Jurnal Matematika UNAND
Vol. **5** No. **1** Hal. 116 – 124
ISSN : 2303–291X

PEMODELAN JUMLAH KASUS *TETANUS NEONATORUM* DENGAN MENGGUNAKAN REGRESI POISSON UNTUK WILAYAH REGIONAL 2 INDONESIA (SUMATERA)

WIKASANTI DWI RAHAYU, DODI DEVIANTO, HAZMIRA YOZZA
Program Studi Matematika,
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Andalas Padang,
Kampus UNAND Limau Manis Padang, Indonesia
email : wikasantidr022@yahoo.com

Abstrak. Jumlah kasus *tetanus neonatorum* di Sumatera menyebar mengikuti distribusi Poisson dan merupakan suatu data cacahan, sehingga jumlah kasus *tetanus neonatorum* dapat dimodelkan dengan pendekatan regresi Poisson. Dari analisis diperoleh faktor-faktor yang berpengaruh nyata terhadap jumlah kasus *tetanus neonatorum* di Sumatera adalah persentase ibu bersalin yang ditolong tenaga kesehatan dan persentase penduduk miskin. Sebagian besar penduduk miskin diduga kurang peduli terhadap higienitas dalam proses kehamilan dan persalinan. Padahal proses kehamilan dan persalinan yang tidak higienis sangat rentan untuk bayi baru lahir terinfeksi tetanus.

Kata Kunci: Data Cacahan, Regresi Poisson, *tetanus neonatorum*

1. Pendahuluan

Tetanus adalah suatu penyakit yang disebabkan oleh basil *Clostridium tetani* yang masuk ke tubuh melalui luka. *Tetanus neonatorum* adalah penyakit tetanus yang menginfeksi bayi baru lahir, salah satunya disebabkan oleh pemotongan tali pusat dengan alat yang tidak steril. *Tetanus neonatorum* menyebabkan 50% kematian perinatal dan menyumbangkan 20% kematian bayi [1].

Pada tahun 2012, *tetanus neonatorum* terjadi di delapan negara ASEAN, dengan jumlah kasus tertinggi di Filipina dan Indonesia. Di Indonesia dilaporkan terdapat 119 kasus *tetanus neonatorum* dengan jumlah meninggal 59 kasus [2]. Pada tahun 2010, WHO menyatakan bahwa wilayah regional 1 Indonesia yaitu Jawa dan Bali (59 % dari populasi Indonesia) telah berhasil bebas dari *tetanus neonatorum* [1]. Namun pada Wilayah Regional 2 Indonesia belum berhasil bebas dari *tetanus neonatorum*. Saat ini, Indonesia sedang berada pada proses akhir penghapusan noenatorum, sehingga diharapkan untuk tahun-tahun berikutnya Wilayah Regional 2 Indonesia diharapkan dapat terbebas dari kasus ini. Agar terbebas dari *tetanus neonatorum*, maka perlu diketahui faktor-faktor yang menyebabkan terjadinya kasus *tetanus neonatorum*.

Jumlah kasus *tetanus neonatorum* merupakan suatu data cacahan dan dipengaruhi oleh beberapa faktor, sehingga jumlah terjadinya kasus ini dapat dijadikan suatu variabel respon. Hubungan antara variabel respon dengan faktor-faktor yang mempengaruhinya biasanya dapat dimodelkan dengan menggunakan analisis regresi. Dalam artikel ini akan dibentuk model jumlah kasus *tetanus neonatorum* di Wilayah Regional 2 Indonesia (Sumatera) dengan menggunakan pendekatan regresi Poisson.

2. Analisis Model Regresi Poisson

Analisis regresi merupakan teknik analisis yang memanfaatkan hubungan antara variabel prediktor *(X)* dengan variabel respon *(Y)* dalam suatu penelitian. Analisis ini bertujuan untuk mencari pola hubungan variabel prediktor dan variabel respon yang ditunjukkan dalam suatu model.

