



Penerapan Model Regresi Poisson untuk Prediksi Frekuensi Klaim Asuransi pada Perusahaan Asuransi Jiwa

Lathifatul Aulia^{1*}, Arista Fitri Diana², Agung Ginanjar³

^{1,2,3} Institut Teknologi Statistika dan Bisnis Muhammadiyah Semarang, Indonesia

*lathifatul.aulia@itesa.ac.id

Alamat: Jl. Prof. Dr. Hamka No.KM.1, Tambakaji, Kec. Ngaliyan, Kota Semarang,

Korespondensi penulis: lathifatul.aulia@itesa.ac.id

Abstract. *The life insurance industry plays a strategic role in the national financial system, not only as a provider of protection against life risks such as premature death or critical illness, but also as an instrument of long-term fund accumulation. Increased public awareness of the importance of risk protection has driven significant growth in the number of active policies. This condition has a direct impact on the risk exposure of claims that must be carefully managed by insurance companies. One of the main challenges in risk management is to accurately estimate the number of claims in a certain period, to support premium setting, technical reserve planning, and maintain the company's financial stability. This study aims to examine the use of Poisson regression model in estimating the frequency of life insurance claims based on the number of active policies in life insurance company. The data used is simulative and represents an exponential relationship between the number of policies and claims. The model is analyzed using the Maximum Likelihood Estimation (MLE) approach and evaluated through goodness-of-fit indicators such as deviance, Pearson chi-square, log-likelihood, and Mean Squared Error (MSE). The results of the analysis show that the Poisson regression model can capture the significant relationship pattern between the number of active policies and claims, and provide accurate prediction results. Thus, Poisson regression is proven to be a relevant and applicable statistical method in supporting strategic decision-making in insurance companies, especially in the context of data-driven risk management.*

Keywords: *Poisson Regression; Claims Estimation; Life Insurance; Active Policy; Maximum Likelihood Estimation (MLE).*

Abstrak. Industri asuransi jiwa memainkan peran strategis dalam sistem keuangan nasional, tidak hanya sebagai penyedia perlindungan terhadap risiko kehidupan seperti kematian dini atau penyakit kritis, tetapi juga sebagai instrumen akumulasi dana jangka panjang. Peningkatan kesadaran masyarakat terhadap pentingnya perlindungan risiko telah mendorong pertumbuhan jumlah polis aktif yang signifikan. Kondisi ini berdampak langsung terhadap eksposur risiko klaim yang harus dikelola secara cermat oleh perusahaan asuransi. Salah satu tantangan utama dalam pengelolaan risiko adalah melakukan estimasi jumlah klaim secara akurat dalam periode tertentu, guna mendukung penetapan premi, perencanaan cadangan teknis, dan menjaga stabilitas keuangan perusahaan. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji penggunaan model regresi Poisson dalam mengestimasi frekuensi klaim asuransi jiwa berdasarkan jumlah polis aktif pada perusahaan asuransi jiwa. Data yang digunakan bersifat simulatif dan merepresentasikan hubungan eksponensial antara jumlah polis dan klaim. Model dianalisis menggunakan pendekatan Maximum Likelihood Estimation (MLE) dan dievaluasi melalui indikator goodness-of-fit seperti deviance, Pearson chi-square, log-likelihood, serta Mean Squared Error (MSE). Hasil analisis menunjukkan bahwa model regresi Poisson dapat menangkap pola hubungan yang signifikan antara jumlah polis aktif dan klaim, serta memberikan hasil prediksi yang akurat. Dengan demikian, regresi Poisson terbukti sebagai metode statistik yang relevan dan aplikatif dalam mendukung pengambilan keputusan strategis di perusahaan asuransi, khususnya dalam konteks pengelolaan risiko berbasis data.

