

MODEL KEMATIAN IBU PROVINSI JAWA TENGAH MENGGUNAKAN REGRESI POISSON TERBOBOTI GEOGRAFIS

MATERNAL MORTALITY MODEL OF CENTRAL JAVA PROVINCE USING
GEOGRAPHICALLY WEIGHTED POISSON REGRESSION

¹⁾Febitri Wahyu Rizki Fadilah, ²⁾Sri Sulistijowati Handajani, ³⁾Etik Zukhronah

^{1,2,3)}Program Studi Statistika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Universitas Sebelas Maret

Jalan Ir. Sutami Nomor 36A, Ketingan, Surakarta, Jawa Tengah

*Email: febitriwrf@gmail.com, rrssh@staff.ums.ac.id, etikzukhronah@staff.ums.ac.id

ABSTRAK

Angka kematian ibu di Indonesia masih berada di atas target yang ditetapkan pada Millenium Development Goals (MDGs). Kematian ibu yang dimaksud adalah kematian selama kehamilan atau dalam 42 hari setelah berakhirnya kehamilan. Provinsi Jawa Tengah termasuk dalam lima provinsi di Indonesia dengan kasus kematian ibu tertinggi. Data yang digunakan pada penelitian ini merupakan data kematian ibu pada tahun 2017 yang berupa count data, sehingga analisis yang digunakan adalah model regresi Poisson. Pada regresi Poisson terkadang muncul kasus overdispersi. Regresi binomial negatif dapat digunakan untuk mengatasi kasus overdispersi pada regresi Poisson. Tujuan penelitian ini adalah memodelkan banyak kematian ibu untuk masing-masing wilayah kabupaten dan kota di Provinsi Jawa Tengah. Dengan memerhatikan efek heterogenitas spasial, dilakukan pemodelan kematian ibu menggunakan regresi Poisson terboboti geografis. Hasil penelitian ini mendapatkan model terbaik untuk banyak kematian ibu di Jawa Tengah adalah model regresi Poisson terboboti geografis dengan empat variabel yang berpengaruh secara spasial. Empat variabel tersebut adalah persentase kunjungan pertama ibu hamil (K1), persentase rumah yang melakukan program hidup bersih dan sehat, persentase ibu mendapat pelayanan nifas, serta banyak puskesmas.

Kata kunci : count data, kematian ibu, Poisson terboboti geografis, spasial.

ABSTRACT

Maternal mortality rate in Indonesia is still above the target set at the Millennium Development Goals (MDGs). The maternal mortality is the death during pregnancy or 42 days after the end of pregnancy. Central Java Province is include in five provinces with the highest cases of maternal deaths in Indonesia. The data that used is maternal mortality data in 2017 which formed by count data, so it used Poisson regression's model for the analysis. In Poisson regression sometimes appear overdispersion's cases. Negative binomial regression can be used to overcome overdispersion's cases in Poisson regression. The purpose of this study is to model many maternal mortalities for each district and city in Central Java Province. By considering the effects of spatial heterogeneity, maternal mortality modeling was carried out using geographically weighted Poisson regression. The result of this study is obtained the best model for maternal mortality in Central Java i.e. a geographically weighted Poisson regression model with four spatially influential variables. The four variables are the percentage of first visit of pregnant women (K1), the percentage of homes that conduct clean and healthy living programs, the percentage of mothers receiving postpartum services, and health centers.

Key words : count data, geographically weighted Poisson, maternal mortality, spatial.

