

PEMODELAN JUMLAH KASUS ANGKA KEMATIAN BAYI (AKB) MENURUT KECAMATAN DI KABUPATEN BENGKULU SELATAN DENGAN *GEOGRAPHICALLY WEIGHTED POISSON REGRESSION* (GWPR)

Intan Purnama Sari¹, Sigit Nugroho², dan Fachri Faisal³
Program Studi Matematika
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Bengkulu

ABSTRAK

Pada penelitian ini akan digunakan metode *Geographically Weighted Poisson Regression* (GWPR) sebagai statistik untuk menganalisis data spasial dari proses non stasioner. GWPR adalah bentuk lokal dari regresi *Poisson* dimana lokasi pengambilan data diperhatikan yang berasumsi bahwa data berdistribusi *Poisson*. Analisis regresi *Poisson* juga merupakan metode regresi yang digunakan untuk menganalisis data yang variabel dependennya berupa data diskrit. Pada regresi *Poisson* terdapat asumsi yang harus dipenuhi, yaitu nilai varians dan rata-rata dari variabel dependen tersebut sama. Data yang digunakan pada penelitian ini kasus angka kematian bayi dan faktor-faktor yang mempengaruhi di Kabupaten Bengkulu Selatan. Untuk mendapatkan model terbaik maka sejumlah model harus dievaluasi dan nilai AIC untuk setiap model harus dibandingkan. Model yang terbaik adalah model dengan nilai AIC terendah. Berdasarkan nilai AIC antara model regresi *Poisson* dan model GWPR, diketahui model GWPR dengan pembobot fungsi kernel gaussian merupakan model yang lebih baik digunakan untuk menganalisis jumlah kasus angka kematian bayi di Kabupaten Bengkulu Selatan.

Kata Kunci: *Geographically Weighted Poisson Regression*, Regresi *Poisson*, Angka Kematian Bayi.

A. PENDAHULUAN

Angka kematian bayi (AKB) merupakan indikator yang sangat berguna untuk mengetahui status kesehatan anak dan kondisi ekonomi penduduk suatu wilayah dan untuk melihat target penurunan angka kematian bayi. Salah satu cara yang dapat dilakukan untuk menurunkan angka kematian bayi adalah dengan mengetahui faktor-faktor penyebabnya (Elyna, 2012).

Negara Indonesia masih harus berjuang keras untuk memperbaiki indikator pembangunan kesehatan, khususnya angka kematian bayi, karena tren angka kematian bayi selama beberapa tahun terakhir belum menurun. Untuk itu pemerintah harus berupaya keras melalui berbagai program untuk menekan angka kematian bayi (Aulele, 2012).

Metode analisis regresi *Poisson*, dimana analisis regresi merupakan analisis yang

memanfaatkan dua atau lebih variabel sehingga salah satu variabel dapat diramalkan dari variabel lainnya. Pada analisis regresi terdiri dari dua jenis variabel yaitu variabel bebas (variabel independen) dan variabel tak bebas (variabel dependen). Analisis regresi *Poisson* adalah suatu model yang digunakan untuk menganalisis hubungan antara variabel dependen yang berdistribusi *Poisson* dengan variabel-variabel bebasnya (Amalia, 2012).

Analisis regresi *Poisson* juga merupakan metode regresi yang digunakan untuk menganalisis data yang variabel dependennya berupa data diskrit. Pada regresi *Poisson* terdapat asumsi yang harus dipenuhi, yaitu nilai varians dan rata-rata dari variabel dependen tersebut sama.

Beberapa variabel independen berpengaruh secara global, sedangkan yang lainnya dapat mempertahankan pengaruh spasialnya. Hubungan jumlah kematian bayi dengan faktor-faktor penyebabnya dapat diketahui dengan

menggunakan analisis regresi *Poisson*, karena jumlah kematian bayi merupakan data cacah (count data) dengan peluang kejadian kecil yang tergantung pada interval waktu tertentu atau suatu wilayah tertentu (Afri, 2013).

Pada penelitian ini akan di bahas mengenai deskripsi kasus AKB dan faktor-faktor yang mempengaruhi melalui peta tematik, menyusun model regresi *Poisson* dan model GWPR untuk mendapatkan faktor-faktor yang mempengaruhi jumlah kasus AKB, serta membandingkan model regresi *Poisson* dan model GWPR untuk mendapatkan model yang terbaik pada pemodelan kasus AKB menurut Kecamatan di Kabupaten Bengkulu Selatan, dengan menggunakan pembobot fungsi kernel gaussian dan kriteria pemilihan model terbaik AIC (*Akaike's Information Criterion*).

