

PERBANDINGAN REGRESI GENERALIZED POISSON DAN REGRESI BINOMIAL NEGATIF DALAM MENGATASI OVERDISPERSI PADA JUMLAH KASUS KUSTA TIPE MB DI PROVINSI LAMPUNG TAHUN 2024

Dewi Indra Setiawan

Program Studi Sains Data, Fakultas Sains, Institut Teknologi Sumatera
e-mail : dewi.setiawan@sd.itera.ac.id*

Yustida Bellini

Program Studi Sains Data, Fakultas Sains, Institut Teknologi Sumatera
e-mail : yustida.bellini@sd.itera.ac.id

Abstrak

Penyakit kusta merupakan salah satu penyakit menular yang masih menjadi masalah kesehatan di Provinsi Lampung, baik dari aspek medis maupun aspek sosial. Pada tahun 2024, jumlah penderita Kusta di Provinsi Lampung mencapai 185 orang yang terdiri atas 174 orang kusta MB (Paucibasiler) dan 11 orang kusta PB. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis faktor-faktor yang mempengaruhi jumlah penderita kusta MB di Provinsi Lampung dengan menggunakan regresi binomial negatif dan generalized Poisson untuk menangani overdispersi data, sebagai dasar rekomendasi pengendalian penyakit. Variabel respon yang digunakan adalah jumlah penderita kusta MB di Provinsi Lampung tahun 2024, sedangkan faktor yang dapat mempengaruhinya adalah persentase rumah Tangga yang memiliki Sanitasi Layak (X_1), persentase puskesmas dengan 9 jenis tenaga kesehatan (X_2), rasio puskesmas per kecamatan (X_3), Persentase Rata-Rata Sanitasi Total Berbasis Masyarakat (X_4), persentase sarana air minum yang diawasi/diperiksa kualitas air minumnya sesuai standar (X_5), persentase penduduk miskin (X_6). Hasil penelitian menunjukkan bahwa regresi generalized poisson lebih baik dalam mengatasi overdispersi dibanding regresi binomial negatif dilihat dari nilai AICnya. Pada taraf signifikansi 10 persen, faktor yang berpengaruh signifikan pada penyakit Kusta MB adalah persentase rumah Tangga yang memiliki Sanitasi Layak (X_1) dan persentase sarana air minum yang diawasi/diperiksa kualitas air minumnya sesuai standar (X_5)

Kata Kunci: Overdispersi, Regresi Binomial Negatif, Regresi Generalized Poisson, Kusta MB

Abstract

Leprosy is one of the infectious diseases that remains a public health problem in Lampung Province, both from medical and social aspects. In 2024, the number of leprosy cases in Lampung Province reached 185 people, consisting of 174 cases of multibacillary (MB) leprosy and 11 cases of paucibacillary (PB) leprosy. This study aims to analyze factors influencing the number of MB leprosy cases in Lampung Province using negative binomial regression and generalized Poisson regression to address data overdispersion, as a basis for formulating disease control recommendations. The response variable is the number of MB leprosy cases in Lampung Province in 2024. The explanatory variables include the percentage of households with proper sanitation (X_1), the percentage of community health centers with nine types of health workers (X_2), the ratio of community health centers per sub-district (X_3), the average percentage of Community-Based Total Sanitation (X_4), the percentage of drinking water facilities whose water quality is monitored according to standards (X_5), and the percentage of the poor population (X_6). The results indicate that generalized Poisson regression performs better in handling overdispersion than negative binomial regression, as indicated by a lower AIC value. At a 10 percent significance level, the factors that significantly influence the number of MB leprosy cases are the percentage of households with proper sanitation (X_1) and the percentage of drinking water facilities whose water quality is monitored according to standards (X_5).

