Science and Education Journal
Vol 5 No 3 (2026)
E-ISSN : 2962-9713
P-ISSN : 2963-928X

Regresi *Poisson Tweedie* Dalam Mengatasi Overdispersi Pada Regresi *Poisson* (Studi Kasus: Diare Yang Dilayani Di Puskesmas Kota Gorontalo Tahun 2024)

Vannesa Vincentia Wilhelmina Lambertus[1], Muhammad Rezky Friesta Payu[2]
[1]Universitas Negeri Gorontalo, vannesaaza@gmail.com
[2]Universitas Negeri Gorontalo, rezky@ung.ac.id

Abstrak

Diare merupakan salah satu masalah kesehatan masyarakat yang masih menjadi perhatian di Indonesia karena termasuk penyakit yang berpotensi menimbulkan Kejadian Luar Biasa (KLB). Di Kota Gorontalo tercatat sebanyak 2.855 kasus pada tahun 2024. Tingginya jumlah kasus diare menunjukkan perlunya identifikasi faktor-faktor berpengaruh dalam upaya pencegahan dan pengendalian penyakit. Data jumlah diare yang dilayani merupakan data cacah yang umumnya dianalisis menggunakan regresi *Poisson*. Namun, dalam praktiknya data cacah sering mengalami overdispersi, yaitu kondisi ketika varians lebih besar daripada rata-rata sehingga asumsi regresi *Poisson* tidak terpenuhi. Oleh karena itu, diperlukan model alternatif yang mampu mengatasi masalah tersebut, yaitu regresi *Poisson Tweedie*. Penelitian ini bertujuan untuk mengatasi overdispersi pada data jumlah diare yang dilayani di Kota Gorontalo tahun 2024 serta mengidentifikasi faktor-faktor yang berpengaruh signifikan terhadap jumlah diare yang dilayani. Hasil penelitian menunjukkan metode regresi *Poisson Tweedie* memiliki AIC sebesar 118,663. Hal ini menunjukkan bahwa regresi *Poisson Tweedie* dapat menangani overdispersi pada data jumlah diare yang dilayani. Selain itu, faktor yang signifikan berpengaruh terhadap diare yang dilayani yaitu cuci tangan pakai sabun.

Kata Kunci: *Diare, Overdispersi, Regresi Poisson, Regresi Poisson Tweedie*

Abstract

Diarrhea is a public health issue that remains a concern in Indonesia because it is a disease with the potential to cause an Outbreak (KLB). In Gorontalo City, 2,855 cases were recorded in 2024. The high number of diarrhea cases highlights the need to identify influencing factors in efforts to prevent and control the disease. Data on the number of diarrhea cases treated are count data, which are generally analyzed using Poisson regression. However, in practice, count data often exhibit overdispersion a condition where the variance is greater than the mean thereby violating the assumptions of Poisson regression. Therefore, an alternative model capable of addressing this issue is needed Tweedie's Poisson regression. This study aims to address overdispersion in the data on the number of diarrhea cases treated in Gorontalo City in 2024 and to identify factors that significantly influence the number of diarrhea cases treated. The results show that the Tweedie Poisson regression method has an AIC of 118.663. This indicates that Tweedie Poisson regression can handle the overdispersion in the data on the number of diarrhea cases treated. Additionally, the factor that significantly influences the number of diarrhea cases treated is handwashing with soap.

Keywords: *Diarrhea, Overdispersion, Poisson Regression, Tweedie Poisson Regression*

Corresponding Author:
Vannesa Vincentia Wilhelmina Lambertus
Universitas Negeri Gorontalo; vannesaaza@gmail.com

