

SKRIPSI

**PEMODELAN *GENERALIZED POISSON REGRESSION*
PADA KASUS DEMAM BERDARAH *DENGUE*
DI KABUPATEN MAJENE DAN POLEWALI MANDAR**



**LEDY HAPPY JUBESY
E0221536**

**PROGRAM STUDI STATISTIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS SULAWESI BARAT
TAHUN 2025**

SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Ledy Happy Jubesy
Tempat/Tanggal Lahir : Kolaka, 15 Oktober 2003
NIM : E0221536
Program Studi : Statistika

Menyatakan bahwa tugas akhir dengan judul “Pemodelan *Generalized Poisson Regression* pada kasus Demam Berdarah *Dengue* di kabupaten Majene dan Polewali Mandar” disusun berdasarkan prosedur ilmiah yang telah melalui pembimbingan dan bukan merupakan plagiat dari karya ilmiah/naskah yang lain. Apabila di kemudian hari terbukti bahwa pernyataan ini tidak benar, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai yang berlaku.

Majene, Jumat 31 Oktober 2025
yang menyatakan,



The image shows a handwritten signature in black ink over a rectangular official stamp. The stamp is blue and white, featuring the Garuda Pancasila emblem on the left and the text 'METERAI TEMPEL' on the right. Below the emblem, the number '78604ANX105890203' is printed. The signature is written across the center of the stamp.

Ledy Happy Jubesy

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi ini diajukan oleh:

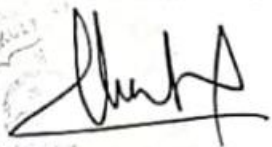
Nama : Ledy Happy Jubesy
Nim : E0221536
Judul : *Pemodelan Generalized Poisson Regression* pada kasus Demam Berdarah *Dengue* di Kabupaten Majene dan Polewali Mandar.

Telah berhasil dipertahankan di depan Tim Penguji (SK Nomor 149/UN55.7/HK.04/2025, tanggal 31 Oktober 2025) dan diterima sebagai bagian persyaratan memperoleh gelar sarjana S1 pada Program Studi Statistika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sulawesi Barat.

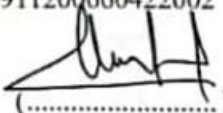
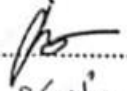
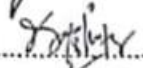
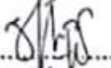
Disahkan oleh:

Dekan FMIPA

Universitas Sulawesi Barat


D Musafira, S.Si., M.Sc.
NIP. 19770911200660422002

Tim Penguji:

Ketua Penguji	: Musafira, S.Si., M.Sc.	()
Sekretaris	: Putri Indi Rahayu, S.Si., M.Stat.	()
Pembimbing 1	: Retno Mayapada, S.Si., M.Si.	()
Pembimbing 2	: Fardinah, S.Si., M.Sc.	()
Penguji 1	: Muhammad Hidayatullah, S.Pd., M.Kom	()
Penguji 2	: Reski Wahyu Yanti, S.Si., M.Si.	()
Penguji 3	: Putri Indi Rahayu, S.Si., M.Stat.	()

ABSTRAK

Demam Berdarah Dengue (DBD) merupakan penyakit infeksi yang disebabkan oleh virus *Dengue* dan ditularkan melalui gigitan nyamuk *Aedes aegypti*. Pada tahun 2024, kasus DBD telah menyebar di sekitar 93% kota di Indonesia, yang menunjukkan bahwa hampir seluruh wilayah terdampak penyakit ini. Di Provinsi Sulawesi Barat, Kabupaten Majene dan Kabupaten Polewali Mandar merupakan dua daerah yang juga mengalami peningkatan kasus DBD. Penelitian ini bertujuan untuk menerapkan model *Generalized Poisson Regression* (GPR) dan menganalisis faktor-faktor yang memengaruhi jumlah penderita DBD di kedua kabupaten tersebut. Penelitian ini menggunakan data sekunder tahun 2023 yang diperoleh dari Dinas Kesehatan (Dinkes) dan Badan Pusat Statistik (BPS) masing-masing kabupaten. Variabel yang digunakan meliputi jumlah penderita DBD (Y), kepadatan penduduk (X_1), persentase angka bebas jentik (X_2), jumlah sarana kesehatan (X_3), dan luas wilayah (X_4). Hasil analisis menunjukkan bahwa kepadatan penduduk (X_1) dan persentase angka bebas jentik (X_2) tidak berpengaruh signifikan terhadap jumlah kasus DBD. Sebaliknya, jumlah sarana kesehatan (X_3) berpengaruh positif terhadap jumlah kasus, yang mengindikasikan bahwa daerah dengan lebih banyak fasilitas kesehatan memiliki kemampuan deteksi dan pelaporan kasus yang lebih baik. Sementara itu, luas wilayah (X_4) berpengaruh negatif, menunjukkan bahwa wilayah yang lebih luas cenderung memiliki jumlah kasus DBD lebih rendah karena kepadatan penduduk yang lebih kecil.

Kata kunci: Demam Berdarah *Dengue*, *Generalized Poisson Regression*.

