

Prediksi Jumlah Kasus Baru Kusta dengan Metode Geographically Weighted Poisson Regression (GWPR)

Fitri Rachmillah Fadmi
STIKES Mandala WaluyaKendari
Alamat Korespondensi:
Fitri.Rachmillahfadmi@gmail.com
STIKES Mandala Waluya Kendari

ABSTRACT

Poisson regression was obtained from the Poisson distribution, which is a theoretical distribution associated with a discrete random variable count, where each event follows the Poisson distribution. Leprosy data in Buton is one example of the data count. The main problem of the Poisson regression is when applied to the spatial data, the heterogeneity will occur. Spatial heterogeneity arises because of the condition of data in each location is not the same, both in terms of geographical, socio-cultural and other things that lie behind them. One impact of the emergence of spatial heterogeneity is regression parameters are varying spatially, so as to solve the problems on data spatial, the spatial modelling is done. Spatial modeling is appropriate for use Geographically Weighted Poisson Regression (GPWR). This study aims to determine the best models on the number of new cases of leprosy in Buton District in 2013. Studies conducted a study of non-reactive or unobtrusive method. The experiment was conducted in Buton in Southeast Sulawesi province May-June 2014. Units of analysis in this study is the data new cases of leprosy in every district in Buton. The results showed Geographically Weighted Poisson Regression Model (GWPR) yields the smallest AIC value, so the best modeling for the number of new cases of leprosy in Buton is Geographically Weighted Poisson Regression Model (GWPR) than the model Poisson regression model.

Keywords: *poisson regression, geographically weighted, leprosy*

ABSTRAK

Regresi poisson diperoleh dari distribusi poisson, yaitu suatu distribusi teoritis yang berhubungan dengan variabel acak diskrit yang berupa count, di mana setiap kejadian yang mengikuti distribusi poisson. Data Kusta di Kabupaten Buton adalah salah satu contoh data count. Masalah utama dari regresi poisson adalah jika diterapkan pada data spasial akan terjadi heterogenitas. Heterogenitas spasial muncul karena kondisi data di lokasi yang satu dengan lokasi yang lain tidak sama, baik dari segi geografis, keadaan sosial-budaya maupun hal-hal lain yang melatarbelakanginya. Salah satu dampak yang ditimbulkan dari munculnya heterogenitas spasial adalah parameter regresi bervariasi secara spasial, sehingga untuk mengatasi permasalahan pada data spasial dilakukan pemodelan spasial. Pemodelan spasial yang tepat untuk digunakan adalah Geographically Weighted Poisson Regression (GPWR). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui model terbaik pada jumlah kasus baru kusta di Kabupaten Buton Tahun 2013. Studi yang dilakukan merupakan studi non-reactive atau unobtrusive method. Penelitian dilaksanakan di Kabupaten Buton Provinsi Sulawesi Tenggara pada bulan Mei - Juni tahun 2014. Unit analisis dalam penelitian ini adalah data kasus baru kusta di tiap kecamatan di Kabupaten Buton. Hasil penelitian menunjukkan model Geographically Weighted Poisson Regression (GWPR) menghasilkan nilai AIC yang paling kecil, sehingga Pemodelan terbaik untuk jumlah kasus baru kusta di Kabupaten Buton adalah model Geographically Weighted Poisson Regression (GWPR) dibandingkan model regresi poisson.

Kata kunci: *regresi poisson, geographically weighted, kusta*

PENDAHULUAN

Regresi poisson adalah salah satu model analisis regresi yang menjelaskan hubungan antara variabel respons Y yang berupa data diskrit dengan variabel prediktor berupa data

diskrit, *continue*, kategorik ataupun campuran (Qudratullah, 2013). Banyaknya kejadian yang jarang terjadi atau sering disebut *rare event* merupakan salah satu contoh dari data diskrit. Beberapa contoh *rare event* adalah jumlah kasus baru di Kabupaten Buton.

Masalah utama dari regresi poisson adalah jika diterapkan pada data spasial akan terjadi heterogenitas. Heterogenitas spasial muncul karena kondisi data di lokasi yang satu dengan lokasi yang lain tidak sama, baik dari segi geografis, keadaan sosial-budaya maupun hal lain yang melatarbelakanginya. Salah satu dampak yang ditimbulkan dari munculnya heterogenitas spasial adalah parameter regresi bervariasi secara spasial, sehingga untuk mengatasi permasalahan pada data spasial dilakukan pemodelan spasial. Pemodelan spasial yang paling cocok adalah metode *Geographically Weighted Poisson Regression* (GWPR) karena merupakan bentuk lokal dari regresi poisson dengan memperhatikan lokasi. Menurut Nakaya, dkk., (2005), GWPR adalah salah satu metode statistika yang merupakan pengembangan dari regresi poisson dengan variabel respons Y menggunakan data diskrit, namun yang membedakannya adalah metode ini memperhatikan pembobot berupa letak lintang dan letak bujur dari titik pengamatan yang akan diamati.

Karakteristik yang berbeda seperti distribusi geografis berdasarkan indikator kusta antar wilayah akan menyebabkan kualitas kesehatan yang berbeda pula pada tiap wilayahnya, oleh karena itu kasus kusta di Kabupaten Buton perlu melibatkan aspek spasial sehingga didapatkan model yang spesifik yang dapat dijadikan informasi untuk peningkatan kualitas kesehatan dan penanganan penyakit kusta yang terjadi di setiap wilayah di Kabupaten Buton melalui pemodelan spasial *Geographically Weighted Poisson Regression* (GWPR).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui model terbaik kasus baru Kusta di tiap Kecamatan di Kabupaten Buton dengan metode *Geographically Weighted Poisson Regression* (GWPR) dan faktor yang mempengaruhinya.

