

Pemodelan Jumlah Kematian Bayi di Provinsi Nusa Tenggara Timur Tahun 2015 Dengan Regresi Poisson

Model of Number Infant Mortality in East Nusa Tenggara Province 2015 with Poisson Regression

Pratama Yuly Nugraha¹, Memi Nor Hayati², dan Desi Yuniarti³

¹Laboratorium Statistika Terapan FMIPA Universitas Mulawarman

^{2,3}Jurusan Matematika FMIPA Universitas Mulawarman

¹E-mail: pratamayulynugraha30@gmail.com

Abstract

Poisson regression is one of the non-linear regression analysis whose response variable is modeled with Poisson distribution. The parameter estimation Poisson regression model using Maximum Likelihood Estimation (MLE). This study aims to model the number of infant mortality in East Nusa Tenggara Province in 2015 and what factors affect the occurrence of cases of infant mortality in East Nusa Tenggara Province using Poisson regression. The results of research with Poisson regression factors influencing the number of infant mortality is the number of deliveries assisted by health personnel (x_1), the percentage of pregnant women receiving FE3 tablets (x_2), the number of obstetric complications handled (x_4), the percentage of low birth weight babies (x_5), the number of exclusively breastfed babies (x_6), the percentage of households Live clean and healthy (x_7), and the number of deliveries is helped by non-medical personnel (x_8).

Keywords: Infant Mortality, MLE, Poisson Regression Model

PENDAHULUAN

Pembangunan kesehatan, termasuk peningkatan derajat kesehatan merupakan bagian yang tidak terpisahkan dari pembangunan nasional yang harus terus menerus diupayakan oleh pemerintah. Selain angka kematian ibu (*Maternal Mortality Rate*), indikator lain yang juga digunakan sebagai tolak ukur kemajuan hasil pembangunan di bidang kesehatan adalah Angka Kematian Bayi (AKB). AKB dapat menggambarkan tingkat kesehatan bayi mulai lahir sampai dengan umur 11 bulan. Angka ini menunjukkan banyaknya bayi yang meninggal sebelum mencapai usia 1 (satu) tahun per 1.000 kelahiran hidup (Kuntoro, 2013).

Menurut Profil Kesehatan Provinsi Nusa Tenggara Timur (NTT) tahun 2011 kasus kematian bayi sebesar 1.210, kemudian terjadi peningkatan pada kasus kematian bayi di provinsi NTT menjadi 1.450 kematian, pada tahun 2013 kasus kematian bayi menurun menjadi 1.286 kematian, kemudian pada tahun 2014 kasus kematian bayi kembali menurun menjadi 1.280 kematian serta pada tahun 2015 kasus kematian bayi kembali meningkat menjadi 1.388 kematian. Jumlah kematian bayi di NTT pada tahun 2015 kasus yang tertinggi yaitu terjadi di kabupaten Kupang sebanyak 198 kasus, kemudian jumlah kematian bayi terendah terjadi di Kabupaten Timur Timur Selatan (Kemenkes RI, 2015).

Dalam rangka menurunkan angka kesakitan dan kematian anak, *United Nation Children Found* (UNICEF) dan *World Health Organization* (WHO) merekomendasikan

pemberian Air Susu Ibu (ASI) eksklusif sampai bayi berumur 6 bulan (Depkes RI, 2014).

Pemerintah Indonesia melalui Keputusan Menteri Kesehatan Nomor 450/SK/Menkes/VIII/2004 tanggal 7 April 2004 telah menetapkan pemberian ASI eksklusif selama 6 bulan pada bayi di Indonesia. ASI eksklusif adalah pemberian air susu ibu saja tanpa tambahan makanan dan minuman lain kepada bayi sejak lahir sampai usia 6 bulan. Adanya faktor protektif dan nutrien yang sesuai dalam ASI menjamin status gizi bayi baik serta kesakitan dan kematian anak menurun. Ada tiga penyebab utama kematian bayi yaitu infeksi saluran pernafasan akut (ISPA), komplikasi perinatal, adalah masa antara 28 minggu dalam kandungan sampai 7 hari setelah dilahirkan, dan diare. Gabungan ketiga penyebab ini memberi andil bagi 75% kematian bayi. Pada tahun 2001 pola penyebab kematian bayi ini tidak banyak berubah dari periode sebelumnya, yaitu karena sebab-sebab perinatal, kemudian diikuti oleh ISPA, diare, tetanus neotarum, saluran cerna, dan penyakit saraf (Ardy, 2013).

