

PERBANDINGAN MODEL REGRESI LOGISTIK DAN ZERO-INFLATED POISSON (ZIP) UNTUK MENGANALISIS FAKTOR-FAKTOR YANG MEMPENGARUHI STATUS KELANGSUNGAN HIDUP PENDERITA PENYAKIT DEMAM BERDARAH (DBD) RS WAHIDIN SUDIROHUSODO MAKASSAR

Nirwan Ilyas, Anisa, Andi Kresna Jaya

ABSTRAK

Analisis regresi Zero-Inflated Poisson adalah analisis yang digunakan untuk mengkaji hubungan variabel respon dan variabel penjelas dimana pada variabel penjelas banyak terdapat nilai nol. Pada penelitian ini, analisis regresi Zero-Inflated Poisson digunakan untuk mencari hubungan antara status pasien yang pulang paksa dengan variabel lama rawat, jenis kelamin dan umur penderita penyakit DBD di RS. Wahidin Sudirohusodo Makassar. Data yang digunakan adalah data rekam medik penderita penyakit DBD yang berusia di bawah 25 tahun di rumah sakit ini mulai bulan Januari 2005 sampai Juli 2006. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kecenderungan pasien untuk keluar secara paksa dari rumah sakit pada variabel lama rawat dan umur adalah sebesar 1.5 dan 1.4 kali, sedangkan untuk variabel jenis kelamin tidak memperlihatkan kecenderungan tertentu. Nilai peluang rata-rata untuk keluar dari rumah sakit yang dihasilkan adalah sebesar 0.76. ketersediaan sarana dan prasarana di RS. Wahidin Sudirohusodo menghasilkan proporsi sebesar 0.37.

Kata Kunci : Regresi Zero-Inflated Poisson, penyakit DBD.

PENDAHULUAN

Statistika merupakan ilmu yang berhubungan dengan cara-cara pengumpulan data, pengolahan data, analisis data, dengan menggunakan metode yang tepat dan sesuai sehingga data dapat memberikan informasi yang berguna. Penerapan Statistika dewasa ini berkembang sangat pesat, terutama di bidang kesehatan seperti kesehatan masyarakat, epidemiologi, dan juga di bidang sosiologi, psikologi, teknik, pertanian, dan pada berbagai bidang yang lain. Beberapa metode penerapan Statistika berkembang sebagai bentuk respon atas berbagai masalah yang ada.

Salah satu metode Statistika yang digunakan untuk menentukan hubungan fungsional antara dua variabel adalah analisis regresi linear, dimana variabel yang dimaksud adalah variabel penjelas atau bebas (independent) dan variabel respon atau tak bebas (dependent). Bentuk hubungan fungsional antara kedua variabel tersebut dinyatakan dalam suatu model. Bentuk hubungan fungsional antara kedua variabel tersebut dinyatakan dalam suatu model.

Pada penelitian ini akan digunakan perbandingan antara metode regresi Logistik, dimana variabel respon dalam skala kategorik dengan penggunaan model regresi dimana responnya mengikuti suatu sebaran tertentu, yaitu sebaran Poisson.

Mc Cullagh dan Nelder (1983) menyatakan bahwa seringkali suatu penelitian mengkaji hubungan antara variabel bebas dan respon, dimana variabel responnya merupakan variabel yang bersifat diskrit (bilangan cacah) dan tidak biner. Salah satu fenomena dimana variabel responnya diskrit adalah fenomena yang menyangkut banyaknya kejadian yang berdistribusi Poisson, dimana batas atas banyaknya kejadian itu tidak terbatas. Salah satu contoh kumpulan data yang mengikuti distribusi Poisson adalah tentang banyaknya siswa pecandu narkoba pada suatu Sekolah Menengah Umum (SMU). Apabila peluang banyaknya siswa pecandu itu sangat kecil, maka peristiwa tersebut dapat dikatakan mengikuti distribusi Poisson. Model regresi yang digunakan untuk menjelaskan hubungan antara variabel bebas dan respon yang berdistribusi Poisson adalah model regresi Poisson (Lambert, Callegari; 1992, 2001).