METODE PENELITIAN

Studi yang dilakukan merupakan studi *non-reactive* atau *unobtrusive method*, dengan menggunakan data sekunder (Poerwandi, 2005). Studi penelitian dilaksanakan di Kabupaten Buton Provinsi Sulawesi Tenggara yang dilaksanakan pada bulan Mei–Juni 2014. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh data kasus baru

kusta di Dinas Kesehatan Kabupaten Buton tahun 2013 dengan unit analisis adalah setiap kecamatan di Kabupaten Buton Tahun 2013.

Variabel respons dalam penelitian ini adalah jumlah kasus baru kusta (Y), sedangkan variabel prediktornya adalah persentase rumah tangga menggunakan sumber air bersih (X_1), persentase rumah tangga yang menggunakan jamban sehat (X_2), persentase rumah tangga yang mencuci tangan (X_3), persentase rumah sehat (X_4), persentase keluarga miskin (X_5) dan persentase kepadatan penduduk (X_6). Data yang digunakan adalah data sekunder yang diperoleh dari Dinas Kesehatan Kabupaten Buton Provinsi Sulawesi Tenggara Tahun 2013.

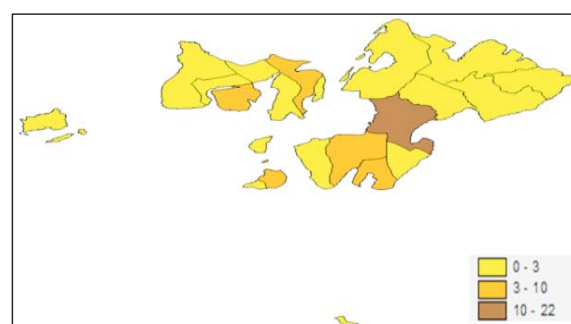
HASIL PENELITIAN

Statistik Deskriptif Kasus Baru Kusta di Kabupaten Buton

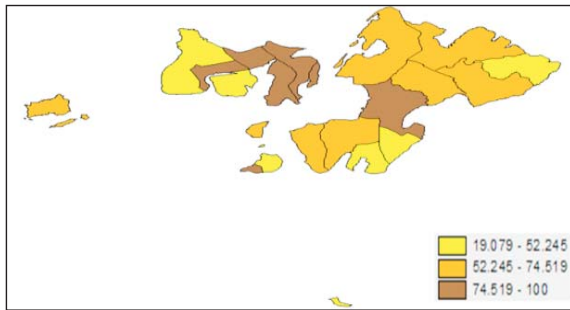
Deskripsi jumlah kasus baru kusta per kecamatan di Kabupaten Buton dan faktor yang mempengaruhi menggunakan peta tematik.

Gambar 1 menyajikan hasil analisis deskriptif menggunakan peta untuk jumlah kasus baru kusta. Kelompok arsir terang merupakan wilayah dengan kriteria rendah yakni dengan kisaran 0 sampai 3 penderita. Kelompok arsir agak gelap merupakan wilayah dengan kisaran persentase 3 sampai 10 penderita. Kelompok arsir gelap merupakan wilayah dengan kisaran 10 sampai 22 penderita.

Gambar 2 menyajikan hasil analisis deskriptif menggunakan peta untuk persentase rumah tangga yang menggunakan sumber air bersih. Kelompok arsir terang merupakan



Gambar 1. Persebaran Jumlah Kasus Baru Kusta

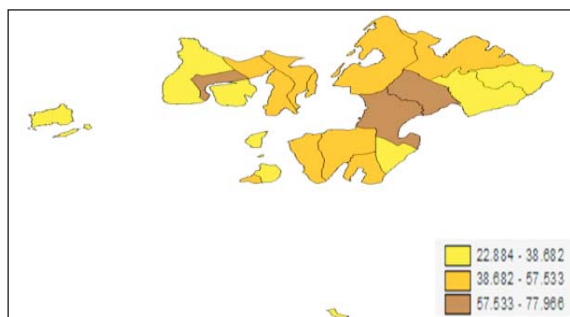


Gambar 2. Persebaran Persentase Rumah Tangga Menggunakan Sumber Air Bersih

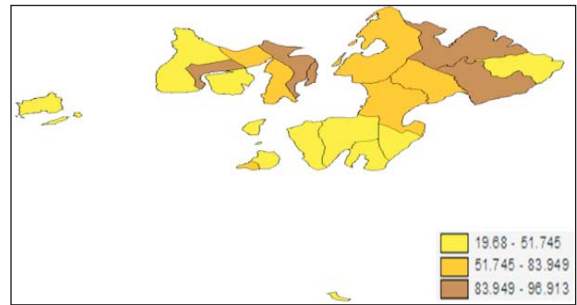
wilayah dengan kriteria rendah yakni dengan kisaran persentase 19,079% sampai 52,245%. Kelompok arsir agak gelap merupakan wilayah dengan kriteria sedang yakni dengan kisaran persentase 52,245% sampai 74,519%. Kelompok arsir gelap merupakan wilayah dengan kriteria tinggi yakni dengan kisaran persentase 74,519% sampai 100%.

Gambar 3 menyajikan hasil analisis deskriptif menggunakan peta untuk rumah tangga yang menggunakan jamban sehat. Kelompok arsir terang merupakan wilayah dengan kriteria rendah yakni dengan kisaran persentase 22,88% sampai 38,68%. Kelompok arsir agak gelap merupakan wilayah dengan kriteria sedang yakni dengan kisaran persentase 38,68% sampai 57,53%. Kelompok arsir gelap merupakan wilayah dengan kriteria tinggi arsir gelap dengan kisaran persentase 57,33% sampai 77,96%.