Keywords: Overdispersion, Binomial Negative Regression, Generalized Poisson Regression, Multibacillary (MB) Leprosy

PENDAHULUAN

Penyakit kusta merupakan salah satu penyakit menular yang masih menjadi masalah kesehatan di Provinsi Lampung, baik dari aspek

medis maupun aspek sosial. Penemuan penderita baru (case finding) penyakit kusta di Provinsi Lampung dilaksanakan melalui penemuan aktif melalui survey kontak dan case survey dan melalui kegiatan pasif melalui pemeriksaan sukarela, yang

dilaksanakan secara terpadu oleh pengawas operasional Kabupaten/Kota serta petugas Puskesmas. Pada tahun 2024, jumlah penderita Kusta di Provinsi Lampung mencapai 185 orang, yang terdiri atas Kusta MB (Multibasiler) : 174 orang dan kusta PB (Paucibasiler) : 11 Orang. Penderita kusta MB mengalami peningkatan sebanyak 44 orang dibandingkan tahun sebelumnya, yang sebanyak 130 orang. (Dinas Kesehatan Provinsi Lampung, 2025).

Data jumlah kasus kusta di Provinsi Lampung merupakan data diskrit, sehingga tidak dapat dianalisis dengan regresi linier sederhana. Nilai varians dari jumlah kasus kusta lebih besar dari nilai mean, sehingga terjadi overdispersi pada data tersebut. Regresi Poisson adalah salah satu analisis yang dapat digunakan saat variabel responnya berupa data diskrit. Pemodelan regresi poisson membutuhkan asumsi spesifik yaitu equidispersi, dimana nilai mean sama dengan nilai varians. Namun, pada prakteknya, asumsi equidispersi sulit dipenuhi, dimana terjadi pelanggaran asumsi yaitu nilai varians lebih besar daripada nilai mean atau disebut overdispersi. Penanganan kasus overdispersi dapat dilakukan dengan menggunakan regresi binomial negatif atau regresi generalized poisson. Ulfa, Soleh dan Sartono (2021) melakukan penelitian menggunakan regresi binomial negatif terhadap kasus kusta di Jawa, hasil penelitian menunjukkan bahwa variabel yang berpengaruh signifikan adalah jumlah penduduk (X_1), persentase balita yang diimunisasi BCG (X_2), dan persentase penduduk dengan akses air bersih berkelanjutan (X_5). Penelitian oleh Ramayanti, Abapihi dan Yahya (2022) menyimpulkan bahwa regresi generalized poisson dapat mengatasi kasus overdispersi pada jumlah penderita DBD di Sulawesi Tenggara.

Penelitian ini berfokus pada penderita kusta MB di Provinsi Lampung, karena jumlahnya terus meningkat sejak tahun 2019 dan proporsinya lebih besar dibandingkan kusta PB. Metode yang digunakan adalah regresi binomial negatif dan regresi generalized poisson untuk mengatasi kasus overdispersi yang terjadi. Hasil penelitian diharapkan dapat membantu dinas kesehatan Provinsi Lampung dalam mengatasi penyakit kusta MB

KAJIAN TEORI

REGRESI POISSON

Regresi Poisson termasuk dalam kelompok *Generalized Linear Models* (GLMs). Ada 3 komponen yang harus dipenuhi dalam GLMs, yaitu komponen random, sistematis dan *link function*. Komponen random terdiri atas variabel respon (Y) yang mengikuti distribusi keluarga eksponensial. Komponen sistematis merupakan kombinasi linier dari variabel predictor (X) disebut juga prediktor linier yang dapat dinyatakan sebagai $\sum_{j=0}^p \beta_j x_{ji}$. Fungsi penghubung (*link function*) disimbolkan $g(\theta)$, merupakan fungsi yang menentukan transformasi dari rata-rata $E(Y)$ yang akan dihubungkan dengan komponen sistematis. Distribusi Poisson memenuhi ketiga persyaratan dalam GLMs.

Fungsi penghubung dari distribusi Poisson ini berupa logaritma (*log link*), $g(\theta)=\ln\theta$, sehingga $E(Y)=\lambda$ harus ditransformasi menjadi $\ln(\lambda)$ untuk dihubungkan dengan prediktor linier. Misalkan variabel respons $Y \sim \text{Poisson}(\lambda)$, dengan variabel prediktor X_1, X_2, \dots, X_p , maka model regresi Poisson adalah sebagai berikut :

$$g(\lambda_i) = \ln(\lambda_i) = \beta_0 + \sum_{j=1}^p \beta_j x_{ji}; i = 1, 2, \dots, n \quad (1)$$