Dalam penerapannya, pada beberapa kasus sering ditemukan variabel respon berisikan data bernilai nol lebih banyak dari jika kejadian itu berdistribusi Poisson. Lambert (1992) memberikan contoh dalam proses produksi suatu item. Jika proses benar-benar terkendali maka kemungkinan tidak ada item yang mengalami kerusakan lebih besar dibandingkan dengan item yang mengalami kerusakan. Salah satu pendekatan untuk menganalisis kumpulan data dengan kondisi data yang nilai nolnya lebih banyak dibandingkan jika data cacahan tersebut berdistribusi Poisson, maka Lambert (1992) dan juga Callegari (2001) menyarankan penggunaan distribusi Zero Inflated Poisson (ZIP), sehingga model regresi yang digunakan untuk menjelaskan hubungan antara variabel bebas dan respon yang berdistribusi ZIP adalah dengan model regresi Zero Inflated Poisson (Callegari, 2001).

Pada penelitian ini, pemodelan dengan ZIP akan difokuskan pada penyakit Demam Berdarah (DBD atau Dengue Hemorrhagic Fever/DHF) pada rumah sakit yang termasuk ke dalam kelompok rumah sakit terbesar yang ada di Kota Makassar, yaitu RS. Wahidin Sudirohusodo. Pemilihan penyakit DHF dilakukan dengan pertimbangan bahwa jenis penyakit ini merupakan wabah, artinya penyakit ini tidak terjadi setiap saat, akan tetapi terjadi dalam suatu jangka waktu tertentu dengan jumlah penderita yang banyak.

TINJAUAN PUSTAKA

Model Regresi Logistik

Model regresi linier untuk peubah respon (y) yang kontinu merupakan kasus yang sering kita jumpai. Jika ada sebanyak k buah peubah penjelas (x), maka model regresi linier yang umum digunakan adalah

$$y = \beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \dots + \beta_k x_k \quad (1)$$

Namun demikian, seringkali kita menemui situasi dimana peubah respon yang dimiliki bersifat kategorik, lebih khusus lagi bersifat dikotomi (memiliki dua buah nilai). Ini yang kita kenal sebagai regresi Logistik (biner).

Model Umum dari regresi Logistik, dapat ditulis

$$P(Y = 1) = \pi = \frac{e^{\beta_0 + \beta_1 x_1 + \dots + \beta_k x_k}}{1 + e^{\beta_0 + \beta_1 x_1 + \dots + \beta_k x_k}} \quad (2)$$

dimana β adalah dugaan parameter model, π atau $P(Y = 1)$ adalah peluang kelangsungan hidup, dan x adalah variabel-variabel penjelas yang ada dalam model.

Model Regresi Zero-Inflated Poisson

Model regresi ZIP merupakan pengembangan dari model regresi Poisson, digunakan untuk mengidentifikasi hubungan antara variabel bebas dan variabel respon yang banyak bernilai nol.

Misalkan Y_i adalah variabel respon dimana $i = 1, 2, \dots, n$, maka dapat dituliskan

$$Y_i = \begin{cases} 0 & , \text{ dengan peluang } 1 - \pi_i \\ \text{Po}(\mu_i) & , \text{ dengan peluang } \pi_i \end{cases} \quad (3)$$

Jika untuk setiap Y_i pada persamaan (3) diasosiasikan dengan variabel Z_i , maka dapat dituliskan

$$z_i = \begin{cases} 0, & \text{ untuk } y_i \text{ dari fungsi massa peluang turunan Poisson} \\ 1, & \text{ untuk } y_i \text{ dari fungsi massa peluang Poisson} \end{cases} \quad (4)$$