Penelitian ini bertujuan untuk memodelkan jumlah kematian bayi di Provinsi Nusa Tenggara Timur tahun 2015 serta faktor-faktor apa saja yang mempengaruhi terjadinya kasus jumlah kematian bayi di Provinsi Nusa Tenggara Timur dengan menggunakan metode regresi Poisson. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan wawasan keilmuan yang berkaitan dengan regresi Poisson serta aplikasinya pada pemodelan jumlah kematian bayi di Provinsi NTT dan memberikan masukan pada pemerintah NTT dalam mengambil

kebijakan guna mencegah terjadinya kasus kematian bayi di Provinsi NTT.

Distribusi Poisson

Distribusi Poisson adalah suatu distribusi di mana kejadian tergantung pada interval waktu tertentu atau di suatu daerah tertentu. Interval waktu tersebut yaitu dapat berupa menit, minggu, bulan atau tahun (Walpole, 1988). Fungsi probabilitasnya adalah :

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

Regresi Poisson

Regresi Poisson merupakan model regresi non linear yang sering digunakan untuk menganalisis suatu data diskrit (*count data*). Regresi Poisson mengacu pada penggunaan distribusi Poisson. Beberapa karakteristik dari percobaan yang mengikuti distribusi Poisson antara lain (Cameron & Trivedi, 1998):

1. Kejadian yang terjadi pada populasi yang besar dengan probabilitas yang kecil.
2. Bergantung pada interval waktu tertentu.
3. Kejadian yang termasuk ke dalam *counting process* atau termasuk ke dalam lingkup proses stokastik.
4. Perulangan dari kejadian yang mengikuti sebaran distribusi Poisson Model regresi Poisson ditulis sebagai berikut:

$$y_i = \mu_i + \varepsilon_i, \quad i = (1, 2, \dots, n) \quad (2)$$

di mana y_i adalah jumlah kejadian dan μ_i diasumsikan tidak berubah dari data ke data. Regresi Poisson menggunakan *Generalized Linier Model* (GLM) agar modelnya dapat digunakan dalam pengamatan, dimana variabel responnya tidak mengharuskan berdistribusi normal. Dalam GLM, terdapat sebuah fungsi g yang linier yang menghubungkan mean dari variabel respon dengan variabel prediktor, yaitu:

$$g(\mu_i) = \eta_i = \beta_0 + \beta_1 x_{i1} + \beta_2 x_{i2} + \dots + \beta_k x_{ik} \quad (3)$$

fungsi g tersebut merupakan fungsi penghubung. Sedangkan hubungan antara mean dan prediktor linier adalah sebagai berikut:

$$\mu_i = g^{-1}(\eta_i) = g^{-1}(\mathbf{x}_i^T \boldsymbol{\beta}) \quad (4)$$

Pada model regresi Poisson, biasanya fungsi penghubung yang digunakan adalah fungsi penghubung log, karena *mean* dari variabel responnya akan berbentuk fungsi eksponensial dan menjamin bahwa nilai variabel yang ditaksir dari variabel responnya akan bernilai non-negatif. Fungsi penghubung log yaitu sebagai berikut:

$$g(\mu_i) = \ln \mu_i = \mathbf{x}_i^T \boldsymbol{\beta} \quad (5)$$

Hubungan antara mean variabel respon dan prediktor linier dengan menggunakan fungsi log adalah:

$$\ln \mu_i = \mathbf{x}_i^T \boldsymbol{\beta} \quad (6)$$

Kedua ruas diambil fungsi eksponensialnya, didapat:

$$e^{\ln \mu_i} = e^{\mathbf{x}_i^T \boldsymbol{\beta}} \quad \mu_i = e^{\mathbf{x}_i^T \boldsymbol{\beta}} \quad (7)$$

Sehingga fungsi penghubung untuk model regresi Poisson seperti dituliskan pada persamaan di bawah ini:

$$\begin{aligned} \ln \mu_i &= \mathbf{x}_i^T \boldsymbol{\beta} = \beta_0 + \beta_1 x_{i1} + \beta_2 x_{i2} + \dots + \beta_k x_{ik} \\ \mu_i &= \exp(\mathbf{x}_i^T \boldsymbol{\beta}) = \exp(\beta_0 + \beta_1 x_{i1} + \beta_2 x_{i2} + \dots + \beta_k x_{ik}) \end{aligned} \quad (8)$$

(Cahyandari, 2014)

