



**PEMODELAN JUMLAH KEMATIAN IBU DI PROVINSI JAWA
TENGAH DENGAN PENDEKATAN *GEOGRAPHICALLY WEIGHTED
POISSON REGRESSION SEMIPARAMETRIC (GWPRS)***

JURNAL ILMIAH

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Statistika

Oleh

ANNISA KARUNIA

B2A017048

**PROGRAM STUDI S1 STATISTIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SEMARANG
2021**

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi dengan judul “**Pemodelan Jumlah Kematian Ibu Di Provinsi Jawa Tengah Dengan Pendekatan *Geographically Weighted Poisson Regression Semiparametric (GWPRS)***” yang disusun oleh:

Nama : Annisa Karunia
NIM : B2A017048
Program Studi : S-1 STATISTIKA

telah disetujui oleh pembimbing pada tanggal : 30 April 2021

Pembimbing Utama



Indah Manfaati Nur, M.Si
NIK. 28.6.1026.221

Pembimbing Pendamping



Fatkhurokhman Fauzi, M.Stat
NIK. CP.1026.101

Mengetahui
Ketua Program Studi



Indah Manfaati Nur, M.Si
NIK. 28.6.1026.221

**SURAT PERNYATAAN
PUBLIKASI KARYA ILMIAH**

Yang bertandatangan di bawah ini, saya :

Nama : Annisa Karunia
NIM : B2A017048
Fakultas/Jurusan : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam/Statistika
Jenis Penelitian : Skripsi
Judul : *Pemodelan Jumlah Kematian Ibu Di Provinsi Jawa Tengah Dengan Pendekatan Geographically Weighted Poisson Regression Semiparametric (GWPRS)*
Email : annisabrie@gmail.com

Dengan ini menyatakan bahwa saya menyetujui untuk :

1. Memberikan hak bebas royalti kepada Perpustakaan Unimus atas penulisan karya ilmiah saya, demi pengembangan ilmu pengetahuan.
2. Memberikan hak menyimpan, mengalih mediakan/ mengalih formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), mendistribusikannya, serta menampilkannya dalam bentuk *softcopy* untuk kepentingan akademis kepada Perpustakaan Unimus, tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta.
3. Bersedia dan menjamin untuk mengganggu secara pribadi tanpa melibatkan pihak perpustakaan Unimus, dari semua bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran hak cipta dalam karya ilmiah ini.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan semoga dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Semarang, 03 Mei 2021
Yang Menyatakan,



(Annisa Karunia)
NIM. B2A.017.048

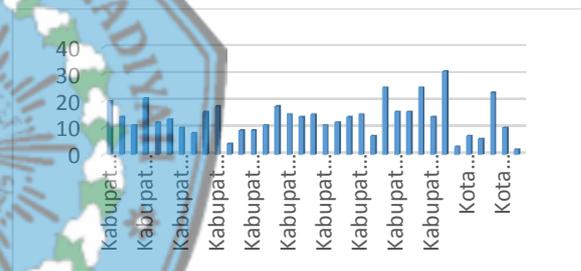
PEMODELAN JUMLAH KEMATIAN IBU DI PROVINSI JAWA TENGAH DENGAN PENDEKATAN *GEOGRAPHICALLY WEIGHTED POISSON REGRESSION SEMIPARAMETRIC (GWPRS)*

Oleh: Annisa Karunia
Univeristas Muhammadiyah Semarang

Article history	Abstract
Submission :	Maternal mortality is an indicator that can reflect the state of public health in an area. Until now, maternal mortality continues to occur, especially in Central Java, the maternal mortality rate is still quite high in several districts / cities. By knowing the factors that cause maternal death, of course, it can help management in preventing death. However, the factors in each region are certainly different. Maternal mortality data is counted data with Poisson distribution and has a spatial effect so that to overcome this problem in examining maternal mortality cases using the <i>Geographically weighted poisson regression semiparametric (GWPRS)</i> method which is a spatial method by combining changing parameters (local variables) and Fixed parameters for each location (global variables) using the Adaptive Gaussian kernel function weighting which resulted in the smallest AIC value of 64,436 and the smallest devian value of 49,585.
Revised :	
Accepted :	
Keyword: <i>Adaptive Gaussian,</i> Kematian Ibu, GWPRS.	