B. KAJIAN PUSTAKA

1. Analisis Regresi

Regresi merupakan suatu teknik dalam statistika untuk menentukan suatu persamaan garis atau kurva dengan cara meminimumkan penyimpangan atau deviasi antara data pengamatan dan nilai-nilai dugaannya. Regresi digunakan untuk menduga nilai-nilai suatu variabel dependen dari nilai variabel (peubah) yang sudah diketahui atau diasumsikan ada hubungan dengannya (Nugroho, 2008).

Analisis regresi adalah metode untuk menemukan hubungan antara variabel dependen yang dinotasikan dengan y dan variabel independen yang biasanya dinotasikan dengan x_1, x_2, \dots, x_n . Apabila variabel independen lebih dari satu maka digunakan analisis linier berganda.

2. Regresi *Poisson*

Regresi *Poisson* merupakan suatu bentuk analisis regresi yang digunakan untuk memodelkan data yang berbentuk diskrit (count data), misalnya data tersebut dilambangkan dengan Y yaitu banyaknya kejadian yang terjadi dalam suatu periode waktu dan/atau wilayah tertentu dimana Y merupakan variabel dependen dan X merupakan variabel independen (Notje, 2010).

Model regresi *Poisson* merupakan *Generalized Linier Model* (GLM) yang data dependen diasumsikan berdistribusi *Poisson*. Nugroho (2008), suatu peubah acak diskrit Y dikatakan memiliki sebaran *Poisson* dengan parameter $\mu > 0$ jika memiliki fungsi kepekatan peluang seperti berikut:

$$f(y, \mu) = \frac{e^{-\mu} \mu^y}{y!}; y = 0, 1, 2, \dots \quad (1)$$

Selanjutnya untuk membangun model regresi *Poisson*, dimisalkan sampel acak $Y_i \sim \text{Poisson}(\mu_i)$, $i = 1, 2, \dots, n$ dan rata-rata μ_i bergantung pada vektor peubah bebas (peubah penjelas) x_i dan vektor koefisien regresi β , yaitu:

$$\mu_i = (x_i, \beta) = x_i^T \beta \quad (2)$$

Di mana:

$$x_i = [1 \ x_{1i} \ x_{2i} \ \dots \ x_{ki}]^T;$$

$$\beta = [\beta_0 \ \beta_1 \ \beta_2 \ \dots \ \beta_k]^T.$$

Estimasi parameter-parameter (μ) pada model regresi *Poisson* menggunakan metode MLE (*Maximum Likelihood Estimation*). Metode estimasi maksimum likelihood dapat dilakukan jika distribusi data diketahui. Langkah pertama yang dilakukan adalah menentukan fungsi *likelihood* dari model regresi *Poisson*. Dengan mengamsusikan X_1, X_2, \dots, X_n adalah variabel random yang *mutually independent*.

Pengujian parameter model regresi *Poisson* dapat menggunakan ukuran *Goodness of Fit* yang disebut devians (*deviance*). Devians merupakan perbandingan antara nilai maksimum *likelihood* untuk model yang lebih lengkap $L(\beta)$ dengan nilai maksimum *likelihood* untuk model yang kurang lengkap $L(\lambda)$, bentuk persamaan sebagai berikut:

$$D(\hat{\beta}) = -2 \ln \left(\frac{L(\hat{\beta})}{L(\hat{\lambda})} \right) \quad (3)$$

3. Model *Geographically Weighted Poisson Regression*.

GWPR merupakan suatu metode statistika yang sebenarnya yang pengembangan dari regresi *Poisson* namun yang membedakan dalam metode ini yaitu memperhatikan pembobot berupa letak lintang dan letak bujur dari titik-titik pengamatan yang diamati dan disimbolkan (u_i, v_i) . Model GWPR menghasilkan penaksir parameter model yang bersifat lokal untuk setiap titik pengamatan.

Berikut ini adalah model *Geographically Weighted Poisson Regression* (GWPR) dimana u_i sebagai koordinat lintang dan v_i sebagai koordinat bujur yang digunakan sebagai pembobot penaksiran parameter nantinya (Amalia, 2012)

$$y_i \sim \text{poisson} \left[\exp \left(\sum_{k=0}^p \beta_k(u_i, v_i) x_{ik} \right) \right] \quad (4)$$

Penaksiran parameter dilakukan dengan menggunakan metode kemungkinan maksimum. Langkah awal dari metode GWPR adalah dengan membentuk fungsi *likelihood*.