E-ISSN : 2962-9713
P-ISSN : 2963-928X

PENDAHULUAN

Implementasi statistika kesehatan memiliki peranan penting dalam mendukung pembangunan kesehatan masyarakat. Melalui penerapan metode statistika, data kesehatan dapat diolah menjadi informasi yang berguna untuk perencanaan serta pengambilan keputusan di bidang kesehatan. Kesehatan memiliki makna yang sangat luas mencerminkan keseimbangan fisik, mental, dan sosial seseorang serta tidak hanya diartikan sebagai ketiadaan penyakit, kelemahan, atau kecacatan melainkan juga sebagai hak-hak dasar setiap individu tanpa memandang latar belakang apa pun seperti ras, agama, pandangan politik dan status sosial ekonomi (Zaneta, 2024). Terdapat berbagai aspek kesehatan yang menjadi dasar tercapainya kesejahteraan manusia secara menyeluruh, yaitu kesehatan fisik, kesehatan mental, kesehatan emosional, kesehatan rohani, kesehatan sosial, kesehatan kerja serta kesehatan lingkungan (Marco, 2024). Kesehatan lingkungan merupakan faktor penting dalam kesehatan masyarakat karena interaksi manusia dengan lingkungan sangat memengaruhi kesejahteraan serta berpotensi memicu berbagai penyakit. Melalui pengelolaan lingkungan yang optimal, kesehatan lingkungan bertujuan menciptakan kondisi yang bersih, sehat, aman, dan nyaman sehingga mampu mencegah timbulnya penyakit berbasis lingkungan, salah satunya diare (K dkk., 2023).

Diare dapat diartikan sebagai kondisi ketika seseorang harus buang air besar lebih sering dengan konsistensi tinja yang cair atau encer. Kondisi ini sering kali disertai gejala tambahan seperti mual, muntah, nyeri atau kram pada perut, serta dalam beberapa kasus dapat menyebabkan penurunan berat badan (Kemenkes, 2025). Diare merupakan salah satu permasalahan kesehatan yang sering dijumpai di Indonesia. Umumnya, diare bersifat akut dengan durasi kurang dari 14 hari, tetapi dalam beberapa kasus, kondisi ini dapat berlangsung lebih lama hingga melebihi 14 hari dan dikategorikan sebagai diare kronis (Murzen, 2025). Di Indonesia, penyakit diare adalah kondisi yang sering terjadi dan memiliki kemungkinan untuk menyebabkan Kejadian Luar Biasa (KLB). Berdasarkan hasil Survei Kesehatan Indonesia tahun 2023, prevalensi diare di seluruh kelompok usia adalah 2%. Pada tahun 2024, tercatat sebanyak 3.056.072 orang dari berbagai kelompok usia mendapatkan pelayanan kesehatan akibat penyakit diare di fasilitas kesehatan di Indonesia.

Berdasarkan data diare Provinsi Indonesia tahun 2024, penyakit diare di Provinsi Gorontalo masuk dalam sepuluh besar penyakit terbanyak yang dilayani di fasilitas kesehatan (Sulistijo, 2025). Kondisi ini juga tercermin di Kota Gorontalo, di mana kasus diare menjadi penyakit yang menjadi sorotan utama Dinas Kesehatan Kota Gorontalo pada tahun 2024 yang memiliki angka penyebaran tertinggi, tercatat diare menembus 2.855 kasus pada tahun 2024 (Dinas Kesehatan Provinsi Gorontalo, 2024). Oleh karena itu, perlu melakukan penelitian guna mengetahui faktor-faktor penyebab diare agar dapat mengurangi kasus diare.

Terkait kasus diare yang digunakan dalam penelitian tersebut ada berbagai pendekatan regresi, seperti regresi spasial, regresi data panel, dan regresi logistik dengan fokus utama pada identifikasi faktor-faktor yang berpengaruh. Namun, metode-metode tersebut tidak secara khusus dirancang untuk menangani karakteristik data yang bersifat diskrit atau data cacah. Oleh karena itu, regresi *Poisson* dipilih dalam penelitian ini karena merupakan metode yang dirancang secara khusus untuk memodelkan variabel respon berupa data cacah (Coxe dkk., 2021). Model ini mampu menggambarkan hubungan antara jumlah diare yang

E-ISSN : 2962-9713
P-ISSN : 2963-928X

dilayani dan faktor-faktor yang berpengaruh. Namun, dalam praktiknya data cacah sering mendapati overdispersi, yakni kondisi ketika varians lebih besar daripada nilai rata-rata sehingga asumsi dasar regresi *Poisson* tidak terpenuhi (Yusnita dkk., 2025). Untuk mengatasi keterbatasan tersebut dan memperoleh hasil pemodelan yang lebih akurat, digunakan model alternatif.