ABSTRACT

Dengue Hemorrhagic Fever (DHF) is an infectious disease caused by the Dengue virus and transmitted through the bite of the Aedes aegypti mosquito. In 2024, DHF cases had spread to approximately 93% of cities in Indonesia, indicating that almost the entire region was affected by this disease. In West Sulawesi Province, Majene Regency and Polewali Mandar Regency are among the areas that also experienced an increase in DHF cases. This study aims to apply the Generalized Poisson Regression (GPR) model and analyze the factors influencing the number of DHF cases in these two regencies. This research uses secondary data from 2023 obtained from the District Health Offices (DHO) and the Central Bureau of Statistics (BPS) of each regency. The variables used include the number of DHF cases (Y), population density (X_1), percentage of larvae-free rate (X_2), number of health facilities (X_3), and area size (X_4). The estimation results show that population density (X_1) and the percentage of larvae-free rate (X_2) have no significant effect on the number of DHF cases. In contrast, the number of health facilities (X_3) has a positive effect, indicating that regions with more health facilities tend to have better detection and reporting capabilities. Meanwhile, area size (X_4) has a negative effect, suggesting that larger regions tend to record fewer DHF cases due to lower population density.

Keywords: *Dengue Hemorrhagic Fever, Generalized Poisson Regression.*

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Demam Berdarah *Dengue* (DBD) adalah penyakit infeksi yang disebabkan oleh virus *Dengue* dan ditularkan melalui gigitan nyamuk *Aedes aegypti*. Penyakit ini merupakan masalah kesehatan masyarakat yang umum terjadi di wilayah tropis dan subtropis di seluruh dunia (Salamah et al., 2023). Pada tahun 2024 kasus DBD telah menyebar di sekitar 93% kota-kota di Indonesia, yang berarti hampir seluruh wilayah mengalami kejadian DBD. Hingga awal Februari 2024 jumlah kasus DBD tercatat mendekati 250.000 kasus, dengan angka kejadian sebesar 88 per 100.000 penduduk, serta jumlah kematian mencapai 1.418 orang. Kasus-kasus ini tersebar di 488 kabupaten/kota di 36 provinsi. Mengawali tahun 2025, jumlah kasus DBD sedikit menurun, yaitu tercatat sebanyak 10.752 kasus hingga tanggal 16 Februari 2025. Meskipun terjadi penurunan, kewaspadaan tetap diperlukan karena tren kasus DBD biasanya meningkat pada akhir tahun dan mencapai puncaknya pada bulan Januari hingga Maret (Kemenkes RI, 2025).

Di Provinsi Sulawesi Barat, Kabupaten Majene dan Kabupaten Polewali Mandar merupakan dua daerah yang juga mengalami penyebaran kasus DBD. Menurut data tahun 2023 dalam rentang waktu bulan Januari sampai Desember, berdasarkan Badan Pusat Statistik (BPS) tercatat sebanyak 202 kasus DBD di Kabupaten Majene, dengan jumlah tertinggi berada di Kecamatan Banggae yaitu sebanyak 85 kasus (BPS Majene, 2023). Berdasarkan data Dinas Kesehatan (Dinkes), di Kabupaten Polewali Mandar tercatat 300 kasus DBD dengan Kecamatan Wonomulyo sebagai wilayah dengan kasus terbanyak yaitu sebanyak 82 kasus.

Berbagai upaya telah dilakukan oleh Dinas Kesehatan Kabupaten Majene dan Kabupaten Polewali Mandar, antara lain melalui penyelidikan epidemiologi (PE), pelaksanaan pengasapan (*fogging*), serta penyuluhan kepada masyarakat mengenai pentingnya menjaga kebersihan lingkungan sebagai langkah pencegahan. Meskipun demikian, jumlah kasus DBD di kedua kabupaten tersebut masih menunjukkan pola yang fluktuatif dari tahun ke tahun. Berdasarkan data Kabupaten

Polewali Mandar pada tahun 2018 tercatat 65 kasus, kemudian meningkat tajam menjadi 227 kasus pada tahun 2019, dan kembali naik menjadi 234 kasus pada tahun 2020. Selanjutnya, kasus menurun menjadi 185 kasus pada tahun 2021, lalu meningkat lagi menjadi 214 kasus pada tahun 2022, dan kembali naik pada tahun 2023 menjadi sekitar 300 kasus (Dinkes, 2022). Sementara itu, di Kabupaten Majene, pada tahun 2018 terdapat 139 kasus. Angka ini turun menjadi 58 kasus pada tahun 2019, lalu sedikit naik menjadi 57 kasus pada tahun 2020, kemudian kembali menurun menjadi 16 kasus pada tahun 2021. Akan tetapi, pada tahun 2022 kasus kembali meningkat menjadi 62, dan pada tahun 2023 tercatat melonjak hingga 202 kasus (BPS Majene, 2023). Kondisi ini menunjukkan bahwa meskipun berbagai upaya telah dilakukan, jumlah kasus DBD masih cenderung naik turun. Oleh karena itu, diperlukan pendekatan ilmiah untuk mengidentifikasi faktor-faktor yang mempengaruhi peningkatan kasus tersebut. Salah satu metode yang dapat digunakan untuk memahami faktor-faktor tersebut adalah analisis regresi.

Analisis regresi adalah suatu metode yang digunakan untuk menganalisis pengaruh variabel bebas terhadap variabel terikat. Secara umum, regresi digunakan untuk menganalisis data dengan variabel terikat berbentuk kontinu. Namun dalam praktiknya, variabel terikat yang dianalisis juga bisa berupa data diskrit. Salah satu pendekatan regresi yang dapat diterapkan untuk mengkaji hubungan antara variabel terikat diskrit Y dan variabel bebas X yang bisa berupa data diskrit, kontinu, kategorik, atau kombinasi adalah Regresi Poisson (Desiana & Melaniani, 2021).