PENDAHULUAN

Kematian Ibu adalah kematian yang dialami oleh perempuan pada saat hamil atau kematian yang dialami dalam kurun waktu 42 hari dari terminasi kehamilan yang disebabkan oleh kehamilannya atau pengelolaannya, bukan karena sebab-sebab lain seperti kecelakaan, terjatuh dll (Budi, Utomo. 1985). Kasus kematian ibu menjadi salah satu indikator yang dijadikan gambaran bagaimana pelayanan kesehatan di suatu negara. Oleh karena itu beberapa upaya pencegahan kematian ibu harus terus dilakukan oleh pemerintah setempat. Di Provinsi Jawa Tengah pada tahun 2017 masih memiliki kasus kematian Ibu yang cukup tinggi, hal ini dapat dilihat dari gambar grafik kasus kematian ibu,



Gambar 1.1 (Sumber : Dinas Kesehatan Provinsi Jawa Tengah)

Pada tahun 2017 terdapat 475 kasus kematian ibu, yang mana terdapat penurunan 109.65 per 100.000 kelahiran hidup dari tahun 2016 sebanyak 602 kasus. Untuk kabupaten/kota dengan kasus tertinggi adalah Brebes sebanyak 31 kasus, di ikuti Pemalang 25 kasus, dan Kendal 25 kasus. Kabupaten/kota dengan kasus terendah adalah Tegal sebanyak 2 kasus. (Dinkes JATENG, 2017). Meskipun terdapat penurunan jumlah kematian ibu setiap tahunnya, upaya pencegahan kematian ibu di Jawa Tengah harus terus dilakukan

Secara keseluruhan kematian ibu dapat dipengaruhi oleh tingkat sosial, kualitas lingkungan hidup, ekonomi, pelayanan

kesehatan dan lain-lain. Dengan memberikan perhatian dan penanganan khusus pada faktor-faktor yang diduga menjadi penyebab kematian ibu, tentu saja dapat menurunkan jumlah angka kematian ibu. Akan tetapi dalam penanganan kematian ibu tidak bisa dilakukan sama pada setiap wilayah karena faktor yang mempengaruhi sudah pasti berbeda-beda.

Untuk menentukan adanya hubungan sebab akibat antara satu variabel dan variabel yang lain dalam kasus kematian ibu, dapat menggunakan metode analisis regresi. Karena analisis regresi dapat digunakan dengan baik pada kondisi tertentu. Salah satu contoh kondisinya adalah ketika data variabel respon yang dijumpai merupakan data cacah seperti jumlah kematian ibu dengan sebaran Poisson, sehingga regresi Poisson menjadi cocok untuk digunakan, akan tetapi dalam regresi Poisson terdapat asumsi yang harus dipenuhi yaitu nilai rata-rata variabel respon harus sama dengan variansinya atau equidispersi (Dobson dan Barnett, 2008). Dalam kenyataannya banyak sekali data cacah yang tidak memiliki nilai rata-rata sama dengan variansinya Giuffre et al. (2011). Pada data poisson yang sering terjadi adalah kondisi dimana rata-rata lebih kecil dari variansinya atau overdispersi. Overdispersi dapat terjadi karena ada data yang berkelompok dalam populasi (McCullagh dan Nelder, 1989).

Salah satu model regresi yang dapat digunakan untuk menjelaskan hubungan antara variabel respon Y yang berupa data diskrit dengan variabel prediktor X berupa data diskrit, kontinu, kategorik atau campuran adalah model regresi Poisson. Regresi *Poisson* dapat digunakan untuk menganalisis hubungan antara variabel respon (Y) data cacah dan satu atau lebih variabel penjelas (X). Akan tetapi, metode regresi poisson kurang representatif untuk diterapkan pada data spasial yang mengandung kondisi geografis (Widodo dkk, 2013).

Data spasial memiliki faktor letak geografis, karena data spasial memiliki heterogenitas spasial atau keberagaman antar lokasi (Anselin, 1988). Untuk mengatasi keheterogenan spasial dapat menggunakan metode analisis *Geographically Weighted Poisson Regression* (GWR). Menurut Fotheringham, dkk (2002) model GWR menghasilkan penaksir parameter pada setiap lokasi, sehingga akan diperoleh model untuk

setiap lokasi. Akan tetapi, model GWR masih kurang tepat jika digunakan untuk memodelkan data diskrit yang berdistribusi Poisson, dimana peubah acak merupakan banyaknya peristiwa sukses selama selang waktu tertentu dan pada lokasi tertentu, peristiwa ini merupakan peristiwa yang jarang terjadi. Oleh karena itu, Nakaya, dkk. (2005) mengembangkan analisis statistika baru yaitu model *Geographically Weighted Poisson Regression* (GWPR).

GWPR merupakan salah satu metode statistika yang dapat digunakan untuk menganalisis model regresi Poisson dengan memperhitungkan faktor lokasi. Pada beberapa situasi, akan tetapi dalam model GWPR terdapat peubah bebas yang tidak di pengaruhi oleh lokasi sehingga model GWPR dikembangkan menjadi model *Geographically Weighted Poisson Regression Semiparametric* (GWPRS). Model GWPRS ini dapat mengkombinasikan antara parameter yang berubah (peubah lokal) dengan parameter tetap untuk setiap lokasi (peubah global) (Nakaya & dkk, 2005).

Dalam model GWPRS terdapat pembobot yang berdasarkan posisi atau jarak satu lokasi dengan lokasi pengamatan lain. Sehingga dapat di gunakan untuk meneliti jumlah kematian ibu di Prov Jawa Tengah. Dengan mengetahui faktor-faktor yang diduga mempengaruhi kematian ibu dapat menjadi gambaran untuk pemerintah setempat dalam upaya menekan angka kematian ibu.