Kata kunci: Regresi Poisson; Estimasi Klaim; Asuransi Jiwa; Polis Aktif; *Maximum Likelihood Estimation (MLE).*

1. LATAR BELAKANG

Industri asuransi jiwa merupakan salah satu pilar utama dalam sistem keuangan modern yang berfungsi memberikan perlindungan finansial kepada individu dan keluarga terhadap risiko-risiko yang tidak pasti dalam kehidupan, seperti kematian dini, penyakit kritis, atau

kecelakaan. Fungsi strategis asuransi jiwa tidak hanya sebagai penyedia manfaat perlindungan, tetapi juga sebagai instrumen akumulasi dana jangka panjang yang mendukung stabilitas keuangan nasional. Dengan meningkatnya literasi keuangan dan kesadaran masyarakat akan pentingnya perlindungan terhadap risiko hidup, jumlah pemegang polis asuransi jiwa di Indonesia menunjukkan tren pertumbuhan yang positif dalam beberapa tahun terakhir((OJK 2022).

Namun demikian, pertumbuhan jumlah polis aktif yang dikelola oleh perusahaan asuransi juga berimplikasi pada meningkatnya eksposur risiko perusahaan terhadap klaim yang harus dibayarkan. Dalam konteks ini, klaim asuransi jiwa menjadi salah satu variabel kunci yang harus dikelola dengan hati-hati karena menyangkut stabilitas likuiditas, perencanaan cadangan teknis, serta penetapan tarif premi yang adil dan kompetitif. Jumlah klaim asuransi jiwa bersifat diskrit, tidak negatif, dan seringkali overdispersed (varian lebih besar dari rata-rata), sehingga pendekatan model statistik yang digunakan harus mampu menangani karakteristik ini dengan akurat.

Salah satu pendekatan statistik yang paling relevan dalam konteks data jumlah klaim adalah regresi Poisson, sebuah model yang digunakan untuk menganalisis data hitungan (count data) dan mengkaji hubungan antara variabel prediktor dan jumlah kejadian dalam unit waktu tertentu(Fitrial, Fatikhurizqi, and Timur 2020). Model ini banyak digunakan dalam ilmu aktuaria, epidemiologi, dan ekonomi kesehatan, karena kemampuannya untuk mengatasi data yang berdistribusi Poisson serta menangani variabel dependen dalam bentuk frekuensi kejadian(Vantika, Yudhanegara, and Lestari 2022). Dalam industri asuransi, model ini dapat membantu mengestimasi klaim berdasarkan jumlah polis, usia nasabah, jenis produk, wilayah geografis, serta faktor eksternal lainnya(Safitri, HG, and Devianto 2014).

Lebih lanjut, dalam situasi di mana data menunjukkan excess zeros atau overdispersion, model regresi Poisson dapat diperluas menjadi Zero-Inflated Poisson (ZIP), Negative Binomial Regression (NBR), atau Generalized Poisson Regression (Karadağ Erdemir and Karadağ 2020; Karim and Mutaqin 2020). Studi terkini menunjukkan bahwa kombinasi model Poisson dengan teknik pembelajaran mesin, seperti Support Vector Machine (SVM) dan Random Forest, dapat meningkatkan akurasi prediksi klaim secara signifikan (Alomair 2024; Manurung, Priharyanto, and Alifah 2024).

Penerapan model statistik yang tepat menjadi bagian dari strategi manajemen risiko yang sangat penting dalam industri asuransi jiwa(Sundari and Sihombing 2021). Estimasi jumlah klaim yang akurat memungkinkan perusahaan menetapkan premi yang seimbang, menyediakan cadangan teknis yang mencukupi, dan menghindari underpricing atau

overpricing yang dapat mengganggu kestabilan keuangan perusahaan. Tidak hanya itu, penguasaan metode statistik modern seperti regresi Poisson juga mencerminkan kapabilitas analitik perusahaan dalam mengadopsi pendekatan berbasis data dalam pengambilan keputusan strategis (Merupula, Vaidyanathan, and Chesneau 2023).

Berangkat dari latar belakang tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengkaji penerapan model regresi Poisson dalam memodelkan jumlah klaim asuransi jiwa berdasarkan jumlah polis aktif pada perusahaan asuransi jiwa. Penelitian ini menggunakan data simulasi yang merepresentasikan kondisi aktual operasional perusahaan. Diharapkan, hasil penelitian ini dapat memberikan kontribusi nyata dalam perencanaan risiko, pengelolaan cadangan klaim, dan penetapan kebijakan strategis perusahaan asuransi di masa mendatang.

