

# Model Generalized Poisson Regression (GPR) pada Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Jumlah Kasus Stunting di Kabupaten Kupang, Provinsi Nusa Tenggara Timur (NTT)

Bernadinus Jeharu<sup>1</sup>, Robertus Dole Guntur<sup>2</sup>, Keristina Br. Ginting<sup>3</sup>, Jusrry Rosalina Pahnael<sup>4\*</sup>

<sup>1234</sup>Program Studi Matematika, Fakultas Sains dan Teknik, Universitas Nusa Cendana, Kupang, 85228, Indonesia

\* Corresponding author, email: ernusj@gmail.com

## Abstract

*Stunting is a condition of failure to thrive due to chronic malnutrition, recurrent infections, and poor sanitation. East Nusa Tenggara (NTT) Province is the highest contributor of stunting cases in Indonesia and Kupang Regency is also the third highest contributor of stunting cases in NTT Province. This study aims to identify factors that influence the number of stunting cases using the Generalized Poisson Regression (GPR) model which is able to overcome overdispersion in count data. Secondary data for 2023 was obtained from the Kupang District Health Office and BPS. Independent variables included LBW, complete basic immunization (IDL), exclusive breastfeeding, nutritional status of children under five, access to sanitation and safe drinking water, vitamin A administration, number of health centers, and health workers. The results of the analysis show that the percentage of IDL toddlers, the percentage of neighborhoods with access to safe drinking water, the number of infants receiving Vitamin A, exclusive breastfeeding, the number of health centers, and the number of community health workers have a significant effect on the number of stunting cases in Kupang district. These findings can inform the formulation of more effective health intervention policies in the region.*

**Keywords:** Generalized Poisson Regression (GPR), Modeling, Overdispersion, Risk Factors, Stunting.

## Abstrak

Stunting adalah kondisi gagal tumbuh akibat kekurangan gizi kronis, infeksi berulang, dan sanitasi buruk. Provinsi Nusa Tenggara Timur (NTT) merupakan penyumbang kasus stunting tertinggi di Indonesia dan Kabupaten Kupang juga penyumbang kasus stunting tertinggi ketiga di Provinsi NTT. Penelitian ini bertujuan mengidentifikasi faktor-faktor yang memengaruhi jumlah kasus stunting dengan menggunakan model Generalized Poisson Regression (GPR) yang mampu mengatasi overdispersi pada data hitung. Data sekunder tahun 2023 diperoleh dari Dinas Kesehatan dan BPS Kabupaten Kupang. Variabel independen mencakup BBLR, imunisasi dasar lengkap (IDL), ASI eksklusif, status gizi balita, akses sanitasi dan air minum layak, pemberian vitamin A, jumlah puskesmas, dan tenaga kesehatan. Hasil analisis menunjukkan bahwa persentase balita IDL, persentase RT dengan akses air minum layak, jumlah bayi yang mendapatkan Vitamin A, pemberian ASI eksklusif, jumlah puskesmas, dan jumlah tenaga kesehatan masyarakat berpengaruh signifikan terhadap jumlah kasus stunting di wilayah Kabupaten Kupang. Temuan ini dapat menjadi dasar perumusan kebijakan intervensi kesehatan yang lebih efektif di wilayah tersebut.

**Kata Kunci:** Faktor Risiko, Generalized Poisson Regression (GPR), Overdispersi, Pemodelan, Stunting.

## **1. Pendahuluan**

Stunting merupakan kondisi dimana seorang anak mengalami gangguan pertumbuhan dan perkembangan fisik, sehingga mereka tidak mencapai tinggi badan yang sesuai dengan umurnya. Kondisi ini pada umumnya disebabkan oleh kekurangan gizi, penyakit berulang dan kebersihan yang kurang baik selama masa pertumbuhan [1]. Menurut World Health Organization (WHO), stunting didefinisikan sebagai panjang atau tinggi badan menurut usia yang kurang dari -2 standar deviasi (SD) pada kurva pertumbuhan WHO.

Sejumlah 22.3% atau 148.1 juta anak balita di seluruh dunia mengalami stunting pada tahun 2022, dan lebih dari 50% dari semua anak yang mengalami stunting tinggal di negara-negara Asia dan Afrika [2]. Kondisi ini menunjukkan bahwa stunting masih menjadi masalah gizi yang serius di tingkat global, terutama di Asia dan Afrika, yang memiliki prevalensi tertinggi.

Menurut hasil Survei Status Gizi Indonesia (SSGI), prevalensi stunting di Indonesia pada tahun 2022 adalah 21.6%, turun sebesar 2.8% dari 24.4% pada tahun sebelumnya. Meskipun angka stunting secara nasional menurun, variasi antar daerah tetap signifikan, sehingga menyoroti perlunya strategi yang lebih khusus dan terarah berdasarkan situasi dari masing-masing daerah. Provinsi Bali memiliki prevalensi stunting paling rendah pada tahun 2022, sebesar 8%, dan Provinsi Nusa Tenggara Timur (NTT) memiliki prevalensi stunting paling tinggi, sebesar 35.3%.

Berdasarkan data [3], pada tahun 2022, Provinsi NTT yang memiliki 21 kabupaten dan 1 kota terdapat 77338 balita stunting di seluruh kabupaten dan kota. Dimana prevalensi stunting paling tinggi terdapat di Kabupaten Timor Tengah Selatan dengan jumlah kasus sebanyak 11642 dan kabupaten dengan prevalensi paling sedikit terdapat di Kabupaten Sumba Tengah dengan jumlah kasus sebanyak 659 kasus. Kondisi ini telah harus menjadi fokus pemerintah supaya mengatasi masalah stunting di setiap kabupaten/kota.