PENDAHULUAN

Angka kematian ibu (AKI) di Indonesia masih relatif tinggi. Menurut ASEAN dalam *Statistical Report on Millenium Development Goals 2017*, Indonesia menempati posisi kedua dengan angka kematian ibu tertinggi di kawasan Asia Tenggara. Indonesia belum bisa mencapai target yang telah ditentukan oleh *Millenium Development Goals (MDGs)* yaitu sebesar 102 per 100.000 jiwa. Kematian ibu yang dimaksud adalah kematian selama kehamilan atau dalam 42 hari setelah berakhirnya kehamilan yang disebabkan oleh hal-hal yang terkait dengan atau diperberat oleh kehamilan atau dalam penanganannya, tetapi bukan disebabkan oleh kecelakaan atau suatu cedera (Kementerian Kesehatan RI, 2014). Provinsi Jawa Tengah merupakan salah satu dari lima provinsi dengan kasus kematian ibu tertinggi di Indonesia. Upaya penekanan AKI dapat berjalan dengan baik apabila diketahui faktor-faktor yang memengaruhi kematian ibu. Faktor-faktor tersebut dapat diketahui dengan analisis regresi.

Penelitian ini menggunakan data banyak kematian ibu di Provinsi Jawa Tengah tahun 2017. Banyak kematian ibu merupakan banyaknya kasus kematian, sehingga data tersebut berupa *count data*. Analisis yang sesuai digunakan untuk *count data* adalah analisis regresi Poisson. Pada regresi Poisson terkadang muncul kasus overdispersi. Kasus overdispersi pada regresi Poisson dapat diatasi menggunakan regresi binomial negatif. Provinsi Jawa Tengah memiliki 29 kabupaten dan 6 kota dengan masing-masing karakteristiknya. Hal tersebut dapat menyebabkan perbedaan faktor yang berpengaruh terhadap banyak kematian ibu pada masing-masing kabupaten dan kota. Tujuan penelitian ini adalah menentukan model dan faktor yang berpengaruh terhadap kematian ibu untuk masing-masing kabupaten dan kota di Provinsi Jawa Tengah. Dengan memerhatikan efek heterogenitas spasial, dilakukan pemodelan kematian ibu untuk masing-masing kabupaten dan kota di

Provinsi Jawa Tengah menggunakan regresi Poisson teboboti geografis.

METODE

Sumber Data

Data yang digunakan pada penelitian ini merupakan data untuk masing-masing kabupaten dan kota di Jawa Tengah yang diunduh melalui *website* Badan Pusat Statistik dan Dinas Kesehatan Provinsi Jawa Tengah. Variabel respon Y yang digunakan adalah data banyak kematian ibu. Variabel prediktor X yang digunakan adalah persentase kunjungan pertama ibu hamil (K1) ($X1$), persentase kunjungan keempat ibu hamil (K4) ($X2$), persentase persalinan ditolong tenaga kesehatan ($X3$), persentase ibu hamil mendapat Fe3 ($X4$), persentase komplikasi kebidanan yang ditangani ($X5$), persentase rumah tangga yang melakukan program hidup bersih dan sehat (ber-PHBS) ($X6$), persentase ibu melahirkan mendapat pelayanan nifas ($X7$), persentase ibu nifas mendapat vitamin A ($X8$), banyak puskesmas ($X9$), dan banyak tenaga medis ($X10$).

Teori Penunjang

1. Distribusi Poisson

Distribusi Poisson merupakan suatu distribusi dengan kemungkinan sukses sangat kecil dan jumlah eksperimen sangat besar (Supranto, 2009). Distribusi Poisson memiliki fungsi distribusi sebagai berikut

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

dengan nilai rata-rata dan variansi dari distribusi Poisson adalah μ . Uji Kolmogorov-Smirnov dilakukan untuk melihat apakah data berdistribusi Poisson dengan hipotesis sebagai berikut

H_0 : variabel respon berdistribusi Poisson

H_1 : variabel respon tidak berdistribusi Poisson

Dengan tingkat signifikansi (α) = 0.05, akan menolak H_0 apabila nilai $D_{hitung} > D_{(\alpha;n)}$.