Gambar 4 menyajikan hasil analisis deskriptif menggunakan peta untuk persentase rumah tangga yang mencuci tangan. Kelompok



Gambar 3. Persebaran Persentase Rumah Tangga Menggunakan Jamban Sehat

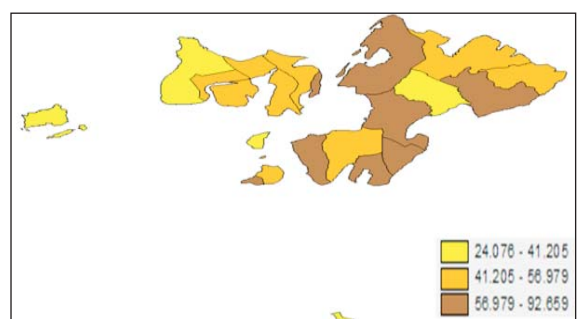


Gambar 4. Persebaran Persentase Rumah Tangga yang Mencuci Tangan

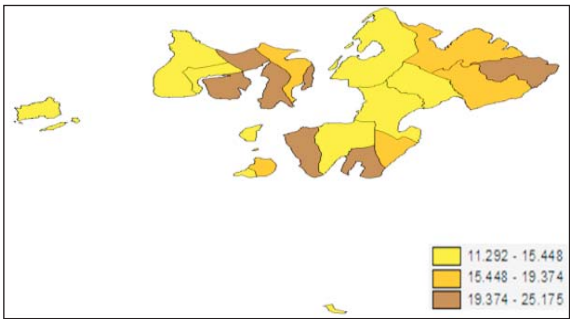
arsir terang merupakan wilayah dengan kriteria rendah yakni dengan kisaran persentase 19,68% sampai 51,745%. Kelompok arsir agak gelap merupakan wilayah dengan kriteria sedang yakni dengan kisaran persentase 51,745% sampai 83,949%. Kelompok arsir gelap merupakan wilayah dengan kisaran persentase 83,949% sampai 96,913%.

Gambar 5 menyajikan hasil analisis deskriptif menggunakan peta untuk persentase rumah sehat. Kelompok arsir terang merupakan wilayah dengan kisaran persentase 0 24,07% sampai 41,20%. Kelompok arsir agak gelap merupakan wilayah dengan kisaran persentase 41,20% sampai 56,97%. Kelompok arsir gelap merupakan wilayah dengan kisaran persentase 56,97% sampai 92,65%.

Gambar 6 menyajikan hasil analisis deskriptif menggunakan peta untuk persentase keluarga miskin. Kelompok arsir terang merupakan wilayah dengan kriteria rendah yakni dengan kisaran persentase 11,29% sampai 15,445. Kelompok arsir agak gelap merupakan wilayah



Gambar 5. Persebaran Persentase Rumah Sehat di Setiap Kecamatan



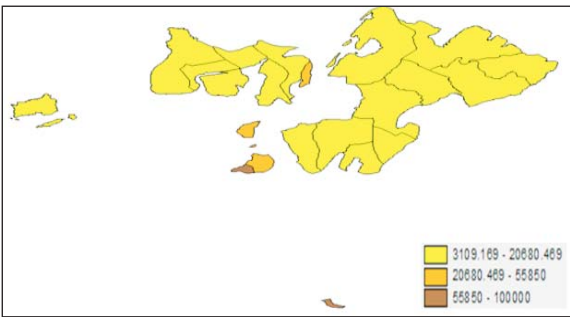
Gambar 6. Persebaran Persentase Keluarga Miskin di Setiap Kecamatan

dengan kriteria sedang yakni dengan kisaran persentase 15,44% sampai 19,37%. Kelompok arsir gelap merupakan wilayah dengan kriteria tinggi yakni dengan kisaran persentase 19,34% sampai 25,17%.

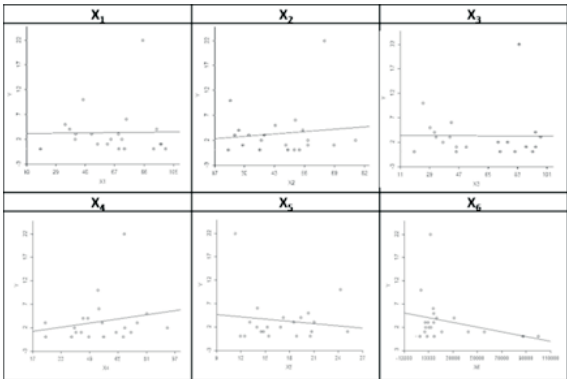
Gambar 7 menyajikan hasil analisis deskriptif menggunakan peta untuk persentase kepadatan penduduk. Kelompok arsir terang merupakan wilayah dengan kriteria rendah yakni dengan kisaran persentase 3109% Kelompok arsir agak gelap merupakan wilayah dengan kisaran persentase 20680% Kelompok arsir gelap merupakan wilayah dengan kisaran persentase 55850%.

Identifikasi Pola Hubungan Antar Variabel

Gambar 8 menyajikan hasil identifikasi pola hubungan antar variabel prediktor berdasarkan scatterplot. Pola hubungan antara jumlah kasus baru kusta di kabupaten Buton dengan faktor yang mempengaruhinya ada yang berpola linier (baik positif maupun negatif) dan sebagian ada yang berpola acak.



Gambar 7. Persebaran Persentase Kepadatan Penduduk



Gambar 8. Pola Hubungan Jumlah Kasus Baru Kusta dan Faktor yang Memengaruhinya

Variabel prediktor yang berpola acak adalah persentase rumah tangga yang menggunakan sumber air bersih (X_1), persentase rumah tangga yang mencuci tangan (X_3). Variabel prediktor yang memiliki hubungan linier positif adalah persentase rumah tangga yang menggunakan jamban sehat (X_2) dan persentase rumah sehat (X_4). Variabel prediktor yang memiliki pola hubungan linier negatif adalah persentase keluarga miskin (X_5) dan persentase kepadatan penduduk (X_6).

Identifikasi Kondisi

Pemeriksaan multikolineritas perlu dilakukan untuk mengetahui apakah terdapat korelasi antar variabel prediktor yang diduga mempengaruhi terjadinya kasus baru kusta di Kabupaten Buton sebagai langkah sebelum pembentukan model.

Tabel 1 menyajikan hasil pemeriksaan multikolineritas berdasarkan nilai VIF.