Berdasarkan bentuk *likelihood* diatas kemudian dilakukan operasi logaritma natural sebagai berikut:

$$\ln L(\boldsymbol{\beta}) = \sum_{i=1}^n (-\mu(\mathbf{x}_i, \boldsymbol{\beta}) + y_i \ln \mu(\mathbf{x}_i, \boldsymbol{\beta}) - \ln y_i!) \quad (5)$$

Nilai estimasi diperoleh dengan memaksimumkan bentuk diferensial untuk fungsi *log likelihood* tersebut persamaan di atas dibuat sama dengan nol, sehingga diperoleh:

$$\frac{\partial \ln L^*(\boldsymbol{\beta}(u_i, v_i))}{\partial \boldsymbol{\beta}^T(u_j, v_j)} = \sum_{i=1}^n [y_i \mathbf{x}_j - \mathbf{x}_j \exp(\mathbf{x}_j^T \boldsymbol{\beta}(u_j, v_j))] \quad (6)$$

$$W_{ij}(u_i, v_i) = 0$$

Karena fungsi pada persamaan (6) berbentuk implisit, maka digunakan suatu prosedur iterasi numerik yaitu metode *Newton-Raphson*. Secara umum persamaan untuk iterasi *Newton-Raphson* adalah:

$$\boldsymbol{\beta}_{m+1}(u_i, v_i) = \boldsymbol{\beta}_m(u_i, v_i) - \mathbf{H}_{(m)}^{-1}(\boldsymbol{\beta}_m(u_i, v_i)) \mathbf{g}_{(m)}(\boldsymbol{\beta}_m(u_i, v_i)) \quad (7)$$

Pengujian persamaan model GWPR dengan model *Poisson* digunakan untuk mengetahui apakah ada perbedaan pengujian regresi *Poisson* dengan GWPR dengan perhitungan nilai F. Menguji persamaan antara model GWPR dengan model regresi *Poisson* dengan hipotesis berikut:

$$H_0: \beta_j(u_i, v_i) = \beta_j \quad ; i = 1, 2, \dots, n \quad ; j = 1, 2, \dots, k$$

$$H_1: \beta_j(u_i, v_i) \neq \beta_j$$

Statistik uji:

$$F_{hit} = \frac{\text{Devians Model A} / df_A}{\text{Devians Model B} / df_B} \quad (8)$$

Tolak H_0 jika nilai $F_{hit} > F_{(\alpha, df_A, df_B)}$, berarti terdapat perbedaan yang signifikan antara model regresi *Poisson* dan model GWPR.

4. Penentuan Bandwidth

Bandwidth adalah ukuran jarak fungsi pembobot dan sejauh mana pengaruh lokasi terhadap lokasi lain. *Bandwidth* dapat dianalogikan sebagai radius dari suatu lingkaran, sehingga sebuah titik yang berada di dalam radius lingkaran masih dianggap memiliki pengaruh. Proses

penaksiran parameter model GWPR di suatu titik (u_i, v_i) membutuhkan pembobot spasial dimana pembobot yang digunakan adalah fungsi kernel gauss:

$$w_{ij}(u_i, v_i) = \exp\left(-\left(\frac{d_{ij}}{b}\right)^2\right) \quad (9)$$

Di mana :

w_{ij} : nilai bobot dari observasi pada lokasi k-j untuk penaksiran koefisien pada lokasi ke-i.

d_{ij} : jarak *Euclidean* antara i dan j dengan

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

antara lokasi (u_i, v_i) ke lokasi (u_j, v_j) .

b : ukuran *bandwidth* yang ditetapkan didefinisikan dengan ukuran matriks jarak.

$b_{i(p)}$: ukuran *bandwidth* yang diadaptasi sebagai jarak tetangga terdekat ke-i dimana $i=1, 2, \dots, n$.

Salah satu metode yang digunakan untuk memilih *bandwidth* optimum adalah metode *Cross Validation* (CV) yang didefinisikan sebagai berikut:

$$CV(b) = \sum_{i=1}^n (y_i - \hat{y}_{\neq i}(b))^2 \quad (10)$$

Metode yang digunakan untuk memilih model terbaik untuk GWPR yaitu *Akaike Information Criterion* (AIC) yang didefinisikan sebagai berikut:

$$AIC = D(b) + 2K(b) \quad (11)$$

Model terbaik adalah dengan nilai AIC terkecil.