Generalized linear Model (GLM) merupakan sebuah metode untuk menguantifikasi hubungan antara variabel respon dengan variabel prediktor. Dengan menggunakan GLM, dapat dijelaskan bagaimana perubahan nilai dari variabel respon apabila terdapat perubahan dari variabel-variabel prediktornya.

Regresi Poisson termasuk ke dalam GLM dan merupakan salah satu bentuk regresi yang digunakan untuk model data cacahan. Variabel respon *(Y)* dalam regresi Poisson berasal dari data cacahan yang menyebar mengikuti distribusi Poisson. Regresi Poisson juga disebut sebagai model regresi nonlinier yang digunakan untuk menganalisa data cacahan.

Misalkan ingin diketahui hubungan antara variabel respon *(Y)* dan p buah variabel prediktor $X_1, X_2, \cdots, X_p$. Diberikan sampel berukuran n pengamatan yaitu $\{(x_{1i}, x_{2i}, \cdots, x_{ji}, y_i); i = 1, 2, \cdots, n$ dan $j = 1, 2, \cdots, p\}$. Pengamatan ke-i dari variabel $X_1, X_2, \cdots, X_p$ adalah $x_{1i}, x_{2i}, \cdots, x_{ji}$. Pengamatan ke-$i$ dari variabel Y adalah y_i.

Jika Y_i merupakan peubah acak untuk data cacahan dengan $i = 1, 2, \cdots, n$, dimana n menyatakan banyaknya data dan Y_i mengikuti distribusi Poisson, maka fungsi kepadatan peluangnya adalah:

$$f(y_i, \mu_i) = \frac{e^{-\mu_i} \mu_i^{y_i}}{y_i!}; y_i = 0, 1, 2, \cdots,$$

untuk $\mu_i > 0$, dengan μ_i merupakan rataan dari variabel respon *(Y)*. Model regresi Poisson ditulis sebagai berikut [5]:

$$y_i = \mu_i + \varepsilon_i; i = 1, 2, \cdots, n,$$

dimana y_i adalah jumlah kejadian, μ_i adalah rata-rata jumlah kejadian yang berdistribusi Poisson, dan ε_i adalah galat acak. Model regresi Poisson merupakan GLM dengan data responnya diasumsikan berdistribusi Poisson. Dalam GLM terdapat sebuah fungsi g yang linier dan menghubungkan mean dari variabel respon dengan sebuah variabel prediktor, yaitu:

$$\eta_i = g(\mu_i) = \beta_0 + \beta_1 x_{i1} + \beta_2 x_{i2} + \cdots + \beta_p x_{ip} = \mathbf{x}_i^T \beta;\ i = 1, 2, \cdots, n.$$

Fungsi g disebut fungsi penghubung *(link function)*. Pada model regresi Poisson, biasanya *link function* yang digunakan adalah fungsi *logarithma natural* ln, sehingga $\eta_i = \ln \mu_i$. Dengan demikian model regresi Poisson dapat ditulis sebagai berikut:

$$\ln \mu_i = \mathbf{x}_i^T \beta;\ i = 1, 2, \cdots, n,$$

dimana $\mu_i = \mu(X_i, \beta) = \exp(\mathbf{x}_i^T \beta)$ dan Var $(Y_i) = \mu(X_i, \beta) = \exp(\mathbf{x}_i^T \beta)$.