Berdasarkan persamaan (4) maka

$$\begin{aligned} P(Z_i = 0) &= 1 - \pi_i \\ P(Z_i = 1) &= P(Y_i \sim \text{Po}(\mu_i)) = \pi_i \end{aligned} \quad (5)$$

sehingga $Z_i \sim B(1, \pi_i)$. Jika nilai variabel respon $y_i = 1, 2, 3, \dots, n$ maka nilai $z_i = 1$. Sedangkan jika nilai variabel respon $y_i = 0$, maka nilai z_i mungkin 0 tetapi mungkin juga 1. Jadi untuk variabel respon $y_i = 0$, nilai $z_i = ?$ atau belum bisa ditentukan dengan pasti, sehingga dengan demikian nilai z_i hilang sebagian.

Lambert (1992) dan Callegari (2001) menyatakan bahwa asumsi untuk model regresi ZIP adalah

logit(π_i) = $X_i^T \beta$ dengan fungsi penghubung logistik

$$\text{atau } \pi_i = \left(\frac{e^{x_i^T \beta}}{1 + e^{x_i^T \beta}} \right) \quad (6)$$

dan $\ln(\mu_i) = X_i^T \gamma$ menggunakan fungsi penghubung logaritma asli (ln)

$$\text{atau } \mu_i = \exp(x_i^T \gamma) \quad (7)$$

dimana β dan γ adalah vektor-vektor parameter model yang tidak diketahui yang akan diduga nilainya.

TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN

Penelitian yang ditawarkan ini bertujuan untuk :

1. Untuk mengetahui perbandingan status kelangsungan hidup penderita DBD dengan menggunakan model regresi Logistik dan model regresi Zero Inflated Poisson.
2. Untuk mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi status kesehatan penderita penyakit DBD di RS. Wahidin Sudirohusodo Makassar.
3. Bagaimana profil pasien yang mengalami perbaikan atau sembuh selama dalam perawatan berdasarkan pada lama rawat/inap pasien tersebut di rumah sakit tersebut.

Tujuan lainnya adalah untuk mengetahui bentuk perawatan optimal yang dapat diberikan untuk membuat kondisi kesehatan pasien menjadi lebih baik atau sembuh sehingga pihak pengelola rumah sakit dapat memberikan pelayanan yang optimum kepada masyarakat, dalam hal ini kepada pasien yang harus dirawat inap di rumah sakit tersebut.

Manfaat kegiatan dan hasil penelitian ini diharapkan bisa menjadi masukan kepada pihak pengelola RS. Wahidin Sudirohusodo Makassar dalam proses pengambilan kebijakan-kebijakan untuk memberikan pelayanan yang optimal kepada masyarakat.

METODE PENELITIAN

Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada RS. Wahidin Sudirohusodo Makassar, yang merupakan rumah sakit umum negeri. Pemilihan rumah sakit ini dengan pertimbangan bahwa rumah sakit ini merupakan rumah sakit terbesar yang ada di kota Makassar.

Populasi dan Sampel

Populasi penelitian ini adalah semua penderita penyakit Demam Berdarah (DBD) yang berumur/berusia 25 tahun ke bawah yang pernah atau sedang menjalani rawat inap di RS. Wahidin Sudirohusodo Makassar, mulai bulan Januari 2005 sampai bulan Juli 2006.

Pengambilan sampel dilakukan secara acak untuk pasien yang dirawat inap di rumah sakit tersebut yang berumur/usia 25 tahun ke bawah, mulai bulan Januari 2005 sampai bulan Juli 2006. Cara pengambilan data adalah pengambilan data sekunder berdasarkan data rekam medik pada rumah sakit tersebut.

Indikator/Parameter yang Diukur

Indikator atau peubah yang diamati dan di ukur, secara ringkas diberikan pada tabel berikut.

Tabel 1. Jenis Peubah/Data yang Diamati.