Pemodelan Regresi Poisson

Data jumlah kasus baru kusta dan faktor yang mempengaruhinya dimodelkan dengan menggunakan regresi poisson untuk mengetahui hubungan antara variabel respons dengan variabel prediktor.

Tabel 2 menyajikan hasil uji parsial model regresi poisson data jumlah kasus baru kusta di Kabupaten Buton.

Tabel 1. Nilai VIF Variabel Prediktor

Variabel	X1	X2	X3	X4	X5	X6
VIF	3,826	2,126	3,646	1,236	1,270	1,185

Tabel 2. Uji Parsial Model Regresi Poisson untuk kasus baru kusta di Kabupaten Buton Tahun 2013

Parameter	Estimasi	SE	Z	P-value
β_0	1.759	1.084	1.623	0.10461
β_1	$1.978.10^{-2}$	$1.279e-02$	1.546	0.12200
β_2	$1.451.10^{-3}$	$1.219e-02$	0.119	0.90524
β_3	$-1.875.10^{-2}$	$9.030e-03$	-2.076	0.03789 *
β_4	$2.131.10^{-2}$	$7.631e-03$	2.793	0.00523 **
β_5	$-8.593.10^{-2}$	$3.690-02$	-2.329	0.01988 *
β_6	$-3.613.10^{-5}$	$1.239e-05$	2.917	0.00354 **

Pengujian secara serentak pada model regresi poisson memperoleh nilai devians atau $D(\hat{\beta})$ sebesar 68,951443. Nilai devians tersebut dibandingkan dengan nilai *chi-square* pada taraf signifikan 5% dan derajat bebasnya sesuai dengan banyaknya parameter ($X^2_{(0.05;6)}$) sebesar 12,5196.

Nilai $D(\hat{\beta}) > X^2_{(0.05;6)}$, maka dapat disimpulkan bahwa paling tidak ada satu parameter yang berpengaruh terhadap model.

Pengujian secara parsial pada model regresi poisson adalah untuk mengetahui pengaruh yang diberikan setiap variabel prediktor tersebut berdasarkan hasil estimasi parameter. Hasil pengujian parsial pada model regresi poisson memperoleh 4 parameter yang signifikan terhadap model dengan $pvalue < \alpha$ yaitu β_3 , β_4 , β_5 dan β_6 , sehingga model regresi poisson adalah sebagai berikut:

$$\hat{\mu} = \exp(-1.875.10^{-2}X_3 + 2.131.10^{-2}X_4 - 8.593.10^{-2}X_5 - 3.613.10^{-5}X_6)$$

$$\ln(\hat{\mu}) = -1.875.10^{-2}X_3 + 2.131.10^{-2}X_4 - 8.593.10^{-2}X_5 - 3.613.10^{-5}X_6$$

Variabel prediktor yang berpengaruh secara signifikan terhadap jumlah kasus baru kusta di Kabupaten Buton yaitu persentase rumah tangga yang mencuci tangan (X_3), persentase rumah sehat (X_4), persentase keluarga miskin (X_5) dan persentase kepadatan penduduk (X_6).

Asumsi Analisis Spasial

Pengujian aspek data spasial pada pemodelan GWPR meliputi pengujian depensi spasial dan pengujian heterogenitas spasial. Pengujian dependensi spasial menggunakan statistik uji *Morans' I* dan pengujian heterogenitas spasial menggunakan statistik uji *Breusch-Pagan*.

Tabel 3 menyajikan hasil pengujian *Morans' I* yang mengidentifikasi bahwa tidak terdapat dependensi spasial dan hasil pengujian *Breusch-Pagan* yang menunjukkan bahwa terdapat heterogenitas spasial pada jumlah kasus baru kusta di Kabupaten Buton, dengan demikian metode regresi spasial titik yaitu metode *Geographically Weighted Poisson Regression* bisa digunakan untuk analisa selanjutnya.

Uji Kesesuaian Model

Uji kesesuaian model digunakan untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan antara

Tabel 3. Pengujian Asumsi Analisis Spasial

Pengujian	p-value
Moran's I	0,1673860
Breusch-Pagan	0,0000011

Tabel 4. Uji Kesesuaian Model GWPR

Model	Devians	DF	Devians/DF
Global	68,951	14	4,925
GWR	63,310	13,417	4,719

Tabel 5. Uji Parsial Model *Geographically Weighted Poisson Regression* (GWPR) untuk kasus baru kusta di Kabupaten Buton Tahun 2013

Parameter	Estimasi	SE	Z	P-value
β_0	1,758866	1,083799	1.622871	0.10461
β_1	0,019775	0,012788	1.546408	0.12200
β_2	0,001451	0.012192	0.119044	0.90524
β_3	-0,018747	0.009030	-2.076015	0.03789
β_4	0,021310	0.007631	2.792549	0.00523
β_5	-0,085925	0.036901	-2.328549	0.01988
β_6	0,000036	0.000012	-2.916503	0.00354

model regresi poisson dan GWPR. Pengujian ini menggunakan statistik uji F_{hitung} . Nilai F_{hitung} dibandingkan dengan nilai F_{tabel} dengan taraf signifikan (α) sebesar 5%.

Tabel 4 menyajikan hasil perhitungan statistik untuk menguji kesesuaian model regresi poisson dan GWPR. Hasil perbandingan Defians/DF antara model 1 dan 2 mengartikan bahwa tidak ada perbedaan model regresi poisson dengan GWPR pada taraf signifikansi 5%.

Model *Geographically Weighted Poisson Regression* (GWPR)

Metode GWPR adalah metode yang memperhatikan pembobot untuk masing-masing lokasi, dengan menentukan terlebih dahulu letak geografis dari setiap kecamatan di Kabupaten Buton. Pengujian parameter dari model GWPR terdiri dari dua cara yaitu secara serentak dan parsial.