Parameter μ_i adalah rata-rata jumlah kejadian pada waktu tertentu. Parameter μ_i diasumsikan tidak berubah pada setiap pengamatan. Parameter $\mu(X_i, \beta)$ adalah rata-rata Poisson dan vektor β menunjukkan parameter yang ditaksir, sehingga persamaan fungsi kepadatan peluangnya dinyatakan sebagai berikut:

$$f(y_i, \beta) = \frac{e^{-[\exp(x_i^T \beta)]}[\exp(x_i^T \beta)]^{y_i}}{y_i!}; \; y_i = 0, 1, 2, \cdots,$$

dimana y_i adalah jumlah kejadian pada waktu tertentu. Selanjutnya model regresi Poisson dapat dituliskan sebagai berikut [3]:

$$\mu_i = \exp(\mathbf{x}_i^T \hat{\beta}) + \varepsilon_i.$$

Untuk menemukan penduga parameter dari model regresi Poisson, pada artikel ini digunakan *Maximum Likelihood Estimator* (MLE). Anggap terdapat sampel acak dari suatu populasi dengan fungsi kepadatan peluang $f(Y_i, \mu_i)$ mempunyai suatu parameter μ, jika terdapat suatu peubah acak $Y_1, Y_2, \cdots, Y_n$, maka fungsi *Likelihood*-nya adalah:

$$L(\mu; Y_i) = \prod f(y_i, \mu).$$

Untuk regresi Poisson, μ_i adalah fungsi dari β, sehingga $\mu_i = \mu(X_i, \beta)$. Fungsi *likelihood* dapat dianggap fungsi dari β, sehingga

$$L(\beta; y_i) = \prod \frac{e^{-[\exp(x_i^T \beta)]}[\exp(x_i^T \beta)]^{y_i}}{y_i!}.$$

Jika fungsi *Likelihood* dengan parameter β ini dapat dimaksimumkan maka akan didapatkan nilai penduga β yang optimal. Untuk memaksimumkan fungsi *likelihood* ini dapat dilakukan dengan diferensial biasa [4]. Nilai penduga β yang optimal diperoleh dengan menyelesaikan persamaan berikut:

$$\frac{\partial L(\beta; y)}{\partial \beta} = 0,$$

dimana:

$$\begin{aligned} \ln L(\beta; y) &= \ln \left[\prod \frac{e^{-[\exp(x_i^T \beta)]}[\exp(x_i^T \beta)]^{y_i}}{y_i!} \right], \\ &= \sum y_i x_i^T \beta - \sum \exp(x_i^T \beta) - \sum \ln(y_i!), \end{aligned}$$

maka persamaan *Likelihood* untuk mencari $\hat{\beta}$ adalah:

$$\frac{\partial}{\partial \beta}\left(\sum y_i x_i^T \beta - \sum \exp(x_i^T \beta) - \sum \ln(y_i!)\right) = 0.$$

Untuk mencari taksiran maksimum likelihood $\hat{\beta}_0, \hat{\beta}_1, \cdots, \hat{\beta}_p$, fungsi *log-likelihood* $L(\beta)$ didiferensialkan secara parsial terhadap parameter $\beta_0, \beta_1, \cdots, \beta_p$, kemudian disamakan dengan nol. Sehingga diperoleh *p+1* buah persamaan *likelihood.* Persamaan-persamaan *likelihood* tersebut adalah:

$$U(\beta) = \begin{bmatrix} U_0(\beta) \\ U_1(\beta) \\ \vdots \\ U_p(\beta) \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \frac{\partial L(\beta)}{\partial \beta_0} \\ \frac{\partial L(\beta)}{\partial \beta_1} \\ \vdots \\ \frac{\partial L(\beta)}{\partial \beta_p} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \sum_{i=1}^{n} \left\{ y_i - \exp\left(\beta_0 + \sum_{j=1}^{p} \beta_j x_{ji} \right) \right\} \\ \sum_{i=1}^{n} \left\{ x_{1i} \left(y_i - \exp\left(\beta_0 + \sum_{j=1}^{p} \beta_j x_{ji} \right) \right) \right\} \\ \vdots \\ \sum_{i=1}^{n} \left\{ x_{pi} \left(y_i - \exp\left(\beta_0 + \sum_{j=1}^{p} \beta_j x_{ji} \right) \right) \right\} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ \vdots \\ 0 \end{bmatrix} = \mathbf{0}.$$

