

Pemodelan *Hurdle Poisson Regression* pada Jumlah Kasus Kematian Akibat Penyakit HIV/AIDS di Provinsi Jawa Barat

Adinda Zahrotul Rizkiah*, Nusar Hajarisman

Prodi Statistika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam,
Universitas Islam Bandung, Indonesia.

*adindazrizkiah@gmail.com, nusarhajarisman@unisba.ac.id

Abstract. To model discrete data related to Poisson events, one way is to use Poisson Regression. If a data contains many zero values, the data can experience overdispersion. This overdispersion problem will increase type I errors, to model the overdispersion data, Hurdle Poisson Regression modeling is needed. Transmission of HIV/AIDS is caused by receiving HIV positive blood donors, through the mother's placenta to her fetus, and sexually transmitted infections. AIDS causes the human body's ability to fight infection to disappear, which can lead to someone's death. However, AIDS-related deaths do not always occur, especially in the districts/cities of West Java Province. So it is necessary to model Hurdle Poisson Regression in cases of death from AIDS. Data obtained through the official website of Open Data Jabar. The processed data includes: Number of AIDS-related Death Cases (Y), Number of HIV Positive Blood Donor Cases (X₁), and Number of Syphilis Disease Cases (X₂). Based on the research results, two models were formed, $\mu_i = \exp(1.2865 - 0.00316X_1 + 0.02945X_2)$ for the truncated model and $\text{Log}(\pi_i) = \text{Logit}\left(\frac{\pi_i}{1-\pi_i}\right) = -0.03399 + 0.01286X_1 - 0.03191X_2$ for the logit model, but in the truncated model, HIV Positive Blood Donors (X₁) and Syphilis Disease Cases (X₂) have an effect on Death Cases due to AIDS in West Java Province, while in the logit model is only Cases of Syphilis (X₂) which affect Cases of AIDS-related Deaths in West Java Province..

Keywords: *Hurdle Poisson Regression, Overdispersion, HIV/AIDS.*

Abstrak. Untuk memodelkan data diskrit yang menyangkut pada kejadian Poisson, salah satunya ialah menggunakan Regresi Poisson. Apabila suatu data mengandung banyak nilai nol, data tersebut dapat mengalami overdispersi. Permasalahan overdispersi ini akan memperbesar kesalahan jenis I, untuk memodelkan data yang mengalami overdispersi tersebut perlu pemodelan *Hurdle Poisson Regression*. Penularan HIV/AIDS disebabkan oleh penerimaan donor darah positif HIV, melalui plasenta Ibu ke janinnya, dan Penyakit Infeksi Menular Seksual. AIDS menyebabkan kemampuan tubuh manusia untuk melawan infeksi hilang, sehingga dapat menyebabkan kematian seseorang. Akan tetapi kematian akibat AIDS tidak selalu terjadi khususnya di Kabupaten/Kota Provinsi Jawa Barat. Maka perlu pemodelan *Hurdle Poisson Regression* pada kasus kematian akibat AIDS ini. Data diperoleh melalui *website* resmi Open Data Jabar. Data yang diolah tersebut antara lain: Jumlah Kasus Kematian Akibat AIDS (Y), Jumlah Kasus Donor Darah Positif HIV (X₁), dan Jumlah Kasus Penyakit Sifilis (X₂). Berdasarkan hasil penelitian dimana terbentuk dua model, yakni $\mu_i = \exp(1.2865 - 0.00316X_1 + 0.02945X_2)$ untuk model *truncated* dan $\text{Log}(\pi_i) = \text{Logit}\left(\frac{\pi_i}{1-\pi_i}\right) = -0.03399 + 0.01286X_1 - 0.03191X_2$ untuk model logit. Akan tetapi pada model *truncated*, Donor Darah Positif HIV (X₁) dan Kasus Penyakit Sifilis (X₂) berpengaruh terhadap Kasus Kematian akibat AIDS di Provinsi Jawa Barat, sedangkan pada model logit hanya Kasus Penyakit Sifilis (X₂) yang berpengaruh terhadap Kasus Kematian akibat AIDS di Provinsi Jawa Barat).

Kata Kunci: *Regresi Hurdle Poisson, Overdispersi, HIV/AIDS.*

A. Pendahuluan

Pada fenomena data cacahan, dimana peubah responnya berupa bilangan bulat positif dan tidak terbatas maka fenomena ini menyangkut pada banyaknya suatu kejadian dalam distribusi Poisson atau merupakan kejadian Poisson (Hajarisman, 2001). Oleh karenanya regresi Poisson merupakan salah satu GLM yang dapat memodelkan jenis data cacah.