Metode yang digunakan untuk mengestimasi parameter regresi Poisson adalah *Maximum Likelihood Estimation* (MLE) (Assriyanti, 2011).

$$\ln L(\boldsymbol{\beta}) = - \sum_{i=1}^n \left(\exp(\mathbf{x}_i^T \boldsymbol{\beta}) \right) + \sum_{i=1}^n y_i \mathbf{x}_i^T \boldsymbol{\beta} - \sum_{i=1}^n \ln(y_i!) \quad (9)$$

Selanjutnya diturunkan terhadap $\boldsymbol{\beta}^T$ yang merupakan bentuk vektor, karena dalam hal ini memiliki beberapa parameter. Kemudian dari persamaan (3) disamakan dengan nol yang diselesaikan dengan metode alternatif yaitu dengan menggunakan metode iterasi *Newton Raphson*.

Pengujian parameter model regresi Poisson secara serentak diuji dengan menggunakan *Maximum Likelihood Ratio Test* (MLRT). $H_0 : \beta_1 = \beta_2 = \dots = \beta_p = 0$

H_1 : paling sedikit ada satu $\beta_k \neq 0; k = 1, 2, \dots, p$

Statistik Uji:

$$G = 2(l(\hat{\Omega}) - l(\hat{\omega})) \quad (10)$$

dimana $l(\hat{\Omega})$ adalah nilai *maximum* fungsi *log-likelihood* di bawah populasi dan $\hat{\Omega}$ adalah penaksir ML di bawah populasi. $l(\hat{\omega})$ adalah nilai *maximum* fungsi *log-likelihood* di bawah H_0 dan $\hat{\omega}$ adalah penaksir ML di bawah H_0 . Keputusan tolak H_0 jika $G > \chi_{(\alpha, p)}^2$. Kemudian dilakukan pengujian parameter secara parsial untuk melihat parameter apa saja yang berpengaruh signifikan. Berikut hipotesis untuk uji parsial:

$H_0 : \beta_k = 0$

$H_1 : \beta_k \neq 0$ dengan $k = 0, 1, 2, \dots, 8$

Statistik Uji:

$$Z = \frac{\hat{\beta}_k}{se(\hat{\beta}_k)} \quad (11)$$

Keputusan, tolak H_0 jika $|Z| > Z_{\alpha/2}$ (Aristia, 2013).

Multikolinieritas

Menurut Fadmi (2014), salah satu syarat yang harus dipenuhi dalam regresi dengan beberapa variabel prediktor adalah tidak terjadi kasus multikolinieritas atau tidak adanya korelasi antar satu variabel prediktor dengan variabel prediktor yang lain. Adanya korelasi dalam model regresi menyebabkan taksiran parameter regresi yang dihasilkan akan memiliki *error* yang sangat besar. Kasus multikolinieritas dapat dideteksi menggunakan nilai *Variance Inflation Factor* (VIF). Jika nilai VIF lebih besar dari 10, maka terjadi kasus multikolinieritas. Nilai VIF dinyatakan sebagai berikut:

$$VIF = \frac{1}{1 - R_k^2} \tag{12}$$

Akaike's Information Criterion (AIC)

Untuk mendapatkan model terbaik dari beberapa kemungkinan metode dengan asumsi Poisson maka menggunakan kriteria. Metode yang digunakan untuk memilih model terbaik untuk regresi Poisson adalah dengan menggunakan metode AIC. Nilai AIC dirumuskan sebagai berikut (Pawitan, 2001):

$$AIC = -2L^*(\hat{\beta}) + 2p \tag{13}$$

dimana $L^*(\hat{\beta}) = \ln L(\hat{\beta})$ dan p adalah banyaknya parameter.

Ratio

Untuk menginterpretasikan variabel yang berpengaruh terhadap kematian bayi, peneliti menggunakan *Ratio*. Nilai *Ratio* dirumuskan sebagai berikut (Hosmer, Lemeshow, & May, 2008).

$$(e^{\hat{\beta}_k} - 1) \times 100\%, k = 1, 2, \dots, p \tag{14}$$

Kematian Bayi

Kematian bayi adalah suatu kematian yang dialami anak sebelum mencapai usia satu tahun. Pembangunan kesehatan hakekatnya merupakan penyelenggaraan upaya kesehatan untuk mencapai kemampuan hidup sehat secara mandiri dengan upaya peningkatan derajat kesehatan masyarakat yang optimal, peningkatan sumber daya manusia dan pemerataan jangkauan pelayanan kesehatan (Aulele, 2011). Tingginya kematian bayi di Indonesia disebabkan oleh beberapa faktor diantaranya adalah faktor penyakit infeksi, kekurangan gizi, dan bayi Berat Badan Rendah (BBLR).