Dengan transformasi eksponensial, persamaan (1) dapat dituliskan menjadi :

$$\lambda = \exp(\mathbf{x}_i^T \boldsymbol{\beta}), i=1, 2, \dots, n \quad (2)$$

dimana

$$\mathbf{x}_i = [1 \quad x_{i1} \quad x_{i2} \quad \dots \quad x_{ip}]^T$$

$$\boldsymbol{\beta} = [\beta_0 \quad \beta_1 \quad \beta_2 \quad \dots \quad \beta_p]^T$$

Penaksiran parameter $\boldsymbol{\beta}$ dilakukan dengan menggunakan metode *Maximum Likelihood Estimation* (MLE). Metode penaksiran dengan memaksimalkan fungsi likelihood tidak dapat diselesaikan secara analitik, sehingga penyelesaiannya menggunakan metode iterasi Newton-Raphson. Nilai awal untuk $\hat{\boldsymbol{\beta}}^0$ didapatkan dari metode Ordinary Least Square (OLS). Iterasi berhenti apabila selisih dari $\|\hat{\boldsymbol{\beta}}^{(r)} - \hat{\boldsymbol{\beta}}^{(r+1)}\| < \varepsilon, \varepsilon > 0$ dan sangat kecil.

Pengujian Hipotesis pada Regresi Poisson

Pengujian parameter pada model regresi Poisson dilakukan dengan metode *Maximum Likelihood Ratio Test* (MLRT) dengan hipotesis :

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

H_1 : paling sedikit ada satu $\beta_l \neq 0$ dengan $l=1, 2, \dots, k$
Statistik uji yang digunakan adalah

$$D(\hat{\beta}) = -2 \ln \left(\frac{L(\hat{\omega})}{L(\hat{\Omega})} \right) = 2 \left(\ln L(\hat{\Omega}) - \ln L(\hat{\omega}) \right)$$

Dimana :

$$L(\hat{\omega}) = \frac{\exp[-n \exp(\hat{\beta}_0)] \exp(\hat{\beta}_0 \sum_{i=1}^n y_i)}{\prod_{i=1}^n y_i!}$$

$$L(\hat{\Omega}) = \frac{\exp[-\sum_{i=1}^n \exp(\mathbf{x}_i^T \hat{\beta})] [\prod_{i=1}^n \exp(\mathbf{x}_i^T \hat{\beta})^{y_i}]}{\prod_{i=1}^n y_i!}$$

$D(\hat{\beta})$ merupakan pendekatan dari distribusi χ^2 dengan derajat bebas v , dimana v adalah jumlah parameter dibawah populasi dikurangi jumlah parameter di bawah H_0 . Sehingga kriteria pengujian adalah Tolak H_0 apabila $D(\hat{\beta}) > \chi_{\alpha, v}^2$

Pengujian parsial dilakukan untuk mengetahui variabel mana yang berpengaruh signifikan terhadap jumlah penderita kusta. Hipotesisnya adalah sebagai berikut :

$$H_0: \beta_l = 0$$

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

Statistik uji yang digunakan adalah

$$Z = \frac{\hat{\beta}_l}{SE(\hat{\beta}_l)}$$

Tolak H_0 jika $|Z| > Z_{\alpha/2}$

REGRESI BINOMIAL NEGATIF

Regresi binomial negatif didasarkan pada distribusi binomial negatif. Distribusi binomial negatif memiliki fungsi penghubung berupa *log link*, atau $g(\theta) = \ln \theta$. Sehingga $E(Y) = \mu$ harus ditransformasi terlebih dahulu ke bentuk logaritma atau $\ln(\mu)$ sebelum dihubungkan dengan dengan prediktor linier. Jika diberikan variabel random Y berdistribusi binomial negatif, akan diregresikan terhadap variabel prediktor X_1, X_2, \dots, X_p , maka regresi binomial negatif dapat dinyatakan

$$Y \sim NB(\mu, \alpha)$$

$$g(\mu_i) = \ln(\mu_i) = \beta_0 + \sum_{j=1}^p \beta_j x_{ji}; i=1,2,\dots,n \quad (3)$$