5. Angka Kematian Bayi

Angka kematian bayi adalah salah satu indikator penting dalam menentukan tingkat kesehatan masyarakat. Keberhasilan pembangunan di suatu wilayah juga dapat dilihat dari angka kematian bayi dan angka harapan hidup (Aulele, 2012).

Kegunaan Angka Kematian Bayi untuk pengembangan perencanaan berbeda antara kematian neo-natal dan kematian bayi yang lain. Kematian neo-natal disebabkan oleh faktor endogen yang berhubungan dengan kehamilan maka program-program untuk mengurangi angka kematian neo-natal adalah yang bersangkutan dengan program pelayanan

kesehatan Ibu hamil, misalnya program pemberian pil besi dan suntikan anti tetanus. Sedangkan Angka Kematian Post-NeoNatal dan Angka Kematian Anak serta Kematian Balita dapat berguna untuk mengembangkan program imunisasi, serta program-program pencegahan penyakit menular terutama pada anak-anak, program penerangan tentang gizi dan pemberian makanan sehat untuk anak dibawah usia 5 tahun (Hajarisman,2013).

6. Faktor-faktor yang mempengaruhi Angka Kematian Bayi

Kondisi geografis, sosial budaya dan ekonomi yang berbeda antara wilayah yang satu dengan wilayah yang lain menyebabkan terjadinya keragaman spasial. Sehingga faktor-faktor yang berpengaruh terhadap jumlah kematian bayi berbeda antara satu wilayah dengan wilayah lain. Beberapa penyebab kematian bayi dikarenakan berat badan lahir rendah, asfiksia, tetanus, infeksi dan masalah pemberian minuman.

C. METODE PENELITIAN

Data yang digunakan pada penelitian ini merupakan data sekunder yang diperoleh dari Buku Profil Dinas Kesehatan Bengkulu Selatan dan Badan Pusat Statistik (BPS). Pada penelitian ini mencakup data AKB dan faktor-faktor yang mempengaruhi AKB pada tahun 2013 di Kabupaten Bengkulu Selatan.

Tahap analisis yang digunakan untuk mencapai tujuan penelitian adalah sebagai berikut :

1. Untuk mengetahui deskripsi dari Kecamatan di Kabupaten Bengkulu Selatan berdasarkan variabel penelitian, maka pendeskripsian menggunakan peta tematik Kabupaten Bengkulu Selatan yaitu mendeskripsikan variabel dependen (Y) dan variabel independen (X) dari sudut kewilayahannya yang dibuat dari program ArcMap 10.2.
2. Melakukan analisis statistik deskriptif jumlah kasus AKB di Kabupaten Bengkulu Selatan.
3. Menganalisis model Regresi *Poisson*. Model regresi *Poisson* merupakan *Generalized Linear Model* (GLM) dengan data responnya (komponen random) diasumsikan berdistribusi *Poisson*. Pada model regresi *Poisson*, biasanya *link function* yang digunakan adalah log sehingga $\ln(\mu_i) = \eta_i$ dan fungsi hubungan untuk model regresi *Poisson* mempunyai logaritma.