Penyebab kematian bayi yang lainnya adalah berbagai penyakit yang sebenarnya dapat dicegah dengan imunisasi, seperti tetanus, campak, dan difteri. Hal ini terjadi karena masih kurangnya kesadaran masyarakat untuk memberi imunisasi pada anak. Kematian bayi juga dapat disebabkan oleh adanya trauma persalinan dan kelainan

bawaan yang kemungkinan besar dapat disebabkan oleh rendahnya status gizi ibu pada saat kehamilan serta kurangnya jangkauan pelayanan kesehatan dan pertolongan persalinan oleh tenaga kesehatan (Puteri, 2010).

Pemerintah telah membuat kebijakan untuk mengatasi persoalan kesehatan anak, khususnya untuk menurunkan angka kematian anak, diantaranya sebagai berikut :

1. Meningkatkan mutu pelayanan kesehatan
2. Meningkatkan status gizi masyarakat
3. Meningkatkan peran serta masyarakat
4. Meningkatkan manajemen kesehatan

**Hasil dan Pembahasan
Statistika Deskriptif**

Tabel 1. Statistika Deskriptif Jumlah Kematian Bayi di Provinsi NTT Tahun 2015

Var	Min	Max	Rata-rata	Variansi
Y	24	198	67,6364	1607,004
x ₁	890	8056	3988,9091	3086880,944
x ₂	26,09	102,31	65,8591	273,555
x ₃	7	40	19,6364	66,719
x ₄	0	6237	855,4091	1665611,396
x ₅	0	16,2	4,9545	17,804
x ₆	32,4	163,3	76,7864	695,796
x ₇	0	116,8	50,5682	833,048
x ₈	5974	124	6098	2048,7727

Berdasarkan Tabel 1 menunjukkan bahwa rata-rata jumlah kematian bayi di Provinsi NTT tahun 2015 sebesar 67,6364 atau 68 kasus, jumlah kematian bayi terendah di Provinsi NTT sebesar 24 kasus terjadi di Kabupaten Timur Timur Selatan serta jumlah kematian bayi tertinggi sebesar 198 kasus terjadi di Kabupaten Kupang, dimana nilai variansi sebesar 1607,004. Rata-rata untuk jumlah persalinan ditolong tenaga kesehatan di Provinsi NTT tahun 2015 (x₁) yaitu sebesar 3.989 atau 4 dengan jumlah persalinan ditolong tenaga kesehatan terendah sebesar 890 terdapat di Kabupaten Sabu Raijua dan yang tertinggi sebesar 8056 terdapat di Kota Kupang, dimana nilai variansi sebesar 3086880,944. Rata-rata untuk persentase ibu hamil yang mendapatkan tablet FE3 di Provinsi NTT tahun 2015 (x₂) yaitu sebesar 65,8591% dengan persentase ibu hamil yang mendapatkan tablet FE3 terendah sebesar 26,09% terdapat di Kabupaten Sumba Tengah dan yang tertinggi sebesar 102,31% terdapat di Kabupaten Sumba Barat, dimana nilai variansi sebesar 273,555%. Rata-rata jumlah puskesmas di Provinsi NTT tahun 2015 (x₃) yaitu sebesar 20 dengan jumlah puskesmas terendah sebesar 7 terdapat di

Kabupaten Sabu Raijua dan yang tertinggi sebesar 40 terdapat di Kabupaten Timur Timur Selatan, dimana nilai variansi sebesar 66,719.