Dengan transformasi eksponensial, persamaan (3) dapat dinyatakan

$$\mu_i = \exp(\mathbf{x}_i^T \boldsymbol{\beta}); i = 1,2,\dots,n$$

dimana

$$\mathbf{x}_i = [1 \quad x_{i1} \quad x_{i2} \quad \dots \quad x_{ip}]^T$$

$$\boldsymbol{\beta} = [\beta_0 \quad \beta_1 \quad \beta_2 \quad \dots \quad \beta_p]^T$$

Penaksiran parameter α dan $\boldsymbol{\beta}$ menggunakan metode MLE, yaitu dengan memaksimumkan fungsi *ln-likelihood*. Untuk memaksimumkan fungsi *ln-likelihood* tersebut, sebagai syarat perlu maka fungsi diturunkan terhadap masing-masing parameter dan disamadengankan nol. Persamaan tersebut tidak dapat diselesaikan secara analitik. Untuk

menyelesaikannya digunakan metode iterasi Newton-Raphson. Iterasi berhenti apabila selisih dari $\|\hat{\beta}^{(r)} - \hat{\beta}^{(r+1)}\| < \epsilon, \epsilon > 0$ dan sangat kecil.

Pengujian Hipotesis pada Regresi Binomial Negatif

Uji hipotesis pada regresi binomial negatif dilakukan dengan 2 cara, yaitu uji simultan dan uji parsial.

Hipotesis untuk uji simultan adalah

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

H_1 : paling sedikit ada satu $\beta_l \neq 0$ dengan $l=1,2,\dots,k$

Statistik uji yang digunakan adalah

$$G = -2 \ln \left(\frac{L_0}{L_1} \right) = -2(\ln L_0 - \ln L_1)$$

Tolak H_0 apabila $G > \chi_{\alpha, v}^2$

Uji Parsial diterapkan untuk melihat pengaruh variabel prediktor pada variabel respon.

Hipotesis yang digunakan :

$$H_0: \beta_j = 0$$

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

Statistik uji yang digunakan adalah

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

Tolak H_0 jika $W > \chi_{\alpha, 1}^2$

REGRESI GENERALIZED POISSON

Model regresi generalized poisson adalah model yang sesuai diterapkan pada data *count* yang terjadi pelanggaran asumsi equidispersi, dimana terjadi kondisi under dan overdispersi. Pada model regresi generalized poisson, terdapat parameter α sebagai parameter dispersi.

Model regresi generalized poisson mengasumsikan bahwa komponen variabel acak mengikuti distribusi generalized poisson, bentuknya adalah sebagai berikut :

$$Y \sim GP(\mu, \alpha)$$

$$g(\mu_i) = \ln(\mu_i) = \beta_0 + \sum_{j=1}^p \beta_j x_{ji}; i=1,2,\dots,n \quad (4)$$

Dengan transformasi eksponensial, persamaan (4) dapat dinyatakan

$$\mu_i = \exp(\mathbf{x}_i^T \boldsymbol{\beta}); i = 1,2,\dots,n$$

dimana

$$\mathbf{x}_i = [1 \quad x_{i1} \quad x_{i2} \quad \dots \quad x_{ip}]^T$$

$$\boldsymbol{\beta} = [\beta_0 \quad \beta_1 \quad \beta_2 \quad \dots \quad \beta_p]^T$$

Penaksiran parameter α dan $\boldsymbol{\beta}$ menggunakan metode MLE, yaitu dengan memaksimumkan fungsi *ln-likelihood*. Untuk memaksimumkan fungsi *ln-likelihood* tersebut, sebagai syarat perlu maka fungsi diturunkan terhadap masing-masing parameter dan disamadengankan nol. Persamaan tersebut tidak dapat diselesaikan secara analitik. Untuk

menyelesaikannya digunakan metode iterasi Newton-Raphson. Iterasi berhenti apabila selisih dari $\|\hat{\beta}_{m+1} - \hat{\beta}_m\| < \varepsilon, \varepsilon > 0$ dan sangat kecil.

Pengujian Hipotesis pada Regresi Generalized Poisson

Uji hipotesis pada regresi generalized poisson dilakukan dengan 2 cara, yaitu uji simultan dan uji parsial. Hipotesis untuk uji simultan adalah

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

H_1 : paling sedikit ada satu $\beta_l \neq 0$ dengan $l=1,2,\dots,k$

Statistik uji yang digunakan adalah

$$G = -2 \ln \left(\frac{L_0}{L_1} \right) = -2(\ln L_0 - \ln L_1)$$

Tolak H_0 apabila $G > \chi_{\alpha, v}^2$

Uji Parsial diterapkan untuk melihat pengaruh variabel prediktor pada variabel respon.