Tabel 5 menyajikan hasil uji parsial model GWPR data jumlah kasus baru kusta di Kabupaten Buton. Pengujian parameter model GWPR secara serentak memperoleh nilai devians ($D(\hat{\beta})$) sebesar 63,310060 yang kemudian dibandingkan dengan nilai *chi-square* pada taraf signifikan 5% dan derajat bebasnya sesuai dengan banyaknya parameter ($X^2_{(0.05;6)}$) sebesar 12,5196. Nilai $D(\hat{\beta}) > X^2_{(0.05;6)}$, maka dapat disimpulkan bahwa paling tidak ada satu parameter yang berpengaruh terhadap model.

Pengujian parsial parameter model GWPR bertujuan untuk mengetahui variabel mana saja yang berpengaruh secara signifikan terhadap model. Hasil pengujian parsial pada model GWPR memperoleh 4 parameter yang signifikan

terhadap model dengan $pvalue < \alpha$ yaitu $\beta_3, \beta_4, \beta_5$ dan β_6 , sehingga model persamaan GWPR adalah sebagai berikut:

$$\hat{\mu} = \exp(-0,018747X_3 + 0,021310X_4 - 0,085925X_5 + 0,000036X_6)$$
$$\ln(\hat{\mu}) = -0,018747X_3 + 0,021310X_4 - 0,085925X_5 + 0,000036X_6$$

Variabel prediktor yang berpengaruh secara signifikan terhadap jumlah kasus baru kusta di Kabupaten Buton yaitu persentase rumah tangga yang mencuci tangan (X_3), persentase rumah sehat (X_4), persentase keluarga miskin (X_5) dan persentase kepadatan penduduk (X_6). Artinya, peningkatan dan penurunan jumlah kasus baru kusta ditentukan oleh peningkatan sebesar 1% dari setiap variabel prediktor. Misalnya, jika pada persentase rumah tangga yang mencuci tangan (X_3) bertambah 1%, maka akan menurunkan jumlah kasus baru kusta sebesar 0,018747 dengan syarat variabel lainnya konstan dan jika persentase kepadatan (X_6), penduduk bertambah 1% maka akan meningkatkan jumlah kasus baru kusta di Kabupaten Buton.

Perbandingan Model Regresi Poisson dan model GWPR

Perbandingan model Regresi Poisson dan model GWPR bertujuan untuk memperoleh model terbaik yang dapat diterapkan dalam kasus jumlah kasus baru kusta berdasarkan nilai AIC terkecil.

Tabel 6 menyajikan perbandingan nilai AIC pada model regresi poisson dan GWPR. Nilai AIC terkecil terdapat pada model GWPR. Hal ini menunjukkan bahwa model GWPR lebih baik

Tabel 6. Nilai AIC Model

Model	AIC
Regresi Poisson	150, 34
GWPR	78,043191

dan tepat digunakan dalam menganalisis jumlah kasus baru kusta dibandingkan menggunakan model GPR.

PEMBAHASAN

Penyakit kusta adalah penyakit menular, menahun dan disebabkan oleh kuman kusta (*Mycobacterium Leprae*) yang menyerang saraf tepi kulit, dan jaringan tubuh lainnya kecuali susunan saraf pusat yang terutama didapatkan pada daerah tropis dan subtropis yang udaranya panas dan lembab pada lingkungan hidup yang tidak sehat (Soedarto, 2009).

Hasi analisis deskriptif menunjukkan bahwa rata-rata jumlah kasus baru kusta di Kabupaten Buton tahun 2013 sebesar 3,333 yang artinya setiap 100 penduduk terdapat kurang lebih 3 penderita kusta.

Berdasarkan analisis deskriptif menggunakan peta yang terdiri dari 3 kelompok menunjukkan bahwa Kecamatan Pasarwajo yang berkisar 10 sampai 22 penderita. Kecamatan Pasarwajo adalah satu-satunya kecamatan di Kabupaten Buton yang jumlah kasus barunya tinggi. Hal ini dapat diketahui karena sebagian besar jumlah kasus baru kusta terklasifikasi dengan kriteria rendah yang tersebar di 14 kecamatan yakni kecamatan Talaga Raya, Mawasangka, Mawasangka Tengah, Lakudo, Sangia Wambulu, Batauga, Kapontori, Lasalimu, Lasalimu Selatan, Siontapina, Wolowa, Wabula, Kadatua dan Siompu Barat. Tingginya jumlah kasus baru kusta di kabupaten Buton diduga karena beberapa faktor yang berkaitan dengan perilaku hidup bersih dan sehat, kondisi fisik rumah, sosial ekonomi dan masalah kependudukan.

Faktor yang mempengaruhi tingginya jumlah kasus baru kusta di kabupaten Buton adalah yang berkaitan dengan perilaku hidup bersih dan sehat, kondisi fisik rumah, sosial ekonomi dan masalah kependudukan diantaranya rendahnya persentase rumah tangga yang menggunakan sumber air bersih, jamban, mencuci tangan, rumah sehat,

juga tingginya persentase keluarga miskin dan kepadatan penduduk.

Persentase rumah tangga yang menggunakan sumber air bersih, menggunakan jamban sehat dan yang mencuci tangan merupakan bagian dari indikator rumah tangga yang berperilaku hidup bersih dan sehat (PHBS). Pencapaian rumah tangga ber-PHBS tahun 2013 berdasarkan Keputusan Menteri Kesehatan No. 1114/Menkes/SK/VIII/2005 tentang Standar Pelayanan Minimal (SPM) Bidang Kesehatan Kabupaten/Kota adalah 65% (Depkes, 2006). Rumah tangga menggunakan air bersih adalah rumah tangga yang melakukan upaya perilaku hidup bersih dengan menggunakan air bersih untuk kebutuhan sehari-hari, baik untuk dikonsumsi maupun tidak dikonsumsi. Rata-rata persentase rumah tangga yang menggunakan sumber air bersih di Kabupaten Buton sebesar 65,77%. Hal ini menandakan bahwa secara umum persentase rumah tangga yang menggunakan sumber air bersih di Kabupaten Buton sudah cukup baik karena telah mencapai target nasional, di mana sebagian besar kecamatan terklasifikasi dengan kriteria sedang yang terdiri dari 8 kecamatan yakni Talaga Raya, Kadatua, Batauga, Sampolawa, Kapontori, Lasalimu, Siontapina dan Wolowa. Hal ini juga menandakan bahwa setiap 100 penduduk yang menderita kusta 65 rumah tangga diantaranya menggunakan sumber air bersih.