Pada tahun 2022, Kabupaten Kupang dengan jumlah kecamatan sebanyak 24 kecamatan, menjadi salah satu Kabupaten penyumbang kasus stunting tertinggi. Kabupaten ini menempati peringkat ketiga sebagai penyumbang kasus stunting terbanyak di Provinsi NTT, dengan total 6118 kasus. Kecamatan Fatuleu memiliki prevalensi stunting paling tinggi di tahun 2022 dengan total kasus sebanyak 591 kasus dan prevalensi stunting paling rendah terdapat di Kecamatan Amfoang Timur sebanyak 90 kasus. Meskipun terjadi penurunan dari tahun sebelumnya, prevalensi stunting di Kabupaten Kupang masih cukup tinggi, sehingga perlu adanya tindakan tambahan untuk mengatasi masalah ini.

Berdasarkan penelitian sebelumnya ada berbagai macam faktor yang dapat menyebabkan kejadian stunting antara lain jumlah balita yang kekurangan gizi dan persentase akses sanitasi yang tidak layak [4], jumlah balita yang mendapatkan ASI eksklusif dan persentase balita yang mendapatkan imunisasi dasar lengkap [5]. Kajian

lain yang dilakukan oleh Putri, dkk. [6] menemukan bahwa faktor-faktor penyebab stunting adalah persentase bayi dengan berat badan lahir rendah (BBLR), persentase ibu yang tidak menerima tablet tambah darah, persentase bayi berusia kurang dari 6 bulan yang tidak mendapatkan ASI eksklusif.

Jumlah kejadian stunting di suatu wilayah adalah salah satu contoh data hitung (data diskrit) yang merupakan suatu kejadian yang berdistribusi poisson [7]. Pemodelan data yang berdistribusi poisson memerlukan syarat bahwa nilai mean dan varians dari peubah dependen harus sama (Equidispersi). Kondisi ini sering dilanggar ketika menggunakan data riil sehingga terjadi overdispersi. Ketika overdispersi terjadi maka pendekatan regresi poisson tidak efektif. Salah satu metode untuk mengatasi overdispersi adalah model Generalized Poisson Regression (GPR).

Ada beberapa penelitian sebelumnya yang telah menggunakan metode Generalized Poisson Regression (GPR) dalam menganalisis kasus stunting yang menunjukkan keefektifan model GPR dalam mengatasi overdispersi pada data count, diantaranya Zubedi, dkk. [8], Lais, dkk. [4], dan Putri, dkk. [6]. Selain itu, penelitian yang dilakukan oleh Durmus & Guneri [9] dan Guntur & Njudang [10] juga mengindikasikan bahwa model GPR efektif dalam menangani kasus overdispersi dalam analisis data lainnya. Dari berbagai penelitian tersebut, dapat dikatakan bahwa penerapan GPR memberikan solusi yang lebih akurat untuk menganalisis data yang memiliki variabilitas tinggi.

Oleh karena itu, akan dibuat model GPR untuk menyelidiki faktor-faktor yang berpengaruh secara signifikan pada tingginya kasus stunting di Kabupaten Kupang, Provinsi NTT.

## **2. Material dan Metode**

### **2.1 Analisis Statistik Deskriptif**

Analisis statistik deskriptif adalah analisis statistik yang bertujuan memberikan gambaran dan informasi yang bermanfaat dan mudah dipahami tentang karakteristik data dengan menggunakan metode statistik sederhana seperti: minimum, rata-rata, maksimum dan standar deviasi [11]. Analisis statistik deskriptif dapat juga disajikan menggunakan visual data, seperti: peta dan grafik.

### **2.2 Multikolinearitas**

Multikolinearitas merupakan suatu kondisi yang terjadi adanya korelasi yang kuat antara sebagian atau seluruh variabel independen dalam model regresi [12]. Uji multikolinearitas ini bertujuan untuk mengetahui ada atau tidaknya korelasi antar variabel independen dalam suatu model regresi. Pengujian ini dapat dilakukan dengan menggunakan nilai *Variance Inflation Factor* (VIF) dengan rumus:

$$VIF_j = \frac{1}{1-R_j^2} \quad (1)$$

Dimana:

$R_j^2$  : Koefisien determinasi antara  $X_j$  dengan variabel lainnya.

$R_j^2$  diperoleh dari:

$$R_j^2 = \frac{SS_x}{SS_y} \quad (2)$$

Keterangan:

$j$  : 1,2,...,m

$p$  : banyaknya variabel independen

$R_j^2$  : koefisien determinasi pada variabel independen ke- $j$

$SS_x$  : jumlah kuadrat variabel  $x$

$SS_y$  : jumlah kuadrat variabel  $y$

Apabila nilai VIF lebih besar dari 10 dapat disimpulkan bahwa adanya korelasi yang tinggi diantara variabel independen dalam model yang dibangun.

### 2.3 Distribusi Poisson

Untuk mengetahui bahwa data variabel dependen berdistribusi poisson atau tidak dapat dilakukan menggunakan uji *chi-square* [13].