Salah satu asumsi penting dalam Regresi Poisson adalah rata-rata dan variansi variabel terikat harus sama, atau disebut *equidispersi*. Namun sering terjadi pelanggaran terhadap asumsi tersebut, di mana variansi lebih kecil dari rata-rata yang disebut dengan *underdispersi*, atau variansinya lebih besar dari rata-rata yang disebut *overdispersi* (Lande, 2024). Akibatnya data yang mengandung *overdispersi* dan *underdispersi* menciptakan galat baku yang lebih kecil dari nilai sesungguhnya. Hal tersebut dapat menimbulkan kesimpulan yang diperoleh jadi tidak valid. Salah satu model yang dapat digunakan untuk mengatasi masalah *overdispersi* atau *underdispersi* pada Regresi Poisson adalah dengan pendekatan *Generalized Poisson Regression* (GPR).

Beberapa peneliti telah menggunakan model GPR dalam penelitiannya, seperti Durmus & Guneri (2020) yang menunjukkan bahwa GPR memberikan hasil prediksi yang lebih akurat untuk jumlah pemogokan kerja dibandingkan dengan model Regresi Poisson. Selanjutnya, berdasarkan penelitian Suryana et al. (2022), model *Generalized Poisson Regression* terbukti lebih sesuai dibandingkan Poisson biasa pada data jumlah kunjungan agrowisata yang mengalami overdispersi. Hal ini ditunjukkan oleh nilai *Akaike's Information Criterion* (AIC) yang lebih kecil pada model GPR, sehingga GPR dapat menjadi alternatif dalam pemodelan data *count* dengan varians lebih besar dari rata-rata. Hal serupa juga ditemukan oleh Saifudin et al., (2025) yang menunjukkan bahwa GPR lebih baik dalam memodelkan angka kematian bayi di Jawa Barat pada tahun 2022. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa model GPR memiliki nilai AIC yang lebih kecil daripada model Regresi Poisson.

Oleh karena itu, pada penelitian ini peneliti tertarik untuk menerapkan *Generalized Poisson Regression* dalam memodelkan jumlah penderita DBD. Peneliti berharap dapat memperoleh informasi mengenai faktor-faktor yang signifikan mempengaruhi jumlah penderita DBD.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang maka rumusan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Bagaimana penerapan GPR dalam memodelkan jumlah kasus DBD di Kabupaten Majene dan Polewali Mandar?
2. Faktor-faktor apa saja yang berpengaruh terhadap tingkat jumlah penderita DBD di Kabupaten Majene dan Polewali Mandar?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Untuk mengetahui dan menganalisis penerapan GPR dalam memodelkan jumlah kasus DBD di Kabupaten Majene dan Polewali Mandar.
2. Untuk mengidentifikasi dan menganalisis faktor-faktor yang berpengaruh terhadap jumlah penderita DBD di Kabupaten Majene dan Polewali Mandar.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Penelitian ini dapat menjadi acuan dalam memperluas wawasan terkait penerapan metode GPR dalam menganalisis faktor-faktor yang memengaruhi jumlah kasus DBD pada penelitian selanjutnya.
2. Penelitian ini memberikan wawasan dan pengetahuan tambahan bagi peneliti mengenai penerapan metode GPR, khususnya dalam menangani permasalahan overdispersi dan underdispersi pada data.
3. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menambah referensi pustaka di Perpustakaan Universitas Sulawesi Barat, khususnya pada Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, dalam bidang analisis data menggunakan metode regresi.
4. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi informasi dan bahan pertimbangan bagi pemerintah daerah, khususnya Dinas Kesehatan Provinsi Sulawesi Barat, dalam perencanaan, pengambilan keputusan, dan pengendalian program kesehatan masyarakat, seperti pencegahan dan pengendalian kasus DBD.

1.5 Batasan Penelitian

Agar penelitian ini lebih terfokus dan terarah, peneliti menetapkan beberapa batasan sebagai berikut.

1. Penelitian ini hanya dilakukan di wilayah Kabupaten Majene dan Polewali Mandar, tidak mencakup daerah lain di luar wilayah tersebut.
2. Data yang digunakan merupakan data sekunder dari Dinas Kesehatan dan Badan Pusat Statistik yang diperoleh untuk periode tahun 2023.
3. Variabel-variabel bebas (independen) yang digunakan dalam penelitian ini dibatasi pada faktor-faktor yang secara teori dan ketersediaan data diduga mempengaruhi jumlah penderita DBD.

BAB II KAJIAN PUSTAKA

2.1 Distribusi Poisson

Distribusi Poisson merupakan salah satu jenis distribusi probabilitas yang digunakan untuk menggambarkan banyaknya kejadian (peristiwa) dalam suatu interval waktu tertentu atau pada suatu wilayah tertentu, dengan asumsi bahwa kejadian tersebut terjadi secara acak dan jarang terjadi (dengan probabilitas kecil). Distribusi ini digunakan ketika variabel yang diamati bersifat diskrit, yaitu berupa hitungan jumlah kejadian (Sari, 2017).

Menurut Ibnas et al. (2023), distribusi Poisson menggambarkan sebuah percobaan yang menghasilkan peubah acak Y , yang menunjukkan banyaknya keberhasilan atau kejadian yang terjadi dalam suatu interval waktu atau wilayah tertentu. Nilai dari peubah acak Y ini disebut sebagai peubah acak Poisson, dan peluang terjadinya setiap nilai dari Y mengikuti distribusi Poisson.

Distribusi Poisson memiliki ciri-ciri sebagai berikut:

- a. Banyaknya sukses yang terjadi dalam suatu selang waktu ataupun daerah tertentu tidak tergantung pada banyaknya hasil uji percobaan yang terjadi pada selang waktu ataupun daerah lain yang terpisah.
- b. Probabilitas terjadinya suatu sukses dalam interval waktu yang singkat atau daerah yang kecil tidak tergantung banyaknya sukses yang terjadi diluar interval waktu atau daerah lain yang terpisah.