Rumah tangga menggunakan jamban sehat adalah rumah tangga yang ‘melakukan upaya perilaku hidup bersih dengan menggunakan jamban yang sehat. Rata-rata persentase rumah tangga yang menggunakan jamban sehat di Kabupaten Buton sebesar 45,36%. Hal ini menandakan bahwa persentase rumah tangga yang menggunakan jamban sehat di Kabupaten Buton masih rendah karena masih belum mencapai target nasional, di mana berdasarkan analisis deskriptif menggunakan peta menunjukkan bahwa sebagian besar kecamatan terklasifikasi dengan kriteria rendah yang terdiri dari 10 kecamatan yakni Kapontori, Lasalimu, Batauga, Batu Atas, Lapandewa, Sampolawa, Siompu Barat, Gu, Lakudo, Sangia Wambulu. Hal ini juga menandakan bahwa setiap 100 penduduk yang menderita kusta, 45 rumah tangga diantaranya menggunakan jamban sehat.

Rumah tangga menggunakan mencuci tangan adalah rumah tangga yang melakukan upaya perilaku hidup bersih dengan rajin mencuci tangan sebelum atau sesudah makan atau setelah melakukan aktivitas yang berhubungan dengan kebersihan tangan. Rata-rata persentase rumah tangga yang mencuci tangan di Kabupaten Buton sebesar 59,72%. Hal ini menandakan bahwa persentase rumah tangga yang mencuci tangan di Kabupaten Buton masih rendah karena masih belum mencapai target nasional, di mana berdasarkan analisis deskriptif menggunakan peta menunjukkan bahwa sebagian besar kecamatan terklasifikasi dengan kriteria rendah yang terdiri dari 12 kecamatan yakni Lasalimu Selatan, Wabula, Batauga, Batu Atas, Kadatua, Lapandewa, Sampolawa, Siompu, Siompu Barat, Mawasangka, Mawasangka Timur, Talaga Raya. Hal ini juga menandakan bahwa setiap 100 penduduk yang menderita kusta, 59 rumah tangga diantaranya adalah rumah tangga yang berperilaku hidup bersih dengan mencuci tangan.

Rumah sehat adalah bangunan rumah tinggal yang memenuhi syarat kesehatan yakni memiliki jamban yang sehat, tempat pembuangan sampah, sarana air bersih, saluran pembuangan air limbah (SPAL), ventilasi baik, kepadatan hunian yang sesuai dan lantai rumah yang tidak dari tanah. Persentase keluarga yang menghuni rumah sehat merupakan salah satu indikator Indonesia Sehat 2010 dan target *Millenium Development Goals* (MDGs) tahun 2015. Target rumah sehat yang akan dicapai dalam Indonesia Sehat 2010 telah ditentukan sebesar 80% (Depkes, 2004).

Rata-rata persentase rumah sehat di Kabupaten Buton sebesar 55,56%. Hal ini menandakan bahwa setiap 100 penduduk yang menderita kusta, 55 rumah diantaranya adalah rumah yang memenuhi syarat kesehatan, dengan demikian persentase rumah sehat di Kabupaten Buton masih rendah karena berada di bawah target nasional. Hal ini juga dijelaskan berdasarkan analisis deskriptif menggunakan peta menunjukkan bahwa sebagian besar persentase rumah sehat terklasifikasi dengan kriteria sedang yang terdiri dari 9 kecamatan yakni kecamatan Lasalimu, Lasalimu Selatan, Batu Atas, Sampolawa, Siompu, Gu, Lakudo, Mawasangka Tengah, Mawasangka Timur.

Keluarga miskin adalah seseorang atau kepala keluarga yang sama sekali tidak mempunyai sumber mata pencaharian dan atau tidak mempunyai kemampuan untuk memenuhi kebutuhan pokok atau orang yang mempunyai sumber mata pencaharian akan tetapi tidak dapat memenuhi kebutuhan pokok keluarga yang layak bagi kemanusiaan. Rata-rata persentase keluarga miskin di Kabupaten Buton sebesar 17,13%. Hal ini menandakan bahwa setiap 100 penduduk yang menderita kusta, 17 keluarga adalah keluarga miskin. Hasil dari analisis deskriptif menggunakan peta menunjukkan bahwa sebagian besar persentase keluarga miskin terklasifikasi dengan kriteria rendah yang terdiri dari 9 kecamatan yakni kecamatan Kapontori, Pasarwajo, Wolowa, Batu Atas, Sampolawa, Siompu Barat, Mawasangka, Mawasangka Tengah, Talaga Raya. Namun sebagian kecamatan lainnya didominasi dengan kriteria tinggi yang terdiri dari 7 kecamatan yakni kecamatan Mawasangka Timur, Lakudo, Sangia Wambulu, Lasalimu Selatan, Batauga, Lapandewa.

Kepadatan penduduk adalah jumlah penduduk per satuan luas di setiap wilayah kecamatan di Kabupaten Buton. Rata-rata persentase kepadatan penduduk di Kabupaten Buton sebesar 25944,6%. Hal ini menandakan bahwa setiap 100 penduduk yang berjumlah 277.006 jiwa yang menderita kusta, 25.944 jiwa adalah wilayah dengan penduduk yang padat. Hasil dari analisis deskriptif menggunakan peta menunjukkan bahwa sebagian besar persentase kepadatan penduduk terklasifikasi dengan kriteria rendah yang terdiri dari 17 kecamatan yakni kecamatan Kapontori, Lasalimu, Lasalimu Selatan, Pasarwajo, Siontapina, Wabula, Wolowa, Batauga, Batu Atas, Lapandewa, Sampolawa, Gu, Lakudo, Mawasangka, Mawasangka Tengah, Mawasangka Timur, Talaga Raya.