Sebelumnya model GWPRS telah digunakan oleh Rani (2010) pada kasus kematian bayi di Jawa Timur yang menyatakan bahwa model GWPRS mampu menerangkan karakteristik lokal sehingga tepat digunakan mengingat di Indonesia pelaksanaan otonomi daerah telah dilakukan. Selanjutnya model GWPRS juga telah digunakan oleh Rendra Erdkhadifa (2011) pada kasus kematian DBD di Jawa Timur dengan hasil yang menyatakan bahwa model GWPRS tepat digunakan untuk menyelesaikan kasus kematian DBD di Jawa Timur.

Berdasarkan uraian diatas, maka penulis akan mengkaji tentang “Pemodelan Jumlah Kematian Ibu Di Provinsi Jawa Tengah Dengan Pendekatan Geographically Weighted Poisson Regression Semiparametric (GWPRS)”.

LANDASAN TEORI

Geographically Weighted Poisson Regression (GWPR)

GWPR merupakan model yang dikembangkan dari metode GWR, pada model GWPR, variabel respon (Y) diprediksi dengan menggunakan variabel prediktor (X) yang masing-masing koefisien regresinya bergantung pada lokasi data tersebut diamati. model GWPR dapat ditulis sebagai berikut:

$$y_i \sim \text{Poisson}(\mu_i)$$

dengan $\mu_i = \exp(\sum_{j=0}^k \beta_j(u_i, v_i)x_{ij} + \varepsilon_i)$

$$E(y_i) = \mu(x_i, \beta(u_i, v_i)); i = 1, 2, \dots, n$$

Dengan :

$$Y(t) = Z(t) - Z(t-k); Y(t-k) = Z(t-k) - Z(t-k-1)$$

y_i : nilai observasi respon ke- i
 x_{ijk} : nilai observasi variabel independen ke- j pada pengamatan lokasi (u_i, v_i)
 $\beta_j(u_i, v_i)$: koefisien regresi variabel independen ke- j untuk setiap lokasi
 (u_i, v_i) : vektor pengamatan berukuran $(n \times 1)$ pada waktu $(t-k)$
 ε_i : koordinat lintang dan bujur dari titik ke- i pada suatu lokasi geografis

Model Geographically Weighted Poisson Regression Semiparametric (GWPRS)

GWPRS merupakan model lanjutan dari model GWPR yang digunakan untuk mengatasi overdispersi dengan mengkombinasikan parameter-parameter bersifat lokal dengan parameter-parameter bersifat global terhadap lokasi pada data diskrit dan berdistribusi Poisson (Nakaya, dkk, 2005). Model GWPRS dapat ditulis sebagai berikut:

$$y_i \sim \text{Poisson}(\mu_i)$$

Dengan :

$$\mu_i = \exp(\sum_{j=0}^{k^*} \beta_j(u_i, v_i)x_{ij} + \sum_{g=k^*+1}^k Y_g X_{ig})$$

$$y_i \sim \text{Poisson}(\exp(\sum_{j=0}^{k^*} \beta_j(u_i, v_i)x_{ij} + \sum_{g=k^*+1}^k Y_g X_{ig}))$$

y_i : nilai observasi peubah terikat ke- i
 x_{ij} : merupakan nilai observasi peubah

bebas lokal pada lokasi (u_i, v_i)

$\beta_j(u_i, v_i)$: merupakan parameter model peubah bebas lokal pada lokasi (u_i, v_i)

Y_g : parameter model peubah bebas global pada lokasi (u_i, v_i)

(u_i, v_i) : titik koordinat (*longitude, latitude*)

X_{ig} : nilai observasi peubah bebas global pada lokasi (u_i, v_i)

Asumsi

Dalam GWPRS terdapat beberapa asumsi yang harus dipenuhi yaitu

1. Multikolinearitas

Multikolinearitas merupakan suatu kejadian ketika terdapat korelasi antara peubah dalam regresi, dalam pembentukan model regresi tidak adanya kasus multikolinieritas di beberapa variabel prediktor ini menjadi salah satu syarat yang harus dipenuhi. Kasus multikolinieritas dapat dideteksi dengan kriteria nilai VIF (*Variance Inflation Factor*). Terdapat kasus multikolinieritas jika nilai VIF lebih besar dari 10.

2. Overdispersi

Overdispersi merupakan kondisi dimana varians lebih besar daripada mean. Taksiran dispersi diukur dengan devians atau Pearson's Chi-Square yang dibagi derajat bebas. Data dikatakan overdispersi jika taksiran dispersi lebih besar dari 1 dan underdispersi jika taksiran dispersi kurang dari 1 (Khoshgoftaar, 2004).