Probabilitas terjadinya lebih dari satu sukses dalam interval waktu yang singkat atau daerah yang kecil dapat diabaikan. Suatu peubah acak diskrit Y dikatakan berdistribusi Poisson apabila memiliki fungsi kepadatan peluang seperti berikut Ibnas et al. (2023).

$$P(Y = y) = \frac{e^{-\mu} \mu^y}{y!}, \quad y = 0, 1, 2, \dots \quad (2.1)$$

dengan parameter $\mu > 0$

di mana:

$P(Y = y)$: peluang terjadi tepat y kejadian

μ : rata-rata jumlah kejadian dalam suatu interval

y : jumlah kejadian (0,1,2,...)
 e : bilangan eksponensial (2,718)

2.2 Regresi Poisson

Regresi Poisson merupakan analisis Regresi non-linear dari distribusi Poisson dan digunakan untuk menganalisis data diskrit (*count*). Analisis Regresi Poisson memiliki asumsi yang harus dipenuhi, yaitu nilai variansi dan rata-rata dari variabel dependen harus memiliki nilai yang sama atau yang sering disebut equidispersi dan di antara variabel independen tidak terjadi multikolinearitas (Ramayanti et al., 2022). Regresi Poisson merupakan penerapan dari *Generalized Linear Model* (GLM). GLM adalah pendekatan yang didasarkan pada model Regresi normal dengan distribusi variabel dependen termasuk dalam kelompok eksponensial (Putri, 2023). Nilai rata-rata dipengaruhi oleh satu atau lebih variabel independen dan dikaitkan melalui fungsi *logaritmik (log-link function)*. Fungsi ini digunakan untuk menghubungkan nilai rata-rata dari variabel dependen yang bersifat *count* data dengan kombinasi linear dari variabel-variabel independen. Dengan menggunakan fungsi *logaritmik*, model dapat memastikan bahwa nilai prediksi selalu positif dan sesuai dengan karakteristik data yang digunakan (Durmus & Gunery, 2020). Model Regresi Poisson dapat ditulis sebagai berikut.

$$\ln(\mu_i) = \beta_0 + \beta_1 x_{i1} + \dots + \beta_k x_{ik} \quad (2.2)$$

Agar dapat mengetahui rata-rata jumlah kejadian secara langsung, persamaan tersebut kemudian diterapkan fungsi eksponensial pada kedua sisi, sehingga diperoleh.

$$\mu_i = \exp(\beta_0 + \beta_1 x_{i1} + \dots + \beta_k x_{ik}) \quad (2.3)$$

dengan:

μ_i : rata-rata jumlah kejadian pada observasi ke- i

$x_{i1}, x_{i2}, \dots, x_{ik}$: variabel independen

$\beta_0, \beta_1, \dots, \beta_k$: parameter Regresi yang diestimasi

Model ini digunakan untuk mengetahui sejauh mana variabel-variabel bebas mempengaruhi jumlah kejadian yang terjadi.

2.3 Generalized Poisson Regression

Generalized Poisson Regression (GPR) merupakan pengembangan dari model Regresi Poisson biasa yang digunakan untuk menganalisis *count* data, seperti jumlah pasien, jumlah kecelakaan, atau kasus kriminal. Model Poisson biasa mengasumsikan bahwa rata-rata dan varians dari data adalah sama (equidispersi). Namun dalam banyak kasus nyata, data menunjukkan adanya overdispersi $Var(Y) > E(Y)$ atau underdispersi $Var(Y) < E(Y)$. Kondisi ini menyebabkan model Poisson biasa menjadi tidak cocok karena menghasilkan kesalahan estimasi dan kesimpulan yang tidak akurat. Salah satu pendekatan untuk mengatasi masalah overdispersi dan underdispersi adalah dengan menggunakan GPR. Persamaan yang digunakan untuk melakukan pengujian *Generalized Poisson* (GP) dapat ditulis sebagai berikut (Allo et al., 2019).

$$P(y_i, \mu_i, \theta) = \left(\frac{\mu_i}{1 + \theta \mu_i} \right)^{y_i} \frac{(1 + \theta y_i)^{y_i-1}}{y_i!} \exp \left[-\frac{\mu_i(1 + \theta y_i)}{1 + \theta \mu_i} \right] \quad (2.4)$$

Rata-rata dan varians distribusi Poisson tergeneralisasi dapat dilihat pada (2.5)

$$E(Y) = \mu_i \text{ dan } Var(Y) = \mu_i(1 + \theta \mu_i)^2 \quad (2.5)$$

Apabila $\theta = 0$ maka model GPR akan menjadi model Regresi Poisson biasa, sedangkan apabila $\theta > 0$ model GPR merepresentasikan overdispersi pada data *count*, dan apabila $\theta < 0$ maka model GPR merepresentasikan terjadi underdispersi pada data *count*.

2.4 Estimasi Parameter Model Generalized Poisson Regresi

Metode *Maximum Likelihood Estimation* (MLE) digunakan untuk menghitung nilai estimasi parameter GPR. Fungsi *Likelihood* dari model GPR dapat ditulis sebagai berikut (Putri, 2023).

$$L(\theta, \beta) = \prod_{i=1}^n \frac{\mu_i(\mu_i + \theta y_i)^{y_i-1} e^{-(\mu_i + \theta y_i)}}{y_i!} \quad (2.6)$$

dengan:

y_i : nilai variabel dependen untuk observasi ke-i

μ_i : rata-rata dari distribusi Poisson yang dimodelkan

θ : parameter dispersi (mengatasi overdispersi atau underdispersi)