Pengamatan	Jenis Peubah/Data yang Diamati	Keterangan
Karakteristik Pasien	1. Nama (sebagai Identitas diri saja) 2. Jenis Kelamin 3. Umur 4. Pekerjaan 5. Tingkat pendidikan	Sebagai peubah-peubah yang digunakan dalam pemodelan Regresi Logistik dan ZIP

	6. Bobot Badan Relatif (%kg/cm)	
	7. Lama Menderita Penyakit	
	8. Lama Dirawat di Rumah Sakit	
	9. Status Kelangsungan Hidup	

Luaran (Output) Penelitian

Secara khusus penelitian ini akan menghasilkan output berupa profil penderita penyakit Demam Berdarah yang dirawat di RS. Wahidin Sudirohusodo Makassar, dan peluang rata-rata kelangsungan hidup penderita penyakit Demam Berdarah di rumah sakit tersebut. Hasil ini diharapkan menjadi acuan bagi pihak pengelola rumah sakit untuk merancang kebijakan yang bersesuaian dalam rangka memberikan pelayanan yang optimal kepada masyarakat.

Hasil dan Pembahasan

Deskripsi variabel respon dan variabel penjelas yang bertipe numerik dan kategorik untuk penderita penyakit DBD di RS. Wahidin Sudirohusodo diberikan pada Tabel 2 dan Tabel 3 berikut.

Tabel 2. Deskripsi Variabel Numerik untuk Penderita Penyakit DBD di RS. Wahidin Sudirohusodo Makassar.

No	Nama Variabel	Rata-rata	Variansi	Minimum	Maksimum	Keterangan
1	Lama dirawat	5.07	8.07	1	20	Varibel Penjelas
2	Umur	15.31	36.76	3	24	Varibel Penjelas

Tabel 3. Deskripsi Variabel Numerik untuk Penderita Penyakit DBD di RS. Wahidin Sudirohusodo Makassar.

No	Nama Variabel	Frekuensi	Persen (%)	Keterangan
1	Status Kelangsungan Hidup			Variabel Respon
	0 = Sembuh atau Mati	107	89.9	
	1 = Belum Sembuh dan Pulang Paksa	12	10.1	
2	Jenis Kelamin			Variabel Penjelas
	1 = Laki-laki	65	54.6	
	2 = Perempuan	54	45.4	

Distribusi jumlah pasien menurut lama rawat sebagaimana yang ditunjukkan pada Tabel 2 terlihat bahwa rata-rata lama dirawat penderita penyakit DBD adalah 5,07, dan variansi lama dirawat adalah 8,47. Lama rawat pasien maksimal 20 hari dan lama rawat pasien minimum 1 hari. Sedangkan distribusi jumlah pasien menurut umur, terlihat pada bahwa rata-rata umur pasien yang menderita penyakit DBD adalah 15,31 dan variansi umur adalah 36,76. Pasien termuda dengan umur 3 tahun dan pasien tertua dengan umur 24 tahun.

Distribusi jumlah pasien menurut status kelangsungan hidup ditunjukkan pada Tabel 3. Dari tabel terlihat bahwa persentase tertinggi yang menderita penyakit DBD adalah sembuh atau mati yaitu 89,9% sedangkan terendah adalah belum sembuh dan pulang paksa yaitu 10,1%. Sedangkan distribusi jumlah pasien menurut jenis kelamin, persentase tertinggi penderita penyakit DBD adalah laki-laki yaitu 54,6 %, sedangkan terendah adalah perempuan yaitu 45,4%.