Dengan menggunakan dugaan maksimum likelihood $\hat{\beta}_0, \hat{\beta}_1, \cdots, \hat{\beta}_p$ dapat dibentuk dugaan dari model regresi Poisson berganda yaitu:

$$\hat{\mu_i} = \exp(\hat{\beta}_0 + \hat{\beta}_1 x_{i1} + \hat{\beta}_2 x_{i2} + \cdots + \hat{\beta}_p x_{ip}); \; i = 1, 2, \cdots, n.$$

Setelah taksiran parameter dari model Poisson berganda diketahui, selanjutnya dilakukan pengujian signifikansi model untuk mengetahui ada tidaknya pengaruh variabel prediktor terhadap variabel respon dengan menggunakan hipotesis sebagai berikut:

$$H_0 : \beta_0 = \beta_1 = \cdots = \beta_p = 0$$
$$H_1 : \text{ Ada } \beta_p \neq 0; \; j = 0, 1, 2, \cdots, p.$$

Statistik uji yang digunakan untuk menguji hipotesis diatas adalah statistik uji rasio *likelihood*, yang dinotasikan dengan G, sebagai berikut [5]:

$$G = -2 \ln \frac{L_0}{L_1}.$$

Aturan keputusan yang akan diambil adalah H_0 ditolak pada tingkat signifikansi α jika $G > \chi^2_{\alpha, n-k}$ (k banyaknya parameter dalam model). Penolakan H_0 pada tingkat signifikansi α memberi arti bahwa terdapat paling sedikit satu parameter berpengaruh terhadap model.

Parameter model regresi Poisson yang telah dihasilkan dari taksiran parameter belum tentu mempunyai pengaruh yang signifikan terhadap model. Untuk itu perlu dilakukan pengujian terhadap parameter model regresi Poisson secara individu. Pengujian yang dilakukan adalah uji rasio *likelihood*, dengan hipotesis:

$$H_0 : \beta_r = 0; \; r = 0, 1, \cdots, p$$
$$H_1 : \beta_r \neq 0,$$

dimana $p+1$ adalah banyak parameter. Statistik uji yang digunakan adalah sebagai berikut:

$$t_{hit} = \frac{\hat{\beta}_r}{SE(\hat{\beta}_r)},$$

dimana β_r adalah nilai koefisien regresi parameter ke-r, $SE(\hat{\beta}_r)$ adalah nilai standar error dari β_r. Kriteria pengujian adalah tolak H_0 jika $|t_{hit}| > t_{(\alpha/2, v)}$, dimana α adalah tingkat signifikansi dan $v = n - 2$ adalah derajat kebebasan. Penolakan H_0 pada tingkat signifikansi α memberi arti bahwa parameter β_r berpengaruh terhadap model.

Kriteria pemilihan model terbaik pada regresi Poisson adalah *Akaike Information Criteria* (AIC) dan *Bayesian Information Criteria* (BIC). AIC dan BIC digunakan untuk melihat kecocokan model terhadap data. Nilai AIC dan BIC dapat didefinisikan sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{AIC} &= -2\ln\ L(\hat{\beta}_r) + 2k, \\ \text{BIC} &= -2\ln\ L(\hat{\beta}_r) + k\ln\ (n) \end{aligned}$$

dimana $L(\hat{\beta})$ adalah nilai *likelihood*, k adalah jumlah parameter dan n adalah banyak data pengamatan. Model terbaik adalah model yang memiliki nilai AIC dan BIC yang terkecil.

