Penerapan Generalized Poisson Regression untuk Analisis Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Jumlah Kematian Bayi di Sumatera Utara

Enjelina Samosir[1*], Susiana[2]
[1,2] Matematika, Universitas Negeri Medan, Kota Medan, 20221, Indonesia
*Corresponding Author: samosirenjelina22@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis faktor-faktor yang memengaruhi jumlah kematian bayi di Sumatera Utara menggunakan pendekatan Generalized Poisson Regression (GPR). Data yang digunakan merupakan data sekunder dari 33 kabupaten/kota yang mencakup variabel dependen jumlah kematian bayi (Y) serta empat variabel independen yaitu persentase persalinan oleh tenaga kesehatan (X_1), persentase bayi berat lahir rendah (X_2), persentase ibu hamil anemia/gizi buruk (X_3), dan persentase sanitasi buruk (X_4). Hasil uji menunjukkan adanya overdispersi pada data dengan rasio deviance/df sebesar 12,536, sehingga model Poisson standar tidak sesuai. Model GPR yang diestimasi menghasilkan persamaan: $\mu_i = exp\ (3.337953 - 0.002107X_1 + 0.037266X_2 + 0.066765X_3 - 0.003968X_4)$. Hasil analisis menunjukkan bahwa hanya variabel X3 (persentase ibu hamil anemia/gizi buruk) yang berpengaruh signifikan terhadap jumlah kematian bayi dengan koefisien 0,066765 (p-value < 0,001). Nilai AIC model sebesar 279,1314 menunjukkan bahwa model GPR layak digunakan. Implikasi penelitian ini menekankan pentingnya intervensi khusus pada program kesehatan ibu hamil untuk menurunkan angka kematian bayi di Sumatera Utara.
Kata kunci: Generalized Poisson Regression; Kematian Bayi; Overdispersi; Sumatera Utara

Abstract

This study aims to analyze the factors influencing infant mortality in North Sumatra Province using the Generalized Poisson Regression (GPR) approach. The data used are secondary data from 33 districts/cities, covering the dependent variable of infant mortality (Y) and four independent variables: the percentage of deliveries assisted by health workers (X_1), the percentage of low birth weight infants (X_2), the percentage of pregnant women with anemia/poor nutrition (X_3), and the percentage of poor sanitation (X_4). Test results indicated overdispersion in the data with a deviance/df ratio of 12.536, making the standard Poisson model unsuitable. The estimated GPR model produced the equation: μ_i = exp (3.337953 - 0.002107X_1 + 0.037266X_2 + 0.066765X_3 - 0.003968X_4). The analysis revealed that only variable X3 (percentage of pregnant women with anemia/poor nutrition) had a significant effect on infant mortality, with a coefficient of 0.066765 (p-value < 0.001). The model's AIC value of 279.1314 demonstrates that the GPR model is suitable for use. The implication of this study emphasizes the importance of specific interventions in maternal health programs to reduce infant mortality in North Sumatra.
Keywords: Generalized Poisson Regression, Infant Mortality, Overdispersion, North Sumatra

Citation: Samosir, E., & Susiana (2025). Penerapan Generalized Poisson Regression untuk Analisis Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Jumlah Kematian Bayi di Sumatera Utara. *Prodising Seminar Nasional Jurusan Matematika 2025*. 574 – 579.

PENDAHULUAN

Angka Kematian Bayi (AKB) merupakan indikator utama dalam menilai derajat kesehatan suatu wilayah. AKB menunjukkan jumlah bayi yang meninggal sebelum mencapai usia satu tahun per 1.000 kelahiran hidup dalam periode tertentu (BPS, 2023). Tingkat AKB yang tinggi mencerminkan adanya permasalahan dalam sistem pelayanan kesehatan, kondisi sosial ekonomi, hingga tingkat kesadaran masyarakat terhadap pentingnya perawatan kehamilan dan persalinan yang berkualitas. Pemerintah Indonesia telah meluncurkan berbagai program strategis untuk menurunkan angka kematian bayi, seperti pelayanan *antenatal* (pemeriksaan kehamilan), dan penyediaan fasilitas persalinan yang aman. Namun, efektivitas program ini masih menunjukkan disparitas antar daerah. Berdasarkan *Profil Kesehatan Provinsi Sumatera Utara Tahun 2023*, AKB di provinsi ini tercatat sebesar 4,1 per 1.000 kelahiran hidup. Angka ini memang lebih rendah dibandingkan rata-rata nasional, namun keberadaan kasus kematian bayi yang terus terjadi setiap tahun tetap menjadi persoalan serius, terutama di daerah dengan keterbatasan akses layanan kesehatan, minimnya kualitas pelayanan, serta rendahnya literasi kesehatan masyarakat.