Analisis regresi poisson adalah salah satu metode regresi yang digunakan untuk menganalisis data yang variabel responsnya berupa data diskrit. Asumsi yang harus terpenuhi pada regresi poisson, yaitu nilai antara varians dan mean dari variabel respons tersebut sama atau *equidispersi* (Myers *et al.*, 2010). Namun dalam kenyataan di lapangan sering terjadi pelanggaran asumsi tersebut, di mana nilai variansnya lebih besar dari nilai *mean* yang

dinamakan *overdispersi* atau nilai variansnya lebih kecil dari nilai *mean* yang dinamakan *underdispersi* (Wang dan Famoye, 1997).

Hasil analisis pada pemodelan regresi poisson menunjukkan bahwa variabel prediktor yang berpengaruh secara signifikan terhadap jumlah kasus baru kusta di Kabupaten Buton sebanyak 4 variabel yaitu persentase rumah tangga yang mencuci tangan (X_3), persentase rumah sehat (X_4), persentase keluarga miskin (X_5) dan persentase kepadatan penduduk (X_6).

Model GWPR merupakan bentuk lokal dari regresi poisson yang menghasilkan penaksir parameter model yang bersifat lokal untuk setiap titik atau lokasi di mana data tersebut dikumpulkan, dengan mengasumsikan bahwa data berdistribusi poisson. Menurut Fotheringham, dkk (2002) model GWPR dikembangkan dari metode GWR yaitu suatu teknik yang membawa kerangka dari model regresi sederhana menjadi model regresi yang terboboti. Dalam model GWPR, variabel respons y diprediksi oleh variabel prediktor yang masing-masing koefisien regresinya bergantung pada lokasi di mana data tersebut diamati.

Hasil analisis pemodelan *Geographically Weighted Poisson Regression* (GWPR) menghasilkan variabel prediktor yang berpengaruh secara signifikan terhadap jumlah kasus baru kusta di Kabupaten Buton yaitu persentase rumah tangga yang mencuci tangan (X_3), persentase rumah sehat (X_4), persentase keluarga miskin (X_5) dan persentase kepadatan penduduk (X_6).

Persamaan pemodelan GWPR menunjukkan bahwa persentase rumah tangga yang mencuci tangan (X_3) yang meningkat akan menurunkan jumlah kasus baru kusta di Kabupaten Buton. Hal ini telah sesuai dengan teori kesehatan yang menurut Djauzi (2009) bahwa mencuci tangan merupakan salah satu cara untuk menghindari penularan penyakit. Hasil penelitian Winarsih (2010) juga mengungkapkan bahwa personal hygiene yang salah satunya adalah kebiasaan mencuci tangan memiliki pengaruh untuk menyebabkan kejadian kusta.

Persentase kepadatan penduduk pada pemodelan GWPR yang meningkat akan menambah jumlah kasus baru kusta di Kabupaten Buton. Hal ini telah sesuai dengan

teori kesehatan, menurut Budiarto dan Dewi (2003), kepadatan penduduk merupakan dampak dari revolusi industri yang menimbulkan berbagai permasalahan sosial dan kesehatan yang mengakibatkan timbulnya daerah kumuh dan perumahan, sanitasi, pembuangan sampah yang memicu peningkatan penularan penyakit, demikian halnya untuk penyakit kusta. Hasil penelitian oleh Ginting (2005) berdasarkan pola spasial demografi mengemukakan bahwa penyebaran kusta banyak terdapat di daerah dengan kepadatan penduduk. Hal ini berarti penularan penyakit kusta lebih mudah terjadi pada kondisi wilayah dengan kepadatan penduduk.

Variabel yang tidak sesuai dengan teori terjadi pada persentase keluarga miskin (X_5), di mana peningkatan keluarga miskin akan menurunkan jumlah kasus baru kusta di Kabupaten Buton. Hal ini tidak sesuai dengan teori, karena peningkatan keluarga miskin akan menyebabkan pemenuhan gizi menjadi sulit terjangkau sehingga berdampak pada kekurangan gizi. Kekurangan gizi akan menyebabkan daya tahan tubuh menjadi lebih rentan sehingga mudah terpapar oleh agent penyakit yang salah satunya adalah penyakit kusta. Teori kesehatan juga didukung oleh penelitian dari Winarsih (2011) yang menyebutkan bahwa kemiskinan memiliki pengaruh terhadap kejadian kusta sebesar 3,188 kali. Namun hal ini bisa saja terjadi, jika ada upaya dari para penderita kusta khususnya berasal dari keluarga miskin untuk mau memeriksakan diri dan berobat secara teratur serta upaya pencarian penderita oleh para tenaga kesehatan lebih mengutamakan keluarga dengan tingkat sosial ekonomi yang rendah.

Variabel yang juga tidak sesuai dengan teori terjadi pada persentase rumah sehat (X_4), di mana peningkatan rumah sehat akan meningkatkan jumlah kasus baru kusta di Kabupaten Buton. Hal ini tidak sesuai dengan teori, karena rumah yang sehat merupakan rumah yang memenuhi syarat kesehatan sehingga diharapkan penghuninya terhindar dari bibit penyakit salah satunya adalah kusta, seperti yang diungkapkan oleh Rismawati (2012) pada hasil penelitiannya bahwa sanitasi rumah yang buruk akan menyebabkan kejadian kusta khususnya jenis *multibasilis*. Hal ini berarti peningkatan jumlah kasus baru kusta dapat terjadi

jika kondisi rumah tidak sehat. Namun hal ini bisa saja terjadi jika ketidakteraturan minum obat penderita kusta atau pemeriksaan kontak secara periodik kepada masyarakat oleh petugas kesehatan kurang efektif. .