3. Efek Spasial

Pada penelitian yang berkaitan dengan informasi lokasi geografis tentu perlu dipertimbangkan adanya efek spasial pada model. Efek spasial yaitu ketergantungan spasial yang terjadi akibat adanya korelasi antar wilayah (dependensi spasial) maupun keragaman (heterogenitas) spasial antar lokasi.

Pembobot fungsi

Pembobot lokasi ke- i pada koordinat (u_i, v_i) dinyatakan dengan $W(u_i, v_i)$. Pembobotan digunakan untuk memberikan nilai yang berbeda di setiap lokasi pengamatan.

Pembobot $W(u_i, v_i)$ dapat ditentukan dengan menggunakan fungsi kernel. Fungsi kernel memberikan pembobot sesuai *bandwidth* optimum yang nilainya bergantung pada kondisi data. Pembobot fungsi yang digunakan yaitu Fungsi *Adaptive Gaussian* :

$$w_{ij} = \exp \left[- \left(\frac{d_{ij}}{b_i} \right)^2 \right]$$

dimana :

w_{ij} merupakan nilai pembobot dari lokasi pengamatan ke-j terhadap titik lokasi pengamatan ke-I d_{ij} merupakan jarak *euclidean* antara lokasi pengamatan ke-j terhadap titik lokasi pengamatan ke-i b merupakan *bandwidth*

b_i merupakan *bandwidth* yang diadaptasi sebagai jarak tetangga terdekat ke-i.

Jarak *euclidean* merupakan jarak antara titik regresi ke-i dengan lokasi ke-j ($i \neq j$) yang dinotasikan dengan d_{ij} dan dirumuskan sebagai berikut :

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

u_i merupakan *longitude* pada lokasi ke i .

u_j merupakan *longitude* pada lokasi ke j .

v_i merupakan *latitude* pada lokasi ke i .

v_j merupakan *latitude* pada lokasi ke j .

Pemilihan Bandwidth

Bandwidth merupakan radius suatu lingkaran dengan pusat titik lokasi i . Pemilihan *bandwidth* memiliki dampak besar pada hasil yang diperoleh dari GWR (Rosalina, 2019) . Menurut Nakaya, dkk. (2005), apabila nilai *bandwidth* kecil, hal ini akan menyebabkan variansi menjadi semakin besar dan model yang diperoleh sangat kasar (*undersmoothing*) sehingga tidak mewakili keadaan yang sebenarnya. Sebaliknya, sedangkan jika nilai *bandwidth* besar maka akan menyebabkan variansi yang semakin kecil sehingga model yang diperoleh terlalu halus (*oversmoothing*)

Kriteria Kebaikan Model

Model terbaik adalah model yang mampu menjelaskan hubungan antara variabel prediktor dengan variabel respon berdasarkan kriteria tertentu. Kriteria yang sering digunakan dalam pemilihan model terbaik adalah nilai AIC.

Akaike Information Criterion (AIC) adalah kriteria kesesuaian model dalam menduga model secara statistik. Kriteria AIC digunakan apabila pemodelan regresi bertujuan untuk mengidentifikasi faktor-faktor yang berpengaruh terhadap model. Besarnya nilai AIC beriringan dengan nilai devians dari model. Semakin kecil nilai devians maka akan semakin kecil pula tingkat kesalahan yang dihasilkan model sehingga model yang diperoleh menjadi semakin tepat. Model terbaik adalah model dengan AIC terkecil dan dengan devians terkecil pula.

METODE PENELITIAN

Variabel dan Struktur Data

Tabel 1. Struktur Data

Kab /Kot a	u_i	v_i	Variabel Penelitian				
			Y	X_1	X_2	..	X_5
(i)			Y	X_1	X_2	..	X_5
1	u_1	v_1	Y_1	X_{11}	X_{21}	..	X_{51}
2	u_2	v_2	Y_2	X_{12}	X_{22}	..	X_{52}
3	u_3	v_3	Y_3	X_{13}	X_{23}	..	X_{53}
..
..
..
35	U_3	V_3	Y_3	$X_{1,3}$	$X_{2,3}$..	$X_{5,3}$
5	5	5	5	5	5	..	5

Langkah Penelitian

Langkah-langkah dalam penelitian ini yaitu :

1. Menganalisis statistika deskriptif untuk menggambarkan persebaran kasus Angka Kematian Ibu di Provinsi Jawa Tengah
2. Melakukan pengujian asumsi
3. Mengidentifikasi model regresi Poisson
 - a. Mengestimasi parameter model regresi poisson
 - b. Melakukan Uji parsial regresi poisson
4. Mengidentifikasi model GWPR
 - a. Menentukan nilai *bandwidth* optimum dengan metode Cross Validation (CV)