Fenomena kematian bayi bersifat kompleks dan multidimensional, dipengaruhi oleh interaksi berbagai faktor seperti akses layanan kesehatan, kondisi sosial-ekonomi, lingkungan, dan gizi ibu (Lengkong et al., 2020). Oleh karena itu, pendekatan statistik yang komprehensif diperlukan untuk mengidentifikasi dan mengukur kontribusi masing-masing faktor secara simultan. Sebelum menentukan model statistik yang akan digunakan, penting untuk memahami karakteristik data yang dianalisis. Penelitian ini menggunakan data cacah (*count data*), yaitu jumlah kematian bayi per

kabupaten/kota. Data jenis ini berbentuk bilangan bulat non-negatif dan umumnya tidak mengikuti distribusi normal, sehingga penerapan regresi linier biasa menjadi tidak tepat (Saifudin, 2025).

Secara umum, regresi linier digunakan untuk memodelkan hubungan antara variabel respon kontinu dan satu atau lebih variabel prediktor. Namun, metode ini memiliki sejumlah asumsi yang harus dipenuhi, seperti normalitas error yaitu asumsi bahwa residual/galat (selisih antara nilai observasi dan nilai prediksi model) berdistribusi normal, homoskedastisitas yang merupakan varians residual bersifat konstan (tidak berubah) untuk semua nilai prediksi. Lawannya adalah *heteroskedastisitas* (varians tidak konsisten), dan hubungan linier antar variabel atau asumsi bahwa hubungan antara variabel independen (misalnya persentase sanitasi buruk) dan dependen (jumlah kematian bayi) bersifat linier. Ketika variabel respon berupa data cacah, seperti jumlah kematian bayi, asumsi-asumsi tersebut tidak terpenuhi karena sifat data yang diskrit, tidak berdistribusi normal, serta memiliki varians yang tidak konstan (Gujarati & Porter, 2020). Oleh karena itu, regresi linier tidak sesuai digunakan dalam konteks ini. Sebagai alternatif, regresi Poisson digunakan sebagai model yang lebih tepat untuk menganalisis data cacah. Model ini dirancang khusus untuk memodelkan hubungan antara variabel respon diskrit dan variabel prediktor, dengan asumsi dasar *equidispersi*, yaitu kesamaan antara rata-rata dan varians.

Regresi Poisson merupakan salah satu metode statistik yang banyak digunakan untuk menganalisis data cacah (*count data*), seperti jumlah kematian bayi, yang bersifat bilangan bulat non-negatif. Model regresi poisson dapat memodelkan hubungan antara variabel respon diskrit dengan satu atau lebih variabel prediktor yang dapat berupa data kontinu, diskrit, maupun kategorik. Namun, regresi Poisson memiliki asumsi dasar *equidispersi*, yaitu nilai rata-rata dan varians dari variabel respon diasumsikan sama. Dalam praktiknya, asumsi ini seringkali tidak terpenuhi, terutama pada data kesehatan masyarakat yang cenderung menunjukkan gejala *overdispersi* (varians lebih besar dari rata-rata) atau *underdispersi* (varians lebih kecil dari rata-rata). *Overdispersi* dapat disebabkan oleh berbagai hal, seperti adanya heterogenitas yang tidak teramati (*unobserved heterogeneity*), data yang tidak lengkap, pencilan, interaksi variabel yang diabaikan, atau spesifikasi model yang tidak tepat. Ketika asumsi dasar *equidispersi* dilanggar, penggunaan regresi Poisson standar dapat menghasilkan estimasi parameter yang bias dan tidak efisien, serta meningkatkan risiko kesalahan dalam pengambilan keputusan.