β : vektor koefisien regresi yang akan diestimasi

n : jumlah observasi

Karena fungsi *likelihood* persamaan (2.6) berupa perkalian banyak faktor, biasanya digunakan *log-likelihood* agar perhitungan lebih mudah.

$$\ln L(\theta, \beta) = \sum_{i=1}^n [\ln(\mu_i) + (y_i - 1) \ln(\mu_i + \theta y_i) - (\mu_i + \theta y_i) - \ln(y_i!)] \quad (2.7)$$

Dalam Regresi, rata-rata μ_i dihubungkan dengan variabel bebas melalui *log-link function*, dengan demikian, dari persamaan (2.7) diperoleh $\mu_i = e^{x_i^T \beta}$ sehingga *log-likelihood* dapat ditulis sebagai berikut

$$\ln L(\theta, \beta) = \sum_{i=1}^n [y_i x_i^T \beta + (y_i - 1) \ln(e^{x_i^T \beta} + \theta y_i) - (e^{x_i^T \beta} + \theta y_i) - \ln(y_i!)] \quad (2.8)$$

Untuk menaksir parameter pada persamaan (2.8), *log-likelihood* diturunkan terhadap β_j dan θ

a. Turunan terhadap β_j persamaan (2.8)

$$\frac{\partial \ln L}{\partial \beta_j} = \sum_{i=1}^n x_{ij} \left[y_i - \frac{\mu_i(1 + \theta y_i)}{\mu_i + \theta y_i} \right] = 0 \quad (2.9)$$

Turunan *log-likelihood* terhadap β_j digunakan untuk memperkirakan pengaruh masing-masing variabel bebas terhadap variabel dependen. Dengan kata lain, persamaan ini menunjukkan seberapa besar perubahan rata-rata variabel respon ketika satu variabel bebas berubah, sementara variabel lain tetap. Jika $\theta = 0$, persamaan ini kembali ke Poisson biasa, dimana varians sama dengan rata-rata.

b. Turunan terhadap θ persamaan (2.8)

$$\frac{\partial \ln L}{\partial \theta} = \sum_{i=1}^n \left[\frac{(y_i - 1)y_i}{\mu_i + \theta y_i} - y_i \right] = 0 \quad (2.10)$$

Sementara itu, turunan terhadap θ digunakan untuk memperkirakan pengaruh parameter dispersi terhadap kecocokan model. Parameter ini mengatur tingkat overdispersi atau underdispersi pada data. Apabila $\theta = 0$, model kembali ke Poisson biasa tanpa penyesuaian tambahan terhadap variansi.

2.5 Overdispersi dan Underdispersi

Dalam analisis data *count*, sering ditemukan variansi yang lebih tinggi atau lebih rendah dari rata-rata. Untuk data seperti ini, digunakan Regresi Poisson.

Terdapat asumsi yang wajib dipenuhi pada Regresi Poisson yaitu asumsi equidispersi yang mana nilai rata-rata dan variansinya harus sama. Namun asumsi equidispersi sering kali terjadi pelanggaran asumsi atau jarang terpenuhi. Karena nilai rata-rata lebih besar atau variansinya lebih kecil keadaan ini disebut overdispersi $Var(Y) > E(Y)$ dan underdispersi $Var(Y) < E(Y)$. Adapun cara lain untuk melihat adanya kasus overdispersi dan underdispersi dapat diperoleh dari derajat bebas dibagi dengan nilai deviansi. Jika nilai yang diperoleh lebih dari 1 maka hal ini mengalami overdispersi, begitupun sebaliknya jika nilai kurang dari 1, maka mengalami underdispersi. (Syaifuddin, 2012). Langkah-langkah yang akan dilakukan untuk melakukan pengujian tersebut adalah sebagai berikut.

- a. Menentukan hipotesis

$H_0: \theta = 0$ Tidak mengalami overdispersi atau underdispersi

$H_1: \theta \neq 0$ Mengalami overdispersi atau underdispersi

- b. Menentukan statistik uji

$$\theta = \frac{D}{db} \quad (2.11)$$

- c. Statistik uji deviansi

$$D = 2 \sum_{i=1}^n \left[y_i \ln \left(\frac{y_i}{\hat{y}_i} \right) \right] \quad (2.12)$$

dengan:

θ : parameter dispersi

D : nilai deviasi

y_i : nilai aktual variabel dependen dari observasi ke- i

$\hat{y}_i$: nilai estimasi variabel dependen

n : banyak pengamatan dimana $db = n - k - 1$, dimana k adalah jumlah parameter dan n adalah jumlah pengamatan.

- d. Kriteria pengambilan keputusan

Jika nilai $\theta > 1$, maka dinyatakan terjadi overdispersi

Jika nilai $\theta < 1$, maka dinyatakan terjadi underdispersi.

2.6 Uji Multikolinearitas

Uji Multikolinearitas diperlukan untuk mengetahui ada atau tidak variabel independen yang memiliki kemiripan terhadap variabel independen yang lain dalam satu model. Kemiripan antar variabel independen dalam satu model akan menyebabkan korelasi yang sangat kuat antar variabel independen. Deteksi multikolinearitas dapat dilihat dengan menggunakan nilai VIF (*Variance Inflation Factor*), jika nilai VIF <10 dan *Tolerance* tidak kurang dari 0,1 maka model dapat dikatakan bebas dari multikolinearitas. Adapun formula dalam menentukan nilai VIF yaitu (Lande, 2024).

$$VIF = \frac{1}{1 - R_i^2} \quad (2.13)$$

dengan:

VIF : *Variance Inflation Factor*

R_i^2 : Koefisien determinasi dari hasil Regresi variabel independen ke-i

Uji multikolinearitas dapat dilakukan dengan memeriksa nilai *Tolerance* dan *Variance Inflation Factor* (VIF) dalam model regresi. Adapun kriteria dalam pengambilan keputusan uji ini adalah sebagai berikut:

1. Jika nilai $VIF < 10$ maka tidak terjadi multikolinearitas.
2. Jika nilai $VIF > 10$ maka terjadi multikolinearitas.

2.7 Uji Signifikansi Parameter

Tujuan dilakukannya uji signifikansi parameter adalah untuk mengetahui pengaruh variabel independen terhadap variabel dependen. Pengujian parameter dilakukan secara serentak dan parsial (Zubedi, 2021).