- a. Penaksiran parameter model regresi *Poisson* dengan metode MLE.
 - b. Menguji signifikansi parameter model regresi *Poisson* secara serentak dan parsial. Uji signifikansi parameter secara serentak menggunakan nilai devians sebagai statistik uji. Uji signifikansi parsial menggunakan nilai T_{hitung} yang dibandingkan dengan T_{tabel} .
 - c. Menghitung nilai AIC model regresi *Poisson*.
4. Menganalisis model *Geographically Weighted Poisson Regression*. Model GWPR menghasilkan penaksiran parameter model yang bersifat lokal untuk setiap titik lokasi pengamatan. Langkah berikutnya adalah menghitung jarak *Euclidean* antara titik pengamatan dan menghitung matriks pembobot yang dilanjutkan dengan penaksiran parameter dan uji kesesuaian model.
 - a. Menghitung jarak *euclidean* antar lokasi pengamatan berdasarkan posisi geografis.
 - b. Menentukan *bandwidth* optimum berdasarkan kriteria CV minimum.
 - c. Menghitung matriks pembobot dengan menggunakan fungsi kernel gaussian.
 - d. Menaksir parameter model GWPR dengan metode MLE.
 - e. Melakukan pengujian model GWPR untuk menguji signifikansi dari faktor geografis. Model regresi GWPR secara parsial pada wilayah (Kecamatan) menggunakan nilai devians sehingga didapatkan variabel apa saja yang berpengaruh terhadap wilayah yang telah diestimasi modelnya. Kemudian hal tersebut dilakukan untuk tiap wilayah Kecamatan di Kabupaten Bengkulu Selatan.
 - f. Menghitung nilai AIC model GWPR.
 - g. Pengujian kesesuaian model antara model regresi *Poisson* dengan model GWPR menggunakan nilai devians dari masing-masing model dan dicari nilai F_{hitung} .
 5. Mendapatkan model terbaik pada pemodelan jumlah kasus AKB di Kabupaten Bengkulu Selatan dengan Regresi *Poisson* dan GWPR menggunakan pembobot fungsi kernel gaussian. Perbandingan model Regresi *Poisson* dengan model GWPR menggunakan nilai AIC, model yang baik adalah model yang memiliki nilai AIC paling kecil.

D. HASIL DAN PEMBAHASAN

Untuk melihat karakteristik dari masing-masing variabel maka disajikan statistika deskriptif yang dapat dilihat pada tabel sebagai berikut:

Tabel 1. Statistika Deskriptif

Variabel	Rata-rata	Standar Deviansi	Min	Mak
(Y)	1,79	1,89	0,00	6,00
(X ₁)	99,27	6,75	86,52	112,31
(X ₂)	1,03	8,35	87,26	117,77
(X ₃)	88,06	16,49	43,00	113,63
(X ₄)	12,15	9,61	0,00	27,90
(X ₅)	54,58	14,01	23,30	87,60
(X ₆)	0,68	0,23	0,32	1,12

Pada pendeskripsian setiap variabel penelitian, variabel penelitian dikategorikan menjadi 3 kelompok tingkatan, yaitu tingkat tinggi, sedang dan rendah.

Pemodelan Angka Kematian Bayi dengan menggunakan Regresi *Poisson*

Data yang digunakan dalam penerapan model regresi *Poisson* yaitu data Angka Kematian Bayi yang di ambil dari 11 kecamatan dan 14 puskesmas di Kabupaten Bengkulu Selatan pada tahun 2013. Peluang *Poisson* adalah sangat kecil dan ukuran contoh belum tentu diketahui. Uji kesesuaian distribusi *Poisson* dapat dilakukan dengan Uji *Kolmogorov-Smirnov Z* dimana hipotesis pengujianya sebagai berikut:

H_0 : Data berdistribusi *Poisson*

H_1 : Data tidak berdistribusi *Poisson*

H_0 diterima karena nilai *Asymp. Sig. (2-tailed)* = 0,696 > $\alpha = 0,05$ artinya bahwa data angka kematian bayi berdistribusi *Poisson*.

Langkah awal untuk analisis model GWPR dengan membentuk model regresi *Poisson* terlebih dahulu. Sebelum membentuk regresi *Poisson* maka perlu dilakukan uji *kolinieritas* untuk mengetahui apakah variabel independen telah memenuhi kondisi tidak saling berkorelasi. uji *kolinieritas* dengan melihat nilai *VIF* diperoleh variabel independen menunjukkan nilai kurang dari 10 menunjukkan bahwa variabel independen di Kabupaten Bengkulu Selatan dapat dikatakan tidak saling berkorelasi. Nilai *Pearson's Chi-Square* model dibagi derajat bebasnya adalah 1.593. Nilai tersebut lebih besar dari satu yang berarti dapat

disimpulkan bahwa data mengalami *overdispersi*. Kasus *overdispersi* akan menyebabkan model yang terbentuk menjadi estimasi parameter yang bias.

Adanya salah satu aspek spasial yaitu sifat heterogenitas spasial adalah sebagai syarat bisa dilakukan pemodelan data dengan menggunakan pendekatan titik dengan regresi *Poisson*. Untuk mendeteksi ada atau tidaknya heterogenitas spasial dalam model dilakukan uji *Breusch-pagan* hasil dari $BP = 0 < \chi_p^2 = 3,84$ kesimpulan H_0 di terima, Data tidak normal dan independen homogenitas atau tidak terjadi heterogenitas.