Dalam konteks data kematian bayi, gejala *overdispersi* sering muncul karena variasi yang tinggi antar wilayah kabupaten/kota di Sumatera Utara. Misalnya, wilayah dengan akses kesehatan terbatas mungkin menunjukkan varians kematian bayi yang jauh lebih tinggi daripada rata-ratanya akibat faktor tambahan seperti sanitasi buruk atau gizi ibu yang tidak terpenuhi. Untuk mengatasi keterbatasan regresi Poisson dalam menangani overdispersi, dikembangkan model *Generalized Poisson Regression* (GPR). GPR merupakan perluasan dari regresi Poisson yang memperkenalkan parameter dispersi tambahan (α), sehingga lebih fleksibel dalam menangani kasus overdispersi maupun underdispersi. Model ini mampu memberikan estimasi yang lebih akurat dan efisien pada data cacah yang kompleks. Sejumlah penelitian terdahulu telah menunjukkan bahwa GPR unggul dibandingkan regresi standar Poisson dalam konteks analisis data kesehatan.

Hingga saat ini, belum ditemukan penelitian yang secara spesifik menerapkan *Generalized Poisson Regression* (GPR) untuk menganalisis angka kematian bayi di Provinsi Sumatera Utara. Padahal, pendekatan ini sangat relevan untuk menangani karakteristik data kematian bayi yang kompleks dan cenderung mengalami *overdispersi*. Kekosongan ini menunjukkan betapa mendesaknya kebutuhan akan analisis yang lebih tepat guna mendukung pengambilan keputusan berbasis data di tingkat daerah. Beberapa penelitian di daerah lain telah menunjukkan bahwa GPR memberikan hasil yang lebih baik dibandingkan regresi standar Poisson. Hasil penelitian Guntur dan da Rato (2024) pada kasus AKB di Nusa Tenggara Timur menunjukkan bahwa GPR menghasilkan nilai *Akaike Information Criterion* (AIC) yang lebih rendah dibandingkan model regresi standar Poisson. Hal ini membuktikan keunggulan GPR dalam menangani overdispersi dan kompleksitas data kematian bayi. Demikian pula, Saifudin (2025) dan Fathurahman (2023) membuktikan bahwa GPR lebih efektif dalam menangani data kesehatan masyarakat yang memiliki nilai nol berlebih (*excess zeros*) dan variasi yang tidak homogen.

Pentingnya isu kematian bayi di Sumatera Utara serta kebutuhan akan pendekatan analisis yang sesuai dengan karakteristik data, penelitian ini dilakukan untuk mengidentifikasi faktor-faktor yang mempengaruhi angka kematian bayi di Provinsi Sumatera Utara menggunakan metode *Generalized Poisson Regression*. Dengan pendekatan ini, diharapkan diperoleh gambaran yang lebih akurat mengenai faktor-faktor signifikan yang berkontribusi terhadap kematian bayi, sehingga dapat menjadi dasar dalam penyusunan kebijakan kesehatan yang lebih tepat sasaran dan berbasis data.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan data sekunder dari 33 kabupaten/kota di Provinsi Sumatera Utara tahun 2023. Variabel dependen adalah jumlah kematian bayi (Y), dan variabel independen meliputi persentase persalinan oleh tenaga kesehatan (X_1), persentase bayi berat lahir rendah (X_2), persentase ibu hamil anemia/gizi buruk (X_3), dan persentase keluarga dengan sanitasi buruk (X_4). Analisis dilakukan menggunakan *software* R versi 4.3.2 dengan langkah-langkah: uji distribusi Poisson, uji multikolinearitas, uji overdispersi, dan estimasi model GPR. Model terbaik dipilih berdasarkan nilai *Akaike Information Criterion* (AIC) terkecil.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data jumlah kematian bayi per kabupaten/kota di Sumatera Utara, yang menjadi variabel dependen (Y). Data ini mencakup 33 kabupaten/kota sebagai unit analisis. Selain itu, penelitian ini juga menggunakan empat variabel independen yang diduga berpengaruh terhadap jumlah kematian bayi yaitu, persentase persalinan yang ditangani oleh tenaga kesehatan (X_1), persentase bayi dengan berat lahir rendah (<2.500 gram) (X_2), persentase ibu hamil dengan anemia atau gizi buruk (X_3), persentase keluarga dengan sanitasi buruk (X_4).