Hipotesis yang digunakan :

$$H_0: \beta_j = 0$$

$H_1: \beta_j \neq 0$, dengan $j=1,2,\dots,k$

Statistik uji yang digunakan adalah

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

Tolak H_0 jika $W > \chi_{\alpha, 1}^2$

PEMILIHAN MODEL TERBAIK

Akaike Information Criterion (AIC) adalah kriteria kesesuaian model dalam menduga model secara statistik. Kriteria AIC digunakan apabila pemodelan regresi bertujuan untuk mengidentifikasi faktor-faktor yang berpengaruh terhadap model. Pemilihan model terbaik dari regresi binomial negatif dan regresi generalized poisson menggunakan nilai AIC. Metode AIC adalah metode yang dapat digunakan untuk memilih model regresi terbaik yang ditemukan oleh Akaike. Metode ini didasarkan pada metode *Maximum Likelihood Estimation* (MLE). Perhitungan nilai AIC menggunakan persamaan :

$$AIC = -2 \ln(\text{maximum likelihood}) + 2(\text{number of parameters})$$

Model regresi terbaik adalah model yang menghasilkan nilai AIC terkecil.

METODE

DATA PENELITIAN

Data yang digunakan pada penelitian ini adalah data sekunder yang didapatkan melalui website Dinas Kesehatan Provinsi Lampung. Unit analisis adalah 15 kabupaten/kota. Variabel yang digunakan

pada penelitian ini adalah jumlah penderita kusta MB (Y), persentase rumah Tangga yang memiliki Sanitasi Layak (X_1), persentase puskesmas dengan 9 jenis tenaga kesehatan (X_2), rasio puskesmas per kecamatan (X_3), Persentase Rata-Rata Sanitasi Total Berbasis Masyarakat (X_4), persentase sarana air minum yang diawasi/diperiksa kualitas air minumnya sesuai standar (X_5), persentase penduduk miskin (X_6).

TAHAPAN PENELITIAN

Tahapan penelitian yang dilakukan adalah :

1. Studi literatur dan melakukan pengumpulan data sekunder
2. Membuat deskripsi data serta variabel yang diduga mempengaruhi menggunakan statistika deskriptif yaitu mean, standar deviasi, maksimum dan minimum.
3. Melakukan analisis regresi poisson pada data
4. Melakukan pengecekan overdispersi berdasarkan nilai residual devianceny.
5. Melakukan pemodelan jumlah penderita kusta dan variabel yang diduga mempengaruhinya dengan analisis regresi binomial negatif dan analisis generalized poisson.
6. Membandingkan nilai AIC diantara model regresi binomial negatif dan regresi generalized poisson.
7. Melakukan interpretasi dari model terbaik
8. Membuat Kesimpulan dan saran.

HASIL DAN PEMBAHASAN

STATISTIKA DESKRIPTIF KUSTA MB TAHUN 2024

Statistika deskriptif merupakan tahap awal dalam melakukan penelitian ini. Berikut adalah statistika deskriptif dari variabel-variabel yang diduga mempengaruhi jumlah penderita kusta MB di Provinsi Lampung.

Tabel 1. Statistika Deskriptif Variabel Penelitian

Variabel	Mean	Varians	Minimum	Maksimum
Y	11.23	108.19	2.00	38.00
X1	86.40	37.35	70.82	99.68
X2	46.30	903.19	7.69	96.77
X3	1.52	0.11	1.00	2.20
X4	60.73	319.08	31.04	88.28
X5	52.08	1120.26	10.57	100.00
X6	10.14	10.09	6.31	16.92

Dari Tabel 1 di atas menunjukkan bahwa jumlah kasus Kusta MB di Provinsi Lampung pada tahun 2024 memiliki rata-rata di setiap kabupaten/kota sebesar 11,2 kasus atau 11 kasus. Kabupaten Lampung Tengah merupakan kabupaten dengan kasus kusta MB terbanyak yaitu 38 kasus, disusul oleh kota Bandar Lampung dengan 27 kasus. Sementara kabupaten Pesisir Barat adalah kabupaten dengan jumlah kasus Kusta MB paling sedikit, yaitu sebanyak 2 kasus.