2. Regresi Poisson

Regresi Poisson merupakan pengembangan dari regresi global. Variabel respon Y pada regresi global memiliki kemungkinan bernilai negatif. Sedangkan variabel respon Y pada regresi Poisson merupakan suatu jumlahan kejadian, sehingga tidak dimungkinkan memiliki nilai negatif (Kutner *et al.*, 2005). Model regresi Poisson diformulasikan sebagai berikut $\mu_i = e^{x_i^T \beta}$; $i = 1, 2, \dots, n$

Uji non-multikolinearitas digunakan untuk mengetahui apakah terdapat hubungan antara variabel prediktor satu dengan variabel prediktor lainnya dengan menggunakan *Variance Inflation Factor (VIF)*. Nilai *VIF* diformulasikan sebagai berikut

$$VIF = \frac{1}{1 - r^2}$$

VIF dengan nilai lebih besar dari 10, mengindikasikan bahwa pada data tersebut mengandung multikolinearitas (Kutner *et al.*, 2005).

Dalam regresi Poisson terkadang muncul kasus overdispersi, dimana variansi memiliki nilai yang lebih besar dari rata-rata. Overdispersi dapat diketahui dengan dua cara, yaitu membandingkan nilai devians dengan derajat bebasnya atau membandingkan nilai pearson chi-square dengan derajat bebasnya. Regresi Poisson dikatakan mengandung overdispersi apabila nilai perbandingan tersebut menghasilkan nilai lebih besar dari satu (Safitri dkk., 2011). Uji overdispersi pada penelitian ini menggunakan perbandingan nilai person chi-square dengan derajat bebasnya yang diformulasikan sebagai berikut

$$\theta_2 = \frac{x^2}{db} > 1; x^2 = \sum_{i=1}^n \frac{(y_i - \mu_i)^2}{\sigma_i}$$

3. Regresi Binomial Negatif

Distribusi binomial negatif yang digunakan pada data mengandung overdispersi merupakan distribusi binomial negatif yang merupakan gabungan dari distribusi Poisson dan distribusi gamma (Zeileis *et al.*, 2008), dengan fungsi distribusi sebagai berikut

$$f(y; \mu, \alpha) = \frac{\Gamma(y_i + 1/\alpha)}{\Gamma(y_i + 1)\Gamma(1/\alpha)} \left(\frac{1}{1 + \alpha\mu}\right)^{\frac{1}{\alpha}} \left(1 - \frac{1}{1 + \alpha\mu}\right)^{y_i}$$

dengan nilai rata-rata μ dan variansi $\mu + \alpha\mu^2$

Regresi binomial negatif digunakan untuk memodelkan data dengan asumsi ekuidispersi maupun pada data mengandung overdispersi (Keswari dkk., 2014). Regresi binomial negatif memiliki model yang sama dengan regresi Poisson. Model regresi binomial negatif diformulasikan sebagai berikut

$$\mu_i = e^{x_i^T \beta}$$

Estimasi parameter pada model regresi binomial negatif menggunakan metode *Maximum Likelihood Estimation (MLE)*, yaitu dengan memaksimalkan fungsi likelihood dari distribusi binomial negatif (Keswari dkk., 2014). Fungsi likelihood dari distribusi binomial negatif dapat dituliskan sebagai berikut

$$\ln \mathcal{L}(y; \mu, \alpha) = \sum_{i=1}^n y_i \ln \left(\frac{\alpha\mu}{1 + \alpha\mu} \right) - \frac{1}{\alpha} \ln 1 + \alpha\mu + \ln \Gamma(y_i) + \frac{1}{\alpha} - \ln \Gamma(y_i + 1) - \ln \Gamma(1/\alpha)$$

Estimasi parameter regresi binomial negatif menggunakan metode *Fisher scoring*.

4. Uji Efek Heterogenitas Spasial

Uji heteroskedastisitas spasial dilakukan untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan variansi antarlokasi untuk setiap variabel. Heterogenitas spasial dapat dideteksi dengan melakukan uji Breusch-Pagan yang diformulasikan sebagai berikut

$$BP = (1/2) \mathbf{f}^T \mathbf{Z} (\mathbf{Z}^T \mathbf{Z})^{-1} \mathbf{Z}^T \mathbf{1}$$

Nilai $BP > \chi^2_{(\alpha,p)}$ mengindikasikan bahwa terjadi perbedaan variansi antarlokasi.