Dalam model regresi Poisson terdapat beberapa asumsi yang harus dipenuhi, pertama variabel respon *(Y)* harus berdistribusi Poisson. Untuk mendeteksi apakah suatu variabel menyebar mengikuti distribusi Poisson dilakukan uji kebaikan suai (*goodness of fit*) salah satunya menggunakan uji *Kolmogorov-Smirnov*. Berikut ini adalah hipotesis uji *Kolmogorov-Smirnov*:

$$\begin{aligned} H_0 &: \text{ Data mengikuti distribusi Poisson}, \\ H_1 &: \text{ Data tidak mengikuti distribusi Poisson}. \end{aligned}$$

Statistik uji yang digunakan adalah:

$$D_{hitung} = \max|F_0(x) - S_n(x)|, i = 1, 2, \cdots, n,$$

dimana $F_0(x)$ adalah nilai fungsi sebaran kumulatif dan $S_n(x)$ adalah nilai fungsi sebaran kumulatif sampel. Kriteria untuk pengujian ini adalah tolak H_0 jika nilai D_{hitung} lebih dari nilai D_{tabel}. Jika $\alpha = 0.05$ dengan banyak pengamatan n maka D_{tabel} sebagai berikut [6]:

$$D_{tabel} = \frac{1.36}{\sqrt{n}}.$$

Setelah diperoleh data yang berdistribusi Poisson, asumsi kedua yang harus dipenuhi dalam model regresi Poisson adalah tidak terjadi overdispersi pada data. Agar data tidak mengalami overdispersi maka nilai varian dari variabel respon *(Y)* harus sama dengan nilai harapannya. Namun, ada kalanya terjadi fenomena overdispersi dalam data yang dimodelkan dengan distribusi Poisson yaitu varian lebih dari nilai harapan, sehingga terdapat salah satu toleransi bahwa overdispersi terjadi apabila rasio antara varian dan nilai harapan lebih dari 2.5 [7].

3. Data dan Metode

Data yang digunakan adalah data dari Profil Kesehatan Indonesia tahun 2012, 2013 dan 2014 yang dipublikasikan oleh Kementrian Kesehatan Republik Indonesia dan pengolahan data menggunakan software SPSS 22.00. Variabel respon yang digunakan adalah jumlah kasus *tetanus neonatorum* di Sumatera tahun 2012, 2013 dan 2014.

Tetanus neonatorum dipengaruhi oleh berbagai faktor. Pada umumnya faktor yang menyebabkan terjadinya kasus *tetanus neonatorum* adalah terjadinya infeksi pada tali pusat, karena proses pemotongan dan perawatan tali pusat yang tidak higienis, dan biasanya bayi ini lahir dari ibu yang tidak mempunyai antibodi terhadap kuman tetanus, artinya ibu ini tidak pernah mendapatkan vaksinasi anti tetanus, atau vaksinasi tetanus tidak lengkap, atau tidak mendapatkan vaksinasi (*booster*) sebelum menikah. Terdapat beberapa faktor lainnya yang secara tidak langsung mempengaruhi *tetanus neonatorum*, sehingga beberapa faktor yang berpotensi mempengaruhi *tetanus neonatorum* tersebut dapat dijadikan variabel respon, sehingga didefinisikan variabel prediktor yang digunakan adalah persentase ibu hamil melaksanakan program K1 ($X1$), persentase ibu hamil melaksanakan program K4 ($X2$), persentase ibu bersalin yang ditolong tenaga kesehatan ($X3$), persentase ibu hamil mendapatkan imunisasi TT1 ($X4$), persentase ibu hamil mendapatkan imunisasi TT2+ ($X5$) dan persentase penduduk miskin ($X6$).

Langkah-langkah analisis data yang dilakukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

(1) Melakukan pengujian distribusi Poisson dan overdispersi pada data.
(2) Melakukan penaksiran parameter model regresi Poisson.
(3) Melakukan pengujian signifikansi model.
(4) Membentuk model regresi Poisson hingga semua parameter dalam model signifikan.
(5) Menentukan model terbaik.
(6) Menginterpretasikan model yang terbentuk.
(7) Menentukan nilai taksiran parameter dan Pearson residual.
(8) Memberikan kesimpulan mengenai penelitian jumlah kasus *tetanus neonatorum* di wilayah regional 2 Indonesia (Sumatera).