Dalam regresi Poisson terdapat asumsi yang perlu dipenuhi, yakni nilai varians dan nilai rata-rata dari variabel respon harus memiliki nilai yang sama atau disebut sebagai equidisersi. Namun pada praktiknya, terjadi beberapa kasus dimana variabel respon terlalu banyak mengandung nilai nol. Hal tersebut mengakibatkan overdispersi atau nilai varians lebih besar daripada nilai rata-rata.

Menurut McCullagh dan Nelder (1989), overdispersi ini terjadi dikarenakan adanya pengelompokkan dalam suatu populasi. Pengelompokkan tersebut menyebabkan adanya variabilitas dalam peluang respon dan menyebabkan adanya korelasi antar respon. Hal ini berakibat pada selang kepercayaan yang terlalu pendek serta pada pengujian hipotesis yang akan selalu menolak hipotesis H_0 . Dengan kata lain, dalam melakukan analisis kasus seperti overdispersi ini akan memperbesar kesalahan jenis I, dimana peluang untuk menolak H_0 yang seharusnya diterima akan semakin besar. Dalam memodelkan data yang mengalami overdispersi khususnya pada data cacahan ialah dengan menggunakan metode *Hurdle Poisson*.

Model *Hurdle Poisson* merupakan model untuk suatu data cacahan dengan menggunakan dua bagian pendekatan, yakni model logit dan model *truncated Poisson*. Dimana model logit menaksir data biner yang bernilai nol atau positif, sedangkan data yang hanya bernilai positif ditaksir oleh model *truncated Poisson* (Harahap et al., 2019). Penggunaan model *Hurdle Poisson* ini biasanya diterapkan pada data cacahan yang jarang terjadi. Salah satu kasusnya ialah mengenai kematian yang disebabkan oleh AIDS (*Acquired Immunodeficiency Syndrome*).

HIV (*Human Immunodeficiency Virus*) merupakan virus yang merusak sistem kekebalan tubuh dengan menginfeksi dan menghancurkan sel CD4. Apabila HIV tidak segera ditangani akan berkembang menjadi AIDS yang selanjutnya dapat menyebabkan kematian. Seperti berita yang dikutip oleh detikJabar, bahwasanya ratusan mahasiswa ber-KTP Bandung terinfeksi HIV/AIDS. Disebutkan pula bahwa grafik kasus HIV/AIDS di Jawa Barat naik selama 3 tahun terakhir terhitung dari tahun 2019, dimana pada tahun 2021 kasus HIV/AIDS mencapai 19.860 kasus. Adapun menurut Pittara (2021), faktor penularan HIV/AIDS diantaranya ialah hubungan seksual dan penerimaan transfusi darah dari penderita HIV.

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, dalam penelitian ini akan dibahas mengenai model *Hurdle Poisson*. Selanjutnya, tujuan dalam penelitian ini ialah mengetahui penerapan Regresi *Hurdle Poisson* pada Jumlah Kasus Kematian Akibat Penyakit HIV/AIDS di Provinsi Jawa Barat.

B. Metodologi Penelitian

Penelitian ini menerapkan metode *Hurdle Poisson Regression* pada data Jumlah Kasus Kematian Akibat Penyakit HIV/AIDS, yang mana pada pemodelan *Hurdle Poisson* akan membentuk dua model yakni model *truncated* yang menaksir data bernilai positif dan model logit yang akan menaksir nilai nol dan positif. Data penelitian ini didapatkan melalui *website* Open Data Jabar. Adapun jumlah pengamatan sebanyak 27 Kabupaten/Kota di Provinsi Jawa Barat pada tahun 2018.

Variabel yang digunakan pada penelitian ini meliputi Jumlah Kematian Akibat AIDS (Y), Jumlah Donor Darah Positif HIV (X_1), dan Jumlah Kasus Penyakit *Sifilis* (X_2).