Hipotesisnya:

$H_0$ : data berdistribusi poisson

$H_1$ : data tidak berdistribusi poisson

Statistik uji:

$$\chi^2 = \sum \frac{(O_k - E_k)^2}{E_k} \quad (3)$$

Keterangan:

$O_k$ : frekuensi observasi

$E_k$ : frekuensi harapan

Kriteria pengujian:

Tolak  $H_0$  jika  $\chi_{hitung}^2 \geq \chi_{tabel}^2$  atau  $p - value < \alpha$

### 2.4 Model Regresi Poisson

Model regresi poisson adalah model regresi yang sering digunakan untuk menganalisis data yang variabel dependennya berdistribusi tidak normal dan berbentuk data [14]. Bentuk umum model regresi poisson adalah sebagai berikut:

$$\mu_i = \exp(X_i^T \beta) \quad (4)$$

$$\mu_i = \exp(\beta_0 + \beta_1 x_{i1} + \dots + \beta_m x_{im}) \quad (5)$$

dengan:

$\mu_i$  : rata-rata kejadian yang diharapkan

$x_1, x_2, \dots, x_m$  : variabel independen

$\beta_0, \beta_1, \beta_2, \dots, \beta_m$  : koefisien regresi yang diperkirakan.

## 2.5 Estimasi Parameter Model Regresi Poisson

Metode *Maximum Likelihood Estimation* (MLE) digunakan untuk menaksir parameter regresi poisson. MLE adalah salah satu metode untuk penaksiran parameter suatu model yang distribusinya diketahui [15]. Fungsi *likelihood* regresi poisson dapat digambarkan sebagai berikut:

$$L(y, \mu) = \prod_{i=1}^n f(y_i, \mu) = \prod_{i=1}^n \frac{e^{-\mu_i} \mu_i^{y_i}}{y_i!} \quad (6)$$

Dengan mensubstitusi nilai  $\mu_i$  yang diperoleh dari model regresi poisson, maka diperoleh fungsi likehood dengan parameter  $\beta$  yaitu:

$$L(y, \beta) = \prod_{i=1}^n \frac{\exp(e^{X_i^T \beta}) (e^{X_i^T \beta})^{y_i}}{y_i!} \quad (7)$$

Fungsi probabilitas ln diperoleh apabila  $L(y, \beta) = \ln L(y, \beta)$ , sehingga:

$$\ln L(y, \beta) = \sum_{i=1}^n [y_i (X_i^T \beta) - \exp(X_i^T \beta) - \ln (y_i!)] \quad (8)$$

## 2.6 Pengujian Parameter Model Regresi Poisson

Tujuan dari uji signifikansi parameter adalah untuk mengetahui pengaruh variabel independen terhadap variabel dependen. Pengujian parameter dilakukan secara simultan dan parsial.

### 2.6.1 Uji Simultan

Tujuan dilakukan uji simultan adalah untuk mengetahui pengaruh variabel independen terhadap variabel dependen secara bersama-sama [16]. Akan digunakan uji rasio *likelihood* untuk menguji parameter secara serentak dengan hipotesis sebagai berikut [17].

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

$H_1$ : paling sedikit terdapat satu  $\beta_k \neq 0$ , dengan  $k = 1, 2, \dots, m$

Dengan  $m$ : jumlah variabel independen.

Statistik uji:

$$G = -2 \ln \left[ \frac{L(\widehat{\Omega})}{L(\widehat{\omega})} \right] = 2 \ln L(\widehat{\omega}) - 2 \ln L(\widehat{\Omega}) \quad (9)$$

Dimana:

$L(\widehat{\omega})$  = nilai *likelihood* yang disertakan dengan variabel independen.

$L(\widehat{\Omega})$  = nilai *likelihood* untuk model sederhana tanpa menyertakan variabel independen.

Kriteria pengujian:

Apabila nilai  $G > X_{(v, \alpha)}^2$  maka keputusannya menolak  $H_0$  begitupun sebaliknya.

### 2.6.2 Uji Parsial

Tujuan dilakukan uji parsial adalah untuk mengetahui pengaruh variabel independen terhadap variabel dependen satu per satu dengan menggunakan uji *Wald*.

$$H_0: \beta_j = 0$$

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

Statistik uji:

$$Z_{hitung} = \frac{\hat{\beta}_j}{SE(\hat{\beta}_j)} \quad (10)$$

Dengan  $j = 1, 2, \dots, k$

Tolak  $H_0$  apabila nilai  $|Z_{hitung}| > Z_{\alpha/2}$  atau  $p - \text{value} < \alpha$ .

## 2.7 Overdispersi

Salah satu asumsi yang harus dipenuhi dalam regresi poisson yaitu equidispersi, dimana varians harus sama dengan rata-rata. Namun pada data hitung asumsi tersebut sering dilanggar dan terjadi overdispersi. Overdispersi adalah situasi dimana varians peubah dependen lebih besar dari rata-rata. Kesimpulan dari analisis regresi poisson bisa menjadi tidak akurat ketika data memiliki overdispersi, yaitu ketika variabilitas data lebih besar dari yang diharapkan. Ini terjadi karena regresi poisson mengasumsikan bahwa varians dan rata-rata sama, sehingga galat baku (kesalahan standar) yang dihitung menjadi lebih kecil dari seharusnya, yang bisa menyebabkan hasil analisis kurang tepat. Untuk menyelesaikan masalah ini, teknik seperti *Generalized Poisson Regression* (GPR) dapat digunakan. Dengan membagikan nilai *Pearson Chi-Square* dengan derajat kebebasan memungkinkan untuk menentukan deteksi overdispersi. Jika nilai yang diperoleh lebih besar dari satu maka terjadi overdispersi [4] dan [18].