5. Regresi Poisson Terboboti Geografis

Regresi Poisson terboboti geografis merupakan pengembangan dari regresi Poisson (Fotheringham *et al.*, 2005). Variabel respon Y diprediksi oleh variabel-variabel prediktor X yang bergantung pada lokasi dimana data tersebut diamati, sehingga estimasi parameter yang dihasilkan berbeda untuk setiap lokasi. Model regresi Poisson terboboti geografis diformulasikan sebagai berikut

$$\mu(\mathbf{u}_i) = e^{(x_{k,i}^T \beta_k(\mathbf{u}_i))}$$

dengan \mathbf{u}_i merupakan vektor koordinat (lintang dan bujur) pada lokasi ke- i .

Estimasi parameter pada model regresi Poisson terboboti geografis menggunakan metode *Maximum Likelihood Estimation (MLE)*, yaitu dengan memaksimumkan fungsi likelihood dari distribusi Poisson. Fungsi likelihood dari distribusi Poisson dapat dituliskan sebagai berikut

$$\begin{aligned} \ln \mathcal{L}(\beta_k(\mathbf{u}_i)) &= \\ &= - \sum_{i=1}^n e^{(x_{k,i}^T \beta_k(\mathbf{u}_i))} \\ &+ \sum_{i=1}^n y_i (x_{k,i}^T \beta_k(\mathbf{u}_i)) \\ &- \sum_{i=1}^n \ln(y_i!) \end{aligned}$$

Setiap lokasi pada model regresi Poisson terboboti geografis memiliki koefisien regresi yang berbeda yang menunjukkan sifat lokalnya. Estimasi parameter pada model regresi Poisson terboboti geografis memerlukan informasi dari lokasi lain selain lokasi yang diamati dengan pembobot w_{ij} . Pada penelitian ini digunakan *kernel bisquare* sebagai pembobot dengan persamaan sebagai berikut

$$w_j(u_i, v_i) \begin{cases} \left[1 - \left(\frac{d_{ij}}{h} \right)^2 \right]^2, & \text{untuk } d_{ij} \leq h \\ 0, & \text{untuk } d_{ij} > h \end{cases}$$

dengan $d_{ij} =$

$\sqrt{(u_i - u_j)^2 + (v_i - v_j)^2}$ adalah jarak *euclidean* antara lokasi ke- i .

Untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan antara regresi Poisson terboboti geografis dan regresi negatif binomial, dilakukan adalah uji kesamaan model dengan statistik uji yang diformulasikan sebagai berikut

$$F_{hit} = \frac{\text{devians model A/db A}}{d \text{ devians model B/db B}}$$

F_{hit} yang memiliki nilai lebih besar dari $F_{(\alpha, db A, db B)}$ mengindikasikan terdapat perbedaan antara kedua model.

Selanjutnya dilakukan uji serentak untuk mengetahui adakah variabel prediktor yang berpengaruh secara signifikan. Uji serentak dilakukan dengan membandingkan nilai devians dengan $\chi^2_{(\alpha,p)}$. Jika devians memiliki nilai lebih besar dari $\chi^2_{(\alpha,p)}$ menunjukkan paling tidak terdapat satu variabel prediktor yang berpengaruh. Setelah uji serentak, dilakukan uji parsial pada masing-masing lokasi dengan statistik uji yang diformulasikan sebagai berikut

$$t_{hit} = \frac{\hat{\beta}_k(u_i)}{\sqrt{\widehat{var}(\hat{\beta}_k(u_i))}}$$

Berdasarkan uji t untuk dua sisi, $|t_{hit}|$ yang memiliki nilai lebih besar dari t_α mengindikasikan bahwa variabel prediktor berpengaruh signifikan.

Model terbaik yang digunakan dapat dilihat dengan membandingkan nilai devians antara regresi binomial negatif dan regresi Poisson terboboti geografis. Model yang baik memiliki nilai devians minimum.