Tabel 1. Analisis Statistik Deskriptif Data Penelitian untuk Variabel Y dan X

Variabel	Keterangan	Minimum	Maksimum	Rata-rata	Std. Deviasi
Y	Jumlah kematian bayi	5.00	127.00	30.21	29.21
X_1	Persalinan oleh tenaga kesehatan (%)	45.73	100.85	73.25	15.18
X_2	Bayi berat lahir rendah (%)	0.00	4.73	0.87	1.09
X_3	Ibu hamil anemia/gizi buruk (%)	0.00	22.85	3.03	5.26
X_4	Sanitasi buruk (%)	3.01	84.37	25.47	25.15

Berdasarkan hasil analisis statistik deskriptif pada Tabel 1, jumlah kematian bayi (Y) di Sumatera Utara menunjukkan variasi yang cukup besar antar kabupaten/kota. Jumlah kematian bayi terendah adalah 5 jiwa, sedangkan yang tertinggi mencapai 127 jiwa, dengan rata-rata 30,21 jiwa dan standar deviasi 29,21. Hal ini mengindikasikan adanya perbedaan yang cukup mencolok antara daerah dengan angka kematian bayi rendah dan daerah dengan angka kematian bayi yang masih tinggi. Variabel persalinan oleh tenaga kesehatan (X_1) memiliki nilai minimum 45,73% dan maksimum 100,85%, dengan rata-rata 73,25% serta standar deviasi 15,18%. Hasil ini menunjukkan bahwa sebagian besar kabupaten/kota di Sumatera Utara sudah memiliki tingkat persalinan yang cukup tinggi dengan bantuan tenaga kesehatan, meskipun masih terdapat wilayah dengan persalinan yang relatif rendah.

Selanjutnya pada variabel bayi dengan berat lahir rendah (X_2), nilai minimum sebesar 0% dan maksimum 4,73%, dengan rata-rata hanya 0,87% serta standar deviasi 1,09%. Angka ini menunjukkan bahwa prevalensi bayi berat lahir rendah relatif kecil di sebagian besar daerah, meskipun tetap menjadi faktor risiko penting terhadap tingginya angka kematian bayi. Variabel ibu hamil dengan anemia atau gizi buruk (X_3) memiliki nilai minimum 0% dan maksimum 22,85%, dengan rata-rata 3,03% serta standar deviasi 5,26%. Temuan ini menunjukkan bahwa meskipun rata-rata kejadian anemia atau gizi buruk pada ibu hamil relatif rendah, terdapat beberapa daerah dengan angka kejadian yang cukup tinggi sehingga perlu mendapat perhatian khusus dalam upaya penurunan angka kematian bayi. Variabel sanitasi buruk (X_4) menunjukkan variasi yang sangat besar antarwilayah, dengan nilai minimum 3,01% dan maksimum 84,37%, rata-rata 25,47%, serta standar deviasi 25,15%. Hal ini menggambarkan bahwa masih terdapat perbedaan yang signifikan antar daerah terkait kondisi sanitasi keluarga, di mana sebagian daerah sudah memiliki akses sanitasi yang baik, namun ada juga daerah dengan tingkat sanitasi buruk yang masih sangat tinggi.