2.7.1 Uji Signifikansi Parameter Secara Serentak

Uji serentak dalam Regresi Poisson bertujuan untuk mengetahui apakah secara bersama-sama variabel independen (variabel bebas) berpengaruh terhadap variabel dependen (variabel terikat). Selain itu, uji ini juga dapat digunakan untuk menilai kelayakan model secara keseluruhan. Pengujian ini dilakukan dengan menggunakan *Maximum Likelihood Ratio Test* (MLRT), yang memiliki bentuk sebagai berikut (Zubedi, 2021).

a. Hipotesis

$H_0: \beta_j = 0$ (tidak terdapat pengaruh signifikan dari variabel independen terhadap variabel dependen)

$H_1: \beta_j \neq 0$ (paling sedikit satu variabel independen berpengaruh signifikan terhadap variabel dependen)

b. Taraf signifikansi, $\alpha = 0,05$

c. Statistik uji

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

$$= 2 \left(\ln L(\hat{\Omega}) - \ln L(\hat{\omega}) \right) \quad (2.14)$$

dengan:

G : statistik uji rasio *likelihood*

$\ln(\hat{\Omega})$: *likelihood* tanpa variabel independen

$\ln(\hat{\omega})$: *likelihood* dengan variabel independen

Statistik uji rasio *likelihood* mengikuti sebaran *Chi-Square* (χ^2) dengan derajat bebasnya adalah n banyaknya pengamatan dan k adalah banyaknya variabel bebas.

d. Kriteria pengujian

Tolak H_0 jika $G > X^2_{(\alpha, db)}$ atau berdasarkan nilai *p-value* yang dibandingkan dengan α , dengan daerah penolakan $p\text{-value} < \alpha$.

2.7.2 Uji Signifikansi Parameter Secara Parsial

Uji koefisien secara parsial digunakan untuk menilai peran masing-masing koefisien Regresi dari variabel penjelas secara terpisah dalam model. Dalam penelitian ini, uji yang digunakan adalah uji Wald. Uji Wald merupakan metode yang umum digunakan untuk menguji apakah setiap koefisien regresi bernilai signifikan atau tidak dalam memengaruhi variabel terikat. Hipotesis yang digunakan adalah sebagai berikut (Lande, 2024).

a. Hipotesis

$H_0: \beta_j = 0$ Tidak ada pengaruh variabel independen terhadap variabel dependen.

$H_0: \beta_j \neq 0$ Terdapat pengaruh variabel independen terhadap variabel dependen.

b. Taraf signifikan

$(\alpha = 0,05)$

c. Statistik uji wald

$$W = \left(\frac{\hat{\beta}_j}{SE(\hat{\beta}_j)} \right)^2 \quad (2.15)$$

dengan:

W : statistik uji wald.

$\hat{\beta}_j$: estimasi (nilai dugaan) untuk parameter β_j

$SE(\hat{\beta}_j)$: galat baku dari estimasi $\hat{\beta}_j$

Nilai uji Wald (W) mengikuti distribusi *Chi-Square* (χ^2) sehingga hasil uji dibandingkan dengan *Chi-Square* tabel $\chi^2_{(a,db=1)}$ Kriteria uji untuk pengambilan keputusan dengan taraf nyata α adalah tolak H_0 jika nilai $W > \chi^2_{(a,db=1)}$ dan dapat dilihat berdasarkan $p\text{-value} < \alpha$.

2.8 Pengukuran Keباikan Model

Salah satu pendekatan yang sering digunakan dalam pemilihan model terbaik adalah *Akaike's Information Criterion* (AIC). Kriteria ini mengevaluasi model berdasarkan nilai *log-likelihood* dan jumlah parameter yang digunakan. Model dengan nilai AIC yang lebih kecil dianggap lebih unggul karena memberikan keseimbangan antara kesesuaian model dengan data dan kompleksitas model. Rumus umum AIC dapat dituliskan sebagai berikut (Utama & Hajarisman, 2021).

$$AIC = 2k - 2\ln(L) \quad (2.16)$$

dengan L adalah nilai *log-likelihood* dari model yang sesuai dengan data, dan k adalah jumlah parameter pada model.

2.9 Demam Berdarah *Dengue* (DBD)

Demam Berdarah *Dengue* (DBD) adalah penyakit infeksi akut yang disebabkan oleh virus dengue dan ditularkan melalui gigitan nyamuk *Aedes aegypti* (Lande, 2024). Peran vektor dalam penyebaran penyakit menyebabkan kasus banyak ditemukan pada musim hujan ketika banyak genangan bermunculan yang menjadi tempat perindukan nyamuk. Penyakit ini sering menyerang penduduk yang mana memiliki ciri-ciri utama yaitu demam tinggi secara mendadak disertai kulit bintik-bintik di badan, serta muntah darah menimbulkan syok dan kematian (Kemenkes RI, 2025)

Dampak penyakit DBD sangat besar dan dalam waktu yang singkat dapat mengakibatkan kematian. Apabila gejala-gejala DBD telah muncul maka harus segera ditangani karena lama kelamaan virus *dengue* akan menurunkan jumlah trombosit (Sasongko & Sayektiningsih, 2020).