Tahap Analisis

Berikut merupakan langkah-langkah analisis yang dilakukan dalam penelitian ini:

- | | |
|--|--|
| 1. Menguji distribusi data pada variabel respon | 4. Menentukan model regresi binomial negatif |
| 2. Menentukan model regresi Poisson | 5. Memeriksa efek heterogenitas spasial |
| 3. Memeriksa multikolinearitas dan overdispersi pada regresi Poisson | 6. Menentukan model regresi Poisson terboboti geografis dan faktor yang berpengaruh pada banyak kematian ibu |

HASIL DAN PEMBAHASAN

- Uji Distribusi Poisson pada Variabel Respon
Diperoleh nilai D_{hitung} dari hasil uji *Kolmogorov-Smirnov* sebesar 0.132. D_{hitung} memiliki nilai lebih kecil dari $D_{(0.05;35)} = 0.224$ sehingga disimpulkan data pada variabel respon berdistribusi Poisson.
- Model Regresi Poisson
Regresi Poisson memiliki asumsi non-multikolinearitas. Dilakukan uji non-multikolinearitas pada variabel prediktor dengan hasil sebagai berikut

Tabel 1. Nilai *VIF* variabel prediktor

Variabel prediktor	Nilai <i>VIF</i>
$X1$	1.71
$X2$	2.19
$X3$	1.64
$X4$	1.92
$X5$	1.67
$X6$	1.93
$X7$	2.26
$X8$	2.08
$X9$	1.52
$X10$	1.95

VIF untuk masing-masing variabel prediktor memiliki nilai kurang dari 10, sehingga disimpulkan asumsi non-multikolinearitas terpenuhi.

Pembentukan model regresi Poisson menggunakan metode regresi bertahap. Metode tersebut digunakan untuk memilih variabel prediktor yang akan membentuk model regresi Poisson. Hasil yang diperoleh

adalah empat variabel prediktor yang membentuk model regresi Poisson, yaitu persentase ibu hamil dengan kunjungan 1 (K1) ($X1$), persentase rumah tangga yang melakukan program hidup bersih dan sehat (PHBS) ($X6$), persentase ibu melahirkan mendapat pelayanan nifas ($X7$), dan banyak puskesmas ($X9$).

Tabel 2. Nilai estimasi parameter model regresi Poisson

Variabel	Nilai estimasi parameter
$X1$	-0.0291
$X6$	-0.00866
$X7$	-0.0296
$X9$	0.03195

Model regresi Poisson yang diperoleh adalah

$$Y = \exp (8.18 - 0.0291X1 - 0.00866X6 - 0.0296X7 + 0.03195X9)$$

dengan nilai devians 42.870

Kesamaan nilai rata-rata dan variansi dilihat menggunakan uji overdispersi dengan membandingkan nilai pearson chi-square dengan derajat bebasnya dan diperoleh nilai 1.845. Hasil perbandingan tersebut memiliki nilai lebih besar dari 1, sehingga disimpulkan terdapat overdispersi. Regresi binomial negatif digunakan untuk memodelkan data dengan overdispersi.

3. Model Regresi Binomial Negatif

Variabel yang digunakan dalam pembentukan model regresi binomial negatif adalah variabel persentase ibu hamil dengan kunjungan 1 (K1) ($X1$), persentase rumah tangga yang melakukan program hidup bersih dan sehat (PHBS) ($X6$), persentase ibu melahirkan mendapat pelayanan nifas ($X7$), dan banyak puskesmas ($X9$) yang merupakan variabel pada model terbaik regresi Poisson.

Tabel 3. Nilai estimasi parameter model regresi binomial negatif

Variabel	Nilai parameter	estimasi
(Intercept)	8.097592	
$X1$	-0.029577	
$X6$	-0.008941	
$X7$	-0.028235	
$X9$	0.032326	

Model regresi Poisson yang diperoleh adalah

$$Y = \exp(8.097592 - 0.029577X1 - 0.008941X6 - 0.028235X7 + 0.032326X9)$$

dengan nilai devians 36.678. Berdasarkan nilai devians dari regresi Poisson dan regresi binomial negatif, disimpulkan bahwa model regresi binomial negatif lebih baik daripada model regresi Poisson karena memiliki nilai devians lebih kecil. Keragaman wilayah kabupaten dan kota di Provinsi Jawa Tengah mengindikasikan adanya pengaruh spasial pada kasus kematian ibu di Provinsi Jawa Tengah. Oleh karena itu dilakukan uji efek heterogenitas spasial.