Nilai varians dari jumlah penderita kusta MB di Provinsi Lampung lebih dari nilai rata-rata sehingga menunjukkan adanya kasus overdispersi. Persentase puskesmas dengan 9 jenis tenaga kesehatan adalah salah satu faktor yang perlu diperhatikan oleh pemerintah provinsi Lampung karena rata-rata persentasenya hanya 46,30 persen, hal ini menunjukkan persentase puskesmas dengan 9 jenis tenaga kesehatan masih kurang dari 50 persen di seluruh kabupaten/kota di Provinsi Lampung

PEMERIKSAAN MULTIKOLINIERITAS

Pengujian multikolinieritas pada jumlah angka positif kusta tahun 2024 untuk pendeteksian ada tidaknya keterkaitan linear antara variabel prediktor dapat diketahui dari nilai VIF. Jika terdapat nilai VIF lebih besar dari 10 maka bisa diindikasikan terdapat multikolinieritas pada data. Nilai VIF variabel predictor bisa ditunjukkan pada tabel berikut:

Tabel 2. Nilai VIF Variabel Prediktor

Variabel	VIF
X1	3,22
X2	2,03
X3	2,81
X4	2,25
X5	1,67
X6	2,02

Berdasarkan hasil analisis pada Tabel 2 didapatkan nilai VIF kurang dari 10, sehingga dapat ditarik kesimpulan bahwa tidak terdeteksi adanya multikolinieritas antar variabel.

PEMERIKSAAN KASUS OVERDISPERSI

Pemeriksaan kasus overdispersi dapat dilakukan dengan 2 cara, yaitu dengan melihat nilai rata-rata dan varians dari variabel respon, apabila nilai varians lebih besar dari nilai rata-rata maka dapat disimpulkan terjadi kasus overdispersi. Pada subbab sebelumnya, berdasarkan nilai mean dan varians dari jumlah kasus kusta MB, terlihat bahwa nilai

variens lebih besar daripada nilai rata-ratanya, sehingga dapat disimpulkan terjadi kasus overdispersi dan tidak bisa dilakukan analisis dengan regresi poisson.

Sebagai langkah verifikasi lanjutan, pemeriksaan overdispersi juga dilakukan dengan membandingkan nilai residual deviance terhadap derajat bebas. Tabel 3 menyajikan nilai residual deviance dengan derajat bebasnya.

Tabel 3. Nilai Residual Deviance dan AIC Regresi Poisson

Kriteria	Nilai	df	Rasio
Null Deviance	115,003	14	8,214
Residual Deviance	79,81	8	9,98

Nilai rasio dari residual deviance dengan derajat bebasnya adalah sebesar 9,98, sehingga dapat disimpulkan terjadi kasus overdispersi dan kurang sesuai apabila dilakukan dengan metode regresi poisson, selain itu nilai aic juga cukup besar, yaitu sebesar 153,33

PEMODELAN REGRESI BINOMIAL NEGATIF JUMLAH KASUS KUSTA MB

Pemodelan regresi binomial negatif jumlah kasus Kusta MB di Provinsi Lampung tahun 2024 dilakukan dengan software *R studio*. Hasil analisis disajikan pada Tabel 4. Analisis dengan metode regresi binomial negatif dilakukan karena terjadi overdispersi pada jumlah kasus kusta di Provinsi Lampung

Tabel 4. Estimasi Parameter Regresi Binomial Negatif

Parameter	Koefisien	Standar Error	Nilai Z	p-value
β_0	8,90	3,35	2,66	0,01
β_1	-0,09	0,05	-1,97	0,05*
β_2	0,01	0,01	0,96	0,34
β_3	0,79	0,91	0,86	0,39
β_4	0,02	0,02	1,14	0,25
β_5	-0,01	0,01	-1,62	0,11
β_6	-0,06	0,09	-0,69	0,49