Model regresi *Poisson Tweedie* memiliki tingkat fleksibilitas tinggi dalam pemodelan data cacah yang memiliki karakteristik distribusi beragam. Kemampuan ini membuatnya lebih baik dalam menangani kondisi overdispersi dibandingkan dengan regresi *Poisson* standar (Aswi dkk., 2025). Sehingga, tujuan utama penelitian ini adalah mengatasi overdispersi pada data jumlah diare yang dilayani di Kota Gorontalo tahun 2024 serta mengidentifikasi faktor-faktor yang berpengaruh signifikan terhadap jumlah diare yang dilayani.

METODE

Penelitian ini menggunakan data sekunder yang diperoleh dari Dinas Kesehatan Kota Gorontalo tahun 2024. Populasi dan sampel yang digunakan pada penelitian ini adalah seluruh Puskesmas Kota Gorontalo tahun 2024. Terdapat satu variabel dependen dan empat variabel independen. Variabel dependen (Y) yang digunakan adalah Diare. Variabel-variabel independen dalam analisis ini adalah Kepadatan Penduduk (X_1), Pengelolaan Air Limbah Domestik (X_2), Cuci Tangan Pakai Sabun (X_3) dan Sarana Air Minum Diawasi/Diperiksa Kualitas Air Minumnya Sesuai Standar (X_4). Teknik penarikan sampel yang digunakan pada penelitian ini adalah teknik *Sampling* jenuh. Perhitungan analisis menggunakan perangkat lunak R *Studio*.

Metode utama yang digunakan dalam penelitian ini adalah regresi *Poisson Tweedie*. Regresi *Poisson Tweedie* merupakan suatu pendekatan regresi yang diterapkan guna memodelkan data yang dianggap mengikuti distribusi *Poisson Tweedie*, yaitu salah satu anggota dari keluarga distribusi eksponensial (Aswi dkk., 2025). Model regresi *Poisson Tweedie* memberikan fleksibilitas yang lebih tinggi dalam mengatasi kondisi dispersi yang tidak berdistribusi normal, seperti yang sering terjadi pada data cacah. Berikut ini adalah tahapan-tahapan analisis yang dilakukan dalam penelitian ini.

1. Input data.
2. Melakukan uji multikolinearitas antar variabel bebas. Ukuran yang dapat dipakai guna mendeteksi adanya multikolinearitas adalah *Variance Inflation Factor* (VIF). Jika nilai VIF kurang dari atau sama dengan 10 maka tidak terjadi multikolinearitas dalam model regresi, berlaku sebaliknya. Untuk nilai VIF dapat diperoleh dengan rumus (Ryan, 2008):

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

3. Melakukan estimasi parameter model regresi *Poisson* dengan metode *Maximum Likelihood Estimation* (MLE) dan iterasi *fisher-scoring*, pembentukan model dilakukan melalui beberapa tahapan sebagai berikut:
   i. Menentukan variabel respon Y yang berupa data cacah dan variabel independen $X_1, X_2, \ldots, X_p$.
   ii. Membentuk model regresi *Poisson* menggunakan fungsi penghubung logaritma natural (*log-link function*) sehingga diperoleh hubungan antara rata-rata respon μ_i dan variabel independen.