Model Regresi Poisson

Model regresi Poisson merupakan penerapan dari GLM yang digunakan pada analisis data diskrit untuk menggambarkan hubungan variabel respon dengan variabel prediktornya dengan mengasumsikan variabel respon tersebut berdistribusi *Poisson* (Margaretha et al., 2019). Model regresi Poisson yang akan terbentuk ialah:

$$\mu_i = \exp(x_i^T \beta)$$

Penaksiran parameter regresi Poisson tersebut dilakukan dengan metode *Maximum Likelihood Estimation* (MLE). Dimana μ_i merupakan rata-rata jumlah peristiwa yang terjadi pada suatu periode waktu, x_i merupakan variabel prediktor, dan β merupakan parameter regresi.

Excess Zero

Permasalahan *excess zero* inipun merupakan salah satu dari penyebab terjadinya overdispersi pada data (Istiana, 2021). Maka dari itu perlu adanya pengujian *excess zero* yang melibatkan nilai *Chii-Square* untuk mengambil kesimpulan. Pengujian hipotesis menggunakan perhitungan statistic uji sebagai berikut:

$$\chi_{hit}^2 = \frac{(n_0 - n\hat{p}_0)^2}{n\hat{p}_0(1 - \hat{p}_0) - n\bar{x}\hat{p}_0^2}$$

Dimana n menunjukkan jumlah sampel, n_0 menunjukkan nilai nol pada sampel, $\bar{x}$ merupakan $\hat{\lambda}$ atau rata-rata dari data cacahan, dan $\hat{p}_0$ ialah $\exp(-\hat{\lambda})$. Apabila nilai $\chi_{hit}^2 > \chi_{\alpha;1}^2$, maka H_0 ditolak atau terjadi *excess zero* pada data.

Overdispersi

Overdispersi merupakan keadaan dimana nilai varian dari data lebih besar daripada nilai rata-ratanya. Hal tersebut berarti data yang mengalami overdispersi tidak memenuhi asumsi regresi Poisson. Maka untuk pengujian overdispersi, perlu dilakukannya uji dengan menggunakan statistic uji skor di bawah ini (Cahyandari, 2014):

$$S = \frac{\sum_{i=1}^n \{(y_i - \hat{\mu}_i)^2 - \hat{\mu}_i\}}{\left\{ 2 \sum_{i=1}^n \hat{\mu}_i^2 \right\}^{\frac{1}{2}}}$$

Dimana y_i merupakan nilai peubah respon dari pengamatan ke- i dan $\hat{\mu}_i$ merupakan rata-rata penduga pada pengamatan ke- i . Apabila nilai $|S| > Z_{1-\alpha}$, maka H_0 ditolak atau terjadi overdispersi pada data.

Model Regresi Hurdle Poisson

Kedua bagian model Hurdle terbentuk berdasarkan fungsi masa peluang pada bilangan bulat nonnegatif dengan dua bagian. Proses pertama pada model Hurdle adalah fungsi peluang dari proses biner menggunakan model logit. Kemudian fungsi peluang proses kedua model Hurdle bernilai positif sehingga diperlukan pemotongan nilai nol (truncated) pada proses kedua (Sa'diyah et al., 2022). Maka distribusi peluang dari model regresi *Hurdle Poisson* ialah sebagai berikut:

$$P(Y = y_i) = \begin{cases} (1 - \pi_i) & , y_i = 0 \\ \pi_i \frac{e^{-\mu_i} \mu_i^{y_i}}{(1 - \pi_i) y_i!} & , y_i > 0 \end{cases}$$

Dimana π_i merupakan peluang suatu kejadian dengan nilai $0 < \pi_i < 1$. Selanjutnya model dari Regresi *Hurdle Poisson* merupakan kombinasi dari model logit dan model *truncated* seperti yang tercantum di bawah ini:

1. Model logit

$$\text{Logit}(\pi_i) = \log\left(\frac{\pi_i}{1-\pi_i}\right) = \sum_{j=1}^k x_{ij}\delta_j$$

2. Model truncated

$$\log(\mu_i) = \sum_{j=1}^k x_{ij}\beta_j$$

Dimana β merupakan parameter yang akan ditaksir untuk model truncated, δ merupakan parameter yang akan ditaksir untuk model logit, dan x_i merupakan variabel prediktor. Taksiran parameter pada regresi *Hurdle Poisson* ini menggunakan kemungkinan maksimum *Likelihood*, akan tetapi taksiran parameter tidak menghasilkan taksiran secara eksplisit sehingga perlunya penggunaan algoritma *Broyden-Fletcher-Goldfarb-Shanno* (BFGS).