Distribusi Poisson merupakan salah satu distribusi probabilitas diskrit yang digunakan untuk memodelkan banyaknya kejadian dalam suatu selang waktu atau wilayah tertentu, dengan asumsi bahwa rata-rata kejadian diketahui dan bersifat konstan (Tendriyawati et al., 2023). Untuk menguji apakah data mengikuti distribusi Poisson, dapat digunakan uji *Kolmogorov-Smirnov*. Hipotesis yang digunakan Adalah; H_0: Data berdistribusi Poisson; dan H_1: Data tidak berdistribusi Poisson

Tabel 2. Uji *Kolmogorov-Smirnov*

Kolmogorov-Smirnov	Y
Statistik Uji (D)	0.54857
Nilai *p-value*	4.735e-09

Berdasarkan uji *Kolmogorov-Smirnov* perhitungan pada Tabel 2, diperoleh nilai D = 0.54857 dan *p-value* = 4.735×10^{-9}. Karena *p-value* < 0.05, maka keputusan yang diambil adalah menolak H_0. Dengan demikian, data jumlah kematian bayi

tidak berdistribusi Poisson. Artinya, terjadi pelanggaran asumsi equidispersi dalam regresi Poisson pada data jumlah kematian bayi. Hal ini juga mengindikasikan bahwa data yang digunakan mengalami overdispersi atau underdispersi, karena asumsi dasar distribusi Poisson yaitu nilai rata-rata dan variansi pada data respon bernilai sama tidak terpenuhi.

Multikolinearitas adalah suatu kondisi adanya hubungan linear diantara variabel-variabel prediktor dalam model regresi. Uji multikolinearitas merupakan uji yang bertujuan untuk mengetahui tidak terjadinya korelasi antar variabel prediktor (Septiani, 2021). Salah satu ukuran yang umum digunakan untuk mendeteksi adanya multikolinearitas adalah *Variance Inflation Factor* (VIF). VIF berperan sebagai indikator dalam mendeteksi multikolinearitas pada model regresi linier yang melibatkan lebih dari dua variabel prediktor (Sriningsih et al., 2018).

Tabel 3. Hasil Uji Multikolenieritas

Variabel	Nilai VIF	Interpretasi
X_1	1.456218	Tidak ada multikolinearitas
X_2	1.271213	Tidak ada multikolinearitas
X_3	1.229660	Tidak ada multikolinearitas
X_4	1.061689	Tidak ada multikolinearitas

Berdasarkan analisis pada Tabel 3, hasil perhitungan *Variance Inflation Factor* (VIF) untuk variabel independen menunjukkan nilai sebagai berikut: X_1 = 1.456, X_2 = 1.271, X_3 = 1.230, dan X_4 = 1.062. Karena semua nilai VIF < 10, dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat multikolinearitas yang signifikan antarvariabel independen.

Untuk menganalisis data diskrit biasanya digunakan regresi Poisson. Menurut (Sari et al.,2023; Esra et al.,2023) Salah satu asumsi yang harus dipenuhi dalam model regresi Poisson adalah asumsi *equidispersion*, dimana adalah rata-rata dari variabel respon sama dengan variansinya. Namun yang sering terjadi adalah kasus *overdispersion* dan *underdispersion*. *Overdispersion* terjadi jika nilai variansi lebih besar dari rata-rata, sedangkan jika nilai variansi lebih kecil dari rata-rata disebut *underdispersion.* Untuk mengetahui apakah data mengalami overdispersi, dilakukan perhitungan rasio *deviance* terhadap derajat kebebasan residual pada model Poisson. Hasil perhitungannya adalah:

Tabel 4. Hasil Uji Overdispersi

Kriteria	Nilai	Interpretasi
Rasio Deviance/df	12.536	Overdispersi sangat tinggi
Tingkat Keparahan	> 3 (kategori berat)	Overdispersi sangat parah
Bandingkan dengan 1	12.536 > 1	Pelanggaran asumsi Poisson

Berdasarkan hasil perhitungan pada Tabel 4, diperoleh nilai rasio devians terhadap derajat kebebasan *(deviance/df)* sebesar 12.53602. Hal ini mengindikasikan adanya overdispersi pada data, sehingga model Poisson standar tidak memadai. Kondisi ini mendasari penggunaan *Generalized Poisson Regression* (GPR), yang mampu menangani overdispersi dan memberikan estimasi pengaruh variabel prediktor terhadap jumlah kematian bayi secara lebih akurat.