4. Uji Efek Heterogenitas Spasial

Hasil uji efek heterogenitas spasial menggunakan *Beusch-Pagan* diperoleh nilai *BP* sebesar 9.13945. Menggunakan tingkat signifikansi (α) = 0.1 diperoleh nilai $\chi^2_{(0.1;4)} = 7.78$, sehingga disimpulkan terdapat efek heterogenitas spasial pada data. Data kematian ibu berdistribusi Poisson

dan memiliki efek heterogenitas spasial, sehingga dilakukan pemodelan menggunakan regresi Poisson terboboti geografis.

5. Regresi Poisson Terboboti Geografis

Model regresi Poisson terboboti geografis dibentuk dengan memperhatikan pembobot untuk masing-masing kabupaten dan kota. Pembobot yang digunakan dalam penelitian ini adalah *kernel bisquare*. Terdapat tiga uji parameter pada regresi Poisson terboboti geografis. Pada uji kesamaan model diperoleh nilai F_{hit} sebesar 1.052, lebih kecil dari nilai $F_{(\alpha, db A, db B)}$ sebesar 2.25 sehingga disimpulkan tidak terdapat perbedaan antara model regresi binomial negatif dengan regresi Poisson terboboti geografis. Model regresi Poisson terboboti geografis memiliki

nilai devians 17, dimana nilai tersebut lebih besar dari nilai $\chi^2_{(0.05;4)} = 9.49$ sehingga disimpulkan paling tidak terdapat satu variabel yang berpengaruh.

Variabel yang berpengaruh pada masing-masing kabupaten dan kota diperoleh melalui uji parsial dengan membandingkan nilai $|t_{hit}|$ dari parameter pada masing-masing kabupaten dan kota dengan $t_{0.05}$. Jika

$|t_{hit}|$ memiliki nilai lebih besar dari 2.039, menunjukkan bahwa variabel tersebut berpengaruh signifikan. Berdasarkan uji parsial, faktor yang berpengaruh terhadap kematian ibu di Jawa Tengah dikelompokkan menjadi enam kelompok. Variabel yang berpengaruh pada masing-masing kabupaten dan kota dapat dilihat pada tabel sebagai berikut

Tabel 4. Variabel yang signifikan

Kel	Kabupaten	Variabel yang signifikan
1	Kebumen, Purworejo, Wonosobo, Sragen, Grobogan, Blora, Rembang, Pati, Kudus, Jepara, Demak, Semarang, Temanggung, Kendal, Batang, Kota Magelang, Kota Salatiga, Kota Semarang	X9
2	Magelang	X7, X9
3	Boyolali, Klaten, Sukoharjo, Wonogiri, Kota Surakarta	X1, X7, X9
4	Karanganyar	X1, X9
5	Pekalongan, Pemalang, Tegal, Brebes, Kota Tegal	X6
6	Kota Pekalongan	X6, X9

Kelompok 1 terdiri dari 18 kabupaten/kota yang dipengaruhi oleh satu variabel yaitu banyak puskesmas (X9). Pada kelompok 2 dipengaruhi dua variabel yaitu persentase ibu mendapat pelayanan nifas (X7) dan banyak puskesmas (X9) yang hanya berpengaruh pada Kabupaten Magelang. Kelompok 3 terdiri dari 5 kabupaten/kota yang dipengaruhi persentase oleh kunjungan pertama ibu hamil (K1) (X1), persentase ibu mendapat pelayanan nifas (X7), dan banyak puskesmas (X9). Kelompok 4 hanya terdiri dari Kabupaten Karanganyar yang dipengaruhi persentase oleh kunjungan pertama ibu hamil (K1) (X1) dan banyak puskesmas (X9). Kelompok 5 terdiri dari lima kabupaten/kota yang hanya dipengaruhi oleh persentase rumah tangga yang melakukan program hidup bersih dan