E-ISSN : 2962-9713
P-ISSN : 2963-928X

iii. Menentukan fungsi *likelihood* berdasarkan distribusi *Poisson* menggunakan metode MLE dapat dinyatakan bentuk berikut (Long, 1997).

$$L(\beta \mid y, X) = \prod_{i=1}^{N} Pr(y_i \mid \mu_i) = \prod_{i=1}^{N} \frac{\exp(-\mu_i)\mu_i^{y_i}}{y_i!} \quad (2)$$

iv. Membentuk fungsi log-*likelihood* dengan mentransformasikan fungsi *likelihood* ke dalam bentuk logaritma natural.

v. Menurunkan fungsi log-*likelihood* terhadap parameter β untuk memperoleh persamaan *likelihood*.

vi. Menggunakan algoritma *Fisher-scoring* untuk menghitung penduga maksimum *likelihood* (MLE) dari parameter β_j. Penduga maksimum *likelihood* dari β_j yang dinotasikan sebagai $\hat{\beta}_j$dapat dinyatakan bentuk berikut (Dunn dan Smyth, 2017).

$$\hat{\boldsymbol{\beta}}^{(r+1)} = \hat{\boldsymbol{\beta}}^{(r)} + I\left(\hat{\boldsymbol{\beta}}^{(r)}\right)^{-1} U\left(\hat{\boldsymbol{\beta}}^{(r)}\right), \quad r = 0,1,2,\ldots \quad (3)$$

Algoritma Fisher-Scoring menghitung penduga parameter $\hat{\beta}_j$ dengan memperbaiki taksiran parameter secara berulang hingga tercapai konvergensi. Pada setiap iterasi, diperlukan perhitungan fungsi skor $U(\beta)$ dan matriks informasi Fisher $I(\beta)$.

4. Melakukan uji overdispersi pada model regresi *Poisson* menggunakan statistik *Pearson* (Faraway, 2016):

$$\hat{\phi} = \frac{X^2}{n-p} \quad (4)$$

Kriteria penggujiannya yaitu jika $\phi = 1$ maka gagal tolak H_0 (equidispersi).

5. Melakukan estimasi parameter model regresi *Poisson Tweedie* dengan metode MLE dan iterasi *fisher-scoring*, pembentukan model dilakukan melalui beberapa tahapan sebagai berikut:

i. Menentukan variabel respon Y yang berupa data cacah dan variabel independen $X_1, X_2, \ldots, X_p$.

ii. Menentukan struktur varians distribusi *Poisson Tweedie* dengan parameter indeks p yang mendendalikan bentuk distribusi (Jorgensen, 1997).

$$\mathrm{V_p}(\mu) = \mu^p \quad (5)$$

iii. Membentuk model regresi *Poisson Tweedie* dengan fungsi penghubung logaritma natural (*log-link function*) untuk menghubungkan nilai rata-rata respon dengan variabel independen.

iv. Menentukan fungsi *likelihood* berdasarkan distribusi *Poisson Tweedie* menggunakan metode MLE dapat dinyatakan bentuk berikut (Dunn dan Smyth, 2004).

E-ISSN : 2962-9713
P-ISSN : 2963-928X

$$\ell_{\mathrm{Tw}}(y;\beta,\phi,p) = \sum_{i=1}^{n} \log f_p\,(y_i;\mu_i,\phi) \quad (6)$$

v. Membentuk fungsi log-*likelihood* dengan mentransformasikan fungsi *likelihood* ke dalam bentuk logaritma natural.
vi. Mengestimasi parameter regresi β, parameter dispersi ϕ, dan parameter indeks p menggunakan metode MLE.
vii. Menggunakan algoritma *Fisher-scoring* untuk menghitung penduga maksimum *likelihood* (MLE) dari parameter β_j. Penduga maksimum *likelihood* dari β_j yang dinotasikan sebagai $\hat{\beta}_j$dapat dinyatakan bentuk berikut (Dunn dan Smyth, 2017).

$$\hat{\boldsymbol{\beta}}^{(r+1)} = \hat{\boldsymbol{\beta}}^{(r)} + I\left(\hat{\boldsymbol{\beta}}^{(r)}\right)^{-1} U\left(\hat{\boldsymbol{\beta}}^{(r)}\right), \quad r = 0,1,2,\ldots \quad (7)$$

Algoritma Fisher-Scoring menghitung penduga parameter $\hat{\beta}_j$ dengan memperbaiki taksiran parameter secara berulang hingga tercapai konvergensi. Pada setiap iterasi, diperlukan perhitungan fungsi skor $U(\beta)$ dan matriks informasi Fisher $I(\beta)$.