Generalized Poisson Regression (GPR) merupakan pengembangan dari model *Poisson regression* yang digunakan untuk mengatasi masalah overdispersi pada data *count*. Pada data *count*, overdispersi terjadi ketika varian data melebihi mean, yang melanggar asumsi dasar distribusi Poisson. GPR memperkenalkan parameter dispersi (α) yang memungkinkan varian berbeda dari mean, sehingga model menjadi lebih fleksibel(Sari et al., 2023).

Tabel 5. Hasil Estimasi Generalized Poisson Regression (GPR)

Variabel	Parameter	Estimate	Std. Error	z-value	p-value	IRR [exp(β)]	Interpretasi
(Intercept:1)	β_0	3.337953	0.624034	5.349	<0.001	-	Signifikan
(Intercept:2)	α	0.871431	0.128828	6.764	<0.001	-	Signifikan
X_1	β_1	-0.002107	0.007916	-0.266	0.790	0.998	Tidak signifikan
X_2	β_2	0.037266	0.101186	0.368	0.713	1.038	Tidak signifikan
X_3	β_3	0.066765	0.014399	4.637	<0.001	1.069	Signifikan
X_4	β_4	-0.003968	0.004247	-0.934	0.350	0.996	Tidak signifikan

Signifikansi: p < 0.05

Berdasarkan hasil estimasi menggunakan *Generalized Poisson Regression* (GPR), maka model yang dihasilkan dinotasikan dalam bentuk simultan atau keseluruhan, yaitu: Model GPR yang diperoleh dapat dituliskan persamaan 1 dengan μ_i menyatakan nilai harapan (mean) jumlah kematian bayi pada kabupaten/kota ke- i. Hasil estimasi parameter memberikan nilai:

$$\log(\mu_i) = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3 + \beta_4 X_4 \quad (1)$$

$$\log(\mu_i) = 3.337953 - 0.002107 X_1 + 0.037266 X_2 + 0.066765 X_3 - 0.003968 X_4 \quad (2)$$

$$\mu_i = exp\,(3.337953 - 0.002107 X_1 + 0.037266 X_2 + 0.066765 X_3 - 0.003968 X_4\,) \quad (3)$$

Berdasarkan Tabel 5, hasil estimasi model *Generalized Poisson Regression* (GPR) menunjukkan bahwa model ini menghasilkan dua parameter intersep dan empat koefisien variabel independen. Parameter intersep pertama, yaitu

(*Intercept*):1, memiliki nilai 3.337953 dan signifikan secara statistik pada tingkat (*p-value* 0.001). Hal ini menunjukkan bahwa ketika semua variabel independen bernilai nol, nilai log mean dari variabel dependen adalah 3.337953. Parameter intersep kedua, yaitu (*Intercept*):2, juga signifikan dengan nilai 0.871431. Nilai positif pada parameter ini mengindikasikan adanya overdispersi dalam data, yang sesuai dengan hasil uji sebelumnya di mana rasio devians terhadap derajat kebebasan sebesar 12.536.