## 2.8 Generalized Poisson Regression

Teknik yang dapat digunakan untuk menangani kasus overdispersi salah satunya adalah *Generalized Poisson Regression* (GPR). Model GPR mirip dengan regresi poisson, akan tetapi pada model GPR digunakan ketika data hitung tidak memenuhi asumsi distribusi poisson, secara khusus pada saat terjadi overdispersi. Distribusi poisson yang digeneralisasi adalah sebagai berikut [19]:

$$(y_i | \mu_i, \theta) = \left( \frac{\mu_i}{1 + \theta \mu_i} \right)^{y_i} \frac{(1 + \theta y_i)^{y_i - 1}}{y_i!} \exp \left( - \frac{\mu_i (1 + \theta y_i)}{1 + \theta \mu_i} \right) \quad (11)$$

Dimana  $y_i = 1, 2, 3, \dots, n$

Dengan  $\mu_i = e^{X_i^T \beta}$

Untuk rata-rata dan varians yang digeneralisasikan dapat dilihat pada berikut ini:

$$E(y_i) = \mu_i \quad (12)$$

$$Var(y_i) = (\mu_i (1 + \theta \mu_i))^2 \quad (13)$$

GPR mempunyai dua parameter yaitu  $\mu$  dan  $\theta$ .  $\theta$  yaitu parameter dispersi. Apabila  $\theta > 0$  maka data count overdispersi yang mengimplikasikan variansnya lebih besar dari rata-rata. Apabila  $\theta < 0$  maka data count underdispersi yang berarti variansnya lebih kecil dari rata-rata.

Untuk penaksiran parameter model GPR dilakukan dengan metode *Maximum Likelihood Estimator* (MLE), dan fungsi *likelihood* untuk model GPR yaitu sebagai berikut:

$$L(\mu_i, \theta) = \prod_{i=1}^n f(\mu_i, \theta) \quad (14)$$

$$L(\mu_i, \theta) = \prod_{i=1}^n \left( \frac{\mu_i}{1+\theta\mu_i} \right)^{y_i} \frac{(1+\theta y_i)^{y_i-1}}{y_i!} \exp \left( -\frac{\mu_i(1+\theta y_i)}{1+\theta\mu_i} \right) \quad (15)$$

Kemudian persamaan (15) diubah dalam bentuk logaritma natural menjadi:

$$\ln L(\mu_i, \theta) = \sum_{i=1}^n (y_i (\ln(\mu_i) - y_i \ln(1 + \theta\mu_i) + (y_i - 1) \ln(1 + \theta y_i) - \ln(y_i!) - \frac{\mu_i(1+\theta y_i)}{1+\theta\mu_i}) \quad (16)$$

Dapat dilihat bahwa model GPR mempunyai bentuk yang sama dengan model regresi poisson.

$$\begin{aligned} \mu_i &= \exp(X_i^T \beta) = \exp(\beta_0 + \beta_1 x_{i1} + \beta_2 x_{i2} + \beta_3 x_{i3} + \dots + \beta_m x_{im}) \\ &= \exp(\beta_0 + \sum_{i=1}^m \beta_m x_{im}) \end{aligned} \quad (17)$$

Untuk pengujian parameter GPR dapat dilakukan dengan menggunakan metode *Maximum Likelihood Ratio Test* (MLRT), sama seperti model regresi poisson.

## 2.9 Pemilihan Model Terbaik

Untuk mendapatkan model terbaik dapat dilakukan menggunakan *Akaike Information Criteria* (AIC). Dimana nilai AIC terkecil merupakan model terbaik. Dengan rumus yang digunakan untuk mendapatkan nilai AIC yaitu [20]:

$$AIC = 2 \ln(L(\hat{\theta})) - 2k \quad (18)$$

dengan:

$L(\hat{\theta})$  : nilai maximum *likelihood* parameter

$k$  : jumlah parameter yang diestimasi ke dalam model regresi.

## 2.10 Sumber Data dan Langkah-Langkah Analisis

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data sekunder yang diperoleh dari Badan Pusat statistik (BPS) dan Dinas Kesehatan Kabupaten Kupang, Provinsi Nusa Tenggara Timur (NTT) pada tahun 2023.

Dengan variabel yang digunakan dalam penelitian ini adalah variabel (Y) sebagai variabel terikat dan variabel (X) sebagai variabel bebas. Variabel terikat adalah data jumlah kasus stunting pada balita (Y) dan variabel bebas adalah faktor-faktor yang diduga berpengaruh terhadap kejadian stunting di Kabupaten Kupang yang terdiri dari 24 kecamatan pada tahun 2023 diantaranya persentase bayi berat badan lahir rendah (BBLR) ( $X_1$ ), persentase balita diimunisasi dasar lengkap (IDL) ( $X_2$ ), persentase bayi yang di beri ASI eksklusif ( $X_3$ ), Jumlah balita kurang gizi ( $X_4$ ), Persentase akses sanitasi layak ( $X_5$ ), persentase RT dengan akses air minum layak ( $X_6$ ), jumlah bayi yang mendapatkan vitamin A ( $X_7$ ), jumlah puskesmas ( $X_8$ ), dan jumlah tenaga kesehatan masyarakat ( $X_9$ ).