2.10 Kepadatan Penduduk

Kepadatan penduduk yang tinggi memengaruhi berbagai aspek kehidupan, termasuk pendidikan, kesehatan, dan ekonomi. Pertumbuhan populasi yang berlebihan dapat merusak lingkungan melalui deforestasi, alih fungsi lahan, pencemaran, dan keterbatasan air bersih. Permukiman yang berkembang cepat sering kurang dikelola dengan baik, sehingga sarana dasar seperti sanitasi, air bersih, dan sistem pembuangan sampah tidak memadai, yang berpotensi menimbulkan penumpukan sampah dan sarang nyamuk (Ma'rifat et al., 2024).

2.11 Angka Bebas Jentik (ABJ)

Angka Bebas Jentik (ABJ) adalah persentase rumah yang tidak ditemukan jentik nyamuk *Aedes aegypti* dan digunakan untuk menilai keberhasilan program Pemberantasan Sarang Nyamuk (PSN). Semakin tinggi ABJ, semakin sedikit tempat berkembang biak nyamuk, sehingga risiko DBD menurun. Untuk mengetahui kepadatan jentik dengan cara menghitung rumah yang tidak ditemukan jentik dibagi dengan jumlah rumah yang diperiksa, kemudian dikalikan 100% (Rizaldi et al., 2022).

2.12 Jumlah Sarana Kesehatan

Jumlah dan sebaran sarana kesehatan sangat penting untuk menentukan seberapa mudah masyarakat mengakses layanan kesehatan. Penelitian oleh Nurhalizah et al. (2025) di Puskesmas Temindung, Samarinda, menunjukkan bahwa semakin lengkap sarana dan prasarana kesehatan, semakin banyak masyarakat memanfaatkan layanan kesehatan.

Penelitian oleh Ilhami et al. (2022) di Rumah Sakit Kanker Dharmais menekankan bahwa kualitas pelayanan dan pencatatan rekam medis yang baik juga merupakan bagian penting dari sarana kesehatan agar layanan berjalan efektif dan efisien.

2.13 Luas Wilayah

Luas wilayah berpengaruh terhadap penyebaran kasus DBD karena memengaruhi mobilitas penduduk dan distribusi vektor nyamuk *Aedes aegypti*. Wilayah yang luas dengan kepadatan penduduk tinggi dapat mempercepat transmisi penyakit jika tidak diimbangi dengan upaya pengendalian yang efektif. Penelitian oleh Miftahurrahmah, (2022) menunjukkan bahwa kasus DBD di Kota Lubuklinggau dipengaruhi oleh faktor lingkungan fisik, termasuk luas wilayah dan kepadatan penduduk.

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh, maka dapat disimpulkan:

1. Model GPR terbukti lebih sesuai dibandingkan model Poisson biasa, karena mampu menangani overdispersi dan memberikan estimasi yang lebih akurat. Hal ini juga diperkuat oleh nilai AIC yang lebih rendah pada model GPR, menunjukkan model ini lebih baik dalam menyeimbangkan kecocokan data dalam model.
2. Faktor-faktor yang signifikan memengaruhi jumlah kasus DBD di Kabupaten Majene dan Polewali Mandar adalah jumlah sarana kesehatan dan luas wilayah. Jumlah sarana kesehatan berpengaruh positif, yang berarti setiap penambahan satu unit sarana kesehatan diperkirakan meningkatkan rata-rata jumlah kasus DBD. Hal ini menunjukkan bahwa wilayah dengan lebih banyak sarana kesehatan memiliki kemampuan deteksi dan pelaporan kasus yang lebih baik, bukan berarti sarana kesehatan menyebabkan meningkatnya kasus DBD. Sebaliknya, luas wilayah berpengaruh negatif terhadap jumlah kasus DBD. Wilayah yang lebih luas cenderung memiliki jumlah kasus lebih rendah, diduga karena kepadatan penduduk yang lebih rendah dan pemukiman yang lebih jarang. Sementara itu, kepadatan penduduk dan angka bebas jentik tidak menunjukkan pengaruh signifikan terhadap jumlah kasus DBD.

5.2 Saran

Saran yang diajukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Penelitian selanjutnya disarankan mempertimbangkan penggunaan metode Regresi lain, seperti *Zero-Inflated* atau *Negative Binomial*, untuk menangani data overdispersi yang dapat menghasilkan estimasi yang lebih baik.
2. Disarankan menambahkan faktor-faktor lain yang berpotensi memengaruhi kasus DBD agar model lebih lengkap dan akurat.