6. Menghitung nilai AIC (Harlan, 2018).

$$AIC = -2\ln(likelihood) + 2(p+1) \quad (8)$$

dengan $(p+1)$ merupakan jumlah parameter yang diestimasi termasuk konstanta. Pada pemilihan model, nilai AIC terkecil menunjukkan model yang baik.

7. Melakukan pengujian signifikansi parameter pada model regresi *Poisson Tweedie* secara simultan dan parsial.
   i. Pengujian parameter secara keseluruhan dijalankan menggunakan uji *Maximum Likelihood Ratio* sebagai berikut (Gani dan Amalia, 2014):

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

   Dengan $L(\hat{\Omega})$ adalah fungsi *likelihood* dari model yang tidak mengandung variabel X dan $L(\hat{\omega})$ adalah fungsi *likelihood* untuk model yang mencakup semua variabel X. Statistik uji G mengikuti distribusi χ^2 dengan derajat bebas p. Keputusan diambil dengan menolak H_0 jika nilai $G > \chi^2(df,\alpha)$, yang menunjukkan bahwa pada tingkat signifikansi α, minimal ada satu variabel X yang berpengaruh signifikan terhadap variabel Y.
   ii. Pengujian parameter secara parsial dilakukan dengan menggunakan uji *Wald* sebagai berikut (Gani dan Amalia, 2014):

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

E-ISSN : 2962-9713
P-ISSN : 2963-928X

Dengan $\hat{\beta}_j$ merupakan estimasi parameter koefisien model untuk variabel X ke-j, dan $SE(\hat{\beta}_j)$ menyatakan *standard error* dari parameter tersebut. Statistik uji *Wald* mengikuti distribusi χ^2 dengan derajat kebebasan 1. Kriteria pengujian dengan uji *Wald* adalah menolak H_0 apabila $W_j > \chi^2_{(\alpha,1)}$ atau jika nilai $p - value < \alpha$, yang menunjukkan bahwa variabel X ke-j memiliki pengaruh signifikan terhadap variabel Y pada tingkat signifikansi $\alpha = 0{,}05$.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Uji Multikolinearitas

Uji multikolinearitas digunakan untuk mengetahui adanya hubungan yang linear antar variabel independen. Hasil dari uji multikolinearitas diperoleh bahwa variabel X terhadap variabel X lainnya memiliki nilai VIF < 10, artinya semua variabel X tersebut tidak terindikasi adanya multikolinearitas.

Tabel 2. Hasil Uji Multikolinearitas

Var	X_1	X_2	X_3	X_4
X_1		1,504	2,286	1,345
X_2	1,504		1,255	1,000
X_3	2,286	1,255		1,314
X_4	1,345	1,000	1,314	

Pemodelan Regresi Poisson

Model regresi *Poisson* digunakan untuk melihat nilai koefisien dari setiap parameter terhadap variabel respon yang berupa data cacah. Hasil estimasi masing-masing parameter β dituliskan sebagai berikut.

$$\mu = \exp(4{,}588 + 0{,}00001721X_1 - 0{,}0001226X_2 + 0{,}0002068X_3 + 0{,}2492X_4) \quad (11)$$

Overdispersi

Model regresi *Poisson* yang telah diperoleh, selanjutnya dilakukan uji asumsi. Kondisi ini dikenal dengan istilah equidispersi, hasil pengujian diperoleh bahwa nilai dispersi sebesar 21,743. Maka keputusan yang diambil tolak H_0, artinya terdapat overdispersi pada model regresi *Poisson*.