Penelitian ini menggunakan metode *Generalized Poisson Regression* (GPR) dan analisisnya dengan menggunakan bantuan *software* IBM SPSS 27. Prosedur analisis penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengumpulkan data mengenai jumlah kasus stunting di tiap kecamatan dan faktor-faktor yang diduga berpengaruh terhadap jumlah kejadian stunting ditiap-tiap kecamatan.
2. Melakukan analisis deskriptif pada setiap variabel
3. Menguji korelasi antar variabel independen (uji multikolinearitas)
4. Menganalisis model regresi poisson
5. Menguji asumsi equidispersi. Jika terjadi overdispersi maka dilakukan analisis GPR pada jumlah stunting pada level kecamatan
6. Melakukan uji signifikansi parameter
7. Pemilihan Model Terbaik
8. Interpretasi model
9. Menarik Kesimpulan.

### 3. Hasil dan Diskusi

#### 3.1 Analisis Statistik Deskriptif

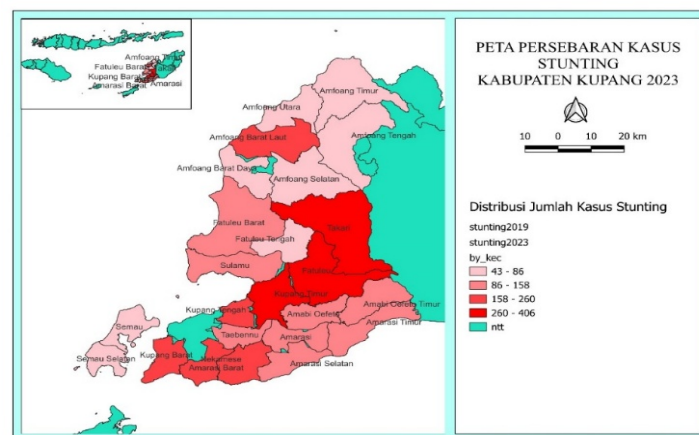
**Tabel 1.** Analisis statistik deskriptif

Variabel	Min	Max	Mean	Standar Deviasi	Variansi
Stunting (Y)	43	406	161.3333	102.57793	10522.232
BBLR ( $X_1$ )	5	25.30	12.5621	4.45313	19.830
IDL ( $X_2$ )	46.88	104.20	86.2281	11.79303	139.076
ASI eksklusif ( $X_3$ )	20.40	100	76.9676	21.72273	471.877
Kurang gizi ( $X_4$ )	5	483	113.7083	106.58390	11360.129
Akses sanitasi layak ( $X_5$ )	3.60	100	44.7208	27.91047	778.995
RT akses air minum layak ( $X_6$ )	0	69	4.8403	14.00515	196.144

Variabel	Min	Max	Mean	Standar Deviasi	Variansi
Bayi mendapatkan vitamin A ( $X_7$ )	436	3515	1246.1667	844.22049	712708.232
Jumlah puskesmas( $X_8$ )	1	2	1.0833	0.28233	0.080
Jumlah tenaga kesehatan masyarakat ( $X_9$ )	0	19	2.7917	3.95605	15.650

Pada Tabel 1 di atas dapat dilihat nilai variansi, standar deviasi, mean, maximum, dan minimum dari setiap variabel yang digunakan dalam penelitian ini. Berdasarkan data sekunder yang diperoleh dari Dinas Kesehatan Kabupaten Kupang dan Badan Pusat Statistik (BPS) Kabupaten Kupang tahun 2023, diketahui bahwa rata-rata jumlah kasus stunting di Kabupaten Kupang, Provinsi NTT tahun 2023 sebesar 161.3333 atau 161 kasus dan variansinya sebesar 10522.232.

Berikut ini peta penyebaran kasus stunting setiap kecamatan di Kabupaten Kupang tahun 2023.



**Gambar 1.** Peta penyebaran kasus stunting di Kab. Kupang Tahun 2023

Dari Gambar 1 di atas dapat dilihat jumlah kasus terendah terjadi di Kecamatan Amfoang Utara yakni berada di interval 43 – 85 atau 43 kasus dan kasus terbanyak terjadi di Kecamatan Fatuleu yakni berada di interval 260 – 406 atau 406 kasus.

### 3.2 Pengujian Multikolinearitas

**Tabel 2.** Uji Multikolinearitas

Variabel	Tolerance	VIF
Persentase BBLR ( $X_1$ )	0.881	1.135
Persentase IDL ( $X_2$ )	0.531	1.882
Persentase balita diberi	0.469	2.131

Variabel	Tolerance	VIF
ASI eksklusif ( $X_3$ )		
Jumlah balita kurang gizi ( $X_4$ )	0.069	14.578
Persentase akses sanitasi layak ( $X_5$ )	0.719	1.391
Persentase RT akses air minum layak ( $X_6$ )	0.589	1.699
Jumlah balita yang mendapatkan vitamin A ( $X_7$ )	0.153	6.540
Jumlah puskesmas ( $X_8$ )	0.326	3.064
Jumlah tenaga kesehatan ( $X_9$ )	0.152	6.561

Sebagaimana yang ditunjukkan pada Tabel 2 dapat dilihat bahwa terdapat satu variabel yaitu  $X_4$  terjadi masalah multikolinieritas. Oleh karena itu, peneliti memutuskan bahwa variabel tersebut dihapus atau dihilangkan. Sehingga variabel yang digunakan untuk dianalisis lebih lanjut adalah variabel  $X_1, X_2, X_3, X_5, X_6, X_8, X_9$ .

