographically Weighted Regression Model, *Environment and Planning A* (2000).
- [5] Draper, N. dan Smith, H. Analisis Regresi Terapan. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta. (1992)
- [6] Mei, C.L. *Geographically Weighted Regression Technique for Spatial Data Analysis*, School Of Science Xi'an Jiaotong University. (2005)
- [7] Gujarati, D. Dasar-dasar Ekonometrika Edisi Lima (diterjemahkan oleh Mangunsong, R.C.). Salemba Empat. Jakarta. (2012)