Rata-rata untuk jumlah penanganan komplikasi kebidanan di Provinsi NTT tahun 2015 (x_4) yaitu sebesar 855 dengan jumlah penanganan komplikasi kebidanan terendah sebesar 0 terdapat di Kabupaten Sikka dan Sumba Barat dan yang tertinggi sebesar 6237 terdapat di Kabupaten Manggarai Barat, dimana nilai variansi sebesar 1665611,396. Rata-rata untuk persentase bayi berat badan lahir rendah (BBLR) di Provinsi NTT tahun 2015 (x_5) yaitu sebesar 4,9545% dengan persentase bayi berat badan lahir rendah (BBLR) terendah sebesar 0% terjadi di Kabupaten Sikka, Ende, Sumba Barat Daya serta Sumba Barat dan yang tertinggi sebesar 16,2% terjadi di Kabupaten Kupang, dimana nilai variansi sebesar 17,804%. Rata-rata untuk persentase bayi yang diberi ASI eksklusif di Provinsi NTT tahun 2015 (x_6) yaitu sebesar 76,7864% dengan persentase bayi yang diberi ASI eksklusif terendah sebesar 32,4% terdapat di Kabupaten Sumba Barat Daya dan yang tertinggi sebesar 163,3% terdapat di Kabupaten Sumba Tengah, dimana nilai variansi sebesar 695,796%. Rata-rata untuk persentase rumah tangga berperilaku hidup bersih dan sehat di Provinsi NTT tahun 2015 (x_7) yaitu sebesar 50,5682% dengan persentase rumah tangga berperilaku hidup bersih dan sehat terendah sebesar 0% terdapat di Kabupaten Kupang serta Sumba Barat Daya dan yang tertinggi sebesar 116,8% terdapat di Kabupaten Sabu Raijua, dimana nilai variansi sebesar 833,048%. Rata-rata untuk jumlah persalinan ditolong tenaga non medis di Provinsi NTT tahun 2015 (x_8) yaitu sebesar 2.049 dengan jumlah perdalinan ditolong tenaga non medis terendah sebesar 124 terdapat di Kabupaten Sumba Barat dan yang tertinggi sebesar 6098 terdapat di Kabupaten Timur Timur Utara, dimana nilai variansi sebesar 2022059,327.

Multikolinearitas

Sebelum melakukan pemodelan menggunakan regresi Poisson perlu dilakukan uji untuk mendeteksi apakah terdapat multikolinearitas pada variabel-variabel prediktornya. Jika terdapat adanya multikolinearitas maka harus ada variabel yang direduksi sampai tidak lagi terdapat korelasi antar variabel prediktor. Nilai VIF dari masing-masing variabel predictor terdapat pada Tabel 2.

Berdasarkan Tabel 2 dapat disimpulkan tidak terjadi korelasi antar variabel prediktor atau tidak terjadi kasus multikolinearitas karena semua variabel menunjukkan nilai VIF yang kurang dari 10, kemudian dapat dilanjutkan ke analisis selanjutnya yaitu regresi Poisson.

Regresi Poisson

Setelah melakukan pendeteksian multikolinearitas, langkah selanjutnya yaitu mengestimasi parameter model regresi Poisson. Berikut ini adalah estimasi parameter model regresi Poisson:

Tabel 3 Estimasi Parameter Model Regresi Poisson

No	Parameter	Penaksir
1	β_0	4,9191
2	β_1	0,0001
3	β_2	-0,0132
4	β_3	0,0082
5	β_4	0,0001
6	β_5	0,0745
7	β_6	-0,0048
8	β_7	-0,0040
9	β_8	-0,0001

Berdasarkan penaksir parameter yang disajikan pada Tabel 3 diperoleh model regresi Poisson adalah:

$$\hat{y}_i = \exp(4,9191 + 0,0001x_{i1} - 0,0132x_{i2} + 0,0082x_{i3}) \times \exp(0,0001x_{i4} + 0,0745x_{i5} - 0,0048x_{i6}) \times \exp(-0,0040x_{i7} - 0,0001x_{i8})$$

Setelah mendapatkan estimasi parameter model regresi Poisson, selanjutnya dilakukan pengujian secara serentak model regresi poisson, hipotesis sebagai berikut:

$$H_0 : \beta_1 = \beta_2 = \dots = \beta_8 = 0$$

$$H_1 : \text{paling sedikit ada satu } \beta_k \neq 0; k = 1, 2, \dots, 8$$

Tabel 4 Nilai Statistik G

$l(\hat{\Omega})$	$l(\hat{\omega})$	G	$\chi^2_{(0,05;8)}$
-168,2526	-281,8303	227,1554	15,51