DAFTAR PUSTAKA

- Allo, G. B., Otok, B. W., & Purhadi., 2019. Estimation parameter of *Generalized Poisson Regression* model using Generalized method of moments and Its application. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, No.5, Vol.546, hal 1-8.
- BPS, (2023), Jumlah Kasus HIV/AIDS, IMS,DBD, dan TB menurut Kecamatan Tahun 2023, *Berita Resmi Statistik*, :<https://majenekab.bps.go.id/id/statistics-table/2/MTQxIzI%3D/jumlah-kasus-hiv-aids-ims-dbd-diare-tb-dan-malaria-menurut-kecamatan.html>, Diakses 21 Juli 2025.
- Desiana, C. M., & Melaniani, S., 2021. Pemodelan *Generalized Poisson Regression* pada jumlah kasus penyakit difteri di Kota Surabaya Tahun 2017. *Jurnal Ilmiah Stikes Kendal*, No.3, Vol.12, hal 547-558.
- Dinas Kesehatan, 2022, Profil Dinas Kesehatan Polewali Mandar, *Berita Resmi Dinkes*, :<https://ppid.kemendagri.go.id/storage/dokumen/UNDDRcaYQAstEC1BuDGFAXDo6P5yWqNRVV6AzCFL.pdf>, Dinkes 24 September 2025.
- Durmus, B., & Guneri, O., 2020. An application of the Generalized Poisson model for overdispersion data on the number of strikes between 1984 and 2017. *Alphanumeric Journal*, No.2, Vol.8, hal 249–260.
- Ibnas, R., Satriani, S., & Nurfadilah, K., 2023, Negative Binomial and *Generalized Poisson Regression* model for death due to dengue hemorrhagic fever data, *Eigen Mathematics Journal*, No. 1, Vol. 6, hal 39–48.
- Ilhami, B. F., Widjaja, L., Dewi, D. R., & Indawati, L. 2022. Tinjauan pendokumentasian yang baik pada rekam medis pasien rawat inap di rumah sakit kanker dharmais Jakarta. *Jurnal Ilmiah Kesehatan Masyarakat*, No.01, Vol.2, hal 175–182.
- Kemenkes RI, 2021, *Strategi Nasional Penanggulangan Dengue 2021-2025*, Ed.1, Direktorat Jendral Pencegahan Dan Pengendalian Penyakit, Jakarta.
- Kemenkes RI, 2025, Awal 2025 DBD Mengganas, Kemenkes Catat 6 Ribu Kasus *Berita resmi CNN Indonesia*, :<https://www.cnnindonesia.com/gaya-hidup/20250215230827-255-1198731/awal-2025-dbd-mengganas-kemenkes-catat-6-ribu-kasus-dan-28-kematian>, diakses tgl 21 juli 2025.

- Lande., 2024, Analisis faktor-faktor yang mempengaruhi jumlah penderita demam berdarah dengue di kota Kendari dengan menggunakan *Generalized Poisson Regression*, *Tugas Akhir*, Program Studi Statistika, Univ. Halu Oleo, Kendari.
- Ma'rifat, R. A., Suraharta, I. M., & I. I. J. (2024). Hubungn kepadatan penduduk dengan kejadian demam berdarah dengue di Desa dan Kelurahan SE-Kabupaten Tuban. *Skripsi*, Program Studi Ilmu Keperawatan, Univ.Institut Ilmu Kesehatan Nahdlatul Ulama, Tuban.
- Miftahurrahmah, P. 2022. Analisis spasial dan studi korelasi kejadian demam berdarah dengue di Kota Lubuklinggau Tahun 2017-2022, *Skripsi*, Program Studi Kesehatan Lingkungan, Univ. Sriwijaya, Indralaya.
- Nurhalizah, N., Pakki, I. B., & Zakki, M. (2025). *Faktor resiko kejadian demam berdarah dengue pada anak usia 10-14 Tahun di Wilayah kerja Puskesmas Temindung Kota Samarinda. Jurnal Ilmiah Kesehatan Masyarakat* No.03, Vol.4, hal 988–999.
- Putri, F., 2023. Pemodelan *Generalized Poisson Regression* kejadian stunting pada balita di Kabupaten Bondowoso, *Tugas Akhir*, Program Studi Matematika, Univ. Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim, Malang.
- Ramayanti, A., Abapihi, B., & Yahya, I. 2022. Pemodelan jumlah penderita demam berdarah dengue menggunakan metode *Generalized Poisson Regression* untuk mengatasi overdispersi. *Prosiding Seminar Nasional Sains Dan Terapan VI*, 6(April), hal 17–22.
- Rizaldi, M. T. H., Murtilita, & Herman. 2022. Hubungan angka bebas jentik dengan kejadian demam berdarah dengue di wilayah kerja upk puskesmas perumnas 2 Pada Tahun 2021. *Laporan Penelitian* Program Studi Keperawatan Fakultas Kedokteran Universitas Tanjungpura ,Pontianak.
- Saifudin, T., Salsabila, F. N., Fitriyani, M., Kholidiyah, A., Auliyah, N., Ariani, F. T. J., & Suliyanto. (2025). Comparison of Poisson Regression and *Generalized Poisson Regression* in modeling the number of infant mortality in West Java 2022. *Barekeng*, No.1, Vol.19, hal 35–50.
- Sari., 2017, Analisis Faktor-faktor yang Berpengaru terhadap penyakit demam berdarah dengue di Kabupaten Bantul menggunakan Regresi Poisson, *Tugas Akhir*, Program Studi Statiasika, Univ. Islam Indonesia, Yogyakarta.

- Sasongko, H. P., & . S. (2020). Faktor yang berhubungan dengan kejadian demam berdarah dengue di Dusun Krajan Desa Barurejo Kecamatan Siliragung. *Jurnal Ilmiah Kesehatan Rustida*, No.1, Vol.7, hal 68–82.
- Suryana, M., Budiaji, W., & Sariyoga, S. (2022). Penerapan Regresi Generalized Poisson pada valuasi ekonomi objek agrowisata studi kasus taman bunga di Kabupaten Pandeglang Provinsi Banten. *Jurnal Aplikasi Statistika & Komputasi Statistik*, No.3, Vol.12, hal 13–22..
- Utama., & Hajarisman, (2021). Metode pemilihan variabel pada model Regresi Poisson menggunakan metode nordberg. *Jurnal Riset Statistika*, No.1, Vol.1, hal 35–42.
- Zubedi, F., Aliu, M. A., Rahim, Y., & Oroh, F. A. (2021). Analisis faktor-faktor yang mempengaruhi stunting pada balita di kota Gorontalo menggunakan Regresi Binomial Negatif. *Jambura Journal of Probability and Statistics*, No.1, Vol.2, hal 48–55.