Dari keempat variabel independen yang diuji, hanya variabel X_3 yang menunjukkan pengaruh signifikan terhadap variabel dependen. Koefisien X3 sebesar 0.066765 dengan *p-value* < 0.001 mengindikasikan bahwa setiap kenaikan 1% pada X_3 akan meningkatkan nilai log mean variabel dependen sebesar 0.066765. Dalam interpretasi *Incidence Rate Ratio* (IRR), exp(0.066765) ≈ 1.069, yang berarti setiap kenaikan 1% pada X_3 maka, rata-rata jumlah kejadian (kematian bayi) meningkat sebesar 1.069 kali dari sebelumnya, atau naik sebesar 6.9%. Signifikansi X_3 menunjukkan bahwa variabel ini memainkan peran penting dalam memengaruhi variabel dependen. Sementara itu, variabel X_1, X_2, dan X_4 tidak signifikan secara statistik. Menurut Sudariana, N. (2021) pengujian signifikansi parameter dilakukan untuk menilai kekuatan pengaruh variabel independen terhadap variabel dependen. Apabila nilai *p-value* < 0.05, maka koefisien regresi dianggap signifikan, yang berarti variabel tersebut secara statistik memiliki pengaruh yang nyata terhadap variabel terikat. Koefisien X_1 sebesar -0.002107 dengan *p-value* 0.790 menunjukkan bahwa pengaruhnya sangat lemah dan tidak signifikan. Demikian pula, X_2 dengan koefisien 0.037266 (*p-value* 0.713) dan X_4 dengan koefisien -0.003968 (*p-value* 0.350) tidak memberikan kontribusi signifikan terhadap model. Ketidaksignifikanan ketiga variabel ini menunjukkan bahwa mereka tidak memiliki pengaruh yang bermakna terhadap variabel dependen dalam konteks model yang dibangun.

Secara keseluruhan, hasil ini menegaskan bahwa *Generalized Poisson Regression* (GPR) mampu mengatasi permasalahan overdispersi sekaligus mengidentifikasi faktor signifikan yang memengaruhi jumlah kematian bayi di Sumatera Utara. Faktor anemia atau gizi buruk pada ibu hamil terbukti menjadi determinan utama dalam penelitian ini. Oleh karena itu, implikasi praktis dari penelitian ini adalah perlunya kebijakan yang lebih terarah pada peningkatan status gizi ibu hamil serta pencegahan anemia, sehingga dapat menekan angka kematian bayi secara signifikan. Dengan demikian, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa Generalized Poisson Regression (GPR) mampu menangani overdispersi dan memberikan estimasi parameter yang lebih akurat dibandingkan model Poisson standar, dengan variabel persentase ibu hamil anemia/gizi buruk sebagai faktor dominan yang mempengaruhi angka kematian bayi di Sumatera Utara.

Untuk mendapatkan model terbaik yang menggambarkan hubungan antara variabel respon dan variabel prediktor, lihat nilai AIC pada setiap model. Model yang memiliki nilai AIC terkecil merupakan model regresi terbaik. (Sari et al., 2023;Saifudin et al., 2025) AIC (*Akaike Information Criterion*) merupakan perbedaan informasi yang dijadikan dasar kriteria untuk menilai kebaikan model sehingga pendekatan distribusinya tepat. Hasil perhitungan diperoleh nilai AIC sebesar 279.1314. Nilai ini menunjukkan bahwa model *Generalized Poisson Regression* (GPR) memiliki tingkat kesesuaian yang cukup baik dalam menjelaskan data jumlah kematian bayi di Provinsi Sumatera Utara.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis data jumlah kematian bayi per kabupaten/kota di Sumatera Utara dengan menggunakan model *Generalized Poisson Regression* (GPR), dapat disimpulkan beberapa hal pertama model *Generalized Poisson Regression* (GPR) pada jumlah kematian bayi di Sumatera Utara adalah sebagai berikut: $\mu_i = exp\,(3.337953 - 0.002107X_1 + 0.037266X_2 + 0.066765X_3 - 0.003968X_4)$. kedua berdasarkan estimasi model Generalized Regresi Poisson, diketahui bahwa persentase ibu hamil dengan anemia atau gizi buruk (X_3) merupakan faktor yang berpengaruh signifikan terhadap jumlah kematian bayi di Sumatera Utara, dengan koefisien positif sebesar 0.066765 dan nilai *p-value* < 0.001.Hal ini berarti setiap kenaikan 1% pada persentase ibu hamil dengan anemia/gizi buruk akan meningkatkan rata-rata jumlah kematian bayi sebesar 6,9%.