4. Model Regresi Poisson *tetanus neonatorum* di Sumatera

Pada artikel ini akan dibentuk model regresi Poisson dengan variabel respon yang digunakan adalah jumlah kasus *tetanus neonatorum* di Sumatera tahun 2012, 2013 dan 2014. Untuk menentukan apakah jumlah kasus *tetanus neonatorum* berdistribusi Poisson atau tidak dilakukan uji *Kolmogorov-Smirnov*. Berikut ini adalah hipotesis uji *Kolmogorov-Smirnov*:

H_0 : Jumlah kasus *tetanus neonatorum* di Sumatera berdistribusi Poisson.
H_1 : Jumlah kasus *tetanus neonatorum* di Sumatera tidak berdistribusi Poisson.

Berdasarkan hasil pengolahan data diperoleh $D_{hit} = 0.193 < 0.248 = D_{tabel}$, maka tidak tolak H_0, yang berarti jumlah kasus *tetanus neonatorum* di Sumatera tahun 2012, 2013 dan 2014 berdistribusi Poisson. Selanjutnya diuji apakah terjadi overdispersi atau tidak. Setelah dilakukan perhitungan, diperoleh nilai harapan dari variabel respon jumlah kasus *tetanus neonatorum* adalah 1.97 dan variannya sebesar 4.52. Rasio dari nilai harapan dan varian adalah 2.3 dimana kurang dari 2.5, sehingga disimpulkan tidak terjadi overdispersi pada data, sehingga regresi Poisson dapat digunakan pada penelitian ini.

Selanjutnya dilakukan pembentukan model regresi Poisson dengan menggunakan enam variabel prediktor dengan cara menaksir parameter-parameter

$\beta_0, \beta_1, \beta_2, \beta_3, \beta_4, \beta_5, \beta_6$. Pada pembentukan model regresi Poisson I ini, terdapat empat variabel prediktor yang tidak signifikan, sehingga tersisa dua variabel prediktor yang signifikan yaitu variabel persentase ibu bersalin yang ditolong tenaga kesehatan ($X3$) dan persentase penduduk miskin ($X6$). Selanjutnya dibentuk model regresi Poisson II dengan dua variabel yang signifikan, sehingga diperoleh estimasi parameter pada Tabel 7.1 sebagai berikut:

Tabel 7.1 Hasil Estimasi Model Regresi Poisson II

Parameter	Estimasi	Standard Error	*P-Value*
Intercept β_0	8.779	2.3818	0.000
β_3	-0.111	0.0283	0.000
β_6	0.134	0.0333	0.000

Dengan menggunakan taraf nyata 5% ($\alpha = 0.05$), diperoleh persentase ibu bersalin ditolong tenaga kesehatan ($X3$) dan persentase penduduk miskin ($X6$) berpengaruh nyata terhadap jumlah kasus *tetanus neonatorum*. Sehingga model regresi Poisson II yang terbentuk untuk jumlah kasus *tetanus neonatorum* di Sumatera tahun 2012, 2013, dan 2014 adalah:

$$\hat{\mu_i} = \exp\ (8.779 - 0.111X_{3i} + 0.134X_{6i}).$$

Setelah mendapatkan model dengan uji signifikansi model, selanjutnya perlu diuji apakah model tersebut cukup baik untuk memodelkan data. Dari proses sebelumnya didapatkan model dengan dua variabel prediktor yang signifikan. Sehingga dapat dibentuk tiga kemungkinan model dari kedua variabel prediktor tersebut. Untuk mendapatkan model terbaik dapat dibandingkan nilai AIC dan BIC yang terkecil dari ketiga model yang terbentuk.