Uji Simultan

Uji simultan ialah uji parameter secara bersamaan, pada penelitian ini akan dilakukan uji *Likelihood Ratio* dengan statistic uji sebagai berikut:

$$G^2 = -2[\ln L(\Omega_0) - \ln L(\Omega)]$$

Dimana $L(\Omega_0)$ merupakan fungsi *likelihood* untuk model yang tidak mengandung variabel prediktor dan $L(\Omega)$ merupakan fungsi *likelihood* untuk model yang mengandung variabel prediktor. Apabila nilai $G^2 > \chi_{\alpha,k}^2$ dimana k menunjukkan banyaknya variabel prediktor, maka H_0 ditolak atau minimal ada satu variabel prediktor dalam model yang berpengaruh.

Uji Parsial

Uji parsial dilakukan dengan uji *Wald* pada masing-masing parameter dengan tujuan untuk mengetahui apakah suatu model mempunyai variabel yang signifikan untuk masuk kedalam model. Adapun perhitungan nilai statistic uji tercantum di bawah ini:

1. Model logit

$$W_j = \left(\frac{\delta_j}{SE(\delta_j)}\right)^2$$

2. Model truncated

$$W_j = \left(\frac{\beta_j}{SE(\beta_j)}\right)^2$$

Dimana δ_j merupakan penaksir parameter pada model logit, $SE(\delta_j)$ merupakan kekeliruan baku dari δ_j pada model logit, β_j merupakan penaksir parameter pada model truncated, dan $SE(\beta_j)$ merupakan kekeliruan baku dari β_j pada model truncated.

C. Hasil Penelitian dan Pembahasan

Eksplorasi Data

Berikut adalah deskriptif data pada masing-masing variabel yang dijelaskan pada tabel 1.

Tabel 1. Deskriptif Data

Variabel	N	Rata-Rata	Minimum	Maksimum	Simp. Baku	Ragam
Angka Kematian akibat AIDS di Provinsi Jawa Barat (Y)	27	2.3704	0	15	4.1058	16.8575
Jumlah Kasus Donor Darah Positif HIV di Provinsi Jawa Barat (X_1)	27	45.2963	0	294	74.4512	5542.9858
Jumlah Kasus Penyakit Sifilis di Provinsi Jawa Barat (X_2)	27	31.4444	1	102	32.8392	1078.4103

Dari tabel di atas, dapat kita lihat bahwa pada 27 kabupaten/kota yang ada di Jawa Barat pada Tahun 2018 rata-rata terjadi 3 kasus kematian akibat AIDS dan kasus ini paling banyak terjadi di Kota Cimahi dengan angka mencapai 15 kasus kematian. Akan tetapi terdapat enam belas kabupaten/kota yang tidak memiliki kasus kematian akibat AIDS, salah satunya ialah Kabupaten Sukabumi dan Kabupaten Bandung.

Sedangkan kasus donor darah positif HIV pada Tahun 2018 rata-rata terjadi 46 kasus dan kasus ini paling banyak terjadi di Kota Sukabumi dengan angka sebesar 294 kasus positif dan tidak terjadi kasus positif pada sebelas kabupaten/kota, salah satunya ialah Kabupaten Bandung dan Kota Cimahi.

Pada kasus Penyakit Sifilis, di Tahun 2018 rata-rata terjadi 32 kasus Sifilis dengan kasus paling banyak terjadi di Kabupaten Bekasi dengan angka mencapai 102 kasus dan kasus terendah terjadi di Kabupaten Garut, Kabupaten Cirebon, Kabupaten Majalengka, dan Kota Banjar dengan kejadian sebanyak satu kasus Penyakit Sifilis.

Model Regresi Poisson

Berdasarkan faktor penularan HIV/AIDS di Provinsi Jawa Barat Tahun 2018 dan dengan menggunakan perhitungan GLM, diperoleh model regresi Poisson sebagai berikut:

Tabel 2. Taksiran Parameter Model Regresi Poisson

Parameter	Taksiran	P_{value}	Keterangan
β_0	0.7947		
β_1	0.0037	0.0035	Signifikan
β_2	-0.0049	0.2426	Tidak Signifikan