Perbandingan Model GPR dan GWPR untuk mengetahui model terbaik dilakukan menggunakan metode AIC. Metode AIC dan adalah metode yang digunakan untuk memilih model regresi terbaik yang ditemukan oleh Akaike (Grasa, 1989). Menurut Widarjono (2007), metode yang dapat digunakan untuk mendapatkan model terbaik, salah satunya adalah dengan metode *Akaike's Information Criterion* (AIC), di mana model regresi terbaik adalah model regresi yang mempunyai nilai AIC terkecil.

Perbandingan nilai AIC pada model *Generalized Poisson Regression* (GPR) dan *Geographicaly Weighted Poisson Regression* (GWPR) untuk jumlah kasus baru kusta di Kabupaten Buton adalah dengan melihat nilai AIC terkecil dari setiap model, dengan tujuan untuk mendapatkan model terbaik untuk jumlah kasus baru kusta di Kabupaten Buton. Hasil dari perbandingan tersebut diperoleh nilai AIC terkecil pada model *Geographicaly Weighted Poisson Regression* (GWPR), sehingga model yang terbaik untuk jumlah kasus baru kusta di Kabupaten Buton adalah model *Geographicaly Weighted Poisson Regression* (GWPR).

Perbandingan antara model regresi Poisson dan model GWPR juga dilakukan oleh Ardiyanti dan Purhadi (2009) untuk mengetahui model mana yang lebih baik diterapkan untuk kasus Jumlah Kematian Bayi di propinsi Jawa Timur, juga membandingkan nilai AIC (*Akaike's Information Criterion*) dari kedua model tersebut. Hasil perbandingan keduanya, model GWPR lebih baik digunakan untuk menganalisis data Angka Kematian Bayi (AKB) di Propinsi Jawa Timur dibandingkan dengan regresi Poisson

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Model regresi poisson yang diperoleh $\ln(\hat{\mu}) = -1.875.10^{-2}X_3 + 2.131.10^{-2}X_4 - 8.593.10^{-2}X_5 - 3.613.10^{-5}X_6$. Model *Geographicaly Weighted*

Poisson Regression (GWPR) yang diperoleh adalah $\ln(\hat{\mu}) = -0,018747X_3 + 0,021310X_4 - 0,085925X_5 + 0,000036X_6$. Model terbaik untuk jumlah kasus baru kusta di Kabupaten Buton adalah model *Geographicaly Weighted Poisson Regression* (GWPR).

Saran

Penelitian lebih lanjut hendaknya sampel yang digunakan sampai ke level lebih kecil (desa atau wilayah puskesmas) sehingga mampu mempertajam analisis spasialnya. Variabel-variabel yang digunakan pun hendaknya memasukkan unsur sosial budaya yang bersifat lokal, sehingga hasil akhir yang diharapkan mampu menerangkan kondisi lokal daerah tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

- Ardiyanti, S., T., Purhadi. 2009. Pemodelan Angka Kematian Bayi dengan Pendekatan Geographically Weighted Poisson Regression (GWPR) di Provinsi Jawa Timur. ITS. Surabaya. *Skripsi*. FMIPA-ITS.
- Budiarto, E., Dewi, A. 2003. *Pengantar Epidemiologi Edisi 2*. Penerbit Buku Kedokteran EGC. Jakarta.
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia. 2004. *Indikator Indonesia Sehat 2010*. Depkes RI. Jakarta.
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia. 2006. *Pusat Promosi Kesehatan, Perilaku Hidup Bersih dan Sehat di Rumah Tangga*. Jakarta.
- Djauzi, R. 2009. *Raih Kembali Kesehatan*. Penerbit Buku Kompas. Jakarta.
- Fotheringham C., Brundson., A.S. Charlton. M. 2002. *Geographically Weighted Regression: the analysis of spatially varying relationship*. John Wiley and Sons Ltd. England.
- Ginting, E., MP. 2005. *Analisis Spasial Penyakit Kusta Berbasis Lingkungan di Kabupaten Gresik Tahun 2004–2005*. FKM UI. Jakarta.
- Grasa, A.A. 1989. *Econometric Model Selection: A New Approach*. Kluwer.
- Nakaya, T., Fotheringham., A.S., Brudson, C., (2005). *Geographically Weight Poisson Regression for Disease Association Mapping. Statistics in Medicine 2005, 24,2695–2717*, Wiley Interscience.

- Myers, R.H., Montgomery., D.C., Vining., G.G., Robinson, T.J. 2010. *Generalized Linier Models with Applications in Engineering and the Sciences*. Canada: A John Wiley & Sons, Inc., Publication.
- Poerwandi, K. 2005. *Pendekatan Kualitatif untuk Penelitian Perilaku Manusia*. Fakultas Psikologi UI. Jakarta.
- Qudratullah, M.F. 2013. *Analisis Regresi Terapan*. C.V Andi Offset. Yogyakarta.
- Rismawati. 2013. Hubungan antara Sanitasi Rumah dan Personal Hygiene dengan Kejadian Kusta Multibasiler. *Unnes Journal of Public Health* 2 (1) (2013), Hal 6–8.
- Soedarto. 2009. *Penyakit Menular di Indonesia*. CV Sagung Seto. Jakarta.
- Wang, W., Famoye., F. 1997. Modeling Household Fertility Decision with Generalized Poisson Regression. *Journal of Population Economics*, 10, 3, 273–283. <http://www.jstor.org> diakses pada tanggal 1 Juli 2014.
- Widarjono, A., 2007. *Ekonometrika Teori dan Aplikasi untuk Ekonomi dan Bisnis*. Ekonisia, Yogyakarta.
- Winarsih. 2011. *Analisis Spasial Faktor Risiko Kejadian Penyakit Kusta di Kabupaten Jepara*. FKM Universitas Muhammadiyah Semarang. Semarang.