Berdasarkan Tabel 4 nilai statistik $G = 227,1554$, dimana nilai G lebih besar dari nilai $\chi^2_{(0,05;8)} = 15,51$, sehingga kesimpulan uji serentak model regresi Poisson adalah menolak H_0 . Dapat disimpulkan bahwa terdapat satu parameter yang berpengaruh secara signifikan terhadap jumlah kematian bayi. Langkah selanjutnya adalah melakukan pengujian secara parsial model regresi Poisson untuk mencari parameter mana saja yang berpengaruh secara signifikan terhadap jumlah kematian bayi. Hipotesis dari pengujian secara parsial model regresi Poisson adalah sebagai berikut:

$$H_0 : \beta_k = 0$$

$$H_1 : \beta_k \neq 0 \text{ dengan } k = 0, 1, 2, \dots, 8$$

Tabel 5 Nilai Z_{hitung} Model Regresi Poisson

Variabel	$\hat{\beta}_k$	Std Error	Z_{hitung}
Konstanta	4,9191	0,2342	21,0003
x_1	0,0001	0,0000	2,2553
x_2	-0,0132	0,0024	-5,5703
x_3	0,0082	0,0069	1,1892
x_4	0,0001	0,0000	5,2331
x_5	0,0745	0,0064	11,5676
x_6	-0,0048	0,0014	-3,3496
x_7	-0,0040	0,0010	-4,0058
x_8	-0,0001	0,0000	-4,6798

Berdasarkan Tabel 5, nilai Z_{hitung} akan dibandingkan dengan nilai $Z_{\alpha/2}$ dengan taraf uji 5% yaitu 1,96. Menolak H_0 apabila nilai $Z_{hitung} > Z_{\alpha/2}$. Terdapat satu variabel yang memiliki nilai $Z_{hitung} < Z_{\alpha/2}$ yaitu variabel jumlah puskesmas (x_3), sehingga dapat disimpulkan variabel yang berpengaruh secara signifikan terhadap jumlah kematian bayi adalah variabel jumlah persalinan ditolong tenaga kesehatan (x_1), persentase ibu hamil yang mendapatkan tablet FE3 (x_2), jumlah penanganan komplikasi kebidanan (x_4), persentase bayi BBLR (x_5), persentase bayi yang diberi ASI eksklusif (x_6), persentase rumah tangga berperilaku hidup bersih dan sehat (x_7), dan jumlah persalinan ditolong tenaga non medis (x_8). Selanjutnya pengujian dilakukan kembali dengan tidak mengikutsertakan variabel yang tidak berpengaruh yaitu variabel jumlah puskesmas (x_3). Berikut ini adalah estimasi parameter model regresi Poisson:

Tabel 6 Estimasi Parameter Model Regresi Poisson

No	Parameter	Penaksir
1	β_0	5,0012
2	β_1	0,0001
3	β_2	-0,0142
4	β_4	0,0001
5	β_5	0,0747
6	β_6	-0,0050
7	β_7	-0,0037
8	β_8	-0,0001

Berdasarkan Tabel 6, maka diperoleh model regresi Poisson setelah mereduksi variabel x_3 adalah sebagai berikut:

$$\hat{y}_i = \exp(5,0012 + 0,0001x_{i1} - 0,0142x_{i2} + 0,0001x_{i4}) \times \exp(0,0747x_{i5} - 0,0050x_{i6} - 0,0037x_{i7}) \times \exp(-0,0001x_{i8})$$

Setelah mendapatkan estimasi parameter model regresi Poisson, selanjutnya dilakukan pengujian secara serentak model regresi poisson, hipotesis sebagai berikut:

$$H_0 : \beta_1 = \beta_2 = \dots = \beta_8 = 0$$

$$H_1 : \text{paling sedikit ada satu } \beta_k \neq 0; k = 1,2,4,5,6,7,8$$

Tabel 7 Nilai Statistik G

$l(\hat{\Omega})$	$l(\hat{\omega})$	G	$\chi^2_{(0,05;8)}$
-168,9593	-281,8303	225,7419	15,51

Berdasarkan Tabel 4 nilai statistik $G = 225,7419$, dimana nilai G lebih besar dari nilai $\chi^2_{(0,05;8)} = 15,51$, sehingga kesimpulan uji serentak model regresi Poisson adalah menolak H_0 . Dapat disimpulkan bahwa terdapat satu parameter yang berpengaruh secara signifikan terhadap jumlah kematian bayi. Langkah selanjutnya adalah melakukan pengujian secara parsial model regresi Poisson untuk mencari parameter mana saja yang berpengaruh secara signifikan terhadap jumlah kematian bayi. Hipotesis dari pengujian secara parsial model regresi Poisson adalah sebagai berikut:

$$H_0 : \beta_k = 0$$

$$H_0 : \beta_k \neq 0 \text{ dengan } k = 0,1,2,4,5,6,7,8$$

Tabel 8 Nilai Z_{hitung} Model Regresi Poisson

Variabel	$\hat{\beta}_k$	Std Error	Z_{hitung}
Konstanta	5,0012	0,2237	22,357
x_1	0,0001	0,0000	5,6836
x_2	-0,0142	0,0022	-6,4482
x_4	0,0001	0,0000	5,1104
x_5	0,0747	0,0064	11,6416
x_6	-0,0050	0,0014	-3,4957
x_7	-0,0037	0,0010	-4,8407
x_8	-0,0001	0,0000	-4,6363