Pengujian parameter model regresi *Poisson* menggunakan ukuran *Goodness of Fit* yang melihat nilai devians (*deviance*), yang bertujuan untuk mengetahui apakah ada tidaknya pengaruh variabel independen secara bersama-sama terhadap variabel dependen. Karena nilai $D(\hat{\beta}) > \chi_{\alpha,k}^2$ maka H_0 di tolak, artinya paling sedikit ada satu $\beta_k \neq 0$ yang berpengaruh terhadap model regresi *Poisson* dengan menggunakan taraf 5%.

Pengujian Parameter secara parsial digunakan untuk mengetahui parameter mana saja yang memberikan pengaruh signifikasi terhadap model. Persentase bayi BBLR (X_4) merupakan variabel independen yang signifikan mempengaruhi variabel dependen karena nilai $w = 8.110 > \chi_{(\alpha,1)}^2 = 3,84$.

Model *Geographically Weighted Poisson Regression*

Langkah-langkah untuk membangun model ini adalah dengan memilih *bandwidth* (G) optimum pemodelan GWPR, selain metode *Cross Validation* kriteria lain yang dapat digunakan yaitu dengan *AIC* minimum (Nakaya, 2004).

Pembobot fungsi kernel gaussian dan nilai *bandwidth* sebesar 103,870 dengan nilai *AIC* minimum 23,777. Nilai *bandwidth* digunakan untuk menentukan matriks pembobot untuk setiap wilayah ke-*i*. Analisis GWPR adalah dengan menentukan letak geografis dari masing-masing wilayah atau titik pengamatan. Sebelum menghitung matriks pembobot yang harus dilakukan yaitu mencari jarak *euclidean* (d_{ij}) antar kecamatan.

Estimasi parameter model GWPR dengan memasukkan pembobot spasial ke dalam perhitungan dengan menggunakan metode *Maximum Likelihood Estimation*.

Pengujian parameter secara parsial dilakukan untuk mengetahui parameter mana saja yang berpengaruh signifikan terhadap variabel dependen pada tiap-tiap lokasi dengan hipotesis sebagai berikut:

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

$$H_1: \beta_j(u_i, v_i) \neq 0 ; j=1,2, \dots, n.$$

Hasil pengujian model GWPR sama dengan hasil pengujian model regresi Poisson secara parsial untuk setiap kecamatan di Kabupaten Bengkulu Selatan, dapat disimpulkan variabel yang signifikan pada taraf $\alpha = 0,05$ untuk setiap kecamatan di Bengkulu Selatan hanya variabel persentase bayi BBLR (X_4) = 2,85.

Pengujian persamaan model GWPR dengan model *Poisson* digunakan untuk mengetahui apakah ada perbedaan pengujian regresi *Poisson* dengan GWPR dengan perhitungan nilai F_{hitung} . F_{hitung} yaitu $1,000 < F_{(0,05;7;7)} = 3,79$ apabila digunakan tingkat signifikansi $\alpha = 0,05$, maka diperoleh keputusan H_0 diterima berarti tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara model GWPR dan model regresi *Poisson* dengan fungsi *kernel gaussian*.

Model GWPR tidak lebih baik dari model regresi *Poisson* karena pada kasus angka kematian bayi menurut kecamatan di Kabupaten Bengkulu Selatan tidak mampu menjelaskan variansi dari kejadian angka kematian bayi di Kabupaten Bengkulu Selatan. Hal ini dikarenakan asumsi homoskedastisitas tidak dilanggar dengan kata lain tidak terdapat pengaruh spasial atau tidak terdapat faktor geografis yang berpengaruh terhadap kasus angka kematian bayi menurut kecamatan di Kabupaten Bengkulu Selatan.

Perbandingan Model Regresi *Poisson* dan Model *Geographically Weighted Poisson Regression*.

Perbandingan antara model regresi *Poisson* dengan model GWPR baik dengan menggunakan pembobot fungsi kernel gaussian dilakukan untuk mengetahui model mana yang lebih baik diterapkan untuk jumlah kematian bayi menurut kecamatan di Kabupaten Bengkulu Selatan. Kriteria kebaikan model yang digunakan adalah dengan membandingkan nilai AIC dari kedua model tersebut.

Nilai AIC dari model GWPR sebesar 29,975 sedangkan nilai AIC dari model regresi *Poisson* sebesar 48,667. Hasil perbandingan nilai AIC menunjukkan bahwa nilai AIC model GWPR lebih

kecil dibandingkan nilai AIC model regresi *Poisson*. Namun hal ini tetap disimpulkan bahwa Model Regresi *Poisson* lebih baik dari pada Model GWPR.

E. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Dari hasil penelitian data dan pembahasan pada BAB 4 dapat diperoleh kesimpulan sebagai berikut :

1. Berdasarkan jumlah angka kematian bayi beserta faktor-faktor yang mempengaruhinya, rata-rata jumlah kasus angka kematian bayi menurut kecamatan di Kabupaten Bengkulu Selatan pada tahun 2013 adalah 1,79%. Kejadian angka kematian bayi di kabupaten Bengkulu Selatan menunjukkan pola menyebar, dapat dilihat dari pemetaan setiap variabel dan model angka kematian bayi untuk tiap Kecamatan di Kabupaten Bengkulu Selatan yang juga bersifat mengelompok, sehingga memiliki varians secara spasial.
2. Berdasarkan model regresi *Poisson* diperoleh faktor-faktor yang signifikan mempengaruhi angka kematian bayi yaitu persentase bayi BBLR (X_4). Sehingga model regresi *Poisson* adalah sebagai berikut:

$$\mu_i = \exp(-0,472 + 0,069 X_4).$$
3. Model regresi *Poisson* lebih baik dari pada model GWPR dengan melihat nilai uji asumsi. Model regresi *Poisson* lebih baik dikarenakan asumsi homoskedastisitas tidak dilanggar. Perbandingan model regresi *Poisson* dan model GWPR dengan melihat nilai AIC, model GWPR nilai AIC lebih kecil dari model regresi *Poisson*.

Saran

Saran yang diberikan penulis kepada Dinas Kesehatan Kabupaten Bengkulu Selatan adalah setelah dilakukan penelitian Dinas Kesehatan di Kabupaten Bengkulu Selatan yaitu lebih memperhatikan faktor-faktor penyebab angka kematian bayi per kecamatan di Kabupaten Bengkulu Selatan dari hasil yang telah dicapai pada penelitian ini. Penelitian selanjutnya mengenai model regresi *Poisson*, hendaknya digunakan regresi *Poisson* yang asumsi homogenitas errornya terpenuhi sehingga model GWPR dapat digunakan.

F. DAFTAR PUSTAKA

- Afri, L.E. 2013. Model Regresi Binomial Negatif Terboboti Geografis untuk Data Kematian Bayi. Program Studi Pendidikan Matematika. Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan. Universitas Pasir Pengaraian.
- Amalia, R dan Puhadi. 2012. *Pemodelan Jumlah Balita Gizi Buruk di Jawa Timur dengan Geographically weighted Poisson Regression*. Jurnal sains dan seni. Jurusan statistik. ITS. Surabaya.
- Anonim, 2014. Badan Pusat Statistik (2014), Kabupaten Bengkulu Selatan dalam Angka Tahun 2014. Bengkulu Selatan.
- Anonim. 2014. *Profil Kesehatan Provinsi Bengkulu Tahun 2013*. Bengkulu.
- Aulele, S.N. 2012. *Pemodelan Kematian Bayi di Provinsi Maluku Tahun 2010 dengan menggunakan Regresi Poisson*. Staf Jurusan Matematika, FMIPA, Unpati. Yogyakarta.
- Fotheringham, A. S., C Brunsdon and M Charlton. 2002. *Geographically Weighted Regression the analysis of spatially varying relationship*. University of Newcastle, UK.
- Hanjarisma, N. 2013. *Pendugaan Angka Kematian Bayi melalui Model Regresi Poisson Bayes Berhierarchy Dua-Level*. Program Studi Statistika, UIB. Bandung.
- Nakaya, T., A.S Fotheringham., C Brunsdon and M Charlton. 2005. *Geographically Weighted Poisson Regression for Disease Association Mapping, Statistics in Medicine*. Ritsumeikan University. Japan.
- Notje, S.A. 2010. *Model Geographically Weighted Poisson Regression. Studi Kasus : Jumlah Kematian Bayi di Jawa Timur & Jawa Tengah tahun 2007*. Surabaya: Program Pascasarjana. Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- Nugroho, S. 2008. *Dasar-Dasar Metode Statistika*. Bengkulu : PT. Gramedia Widiasarana Indonesia.
- Nugroho, S. 2008. *Pengantar Statistika Matematika Edisi Pertama*. Universitas Bengkulu. Bengkulu.