- b. Menghitung jarak *Euclidian* antar wilayah pengamatan berdasarkan leta geografis
- c. Menentukan matriks pembobot dengan fungsi kernel *Gaussian*
- d. Mengestimasi parameter model GWPR
- e. Menghitung nilai AIC dan *devians*
- f. Melakukan pengujian parameter secara parsial dengan uji t.
5. Mencari variable global dan variable lokal dengan melihat variable yang signifikan pada model GWPR
6. Menganalisis faktor-faktor yang mempengaruhi jumlah kasus Angka Kematian Bayi di Provinsi Jawa Barat menggunakan model Geographically Weighted Poisson Regression Semiparametric
7. Melakukan pemodelan kasus kematian ibu menggunakan GWPRS
8. Melakukan pengujian parameter model Geographically Weighted Poisson Regression Semiparametric secara parsial
9. Menentukan pembobot fungsi pada model Geographically Weighted Poisson Regression dan Geographically Weighted Poisson Regression Semiparametric
10. Pemilihan *Bandwidth* pada model Geographically Weighted Poisson Regression dan Geographically Weighted Poisson Regression Semiparametric
11. Mendapatkan nilai AIC terkecil dari model yang dihasilkan dari model Geographically Weighted Poisson Regression dan Geographically Weighted Poisson Regression Semiparametric
12. Membuat kesimpulan dari penelitian.

X1	12.4914	17.0634	4.1307	4.62	20.32
X2	25.0285	80.9697	8.9983	5	39
X3	12426.97	66113155	8131	1388	31751
X4	3579.714	6534972	2556.359	114	13109
X5	79.2222	95.5882	9.7769	59.69	97.25

Dari tabel diatas dapat dikatakan bahwa varians tertinggi untuk faktor-fakor yang mempengaruhi jumlah kasus kematian ibu adalah variabel Kunjungan K4, maka dapat dikatakan data Kunjungan K4 sangat fluktuatif.

Pengujian Asumsi Geographically Weighted Poisson Regression Semiparametric (GWPRS)

1. Multikolinearitas

Berikut adalah tabel hasil nilai VIF dari masing-masing variabel bebas.

Tabel Hasil VIF

Variabel Bebas	Nilai VIF
X1	1.407101
X2	1.718943
X3	1.634114
X4	2.080986
X5	1.404591

Dari tabel diatas, dapat dilihat bahwa tidak terjadi multikolinearitas atau tidak terdapat hubungan antar variabel bebas, karena semua variabel bebas menunjukkan nilai VIF yang kurang dari 10 sehingga variabel di atas dapat digunakan untuk membentuk regresi poisson,

2. Overdispersi

berikut adalah tabel hasil pengujian overdispersi :

Residual devians	df
53.219	29

HASIL PENELITIAN dan PEMBAHASAN

Analisis Deskriptif Statistik

Untuk melihat gambaran secara umum mengenai karakteristik dari masing-masing variabel penelitian dapat dilakukan dengan cara menganalisis statistik deskriptif. Berikut adalah statistik deskriptif dari variabel-variabel yang diduga berpengaruh terhadap kasus angka kematian ibu yang disajikan dalam tabel

Tabel Statistik Deskriptif Variabel Penelitian

Var	Mean	Varians	St.Dev	Min	Maks
Y	13.5714	41.7226	6.4593	2	31

Dapat diketahui bahwa nilai residual sebesar 53.219 dengan derajat bebas 29. Nilai hasil bagi antara residual

devians dan derajat bebas pada penelitian ini adalah 1.835. Sehingga dapat disimpulkan bahwa pada model regresi poisson untuk jumlah kasus Angka Kematian Ibu di Provinsi Jawa Tengah terdapat kasus overdispersi.

3. Efek Spasial Heterogenitas spasial

uji heterogenitas spasial dapat dilakukan dengan menggunakan uji *Breusch-Pagan*. Berikut ini merupakan hasil uji *Breusch-Pagan* spasial :

Tabel 1.3 Hasil Uji Breusch-Pagan

BP	p-value
9.4139	0.09365

Dari uji *Breusch-Pagan* diperoleh nilai *p-value* sebesar 0.09365. Jika dibandingkan dengan α sebesar 10% maka dapat disimpulkan bahwa H_0 ditolak atau variansi antar lokasi berbeda. Sehingga terdapat perbedaan karakteristik antara satu titik pengamatan dengan titik pengamatan lainnya

Moran's I

Moran's I merupakan uji dependensi spasial dilakukan untuk melihat pengamatan di suatu lokasi apakah berpengaruh atau tidak terhadap pengamatan di lokasi lain yang letaknya berdekatan yakni dengan menggunakan global moran's. Berikut ini merupakan hasil uji dari *Moran's I* :

<i>Moran I statistic standard deviate</i>	<i>p-value</i>
0.0522	0.058

Dari tabel terdapat nilai *p-value* sebesar $0.0580 < \alpha (0.1)$ maka H_0 ditolak dan dapat disimpulkan bahwa terdapat dependensi spasial pada data kematian ibu di Jawa Tengah.