Dari Tabel 2. di atas dapat kita lihat model regresi Poisson yang terbentuk ialah:

$$\mu = \exp(0.7947 + 0.0037 X_1 - 0.0049 X_2)$$

Model Poisson di atas menunjukkan bahwa rata-rata angka kematian akibat AIDS mencapai $\exp(0.7947) = 2.2138$ atau 3 kasus kematian apabila tidak terjadi kasus Donor Darah Positif HIV (X_1) dan kasus penyakit *Sifilis* (X_2). Dapat kita katakan pula bahwa setiap kenaikan satu kasus donor darah positif HIV (X_1) akan menyebabkan angka kematian akibat AIDS menjadi $\exp(0.0037) = 1.0037$ kali dari nilai awalnya dengan asumsi kasus Penyakit *Sifilis* (X_2) tetap atau konstan dan setiap kenaikan satu kasus Penyakit *Sifilis* (X_2) akan menyebabkan angka kematian akibat AIDS menjadi $\exp(-0.0049) = 0.9951$ kali dari nilai awalnya dengan asumsi kasus donor darah positif HIV (X_1) tetap atau konstan.

Pengujian Parameter Model Regresi Poisson Uji Simultan

Tabel 3. Uji Simultan

Uji G^2	$\chi^2_{0.1;2}$	Keputusan
8.203	3.605	H_0 ditolak

Dari Tabel 3. di atas dapat kita simpulkan bahwa H_0 ditolak pada taraf nyata 10% atau minimal ada satu variabel prediktor yang berpengaruh pada jumlah angka kematian akibat AIDS di Provinsi Jawa Barat Tahun 2018. Hal tersebut dibuktikan pada pengujian statistik nilai $G^2 > \chi^2_{0.1;2}$ yang berarti H_0 ditolak.

Uji Parsial

Tabel 4. Uji Parsial

Parameter	Taksiran	Standard Error	Wald Chi-Square	$\chi^2_{0.1;1}$	Keterangan
β_1	0.0037	0.0013	8.10061	2.706	Signifikan
β_2	-0.0049	0.0042	1.3611	2.706	Tidak Signifikan

Dari Tabel 4. di atas dapat kita simpulkan bahwa pada taraf nyata 10% hanya parameter β_1 yang signifikan. Hal tersebut menunjukkan bahwa hanya kasus donor darah positif HIV (X_1) yang berpengaruh secara signifikan terhadap jumlah kasus kematian akibat AIDS di Provinsi Jawa Barat Tahun 2018.

Pengujian Excess Zero

Tabel 5. Pengujian Excess Zero

χ^2_{hit}	$\chi^2_{0.1;1}$	Keputusan
105.08362	2.706	H_0 ditolak

Dari Tabel 5. di atas dapat kita simpulkan bahwa H_0 ditolak pada taraf nyata 10% atau data Jumlah Kematian Akibat AIDS di Provinsi Jawa Barat Tahun 2018 mengalami *excess zero* atau mengandung banyak nilai nol. Hal tersebut dibuktikan pada pengujian statistik nilai $\chi^2_{hit} > \chi^2_{0.1;1}$ yang berarti H_0 ditolak.

Pengujian Overdispersi

Tabel 6. Pengujian *Excess Zero*

S	$Z_{0.90}$	Keputusan
19.29513	1.28	H_0 ditolak

Dari Tabel 6. di atas dapat kita simpulkan bahwa H_0 ditolak pada taraf nyata 10% atau data Jumlah Kematian Akibat AIDS di Provinsi Jawa Barat Tahun 2018 mengalami overdispersi. Hal tersebut dibuktikan pada pengujian statistik nilai $|S| > Z_{0.90}$ yang berarti H_0 ditolak.

Model Regresi Hurdle Poisson

Pada pengujian overdispersi didapat kesimpulan bahwa data jumlah kematian akibat AIDS mengalami overdispersi. Maka peneliti melanjutkan pemodelan dengan Hurdle Poisson yang mana akan menghasilkan dua model, diperoleh model regresi Hurdle Poisson sebagai berikut:

Tabel 7. Taksiran Parameter Model Truncated

Parameter	Taksiran	p_{value}	Keterangan
β_0	1.2865		
β_1	-0.00316	0.0749	Signifikan
β_2	0.02945	0.0003	Signifikan

Dari Tabel 7. di atas dapat kita lihat model truncated yang terbentuk ialah:

$$\mu = \exp(1.2865 - 0.00316X_1 + 0.02945X_2)$$

Disebutkan bahwa Kabupaten Bekasi merupakan wilayah dengan kasus Penyakit *Sifilis* terbanyak mencapai 102 kasus, dimana pada wilayah ini pula terjadi 8 kasus donor darah positif HIV. Maka dengan menggunakan model truncated di atas, dapat kita ketahui bahwa rata-rata angka kematian akibat AIDS di Kabupaten Bekasi pada Tahun 2018 mencapai $71.173 \approx 72$ kasus kematian.