Pemodelan Regresi Poisson Tweedie

Adanya kondisi overdispersi pada model regresi *Poisson* menyebabkan asumsi equidispersi tidak terpenuhi. Oleh karena itu, digunakan untuk mengatasi overdispersi pada data cacah adalah regresi *Poisson Tweedie*. Regresi *Poisson Tweedie* memungkinkan fleksibilitas yang lebih besar dalam memodelkan data dengan mengakomodasi hubungan antara nilai rata-rata dan variansi melalui penambahan parameter indeks. Parameter model ditaksir menggunakan metode MLE dengan bantuan algoritma iteratif *Fisher Scoring*. Hasil diperoleh model regresi *Poisson Tweedie* sebagai berikut.

$$\mu = \exp(4{,}577 + 0{,}00003106X_1 - 0{,}0001266X_2 + 0{,}0001974X_3 + 0{,}2744X_4) \quad (12)$$

Evaluasi Model

Pemilihan model terbaik dari model yang telah dihasilkan dilakukan dengan menggunakan *Akaike's Information Criterion* (AIC). Dalam pemilihan model, nilai AIC terkecil menunjukkan model terbaik. dapat dilihat bahwa model terbaik yaitu

E-ISSN : 2962-9713
P-ISSN : 2963-928X

regresi *Poisson Tweedie* yang memiliki nilai AIC terkecil sebesar 118,6633. Sehingga model regresi *Poisson Tweedie* dipilih untuk memodelkan diare yang dilayani di Kota Gorontalo tahun 2024. Hasil evaluasi model dapat dilihat sebagai berikut.

Tabel 3. AIC

Model Regresi	AIC
Regresi *Poisson*	199,43
Regresi *Poisson Tweedie*	118,663

Hasil Uji Signifikansi Parameter

Pengujian parameter secara keseluruhan menggunakan uji *Maximum Likelihood Ratio*, diperoleh hasil uji signifikansi simultan sebesar 9,5041. Hal ini ditunjukkan nilai G = 9,5041 $> \chi^2_{(4;0,05)}$ = 9,49 sehingga keputusannya tolak H_0 artinya minimal ada satu variabel independen yang berpengaruh signifikan terhadap variabel dependen.

Selanjutnya pengujian parameter secara parsial menggunakan uji *Wald*, berikut hasil uji signifikansi parsial.

Tabel 4. Hasil Uji Signifikansi Parsial

Parameter	W
β_1	0,219
β_2	1,530
β_3	6,227
β_4	2,648

Berdasarkan **Tabel 4**, terlihat bahwa parameter β_3 memiliki nilai $W > \chi^2_{(0,05;1)}$ = 3,84 yang berarti tolak H_0 sedangkan parameter β_1, β_2 dan β_4 memiliki nilai $W < \chi^2_{(0,05;1)}$ = 3,84 yang berarti gagal tolak H_0 maka dapat disimpulkan bahwa variabel cuci tangan pakai sabun (X_3) berpengaruh signifikan terhadap jumlah diare yang dilayani. Hasil ini menunjukkan bahwa jumlah kepala keluarga yang menerapkan perilaku cuci tangan pakai sabun memiliki hubungan yang signifikan dengan jumlah kasus diare yang dilayani. Signifikansi tersebut menunjukkan bahwa perilaku hidup bersih dan sehat merupakan salah satu faktor yang berkaitan dengan kejadian diare di masyarakat.

SIMPULAN

1. Model persamaan regresi *Poisson Tweedie* yang dihasilkan pada data diare yang dilayani di Kota Gorontalo tahun 2024:

$$\mu = \exp(4{,}577 + 0{,}00003106X_1 - 0{,}0001266X_2 + 0{,}0001974X_3 + 0{,}2744X_4)$$

2. Model regresi yang dihasilkan oleh metode regresi *Poisson Tweedie* adalah metode yang terbaik dalam mengatasi masalah overdispersi. Hal ini terlihat dari nilai AIC yang terkecil yaitu sebesar 118,6633. Model *Poisson Tweedie* lebih baik karena mampu mengakomodasi overdispersi yang tinggi pada data diare dengan nilai dispersi 21,743.
3. Dari 4 variabel independen, hanya terdapat 1 variabel yang signifikan berpengaruh terhadap Diare yang dilayani di Kota Gorontalo tahun 2024 yaitu cuci tangan pakai sabun. Selain itu, pemerintah dan masyarakat diharapkan dapat meningkatkan penerapan perilaku hidup bersih dan sehat,

E-ISSN : 2962-9713
P-ISSN : 2963-928X

khususnya cuci tangan pakai sabun melalui peningkatan kesadaran dan edukasi.