Pemodelan Kasus Kematian Ibu Menggunakan GWPR

Langkah pertama dalam menentukan

pemodelan dengan pendekatan GWPR yakni mencari jarak *euclidean* (d_{ij}) antar Kabupaten/Kota di Jawa Tengah terlebih dahulu dan selanjutnya menghitung matriks pembobot. Nilai *bandwidth* optimum (h) pemodelan GWPR didapatkan dengan melihat hasil *Cross Validation* (CV) minimum. Berdasarkan hasil *output* didapatkan *bandwith* optimum yakni 30.000. Setelah mendapatkan nilai d_{ij} pada wilayah yang telah ditaksir parameternya, langkah selanjutnya adalah matriks pembobot spasial disusun berdasarkan dengan menggunakan *bandwidth* optimum. Berikut adalah contoh hasil pembobot *Asaptive Gaussian* untuk Kabupaten Banjarnegara :

Tabel 4.2. Jarak euclidean dan pembobot untuk Kabupaten Banjarnegara

Kabupaten	<i>euclidean</i>	Pembobot
Kab Cilacap	0.90257	2.297
Kab Banyumas	0.578201	2.492
Kab Purbalingga	0.74108	2.394
Kab Banjarnegara	0	2.718
Kab Kebumen	0.275387	2.6
.	.	.
.	.	.
.	.	.
Kota Tegal	0.721628	2.362

Dapat dilihat pula pada tabel dapat dibentuk matriks pembobot penaksiran parameter untuk Kabupaten Banjarnegara, matriks pembobotnya adalah sebagai berikut :

$$W(i)(u_i, v_i) = \text{diag}[1; 2.297; 2.492; 2.394; \dots \dots \dots ; W_{35}(u_i, v_i)]$$

Matriks pembobot dibentuk guna untuk menaksir parameter berdasarkan lokasi (u_1, v_1). Penaksiran parameter dari lokasi (u_1, v_1) sampai (u_{35}, v_{35}) menggunakan matriks yang berbeda

Uji Parsial Parameter Model GWPR

Uji parsial parameter pada model GWPR dilakukan untuk mengetahui faktor-faktor mana saja yang berpengaruh secara lokal terhadap jumlah kasus Kematian Ibu di Jawa Tengah. Sebagai contoh adalah pengujian parameter pada Kabupaten Banjarnegara, dengan hipotesis sebagai berikut :

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

Tabel 4.3 Uji Parsial Model GWPR untuk Kabupaten Banjarnegara

Parameter	Estimasi	Standar Eror	t hitung
β_0	2.36057	0.545582	4.32671
β_1	-0.0024	0.013978	-0.1748
β_2	0.03648	0.007262	5.02332
β_3	0	0.000007	-0.0632
β_4	4E-06	0.000024	0.18249
β_5	-0.0089	0.005568	-1.5944

Dapat dilihat berdasarkan tabel bahwa nilai t_{hitung} dari seluruh variabel prediktor lebih dari nilai t_{tabel} yaitu 1.311. Maka dapat disimpulkan bahwa variabel x_2 dan x_5 yang di uji secara parsial pada Kabupaten Banjarnegara berpengaruh signifikan terhadap model. Berdasarkan kriteria pengujian diperoleh variabel-variabel yang signifikan berpengaruh terhadap kasus kematian ibu untuk Kabupaten Banjarnegara, maka dapat dimodelkan untuk Kabupaten Banjarnegara adalah sebagai berikut :

$$\mu_1 = \exp(2.360572 - 0.036481X_2 + 0.008877X_5)$$

Pengujian parameter untuk masing-masing Kabupaten/Kota secara parsial dapat dilihat pada tabel berikut ini, dan didapatkan variabel signifikan yang berbeda-beda untuk Kabupaten/Kota di Provinsi Jawa Tengah.

Tabel 4.4 Variabel Signifikan untuk tiap Kabupaten/Kota

Kab/kota	variabel signifikan	
Kab Cilacap	X2	X5
Kab Banyumas	X2	X5
Kab Purbalingga	X2	X5
Kab Banjarnegara	X2	X5
Kab Kebumen	X2	X5
.	.	.
.	.	.
.	.	.
Kota Tegal	X2	X5

Pemodelan Kasus kematian ibu Menggunakan GWPRS

Model GWPRS merupakan gabungan GWPR dengan variabel prediktor dipengaruhi oleh faktor lokasi (bersifat lokal) dan ada pula yang tidak dipengaruhi oleh faktor lokasi (bersifat global). variabel prediktor yang signifikan terhadap semua lokasi (variabel global) antara lain variabel (X_2) dan (X_5)

Uji Kesamaan Model Poisson dan GWPRS

Uji kesamaan model Poisson dengan model GWPRS adalah untuk mengetahui apakah ada perbedaan antara kedua model.