.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada; ibu Susiana selaku penulis kedua yang telah memberikan bimbingan, arahan, dan masukan yang berharga selama proses penelitian dan penulisan artikel ini; Program Studi Matematika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam yang telah memberikan dukungan akademik; Kementerian Kesehatan Republik Indonesia dan Badan Pusat Statistik (BPS) Provinsi Sumatera Utara yang telah menyediakan data sekunder yang menjadi fondasi dalam penelitian ini; dan Keluarga yang tidak dapat disebutkan satu per satu, yang telah memberikan doa, dukungan serta motivasi sehingga penelitian ini dapat diselesaikan dengan baik. Penulis menyadari bahwa artikel ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun dari

berbagai pihak sangat diharapkan untuk perbaikan di masa yang akan datang. Semoga hasil penelitian ini dapat memberikan manfaat dan kontribusi bagi pengembangan ilmu pengetahuan, khususnya dalam bidang statistik terapan dan kesehatan masyarakat.

DAFTAR PUSTAKA

Badan Pusat Statistik. (2023). *Statistik Indonesia 2023 (Buku Tahunan Statistik Indonesia 2023)*. Badan Pusat Statistik.

Dinas Kesehatan Provinsi Sumatera Utara. (2023). *Profil Kesehatan Provinsi Sumatera Utara Tahun 2023*. Dinas Kesehatan Provinsi Sumatera Utara

Esra, R., Nohe, D. A., & Fathurahman, M. (2023). Pemilihan Model Terbaik pada *Generalized Poisson Regression* Menggunakan Akaike Information Criterion. *Statistika*, *23*(1), 73-87.

Fathurahman, M. (2023). Modeling count data with over-dispersion using *Generalized Poisson Regression*: A case study of low birth weight in Indonesia. *Jurnal Statistika Universitas Muhammadiyah Semarang*, *11*(1), 45-60.

Gujarati, D. N., & Porter, D. C. (2020). Basic econometrics (5th ed.). McGraw-Hill Education.

Guntur, R., & da Rato, M. R. (2024). *Generalized Poisson Regression* Modeling on the Number of Infant Deaths in East Nusa Tenggara Province in 2022. *J Statistika: Jurnal Ilmiah Teori dan Aplikasi Statistika*, *17*(2), 779-788.

Lengkong, GT, Langi, FL, & Posangi, J. (2020). Faktor-Faktor yang Berhubungan dengan Kematian Bayi Di Indonesia.Kesmas *: Jurnal Kesehatan Masyarakat Universitas Sam Ratulangi* , *9* (4).

Sari, R. N., Nabilla, U., & Sari, R. P. (2023). Poisson Regression Modeling Generalized in Maternal Mortality Cases in Aceh Tamiang Regency. *BAREKENG: Jurnal Ilmu Matematika Dan Terapan*, *17*(1), 0235–0244. https://doi.org/10.30598/barekengvol17iss1pp0235-0244

Saifudin, T., Salsabila, F. N., Fitriyani, M. U., Kholidiyah, A., Auliyah, N., & Ariani, F. T. J. (2025). Comparison Of Poisson Regression And Generalized Poisson Regression In Modeling The Number Of Infant Mortality In West Java 2022. *Barekeng*, *19*(1), 35-50.

Septiani, I. N. (2021). Pemodelan Jumlah Kematian Bayi dengan Pendekatan Geographically Weighted Poisson Regression (GWPR) Studi Kasus di Provinsi Kalimantan Barat. *Buletin Ilmiah Math. Stat. Dan Terapannya (Bimaster)*, *10*(1), 99–108.

Sriningsih, M., Hatidja, D., & Prang, J. D. (2018). Penanganan Multikolinearitas Dengan Menggunakan Analisis Regresi Komponen Utama Pada Kasus Impor Beras Di Provinsi Sulut. *Jurnal Ilmiah Sains*, *18*(1), 18. https://doi.org/10.35799/jis.18.1.2018.19396

Sudariana, N. (2021). Analisis statistik regresi linier berganda.

Tendriyawati, Adhi, G. N., & Abapihi, B. (2023). Pemodelan Regresi Poisson Terhadap Faktor-faktor Yang Mempengaruhi Terjadinya Hipertensi Di Kota Kendari. *Jurnal Matematika, Komputasi Dan Statistika*, *3*(April), 255–262.