### 3.3 Model Estimasi Regresi Poisson Pada Jumlah Kasus Stunting di Kabupaten Kupang

#### 3.3.1 Uji Simultan

**Tabel 3.** Uji Simultan

$G$	$\chi^2(8; 0,05)$	$P$ -value
1021.261	15.507	0.0001

Dari hasil uji serentak yang ditunjukkan pada Tabel 3 di atas dapat disimpulkan bahwa karena nilai  $G > \chi^2(8; 0,05) = 952.597 > 15.507$  dan nilai  $p$ -value  $(0,0001) < \alpha(0,05)$  maka tolak  $H_0$  artinya variabel independen menunjukkan hubungan yang tepat atau berpengaruh secara simultan terhadap kejadian stunting di Kabupaten Kupang, Provinsi NTT tahun 2023 atau dengan kata lain kedelapan variabel independen mampu menjelaskan jumlah kasus stunting di Kabupaten Kupang, Provinsi NTT tahun 2023.

#### 3.3.2 Uji Parsial

**Tabel 4.** Uji Parsial

Parameter	Estimasi	Standar Error	$Z_{hitung}$	$p$ -value
-----------	----------	---------------	--------------	------------

Parameter	Estimasi	Standar Eror	$Z_{hitung}$	$p$ – <i>value</i>
$\beta_0$	7.106	0.2460	28.886	0.0001
$\beta_1$	-0.004	0.0045	-0.888	0.371
$\beta_2$	-0.021	0.0021	-10	0.0001
$\beta_3$	-0.003	0.0008	-3.75	<0.001
$\beta_5$	0.001	0.0007	1.428	0.108
$\beta_6$	0.004	0.0014	2.857	0.007
$\beta_7$	0.001	2.219E-5	45.454	0.0001
$\beta_8$	-0.730	0.0934	7.815	<0.001
$\beta_9$	0.063	0.0064	9.843	0.0001

Hasil uji secara parsial yang ditunjukkan pada Tabel 4 dapat dilihat bahwa nilai  $|Z_{hitung}| < Z_{\alpha/2} = 1.96$  dan  $p - value > 0.05$  untuk variabel  $X_1$  dan  $X_5$  artinya variabel tersebut tidak berpengaruh secara parsial terhadap jumlah kasus stunting di Kabupaten Kupang, Provinsi NTT. Sedangkan untuk variabel  $X_2, X_3, X_6, X_7, X_8$  dan  $X_9$  nilai  $|Z_{hitung}| > \frac{\alpha}{2} = 1.96$  dan  $p - value < 0.05$  sehingga dapat diputuskan bahwa variabel tersebut menunjukkan hubungan yang tepat atau dengan kata lain berpengaruh secara individu (parsial) terhadap jumlah kasus stunting di Kabupaten Kupang, Provinsi NTT tahun 2023 dengan variabel yang berpengaruh adalah persentase balita IDL ( $X_2$ ), persentase balita diberi ASI eksklusif ( $X_3$ ), persentase RT akses air minum layak ( $X_6$ ), jumlah balita yang mendapatkan vitamin A ( $X_7$ ), jumlah puskesmas ( $X_8$ ), dan jumlah tenaga kesehatan ( $X_9$ ). Dan model regresi poisson yang dibentuk yaitu:

$$\mu = \exp(7.106 - 0.021X_2 - 0.003X_3 + 0.004X_6 + 0.0001X_7 - 0.730X_8 + 0.063X_9)$$

### 3.3.3 Uji Overdispersi

**Tabel 5.** Uji Overdispersi

Stunting	Value	df	Value/df
<i>Deviance</i>	349.215	15	23.281
<i>Pearson Chi-square</i>	377.650	15	25.177

Dari Tabel 5 terlihat bahwa nilai *deviance* dari model regresi poisson adalah 349.215 dan hasil pembagian dengan derajat bebasnya didapat 23.281 hasilnya lebih dari 1 atau nilai *pearson chi-square* adalah 377.650 dibagi dengan derajat bebasnya 15 maka didapat 25.177 yang juga lebih dari satu. Oleh karena itu, keputusannya bahwa terjadi overdispersi pada data yang diamati. Sehingga untuk mengatasi masalah tersebut maka digunakanlah model GPR.

### 3.4 Model Generalized Poisson Regression (GPR) Pada Jumlah Kasus Stunting di Kabupaten Kupang

Terdapat 63 model dari kombinasi 6 variabel prediktor yang berpengaruh signifikan. Kemudian dari 63 model tersebut dipilih 1 model terbaik dengan nilai AIC terendah dari setiap kombinasi model yang dihasilkan seperti ditunjukkan pada Tabel 6 berikut ini.