Berikut adalah tabel uji kesamaan Model Regresi Poisson dan GWPRS :

Tabel 4.5 Uji Kesamaan Model Regresi Poisson dan GWPRS

Model	Devians	Df	Devians/df	F hitung
Regresi Poisson	53.219	29	1.835	1.143
GWPRS	49.9929	24	2.001	
Difference	3.226	4	0.803	

Dari tabel di atas, didapatkan nilai $F_{hitung} = 1.143$ dan nilai tabel $F_{(0,10;29)}$ sebesar 1.311, karena nilai F_{hitung} kurang dari nilai F_{tabel}

maka H_0 diterima artinya tidak terdapat perbedaan antara model regresi poisson dan GWPRS atau dapat dikatakan bahwa model yang tidak diboboti dalam model regresi poisson dan yang sudah diboboti dalam model GWPRS tidak memiliki perbedaan yang signifikan dalam taraf 10%.

Uji Parsial Model GWPRS

Dalam pengujian model GWPRS dilakukan secara parsial, untuk mengetahui variabel prediktor mana yang berpengaruh signifikan terhadap variabel respon. Dengan kriteria pengujian Taraf signifikansi sebesar $\alpha = 10\%$.

Tolak H_0 jika $|Z_{hitung}| > Z_{\alpha}$

$H_0 : Y_g = 0$ (Parameter prediktor tidak signifikan) $H_1 : Y_g \neq 0$ (Parameter prediktor signifikan)

Tabel 4.6 Nilai Estimasi Parameter Model GWPRS

Variabel	Estimate	Standard Error	z(Est/SE)	Exp(Est)
Intercept	2.5303	0.04973	50.87675	12.5573
x1	-0.0004	0.0556	-0.00752	0.99958
x2	0.2988	0.06154	4.855584	1.34827
x3	-0.0125	0.05449	-0.23111	0.98749
x4	0.0237	0.05908	0.401987	1.02403
x5	-0.0885	0.0528	-1.67604	0.9153

Berdasarkan tabel 4.12 dapat diketahui bahwa nilai Zhitung dari variabel prediktor yang bersifat lokal (x1,x3 dan x4) < Ztabel yang artinya variabel tidak berpengaruh signifikan terhadap variabel respon. Untung seluruh variabel global memiliki nilai Zhitung > Ztabel (1.645) yang artinya seluruh variabel global memiliki pengaruh signifikan terhadap variabel respon. Model GWPRS yang terbentuk adalah sebagai berikut :

$$y_i = \exp(2.5303+0.2988X_{i2} -0.0885X_{i5})$$

Hasil analisis menunjukkan bahwa hanya variabel HIV (x1,x3,x4) yang tidak berpengaruh signifikan terhadap variabel respon

Setelah didapatkan model regresi global,

langkah selanjutnya adalah mencari pengaruh setiap variabel secara lokal di setiap kabupaten/kota.

Berikut ini merupakan contoh model GWPRS Lokal di Banjarnegara :

$$y_1 = \exp(2.282554- 0.000418X_{11}+ 0.298819X_{12} -0.012593X_{13}+ 0.023747X_{14} -0.088500X_{15})$$

Untuk pembentukan model pada kabupaten/kota lain dapat melakukan hal yang sama hanya melakukan pergantian pada variabel lokal

Pemilihan Model Terbaik

Pemilihan model terbaik dipilih berdasarkan nilai *Akaike Information Criterion* (AIC) minimum, devian terkecil dan r-squared maksimum pada model yang terbentuk. Hasil pemilihan model terbaik dapat dilihat dalam tabel berikut :

Tabel 4.7 Hasil Pemilihan Model Terbaik

Model	Devian	AIC
Regresi Poisson	53.21895	65.21895
GWPR	51.00259	64.98836
GWPRS	49.58587	64.43677

Dapat dilihat berdasarkan tabel 4.13 bahwa didapatkan model terbaik yakni model GWPRS, karena memiliki nilai devian terkecil sebesar 49.585871, nilai AIC terkecil yakni sebesar 64.436774.

SIMPULAN dan SARAN

Simpulan

Berdasarkan analisa dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa :

1. Model terbaik yang didapatkan yakni model GWPRS dengan menggunakan pembobot *Adaptive Gaussian*, karena memiliki nilai devian terkecil sebesar 49.585871, nilai AIC terkecil yakni sebesar 64.436774.
2. Didapatkan 35 hasil pemodelan terhadap 35 Kabupaten/Kota di Provinsi Jawa Tengah. Salah satu contohnya adalah pemodelan dari

Kabupaten Banjarnegara dengan model GWPRS sebagai berikut:

$$y_1 = \exp(y_1 = \exp(2.534111 + 0.034806X_{12} - 0.009216X_{15} - 0.000103X_{11} + 0.000002X_{13} - 0.000010X_{13}))$$

3. Berdasarkan hasil model GWPRS didapatkan variabel lokal signifikan adalah variabel persentase kemiskinan (X1), Kunjungan K4 (X3), dan Komplikasi dalam kehamilan (X4) serta variabel global signifikan adalah Jumlah Puskesmas (X2) dan perilaku hidup bersih dan sehat dalam rumah tangga (PHBS) (X5)