Berdasarkan Tabel 8, nilai Z_{hitung} akan dibandingkan dengan nilai $Z_{\alpha/2}$ dengan taraf uji 5% yaitu 1,96. Menolak H_0 apabila nilai $Z_{hitung} > Z_{\alpha/2}$. Semua variabel memiliki nilai $Z_{hitung} > Z_{\alpha/2}$ sehingga dapat disimpulkan variabel yang berpengaruh secara signifikan terhadap jumlah kematian bayi adalah variabel jumlah persalinan ditolong tenaga kesehatan (x_1), persentase ibu

hamil yang mendapatkan tablet FE3 (x_2), jumlah penanganan komplikasi kebidanan (x_4), perentase bayi BBLR (x_5), persentase bayi yang diberi ASI eksklusif (x_6), persentase rumah tangga berperilaku hidup bersih dan sehat (x_7), dan jumlah persalinan ditolong tenaga non medis (x_8).

AIC

Ukuran kebaikan model yang diberikan oleh persamaan (7) selain pengujian hipotesis parameter regresi Poisson secara serentak dan parsial dapat dilihat dari nilai AIC sebagai berikut:

Tabel 9 Nilai AIC Model Regresi Poisson

Model	AIC
Regresi Poisson	353,9187

Berdasarkan perhitungan Tabel 9 didapat nilai AIC model regresi Poisson adalah sebesar 353,9187.

Interpretasi Model Regresi Poisson

Penginterpretasian dilakukan pada model regresi Poisson terhadap prediktor yang berpengaruh signifikan terhadap jumlah kematian bayi. Berdasarkan Tabel 8 prediktor-prediktor yang berpengaruh signifikan terhadap jumlah kematian bayi adalah jumlah persalinan ditolong tenaga kesehatan (x_1), persentase ibu hamil yang mendapatkan tablet FE3 (x_2), jumlah penanganan komplikasi kebidanan (x_4), perentase bayi BBLR (x_5), persentase bayi yang diberi ASI eksklusif (x_6), persentase rumah tangga berperilaku hidup bersih dan sehat (x_7), dan jumlah persalinan ditolong tenaga non medis (x_8). *Ratio* untuk prediktor yang berpengaruh terhadap jumlah kematian bayi dapat dilihat pada Tabel 10.

Tabel 10 Nilai *Ratio* Variabel Prediktor yang Berpengaruh Signifikan Terhadap Model Regresi Poisson

Prediktor	Ratio (%)
x_1	0,0070
x_2	-1,3096
x_4	0,0155
x_5	7,7332
x_6	-0,4812
x_7	-0,4036
x_8	-0,0119

Berdasarkan Tabel 4.9 interpretasi setiap prediktor yang berpengaruh signifikan terhadap model regresi Poisson adalah sebagai berikut:

1. Setiap peningkatan satu persen persalinan ibu hamil yang ditolong tenaga kesehatan maka rata-rata jumlah kematian bayi akan naik sebesar 0,0070%.
2. Setiap peningkatan satu persen ibu hamil yang mendapatkan tablet FE3 maka rata-rata jumlah kematian bayi akan menurun sebesar 1,3096%.
3. Setiap peningkatan satu persen ibu hamil yang mengalami komplikasi kebidan maka rata-rata jumlah kematian bayi akan meningkat sebesar 0,0155%.
4. Setiap peningkatan satu persen bayi BBLR maka jumlah kematian bayi akan meningkat sebesar 7,7332%.
5. Setiap peningkatan satu persen bayi yang diberi ASI eksklusif maka rata-rata jumlah kematian bayi akan menurun sebesar 0,4812%.
6. Setiap peningkatan satu persen rumah tangga berperilaku hidup bersih dan sehat maka rata-rata jumlah kematian bayi akan menurun sebesar 0,4036%.
7. Setiap peningkatan satu persalinan ibu hamil ditolong tenaga non medis maka rata-rata jumlah kematian bayi akan menurun sebesar 0,0119%.