Pemodelan Regresi Zero-Inflated Poisson

Hasil pengolahan data pasien penderita penyakit DBD dengan bantuan program yang dibuat oleh Callegari (2001) dalam perangkat lunak S-Plus 2000. Nilai taksiran vektor parameter model regresi *Zero-Inflated Poisson* β dan γ dengan menggunakan algoritma EM masing-masing adalah

$$\hat{\beta}_1 = 0,41, \quad \hat{\beta}_2 = -3,14, \quad \hat{\beta}_3 = 0,33 \quad \text{dan}$$

$$\hat{\gamma}_1 = -0,27, \quad \hat{\gamma}_2 = -0,22, \quad \hat{\gamma}_3 = -0,02$$

Sehingga Model Regresi Zero-Inflated Poisson-nya adalah

$$\pi_i = \frac{\exp(0,41x_{1i} - 3,14x_{2i} + 0,33x_{3i})}{1 + \exp(0,41x_{1i} - 3,14x_{2i} + 0,33x_{3i})}$$

$$\mu_i = \exp(0,27x_{1i} - 0,22x_{2i} + 0,02x_{3i})$$

dimana x_{1i} menyatakan lamanya pasien penderita penyakit DBD ke-i dirawat di RS. Wahidin Sudirohusodo, x_{2i} menyatakan jenis kelamin pasien ke-i, dan x_{3i} menyatakan umur (tahun) pasien DBD ke-i.

Interpretasi dari taksiran parameter model logit β didasarkan pada perhitungan odds rasio. Odds rasio adalah suatu ukuran yang menunjukkan berapa kali lipat kenaikan atau penurunan nilai $P(Y \text{ sukses atau } Y = 1)$, jika nilai variabel x sebesar nilai tertentu dengan kata lain, odds rasio menunjukkan seberapa lebih disukai suatu event (kejadian) pada suatu grup relatif terhadap kejadian pada grup yang lain, sehingga $P(Y = 1)$ dalam hal ini tidak lain adalah π_i .

Nilai odds rasio dapat dihitung dengan menggunakan nilai dugaan untuk parameter β yang telah diperoleh, yaitu

$$\exp(0,41) = 1,51 \approx 1,5 \text{ untuk variabel lama rawat}$$

$$\exp(-3,14) = 0,04 \approx 0 \text{ untuk variabel jenis kelamin dan}$$

$$\exp(0,33) = 1,39 \approx 1,4 \text{ untuk variabel umur.}$$

Nilai 1,5 menunjukkan bahwa untuk penderita penyakit DBD di RS. Wahidin Sudirohusodo yang jenis kelamin dan umurnya sama, dengan masa rawat berbeda satu hari maka kecenderungan untuk keluar secara paksa dari RS. Wahidin Sudirohusodo adalah 1,5. Atau dengan kata lain untuk penderita DBD dengan umur dan jenis kelamin yang sama, kecenderungan untuk keluar secara paksa dari ruang perawatan 7,5 kali lebih tinggi dibandingkan dengan penderita yang perbedaan masa rawatnya 5 hari dibawahnya. Nilai 0 menunjukkan bahwa penderita penyakit DBD di RS. Wahidin Sudirohusodo yang lama dirawat dan umur yang sama maka tidak ada perbedaan antara laki-laki dan perempuan untuk keluar

secara paksa. Atau dengan kata lain peluang untuk keluar secara paksa dari rumah sakit untuk variabel jenis kelamin adalah sama. Selanjutnya nilai 1,4 menunjukkan bahwa untuk penderita penyakit DBD di RS. Wahidin Sudirohusodo yang lama rawat dan jenis kelaminnya sama, maka kecenderungan keluar secara paksa dari rumah sakit adalah 1,4 jika umurnya berbeda 1 tahun. Atau dengan kata lain untuk lama dirawat dan jenis kelamin sama, maka kecenderungan untuk keluar secara paksa dari rumah sakit adalah 4,2 kali lebih tinggi dibandingkan dengan penderita yang perbedaan umurnya 3 tahun dibawah.

Di samping itu, interpretasi dari taksiran parameter model logit β didasarkan juga pada nilai peluang π_i . Adapun nilai peluang π_i untuk variabel lama dirawat (x1), jenis kelamin (x2) dan umur (x3) pasien penderita DBD di RS. Wahidin Sudirohusodo disajikan pada Lampiran 1.