Disebutkan pula bahwa Kota Banjar merupakan wilayah dengan kasus Penyakit *Sifilis* terendah dengan 1 kasus *Sifilis*, dimana pada wilayah ini tidak terjadi kasus donor darah positif HIV. Maka dengan menggunakan model truncated di atas, dapat kita ketahui bahwa rata-rata angka kematian akibat AIDS di Kota Banjar pada Tahun 2018 mencapai $3.728 \approx 4$ kasus kematian.

Tabel 8. Taksiran Parameter Model Logit

Parameter	Taksiran	p_{value}	Keterangan
δ_0	-0.03399	0.955	Tidak Signifikan
δ_1	0.01286	0.1229	Tidak Signifikan
δ_2	-0.03191	0.0783	Signifikan

Dari Tabel 8. di atas dapat kita lihat model logit Hurdle Poisson yang terbentuk ialah:

$$\text{Log}(\pi_i) = -0.03399 + 0.01286X_1 - 0.03191X_2$$

Disebutkan bahwa Kota Sukabumi merupakan wilayah dengan kasus donor darah positif HIV terbanyak mencapai 294 kasus, dimana pada wilayah ini pula terjadi 7 kasus Penyakit *Sifilis*. Maka dengan menggunakan model logit di atas, dapat kita ketahui bahwa peluang terjadinya kematian akibat AIDS di Kota Sukabumi pada Tahun 2018 mencapai 0.971349. hal ini berarti peluang terjadinya kematian akibat AIDS di Kota Sukabumi sangat besar.

Disebutkan pula bahwa Kabupaten Bandung merupakan wilayah dengan kasus donor darah positif HIV terendah yakni tidak terjadi kasus donor darah positif, dimana pada wilayah ini terjadi 56 kasus Penyakit *Sifilis*. Maka dengan menggunakan model logit di atas, dapat kita ketahui bahwa peluang terjadinya kematian akibat AIDS di Kabupaten Bandung pada Tahun 2018 mencapai 0.13932. hal ini berarti peluang terjadinya kematian akibat AIDS di Kota Sukabumi kecil.

Pengujian Parameter Model Regresi Hurdle Poisson Uji Simultan

Tabel 9. Uji Simultan

Uji G^2	$\chi^2_{0.1;2}$	Keputusan
22.1072	3.605	H_0 ditolak

Dari Tabel 9. di atas dapat kita simpulkan bahwa H_0 ditolak pada taraf nyata 10% atau minimal ada satu variabel prediktor yang berpengaruh pada jumlah angka kematian akibat AIDS di Provinsi Jawa Barat Tahun 2018. Hal tersebut dibuktikan pada pengujian statistik nilai $G^2 > \chi^2_{0.1;2}$ yang berarti H_0 ditolak.

Uji Parsial

Tabel 10. Uji Parsial Model Truncated

Parameter	Taksiran	Standard Error	Wald Chi-Square	$\chi^2_{0.1;1}$	Keterangan
β_1	-0.00316	0.001776	3.165835	2.706	Signifikan
β_2	0.02945	0.008163	13.0158	2.706	Signifikan

Dari Tabel 10. di atas dapat kita simpulkan bahwa pada taraf nyata 10% parameter β_1 dan β_2 signifikan. Hal tersebut menunjukkan bahwa kasus donor darah positif HIV (X_1) dan kasus Penyakit *Sifilis* (X_2) berpengaruh secara signifikan terhadap jumlah kasus kematian akibat AIDS di Provinsi Jawa Barat Tahun 2018.

Tabel 11. Uji Parsial Model Logit

Parameter	Taksiran	Standard Error	Wald Chi-Square	$\chi^2_{0.1;2}$	Keterangan
δ_1	0.01286	0.008335	2.380514	2.706	Tidak Signifikan
δ_2	-0.03191	0.01812	3.101253	2.706	Signifikan

Dari Tabel 11. di atas dapat kita simpulkan bahwa pada taraf nyata 10% hanya parameter δ_2 yang signifikan. Hal tersebut menunjukkan bahwa hanya kasus Penyakit *Sifilis* (X_2) yang berpengaruh secara signifikan terhadap peluang terjadinya kasus kematian akibat AIDS di Provinsi Jawa Barat Tahun 2018.

D. Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan yang sudah dikemukakan sebelumnya, dapat peneliti simpulkan bahwa data jumlah kasus kematian akibat AIDS di Provinsi Jawa Barat Tahun 2018 mengalami overdispersi, sehingga dilakukannya pemodelan regresi Hurdle Poisson. Adapun model regresi Hurdle Poisson yang terbentuk dibagi kedalam dua model, yakni model truncated dan model logit yang disajikan di bawah ini:

1. Model Truncated

$$\mu = \exp(1.2865 - 0.00316X_1 + 0.02945X_2)$$

2. Model Logit

$$\text{Log}(\pi_i) = \text{Logit}\left(\frac{\pi_i}{1 - \pi_i}\right) = -0.03399 + 0.01286X_1 - 0.03191X_2$$

Akan tetapi pada pengujian parsial dapat kita ketahui pada model *truncated*, donor darah positif HIV dan penyakit *Sifilis* berpengaruh secara signifikan terhadap angka kasus kematian akibat AIDS sedangkan pada model logit, hanya penyakit *Sifilis* yang berpengaruh terhadap peluang terjadinya kematian akibat AIDS.

Acknowledge

Pertama-tama peneliti ingin mengucapkan terima kasih kepada Allah SWT karena atas izin-Nya penelitian ini dapat terselesaikan dengan baik. Peneliti ucapkan pula terima kasih kepada kedua orang tua yang senantiasa mendoakan peneliti, kepada Bapak Dr. Nusar Hajarisman, S.Si, M.Sc yang telah membimbing hingga penelitian ini dapat terselesaikan dan telah memberikan ilmu serta masukannya, kepada Bapak/Ibu Dosen Statistika Unisba yang telah memberikan ilmunya, dan kepada para sahabat yang senantiasa menemani peneliti.

Daftar Pustaka

- [1] Cahyandari, R. (2014). Pengujian Overdispersi pada Model Regresi Poisson. *Statistika*, 14(2), 69–76. <https://ejournal.unisba.ac.id/index.php/statistika/article/view/1204>
- [2] Hajarisman, N. (2001). Pengembangan Model Regresi Pada Peubah Respon Diskrit (Model Regresi Poisson). 01.
- [3] Harahap, R. J., Herrhyanto, N., & Martadiputra, B. A. P. (2019). Penerapan Data Count Dengan Menggunakan Regresi Hurdle Poisson (Studi Kasus: Banyak Kematian Ibu Di Provinsi Jawa Barat Tahun 2015). *Jurnal EurekaMatika*, 7(1), 11–23.
- [4] Istiana, N. (2021). Small Area Estimation With Excess Zero (Studi Kasus: Angka Kematian Bayi Di Pulau Jawa). *Jurnal Aplikasi Statistika & Komputasi Statistik*, 13(1), 25–34.
- [5] Margaretha, C. E., Ispriyanti, D., & Widiari, T. (2019). Pemodelan Regresi Hurdle Poisson Dalam Mengatasi Excess Zeros Untuk Kasus Penyakit Tetanus Neonatorum Pada Neonatal Di Jawa Timur. *Jurnal Gaussian*, 8(3), 389–397. <https://doi.org/10.14710/j.gauss.v8i3.26683>
- [6] McCullagh, P., & Nelder, J. A. (1989). *Generalized Linear Models* (second edi). Chapman & Hall.
- [7] Pittara. (2021). HIV and AIDS. <https://www.alodokter.com/hiv-aids>
- [8] Sa'diyah, N. K., Astuti, A. B., & Mitakda, M. B. T. (2022). Simulation Study of Bayesian Hurdle Poisson Regression on the Number of Deaths from Chronic Filariasis in Indonesia. *Mathematics and Statistics*, 10(3), 603–609. <https://doi.org/10.13189/ms.2022.100316>
- [9] Standsyah, R. E. (2017). Implementasi Algoritma Modifikasi Broyden-Fletcher-Goldfarb-Shanno (Mbfgs). *Jurnal Ilmiah Soulmath: Jurnal Edukasi Pendidikan Matematika*, 4(5). <https://doi.org/10.25139/sm.v4i5.231>