Kesimpulan

Kesimpulan dari hasil analisis pemodelan jumlah kematian bayi di Provinsi NTT tahun 2015 dengan menggunakan regresi Poisson adalah sebagai berikut:

1. Didapatkan model regresi Poisson setelah mereduksi variabel yang tidak berpengaruh terhadap jumlah kematian bayi adalah sebagai berikut :

$$\hat{y}_i = \exp(5,0012 + 0,0001x_{i1} - 0,0142x_{i2} + 0,0001x_{i4}) \times \exp(0,0747 x_{i5} - 0,0050x_{i6} - 0,0037x_{i7} - 0,0001x_{i8})$$

2. Didapatkan faktor-faktor yang berpengaruh terhadap jumlah kematian bayi dengan menggunakan regresi Poisson adalah jumlah persalinan ditolong tenaga kesehatan (x_1), persentase ibu hamil yang mendapatkan tablet FE3 (x_2), jumlah penanganan komplikasi kebidanan (x_4), perentase bayi BBLR (x_5), persentase bayi yang diberi ASI eksklusif (x_6), persentase rumah tangga berperilaku hidup bersih dan sehat (x_7), dan jumlah persalinan ditolong tenaga non medis (x_8).

Daftar Pustaka

Ardy, T. (2013).Angka Kematian Bayi diakses pada (<https://www.scribd.com/doc/152367136/Angka-Kematian-Bayi>), tanggal 8 Juli 2013.

- Assriyanti, N. (2011). Perbandingan Analisis Regresi Poisson, *Generalized Poisson Regression* dan *Geographically Weighted Poisson Regression* : Studi Kasus Jumlah Kasus AIDS di Jawa Timur Tahun 2008. Skripsi, Prodi Statistika. Surabaya: FMIPA ITS
- Aulele, N.S. (2010). Model *Geographically Weighted Poisson Regression* dengan Pembobot Fungsi *Kernel Gauss* Studi Kasus : Jumlah Kematian Bayi di Jawa Timur Tahun 2007. *Jurnal Ilmu Matematika dan Terapan*.5(2): 25-30.
- BPS, 2015. *Nusa Tenggara Timur Dalam Angka 2015*. Badan Pusat Statistik. Provinsi Nusa Tenggara Timur.
- Cameron, A.C., & Trivedi P.K. (1998). *Regression Analysis of Count Data*, Cambridge, England: Cambridge University Press. Diperoleh dari <http://www.cambridge.org/9780521632010>
- Fadmi, F. R. (2014). Pemodelan *Geographically Weighted Poisson Regression* (GWPR) Pada Jumlah Kasus Baru Kusta di Kabupaten Buton Provinsi Sulawesi Tenggara Tahun 2013. *Jurnal Biometrika dan Kependudukan*, 4(1), 14-24.
- Hosmer, D. W., Lemeshow, S. & May, S. (2008). *Applied Survival Analysis : Regression Modelling of Time to Event Data*, Canada: John Wiley & Sons, Inc.
- Kementerian Kesehatan RI. (2015). *Profil Kesehatan Provinsi Nusa Tenggara Timur 2015* diakses pada (www.depkes.go.id).
- Kurniawati, S. C, & Kuntoro. 2015. Pemodelan Jumlah Kematian Bayi di Jawa Timur dengan *Geographically Weighted Poisson Regression* (GWPR). *Journal of Geodesy and Geomatics*. 10(2): 187-193.
- Noviani, D. (2014). *Geographically Weighted Poisson Regression* (GWPR) Untuk Pemodelan Jumlah Penderita Kusta di Jawa Tengah. *Jurnal Statistika* 2(2).
- Prasetya, T. B. Y. (2015). Upaya Penurunan Angka Kematian Bayi (AKB) pada MDG's. <https://bektiprasetya.wordpress.com/2015/06/21/upaya-penurunan-angka-kematian-bayi-akb-pada-mdgs/>.
- Puteri, S. D. (2010). Angka Kematian Bayi. <https://www.scribd.com/doc/38307606/An-gka-Kematian-Bayi-Meli>.
- Saifuddin, A. B., Winkjosastro. G. H & Wasposito, D. (2009). Buku Acuan Nasional Pelayanan Kesehatan Maternal dan Neonatal. Bina Pustaka Sarwono Prawirohardjo. Jakarta.
- Walpole, E. R. (1988). *Pengantar Statistika Edisi ke-3*. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.