sehat (X6). Kelompok 6 hanya terdiri dari Kabupaten Pekalongan yang dipengaruhi oleh persentase rumah tangga yang melakukan program hidup bersih dan sehat (X6) dan banyak puskesmas (X9). Sedangkan Kabupaten Cilacap, Banyumas, Purbalingga, dan Banjarnegara tidak dipengaruhi oleh keempat variabel tersebut.

Model regresi Poisson terboboti geografis memiliki nilai devians yang lebih kecil dibanding pada model regresi binomial negatif. Nilai devians pada model regresi Poisson terboboti geografis memiliki nilai 17, sedangkan model regresi binomial negatif memiliki nilai 36, sehingga dapat disimpulkan bahwa regresi Poisson terboboti geografis lebih baik digunakan untuk model kematian ibu di Jawa Tengah.

SIMPULAN

Data kematian ibu di Jawa Tengah memiliki efek heterogenitas spasial sehingga dalam model yang lebih baik digunakan adalah model regresi Poisson terboboti geografis. Regresi Poisson terboboti geografis memodelkan kematian ibu untuk masing-masing kabupaten dan kota menggunakan pembobot *kernel bisquare* serta empat variabel prediktor yang berpengaruh secara spasial, empat variabel tersebut adalah persentase oleh kunjungan pertama ibu hamil (K1) (X1), persentase ibu mendapat pelayanan nifas (X7), persentase rumah tangga yang melakukan program hidup bersih dan sehat (X6), dan banyak puskesmas (X9). Variabel yang berpengaruh pada kematian ibu di Jawa Tengah terbagi menjadi enam kelompok, dengan empat kabupaten tidak dipengaruhi oleh keempat variabel.

DAFTAR PUSTAKA

- ASEAN. (2017). *Statistical Report of Millennium Development Goals*. Association of South East Asia Nations.
- BPS Jawa Tengah. (2018). *Jawa Tengah dalam Angka 2018*. Semarang: Badan Pusat Statistik Jawa Tengah.
- Dinas Kesehatan Jawa Tengah. (2018). *Profil Kesehatan Jawa Tengah 2017*. Semarang: Dinas Kesehatan Jawa Tengah.
- Fotheringham, A.S., Nakaya, A., Brudson, C., and Charlton, M. (2005). *Geographically Weighted Poisson Regression*. Ireland.
- Kementrian Kesehatan RI. (2014). *Infodatin (Pusat Data dan Informasi Kementerian Kesehatan RI)*. Jakarta: Kementerian Kesehatan RI.
- Keswari, N.M.R., Sumarjaya, I.W., dan Suciptawati, N.L.P. (2014). *Perbandingan Regresi Binomial Negatif dan Regresi Generalisasi Poisson dalam Mengatasi Overdispersi*. Jurnal Matematika Universitas Udayana Vol. 3, No. 3, pp 107-115.
- Kutner, M.H., Nachtsheim, C.J., Neter, J., and Li, W. (2005). *Applied Linear Statistical Models Fifth Edition*. Singapore: McGraw Hill
- Safitri, A., Rahmi, I., Devianto, D. (2011). *Penerapan Regresi Poisson dan Binomial Negatif dalam Memodelkan Jumlah Kasus Penderita AIDS di Indonesia Berdasarkan Faktor Sosiodemografi*. Jurnal Matematika UNAND Vol. 3, No. 4, Hal. 58-65.
- Supranto, J. (2009). *Statistik: Teori dan Aplikasi Edisi Ketujuh*. Jakarta: Erlangga
- Zeileis, A., Kleiber, C., and Jackman, S. (2008). *Regression Models for Count Data in R*. Austria: Innsbruck University.