**Tabel 6.** Model Generalized Poisson Regression (GPR)

Variabel	Model	AIC
$X_7$	$\mu = \exp(4.408 + 0.0001X_7)$	698.012
$X_2, X_7$	$\mu = \exp(5.270 - 0.010X_2 + 0.000X_7)$	641.737
$X_2, X_7, X_9$	$\mu = \exp(5.408 - 0.011X_2 + 0.0001X_7 + 0.025X_9)$	599.410
$X_2, X_7, X_8, X_9$	$\mu = \exp(6.785 - 0.020X_2 + 0.0001X_7 - 0.638X_8 + 0.056X_9)$	548.264
$X_2, X_3, X_7, X_8, X_9$	$\mu = \exp(6.830 - 0.018X_2 - 0.003X_3 + 0.0001X_7 - 0.628X_8 + 0.055X_9)$	531.798
$X_2, X_3, X_6, X_7, X_8, X_9$	$\mu = \exp(6.969 - 0.020X_2 - 0.002X_3 + 0.003X_6 + 0.0001X_7 - 0.685X_8 + 0.060X_9)$	528.058

Dari Tabel 6 sebelumnya dapat disimpulkan bahwa berdasarkan kriteria pemilihan model terbaik menggunakan nilai AIC, model terbaik dengan nilai AIC terendah adalah model yang melibatkan variabel  $X_2, X_3, X_6, X_7, X_8$ , dan  $X_9$  sebagai variabel prediktor, dengan nilai AIC-nya sebesar 528.058. Sehingga model GPR terbaik untuk jumlah kasus stunting di Kabupaten Kupang, Provinsi NTT tahun 2023 adalah sebagai berikut:  
 $\mu = \exp(6.969 - 0.020X_2 - 0.002X_3 + 0.003X_6 + 0.0001X_7 - 0.685X_8 + 0.060X_9)$

### 3.5 Interpretasi Model

Dari model yang diperoleh dapat dikatakan bahwa variabel yang berpengaruh secara signifikan terhadap model adalah persentase balita IDL ( $X_2$ ), persentase balita diberi asi eksklusif ( $X_3$ ), persentase RT dengan akses air minum layak ( $X_6$ ), jumlah balita yang mendapatkan vitamin A ( $X_7$ ), jumlah puskesmas ( $X_8$ ), dan jumlah tenaga kesehatan masyarakat ( $X_9$ ).

Di Kabupaten Kupang, Provinsi NTT, persentase balita yang mendapatkan imunisasi dasar lengkap (IDL) ( $X_2$ ) memiliki pengaruh yang signifikan terhadap jumlah kasus stunting, dimana setiap peningkatan 1 persen balita yang mendapatkan IDL, maka rata-rata jumlah kasus stunting akan berkurang sebesar  $\exp(-0,020) \approx 0.9802$  dari rata-rata jumlah kasus stunting awal. Semakin banyak balita yang mendapatkan imunisasi dasar lengkap, maka jumlah kasus stunting disetiap kecamatan akan berkurang sebanyak 1 kasus.

Persentase balita yang diberi ASI eksklusif ( $X_3$ ) berkontribusi signifikan terhadap jumlah kasus stunting di Kabupaten Kupang, Provinsi NTT, dimana setiap penambahan 1 persen balita yang diberi ASI eksklusif akan menyebabkan penurunan rata-rata jumlah kasus stunting sebesar  $\exp(-0,002) \approx 0.9980$  kasus dari rata-rata jumlah kasus stunting sebelumnya. Semakin meningkat balita yang mendapatkan ASI eksklusif, maka jumlah kasus stunting disetiap kecamatan akan berkurang sebanyak 1 kasus.

Persentase RT dengan akses air minum layak ( $X_6$ ), dalam hasil ini berkontribusi terhadap jumlah kasus stunting di Kabupaten Kupang, Provinsi NTT dimana setiap peningkatan 1 persen akses air minum layak justru meningkat jumlah kasus stunting sebesar  $\exp(0.003) \approx 1.0030$  dari rata-rata kasus stunting sebelumnya.

Jumlah balita yang mendapatkan vitamin A ( $X_7$ ), menunjukkan bahwa setiap penambahan jumlah balita yang mendapatkan vitamin A akan meningkat jumlah kasus stunting di Kabupaten Kupang, Provinsi NTT sebesar  $\exp(0,0001)$  atau sekitar 1,001 dari rata-rata jumlah kasus stunting awal.

Jumlah puskesmas ( $X_8$ ) memberi kontribusi yang signifikan terhadap jumlah kasus stunting di Kabupaten Kupang, Provinsi NTT, dimana setiap penambahan 1 unit puskesmas disetiap Kecamatan akan menyebabkan penurunan rata-rata jumlah kasus stunting sebesar  $\exp(-0.685) \approx 0.504$  dari rata-rata jumlah kasus stunting semula. Semakin banyak puskesmas akan menurun jumlah kasus stunting disetiap wilayah kecamatan sebanyak 1 kasus.

Jumlah tenaga kesehatan masyarakat ( $X_9$ ), menunjukkan bahwa setiap penambahan satu tenaga kesehatan masyarakat akan meningkat jumlah kasus stunting sebesar  $\exp(0.060) \approx 1.0618$  dari rata-rata kasus stunting sebelumnya

Jika variabel ini konstan, maka jumlah kasus stunting di Kabupaten Kupang, Provinsi NTT adalah  $\exp(6.969)$  atau rata-rata 1063.15906 kasus.

#### **4. Kesimpulan**

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan yang telah dijelaskan sebelumnya, maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Model *Generalized Poisson Regression* (GPR) pada kasus stunting di Kabupaten Kupang yaitu sebagai berikut:

$$\mu = \exp(6.969 - 0.020X_2 - 0.002X_3 + 0.003X_6 + 0.0001X_7 - 0.685X_8 + 0.060X_9)$$

2. Faktor-faktor yang berpengaruh secara signifikan terhadap jumlah kasus stunting di Kabupaten Kupang, Provinsi NTT tahun 2023 berdasarkan hasil interpretasi dari model GPR adalah persentase balita diimunisasi dasar lengkap ( $X_2$ ), persentase balita diberi ASI eksklusif ( $X_3$ ), persentase RT dengan akses air minum layak ( $X_6$ ), jumlah bayi yang mendapatkan vitamin A ( $X_7$ ), jumlah puskesmas ( $X_8$ ), dan jumlah tenaga kesehatan masyarakat ( $X_9$ ).