Saran

1. Perlu dipertimbangkan penambahan variabel prediktor agar lebih mengetahui faktor-faktor lain apa sajakah yang mempengaruhi kematian ibu.
2. Angka kematian ibu dapat dianalisis menggunakan model lain yang lebih baik lagi

Daftar Pustaka

- Anselin, L. (1988). "Spatial Econometrics: Methods and Models". Kluwer Academic Publishers, Dordrecht
- Astuti, E. T., 2006, Uji Trend/Regresi untuk Data Over Dispersi, *Jurnal Statistika Ikatan Perstatistikan Indonesia*, 2, pp 179-186
- Budi Utomo. 1985. Mortalitas: Pengertian dan Contoh Kasus di Indonesia. Jakarta: Fakultas Kesehatan Masyarakat, UI.
- Baharuddin. 2005. Ukuran R2 dalam Model Regresi Poisson. *Integral*, vol.10, no.3, November, pp. 114-121
- Dinas Kesehatan Provinsi Jawa Tengah. *Profil Kesehatan Provinsi Jawa Tengah Tahun 2017*. Semarang: Dinas Kesehatan Provinsi Jawa Tengah
- Dobson, A. J., dan Barnett, A., 2008, *An Introduction to Generalized Linear Models*. CRC press Departemen Kesehatan RI. 2007. Revisi Buku Panduan Penyelidikan dan Penanggulangan Kejadian Luar Biasa (Pedoman Epidemiologi Penyakit). Jakarta: Ditjen PP & PL
- Erdkhadifa, Rendra., dan Puhadi (2011). *Perbandingan Geographically Weighted Poisson Regression, Geographically Weighted Poisson Regression Semiparametric (Studi kasus Kematian Demam Berdarah Dengue di Jawa Timur)*. Surabaya: Program Sarjana, Institut Teknologi Sepuluh Nopember
- Fortheringham, A.S., Brunson, C., dan Charlton, M. 2002. *Geographically Weighted Regression: The Analysis of Spatially Varying Relationship*. Chichester: John Wiley and Sons,
- Giuffrè, O., Granà, A., Roberta, M., dan Corriere, F., 2011, Handling Underdispersion in Calibrating Safety Performance Function at Urban, Four-Leg, Signalized Intersections. *Journal of Transportation Safety & Security*, 3(3), pp 174-188.
- Hocking, R. (1996), *Methods and Applications of Linier Models*, New York : John Wiley & Sons.
- Khoshgoftaar, T.m., Gao,K, dan Szabo, R.M. 2004. *Comparing software fault prediction of pure and zero-inflated Poisson regression models*. *Internasional Journal of System Science* 36,11 : 705-715
- Lina, Ica Rossa. (2017), *Penerapan Model Geographically Weighted Poisson Regression Semiparametric (GWPRS) Terhadap Kasus Kematian Ibu di Jawa Barat*. *Skripsi*. Bandung: Universitas Pendidikan Indonesia.
- McCullagh, P., dan J. A. Nelder, 1989, *Generalized Linear Models*, 2nd Ed., Chapman and Hall, New York
- Baharuddin. 2005. Ukuran R2 dalam Model Regresi Poisson. *Integral*, vol.10, no.3, November, pp. 114-121
- Myers, R.H. 1990. *Classical and Modern Regression with Applications*, second edition. Boston: PWS-KENT Publishing Company.

- Nakaya,T., Fotheringham, A.S., Brunson, C. and Charlton, M. 2005. Geographically Weighted Poisson Regression for Disease Association Mapping. *Statistics in Medicine*, vol. 24, no. 17, pp. 2695-2717. Baharuddin. 2005. Ukuran R² dalam Model Regresi Poisson. *Integral*, vol.10, no.3, November, pp. 114-121
- Ningsih, S. (2016). *Model Geographically Weighted Logistik Regression Semiparametric (GWLRS) (Studi Kasus Kemiskinan daerah Kabupaten/Kota di Jawa Barat Tahun 2012)*. Skripsi. Bandung: Universitas Pendidikan Indonesia.
- Rani, .D.P, (2010). *Pemodelan Jumlah Kematian Bayi di Propinsi Jawa Timur dengan Pendekatan Geographically Weighted Poisson Regression Semiparametric*. Surabaya: Program Sarjana, Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- Widodo. T.C, Sunaryo. S, dan Purnadi, 2013, *Pemodelan Spasial Balita Gizi buruk dengan Geographically Weighted Negative Binomial Regression dan Flexibly Shaped Spatial Scan Statistic*. Surabaya: ITS [Thesis]. Tidak dipublikasikan
- 
- The logo of Universitas Muhammadiyah Semarang is a blue shield-shaped emblem. It features a central sunburst design with rays emanating from a central point. The text "UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH" is written in a circular path around the top of the shield, and "SEMARANG" is written at the bottom. The shield is decorated with green and white floral motifs on the right side and a yellow leaf-like motif on the left side.