Tabel 7.2 Nilai AIC dan BIC ke-3 Model Regresi Poisson

Variabel Prediktor dalam Model	**AIC**	**BIC**
X_3	116.002	118.804
X_6	115.329	118.132
X_3, X_6	100.793	104.997

Dari Tabel 7.2 dapat dilihat model regresi Poisson dengan variabel persentase ibu bersalin ditolong tenaga kesehatan ($X3$) dan persentase penduduk miskin ($X6$) memiliki nilai AIC dan BIC yang terkecil, sehingga model regresi Poisson terbaik dari jumlah kasus *tetanus neonatorum* di Wilayah Regional 2 Indonesia (Sumatera) tahun 2012, 2013 dan 2014 adalah:

$$\hat{\mu_i} = \exp\ (8.779 - 0.111X_{3i} + 0.134X_{6i}).$$

Dari model tersebut dapat diinterpretasikan beberapa hal berikut:

(1) Persentase ibu bersalin ditolong tenaga kesehatan ($X3$).
Rata-rata jumlah kasus *tetanus neonatorum* cenderung turun menjadi

exp(−0.111) = 0.895 kali jika persentase ibu bersalin ditolong tenaga kesehatan naik 1 % dengan asumsi variabel prediktor lainnya konstan. Hal ini menunjukkan bahwa pertolongan persalinan dengan tenaga kesehatan berperan penting dalam menurunkan jumlah kasus *tetanus neonatorum*.

(2) Persentase penduduk miskin ($X5$).
Rata-rata jumlah kasus *tetanus neonatorum* cenderung naik menjadi exp(0.134) = 1.131 kali jika persentase penduduk miskin naik 1 % dengan asumsi variabel prediktor lainnya konstan. Kemiskinan menjadi sesuatu yang harus diperhatikan dari berbagai kalangan termasuk kesehatan. Keterjangkauan masyarakat terhadap pelayanan kesehatan terkait dengan daya beli dan akses dari masyarakat. Kemiskinan juga menjadi hambatan besar dalam mendapatkan pelayanan persalinan yang memiliki standar kesehatan yang baik.

5. Kesimpulan

Dari analisis dan pembahasan diperoleh model terbaik untuk jumlah kasus *tetanus neonatorum* di Wilayah 2 Indonesia (Sumatera) adalah sebagai berikut:

$$\hat{\mu}_i = \exp\ (8.779 - 0.111X_{3i} + 0.134X_{6i}).$$

Berdasarkan model regresi Poisson diperoleh faktor-faktor yang berpengaruh signifikan terhadap jumlah kasus *tetanus neonatorum* di Wilayah Regional 2 Indonesia (Sumatera) tahun 2012, 2013 dan 2014 adalah persentase ibu bersalin ditolong tenaga kesehatan ($X3$) dan persentase kemiskinan ($X6$).

6. Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Bapak Dr. Dodi Devianto, Ibu Hazmira Yozza, M.Si, Ibu Dr. Maiyastri, Ibu Izzati Rahmi H.G., M.Si, dan Ibu Dr. Ferra Yanuar yang telah memberikan masukan dan saran sehingga artikel ini dapat diselesaikan dengan baik.

7. Daftar Pustaka

(1) Badan Pembangunan Nasional. 2010. (http://els.bappenas.go.id/ 8 Desember 2015). BPS: Jakarta.
(2) Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. 2013. *Profil Data Kesehatan Republik Indonesia 2012*. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia: Jakarta.
(3) Myers, R.H. 1990. *Classical and Modern Regression with Applications*. PWS-Kent Publishing Company: Boston.
(4) Neter, J., Michael, K., Christopher, N. dan William, W. 1996. *Applied Linear Statistical Models*. 4th Edition. Irwin & Co: Boston.
(5) Sakamoto, Y., Ishiguro, M., dan Kitagawa, G. 1987. *Akaike information criterion statistics*. D. Reidel Publishing Company: USA.
(6) Winkelmann, Rainer. 2008. *Econometric Analysis of Count Data*. 5th edition. Springer: Berlin.

(7) Yulianingsih, K.A, Sukara K.G. dan Suciptawati, L.P. 2012. Penerapan Regresi Poisson untuk Mengetahui Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Jumlah Siswa SMA/SMK yang Tidak Lulus di Bali. *E-Jurnal Matematika.* **1** : 59– 63.