## **Daftar Pustaka**

- [1] Frongillo, E. A. Introduction. *The Journal of Nutrition*, 129(2), 529S–530S, 1999.
- [2] UNICEF, WHO, & World Bank Group. *Levels and Trends in Child Malnutrition: Joint Child Malnutrition Estimates – 2023 Edition*. UNICEF, 2023.
- [3] Badan Pusat Statistik Provinsi Nusa Tenggara Timur. *Jumlah dan Persentase Balita Stunting Menurut Kabupaten/Kota (Jiwa), 2021–2024*. 2025.
- [4] Lais, M. F., Atti, A., Pangaribuan, R. M., & Guntur, R. D. Model Generalized Poisson Regression pada Kasus Stunting di Provinsi Nusa Tenggara Timur. *Jurnal Diferensial*, 5(2), 68–75, 2023.
- [5] Zubedi, F., Aliu, M. A., Rahim, Y., & Oroh, F. A. Analisis Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Stunting pada Balita di Kota Gorontalo Menggunakan Regresi Binomial Negatif. *Jambura Journal of Probability and Statistics*, 2(1), 48–55, 2021.
- [6] Putri, F. R. D. Pemodelan Generalized Poisson Regression terhadap Kejadian Stunting pada Balita di Kabupaten Bondowoso. *Skripsi, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang*, 2023.
- [7] Maxwell, O., Mayowa, B. A., Chinedu, I. U., & Peace, A. E. Modelling Count Data: A Generalized Linear Model Framework. *American Journal of Mathematics and Statistics*, 8(6), 179–183, 2018.
- [8] Zubedi, F., Oroh, F. A., & Aliu, M. A. Pemodelan Stunting dan Gizi Kurang di Kabupaten Bone Bolango Menggunakan Regresi Poisson Generalized. *JMPM: Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika*, 6(2), 113–128, 2021.
- [9] Durmuş, B., & Güneri, Ö. An Application of the Generalized Poisson Model for Overdispersion Data on the Number of Strikes Between 1984 and 2017. *Alphanumeric Journal*, 8(2), 249–260, 2020.
- [10] Guntur, R. D., & Njudang, C. C. I. A. Pemodelan Generalized Poisson Regression (GPR) untuk Mengatasi Pelanggaran Equidispersi pada Regresi Poisson Kasus Pneumonia di Provinsi NTT. *MATHunesa: Jurnal Ilmiah Matematika*, 13(1), 2025.
- [11] Molli, W. *Statistik Deskriptif untuk Penelitian: Olah Data Manual dan SPSS Versi 25*. Yogyakarta: Bintang Pustaka Madani, 2020.

- [12] Tiara, Y., Aidi, M. N., Erfiani, R., & Rachmawati, R. Overdispersion Handling in Poisson Regression Model by Applying Negative Binomial Regression. *BAREKENG: Journal of Mathematics and Its Applications*, 17(1), 417–426, 2023.
- [13] Bili Dappa, J. S., & Dole Guntur, R. Pemodelan Generalized Poisson Regression pada Jumlah Kasus AIDS di Provinsi Nusa Tenggara Timur. *VARIANSI: Journal of Statistics and Its Application on Teaching and Research*, 6(2), 95–104, 2024.
- [14] Tendriyawati. Pemodelan Regresi Poisson terhadap Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Terjadinya Hipertensi di Kota Kendari. *Jurnal Matematika, Komputasi dan Statistika*, 3(1), 255–262, 2023.
- [15] Marita, V. E. Pemodelan terhadap Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Jumlah Penduduk Miskin di Jawa Timur Menggunakan Generalized Poisson Regression. *Skripsi, Institut Teknologi Sepuluh Nopember*, Surabaya, 2015.
- [16] Fitrial, N. H., & Fatikhurizqi, A. Pemodelan Jumlah Kasus COVID-19 di Indonesia dengan Pendekatan Regresi Poisson dan Regresi Binomial Negatif. *Prosiding Seminar Nasional Official Statistics*, 2020(1), 65–72, 2021.
- [17] Yunardi, D. A., Maiyastri, M., & Yozza, H. Pemodelan Penderita Stroke dan Diabetes Melitus di Kota Padang dengan Model Regresi Logistik Biner Bivariat. *Jurnal Matematika UNAND*, 9(4), 270–277, 2021.
- [18] Guntur, R. D., & Da Rato, M. R. Generalized Poisson Regression Modeling on the Number of Infant Deaths in East Nusa Tenggara Province in 2022. *J-Stat: Jurnal Ilmiah Teori dan Aplikasi Statistika*, 17(2), 779–788, 2024.
- [19] Girik Allo, C. B., Otok, B. W., & Purhadi. Estimation Parameter of Generalized Poisson Regression Model Using Generalized Method of Moments and Its Application. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 546(5), 052050, 2019.
- [20] Darsyah, M. Y., & Ramadhan, M. N. Pemodelan Jumlah Kasus Penyakit Kusta di Provinsi Sulawesi Tenggara Menggunakan Metode Regresi Poisson Invers Gaussian. *Jurnal Litbang Edusaintech*, 3(1), 11–24, 2022.