Dari Lampiran 1 terlihat bahwa rata-rata peluang pasien penderita DBD RS. Wahidin Sudirohusodo untuk keluar secara paksa dari rumah sakit ini adalah 0,74 untuk lama rawat 1 hari jenis kelamin laki-laki, sedangkan perempuan adalah 0,61. Untuk lama rawat 2 hari, peluang pasien jenis kelamin laki-laki adalah 0,87 sedangkan perempuan adalah 0,79. Dengan cara yang sama untuk lama rawat 20 hari rata-rata peluang keluar secara paksa adalah 1 untuk jenis kelamin laki-laki. Rata-rata peluang tertinggi adalah lama rawat 9, 10, 15 dan 20 dengan rata-rata peluang untuk keluar paksa adalah 1, ini terjadi pada pasien yang berjenis kelamin laki-laki. Sedangkan rata-rata nilai peluang terendah adalah 0,37 untuk lama rawat 5 hari pada jenis kelamin perempuan. Selengkapnya dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 4. Rata-Rata Peluang (π_i) Berdasarkan Lama Rawat dan Jenis Kelamin di RS. Wahidin Sudirohusodo.

Lama Rawat	Jenis Kelamin	Rata-rata π_i
1	1	0.74
1	2	0.61
2	1	0.87
2	2	0.79
3	1	0.84

3	2	0.60
4	1	0.95
4	2	0.46
5	1	0.94
5	2	0.37
6	1	0.94
6	2	0.56
7	1	0.95
7	2	0.70
8	1	0.98
8	2	0.97
9	1	1.00
9	2	0.98
10	1	1.00
10	2	0.96
12	2	0.99
14	2	0.75
15	1	1.00
20	1	1.00

Taksiran parameter model log γ jika digabungkan dengan taksiran parameter model logit β akan mengandung pengertian rata-rata jumlah pasien rawat inap penderita penyakit DBD yang keluar secara paksa dari ruang perawatan di RS. Wahidin Sudirohusodo untuk lama rawat (x_1), jenis kelamin (x_2) dan umur (x_3) tertentu.

Contohnya untuk anak yang lama massa rawatnya $x_1 = 3$ hari, jenis kelamin $x_2 = 2$ (perempuan) dan lama dirawat $x_3 = 6$ tahun, maka rata-rata jumlah pasien rawat inap penyakit DBD yang keluar secara paksa dari ruang perawatan adalah

$$\exp(-0,27 * 5 - 0,22 * 2 - 0,02 * 24) \frac{\exp(0,41 * 5 - 3,14 * 2 + 0,33 * 24)}{1 + \exp(0,41 * 5 - 3,14 * 2 + 0,33 * 24)} = 0,01 \approx 0$$

Nilai 0 menunjukkan bahwa tidak ada pasien penderita penyakit DBD yang berjenis kelamin perempuan berumur 6 tahun dengan lama rawat 3 hari yang keluar secara paksa dari rumah sakit. Rata-rata jumlah pasien yang keluar secara paksa dari rumah sakit selengkapnya pada Lampiran 2.

Sarana dan Prasarana di RS. Wahidin Sudirohusodo

Sarana dan prasarana RS. Wahidin Sudirohusodo dihitung berdasarkan kapasitas tempat tidur dan tenaga kesehatan yang ada pada rumah sakit tersebut.