*) signifikan pada alfa 10 persen

Berdasarkan tabel 4, terlihat bahwa dengan menggunakan taraf signifikansi 10 persen, variabel yang berpengaruh signifikan adalah persentase rumah Tangga yang memiliki Sanitasi Layak (X_1). Hal ini dibuktikan dengan nilai p-value sebesar 0,05 kurang dari alfa (0,10), sehingga dikatakan tolak H_0 . Tolak ukur lainnya adalah nilai z, dimana nilai mutlak dari z hitung adalah sebesar 1,97, bila dibandingkan dengan alfa 10 persen, dimana z tabelnya adalah sebesar 1,645, maka keputusannya

adalah tolak H_0 , atau dapat dikatakan variabel X_1 berpengaruh signifikan terhadap jumlah kasus kusta MB di Provinsi Lampung tahun 2024

PEMODELAN REGRESI GENERALIZED POISSON JUMLAH KASUS KUSTA MB

Tujuan dari penelitian ini adalah mencari metode yang terbaik dalam mengatasi overdispersi pada kasus kusta di Provinsi Lampung sekaligus mencari faktor-faktor yang mempengaruhinya. Oleh karena itu, selain menggunakan regresi binomial negatif, penelitian ini juga menggunakan metode lain yang dapat mengatasi overdispersi, yaitu regresi generalized poisson.

Pemodelan dengan regresi generalized poisson pada jumlah kasus kusta di Provinsi Lampung tahun 2024 dilakukan dengan menggunakan software *R studio*

Tabel 5. Estimasi Parameter Regresi Generalized Poisson

Parameter	Koefisien	Standar Error	Nilai Z	p-value
β_0	9,02	3,475	2,595	0,009
β_1	-0,096	0,05	-1,92	0,055*
β_2	0,0088	0,01	0,95	0,34
β_3	1,042	0,96	1,08	0,28
β_4	0,016	0,02	0,97	0,33
β_5	-0,014	0,01	-1,72	0,086*
β_6	-0,064	0,09	-0,70	0,49

*) signifikan pada alfa 10 persen

Berdasarkan tabel 5, terlihat bahwa dengan menggunakan taraf signifikansi 10 persen, variabel yang berpengaruh signifikan adalah persentase rumah tangga yang memiliki sanitasi layak (X_1) dan persentase sarana air minum yang diawasi/diperiksa kualitas air minumnya sesuai standar (X_5). Hal ini dibuktikan dengan nilai p-value sebesar 0,05 kurang dari alfa (0,10), sehingga dikatakan tolak H_0 . Tolak ukur lainnya adalah nilai z, dimana nilai mutlak dari z hitung masing-masing sebesar 1,92 dan 1,72, bila dibandingkan dengan alfa 10 persen, dimana z tabelnya adalah sebesar 1,645, maka keputusannya adalah tolak H_0 , atau dapat dikatakan variabel X_1 dan X_5 berpengaruh signifikan terhadap jumlah kasus kusta MB di Provinsi Lampung tahun 2024

PEMILIHAN MODEL TERBAIK

Kriteria model terbaik dilihat dari nilai AIC disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Kriteria Model

Model	AIC
Regresi Binomial Negatif	112,44
Regresi Generalized Poisson	111,45

Berdasarkan tabel 6 didapatkan nilai AIC regresi generalized poisson lebih kecil daripada regresi binomial negatif. Sehingga model regresi generalized poisson dapat memodelkan data jumlah kasus kusta di Provinsi Lampung lebih baik daripada regresi binomial negatif. Pemodelan yang diperoleh dari metode Regresi Generalized Poisson untuk jumlah kasus kusta di Provinsi Lampung adalah sebagai berikut.

$$\ln(\mu_i) = 9,02 - 0,096X_1 + 0,0088X_2 + 1,042X_3 + 0,016X_4 - 0,014X_5 - 0,064X_6$$

Interpretasi model dilakukan hanya pada variabel yang signifikan yaitu persentase rumah Tangga yang memiliki Sanitasi Layak (X_1) dan persentase sarana air minum yang diawasi/diperiksa kualitas air minumnya sesuai standar (X_5). Model tersebut menggambarkan bahwa setiap pertambahan persentase rumah Tangga yang memiliki Sanitasi Layak (X_1) sebesar 1 persen maka rata-rata jumlah kasus kusta MB akan mengalami penurunan sebesar $\exp(-0,096)=0,91$ kali dengan syarat variabel lain konstan. Setiap pertambahan persentase sarana air minum yang diawasi/diperiksa kualitas air minumnya sesuai standar (X_5) sebesar 1 persen maka rata-rata jumlah kasus kusta MB akan mengalami penurunan sebesar $\exp(-0,014)=0,986$ kali dengan syarat variabel lain konstan.