DAFTAR PUSTAKA

Aswi, A., Sanusi, W., Tiro, A. M., Sukarna, S., Haekal, Muh. F., Palarungi, G. A., Putri, A. C. S., & Oktaviana. (2025). Evaluasi Performa Model Regresi Poisson Tweedie dan Conway Maxwell Poisson dalam Menangani Masalah Dispersi: Studi Angka Kematian Ibu di Provinsi Sulawesi Selatan. *INDONESIAN JOURNAL OF FUNDAMENTAL SCIENCES*, *11*. https://ojs.unm.ac.id/pinisi/article/view/77506/pdf

Coxe, Stefany and West, Stephen G. and Aiken, L. S. (2021). The Analysis of Count Data: A Gentle Introduction to Poisson Regression and Its Alternatives. *Journal of Personality Assessment*, *2*.

Dinas Kesehatan Provinsi Gorontalo. (2024). *Profil Kesehatan Provinsi Gorontalo Tahun 2024*. https://drive.google.com/file/d/1K2BuvSEvxBVop272Wc79p5890yi00Fkv/view

Dunn, Peter. K., & Smyth, Gordon. K. (2004). *Series evaluation of Tweedie exponential dispersion model densities*.

Dunn, Peter. K., & Smyth, Gordon. K. (2017). *Generalized Linear Models With Examples in R*.

Faraway, J. J. (2016). *Extending the Linear Model with R Generalized Linear, Mixed Effects and Nonparametric Regression Models SECOND EDITION*.

Gani, I., & Amalia, S. (2014). *Alat Analisis Data Aplikasi Statistik untuk Penelitian Bidang Ekonomi dan Sosial*.

Harlan, J. (2018). *Analisis Regresi Logistik*.

Jorgensen, B. (1997). *The Theory of Dispersion Models*. https://books.google.co.id/books?id=0gO7bgs_eSYC&pg=PA127&hl=id&source=gbs_toc_r&cad=2#v=onepage&q&f=false

K, S. B., Pitriani, Lalu, N. A. S., Budiman, Hamsina, & Ishak, H. N. I. (2023). *Teori Kesehatan Lingkungan*. https://www.researchgate.net/publication/369941652_Teori_Kesehatan_Lingkungan

Kemenkes. (2025). *Diare*. https://ayosehat.kemkes.go.id/topik-non-penyakit/penyakit-pencernaan/diare

Long, J. S. (1997). *Regression Models for Categorical and Limited Dependent Variables*.

Marco. (2024). *10 Jenis Kesehatan dan Ciri-Cirinya*. https://maestrovirtuale.com/id/10-jenis-kesehatan-dan-ciri-cirinya/

Murzen, dr. R. F. (2025). *Diare*. https://www.alodokter.com/diare

RYAN, T. P. (2008). *Modern Regression Methods*. https://doi.org/10.1002/9780470382806

Sulistijo, E. (2025). *Profil Kesehatan Indonesia 2024*. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. https://kemkes.go.id/id/profil-kesehatan-indonesia-2024

Yusnita, Syalsa Navi and Sirodj, D. A. N. (2025). Pemodelan Generalized Poisson Regression untuk Mengatasi Overdispersi Kasus Gizi Buruk Balita. *Jurnal Riset Statistika*, *5*.

Zaneta, R. G. (2024). *Definisi Kesehatan Menurut WHO dan Upaya-upaya Kesehatannya*. https://mediaindonesia.com/humaniora/717076/definisi-kesehatan-menurut-who-dan-upaya-upaya-kesehatannya