Total kapasitas tempat tidur di RS. Wahidin sudirohusodo adalah 562 dengan 209 tempat tidur pada berbagai ruang perawatan yang digunakan untuk menampung penderita penyakit ini. Dengan demikian proporsi tempat tidur yang tersedia untuk penderita penyakit ini adalah 0,37 (37%). Sedangkan total tenaga kesehatan yang ada di rumah sakit ini adalah 1245, dan yang siap melayani penderita DBD yang masuk adalah 1021, sehingga proporsi tenaga kesehatan untuk rumah sakit ini adalah 0,82 (82%). Adapun data sarana dan prasarana pada RS. Wahidin Sudirohusodo diberikan pada Lampiran 3.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan uraian yang diberikan pada bab sebelumnya, disimpulkan bahwa model regresi Zero-Inflated Poisson untuk penderita penyakit DBD di RS. Wahidin Sudirohusodo adalah

$$\pi_i = \frac{\exp(0,41x_{1i} - 3,14x_{2i} + 0,33x_{3i})}{1 + \exp(0,41x_{1i} - 3,14x_{2i} + 0,33x_{3i})}$$

$$\mu_i = \exp(0,27x_{1i} - 0,22x_{2i} + 0,02x_{3i})$$

Berdasarkan nilai odds rasio atau berapa kali lipat lebih tinggi kecenderungan pasien untuk keluar secara paksa dari rumah sakit pada variabel penjas lama rawat dan umur, maka odds rasio RS. Wahidin Sudirohusodo menghasilkan nilai 1,5 dan 1,4, sedangkan untuk variabel jenis kelamin, nilai odd rasio yang dihasilkan adalah 0.

Berdasarkan nilai peluang π_i , yang merupakan nilai peluang penderita penyakit DBD untuk keluar secara paksa dari rumah sakit dengan menggunakan ketiga variabel penjas secara bersama-sama, maka nilai peluang dari RS. Wahidin Sudirohusodo yang dihasilkan adalah sebesar 0,76.

Berdasarkan sarana dan prasarana yang ada pada rumah sakit tersebut, proporsi ketersediaan tempat tidur untuk melayani penderita DBD pada RS. Wahidin Sudirohusodo adalah sebesar 0,37. Dari total kapasitas tempat tidur yang ada dan yang digunakan perawatan penderita penyakit DBD, dapat dikatakan bahwa RS. Wahidin Sudirohusodo banyak menampung penderita penyakit ini jika terjadi wabah, meskipun proporsi yang dihasilkan kecil. Proporsi tenaga kesehatan di RS. Wahidin Sudirohusodo adalah sebesar 0,82. Hal ini menunjukkan RS. Wahidin Sudirohusodo mempunyai banyak tenaga kesehatan untuk melayani penderita penyakit DBD jika terjadi wabah.

Penelitian lanjut dapat dilakukan dengan mempertimbangkan variabel penjas lain dalam model dan melihat model dugaan regresi Zero-Inflated Poisson dan odds rasio yang dihasilkan. Juga dapat revisi pada program sehingga nilai dugaan yang diperoleh akan lebih cepat tercapai kekonvergenannya.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Bohning, D et al. (2006). Zero-Inflated count models and their application in public health and social science. <http://www.ipn.uni-kiel.de:80/aktuell/buecher/rostbuch/c32.pdf>. [4 Oktober 2006].

- [2] Callegari, F. (2001). Estimation of Zero-Inflated Poisson (ZIP) models. Final Project Categorical Data Analysis Fall.
- [3] Lambert, D. (1992). Zero-Inflated Poisson regression, with an application to defects in manufacturing. *Technometrics*, Vol. 34, pp : 1-14.
- [4] Myers, R. (1992). *Classical and Modern Regression*. PWS-Kent Publishing Company, Boston.
- [5] Mc Cullagh and Nelder. (1983). *Theory of Linear Model*. PWS-Kent Publishing Company, Boston.
- [6] Rieske, H dan Sapto, WI. (2003). *Catatan Kuliah Proses Stokastik*. ITB. Bandung
- [7] Wang, K et al. (2002). A Zero-Inflated Poisson mixed model to analyze diagnosis related groups with majority of same-day hospital stays. *Computer Methods and Program in Biomedicine*, Vol. 68, pp : 195-203.

[KEMBALI KE DAFTAR ISI](#)