PENUTUP

SIMPULAN

Jumlah kasus kusta MB di Provinsi Lampung mengalami peningkatan cukup signifikan dibandingkan tahun sebelumnya. Kasus terbanyak ditemukan di Lampung Tengah dengan total 38 kasus. Metode regresi generalized poisson adalah metode yang tepat dalam mengatasi overdispersi pada kasus kusta MB di Provinsi Lampung dibandingkan dengan metode regresi binomial negatif, dilihat dari nilai AIC sebesar 111,45.

Berdasarkan hasil analisis dengan metode regresi generalized poisson, faktor yang signifikan berpengaruh terhadap jumlah kasus Kusta MB di Provinsi Lampung tahun 2024 adalah persentase rumah tangga yang memiliki sanitasi layak (X_1) dan persentase sarana air minum yang diawasi/diperiksa kualitas air minumnya sesuai standar (X_5).

SARAN

Pemerintah daerah Provinsi Lampung disarankan untuk memperkuat program peningkatan sanitasi layak rumah tangga dan pengawasan kualitas air minum sebagai bagian dari upaya pengendalian penyakit kusta, khususnya kusta tipe multibasiler (MB). Upaya tersebut dapat dilakukan melalui peningkatan akses jamban sehat, perbaikan sistem pengelolaan limbah rumah tangga, serta peningkatan cakupan pemeriksaan kualitas air minum secara berkala, terutama pada wilayah dengan jumlah kasus kusta MB yang tinggi.

Penelitian selanjutnya disarankan menggunakan metode yang mempertimbangkan efek spasial agar variasi antarwilayah dan faktor spasial penyebaran kusta dapat dianalisis secara lebih mendalam.

generalized Poisson regression model with an application to accident data. *Journal of Data Science*, 2(3), 287-295.

DAFTAR PUSTAKA

- Kemendes RI. 2025. "Profil Kesehatan Provinsi Lampung tahun 2024".
- Ulfa, Y. A., Soleh, A. M., & Sartono, B. (2021). Handling of Overdispersion in the Poisson Regression Model with Negative Binomial for the Number of New Cases of Leprosy in Java: Penanganan Overdispersi pada Model Regresi Poisson dengan Binomial Negatif untuk Jumlah Kasus Baru Kusta di Jawa. *Indonesian Journal of Statistics and Its Applications*, 5(1), 1-13
- Ramayanti, A., Abapihi, B., & Yahya, I. (2022, July). Pemodelan Jumlah Penderita Demam Berdarah Dengue (Dbd) Menggunakan Metode Generalized Poisson Regression Untuk Mengatasi Overdispersi. In *Seminar Nasional Sains dan Terapan VI* (Vol. 6, pp. 17-22).
- Ulum, A. F. B. (2016). *Penaksiran Parameter Dan Pengujian Hipotesis Model Geographically Weighted Bivariate Negative Binomial Regression (Studi Kasus: Jumlah Penderita Penyakit Kusta Tipe PB Dan MB Di Jawa Timur Tahun 2012)* (Doctoral dissertation, Institut Teknologi Sepuluh Nopember).
- Azwarini, R., & Purhadi, P. (2021). Pemodelan Jumlah Kasus Kusta di Kabupaten Mojokerto dan Kabupaten Jombang Tahun 2019 Menggunakan Regresi Zero-Inflated Poisson Inverse Gaussian. *Inferensi*, 4(2), 85-97.
- Dhahari, N. M., & Sofro, A. Y. (2023). Analisis Regresi Binomial Negatif untuk Pemodelan Angka Positif Penyakit Kusta di Jawa Timur. *MATHunesa: Jurnal Ilmiah Matematika*, 11(3), 543-550.
- Famoye, F., Wulu, J. T., & Singh, K. P. (2004). On the