2. KAJIAN TEORITIS

Dalam industri asuransi, memperkirakan jumlah klaim secara akurat menjadi hal yang sangat penting untuk menetapkan premi, merancang cadangan teknis, dan menjaga kesehatan keuangan perusahaan. Salah satu pendekatan statistik yang banyak digunakan untuk memodelkan jumlah klaim adalah regresi Poisson, karena cocok untuk data berbentuk hitungan (count data) yang bersifat diskrit dan tidak negatif.

Model ini digunakan secara luas di berbagai bidang, termasuk asuransi, karena mampu menggambarkan hubungan antara variabel-variabel prediktor seperti jumlah polis aktif dengan frekuensi klaim. Fitrial et al. (2020) menyebutkan bahwa regresi Poisson efektif dalam memodelkan data jumlah kasus COVID-19 di Indonesia, yang secara karakteristik serupa dengan data klaim karena sama-sama bersifat diskrit dan berdistribusi Poisson (Fitrial et al. 2020).

Penelitian oleh Vantika et al. (2022) juga menunjukkan bahwa regresi Poisson dapat diimplementasikan dengan baik untuk memodelkan klaim asuransi kendaraan menggunakan perangkat lunak statistik R. Hal ini membuktikan bahwa model Poisson masih sangat relevan dalam konteks asuransi modern.

Namun, regresi Poisson memiliki keterbatasan saat data menunjukkan gejala overdispersi—yakni ketika varians data jauh lebih besar daripada rata-ratanya. Dalam kasus ini, model alternatif seperti Negative Binomial Regression atau Zero-Inflated Poisson (ZIP) disarankan. Karadağ & Karadağ (2020) menyatakan bahwa model ZIP lebih sesuai digunakan jika data klaim memiliki banyak nol atau kejadian klaim yang jarang.

Menariknya, studi terbaru oleh Alomair (2024) membandingkan kinerja prediksi model regresi Poisson dengan algoritma machine learning seperti Random Forest dan Support Vector

Machine (SVM). Hasilnya menunjukkan bahwa meskipun model statistik klasik tetap berguna, penggabungan dengan metode pembelajaran mesin dapat meningkatkan akurasi prediksi secara signifikan, terutama dalam konteks data yang kompleks seperti klaim asuransi kendaraan.

Selain itu, Koerniawan et al. (2020) membuktikan bahwa regresi Poisson mampu memodelkan klaim asuransi jiwa di Indonesia dengan data historis yang tersedia. Ini semakin memperkuat bahwa regresi Poisson tidak hanya tepat secara teoritis, tetapi juga terbukti efektif dalam praktik lapangan.

Kesimpulannya, berbagai studi dalam beberapa tahun terakhir menegaskan bahwa regresi Poisson tetap menjadi salah satu metode terbaik untuk memodelkan data jumlah klaim, khususnya dalam sektor asuransi jiwa. Penerapannya memberikan keakuratan prediksi yang tinggi dan mendukung proses pengambilan keputusan yang berbasis data. Model ini juga bisa ditingkatkan lebih lanjut dengan menggabungkannya dengan pendekatan lain, baik statistik maupun machine learning, jika dibutuhkan.

3. METODE PENELITIAN

3.1. Jenis Penelitian

Penelitian ini merupakan **penelitian kuantitatif** yang menggunakan pendekatan **statistik inferensial** (PUTRI, DEVIANTO, and YANUAR 2021). Tujuan utamanya adalah untuk membangun model prediksi jumlah klaim asuransi jiwa berdasarkan jumlah polis aktif dengan menggunakan **regresi Poisson** sebagai metode utama. Regresi Poisson merupakan metode yang sesuai untuk data berbentuk hitungan (count data) dan bersifat diskrit serta tidak negatif (non-negative integers), seperti jumlah klaim (Peterson, Cameron, and Trivedi 1999; Rahayu 2021). Model ini secara umum digunakan dalam analisis kejadian langka, termasuk dalam sektor asuransi (Vantika et al. 2022).

3.2. Sumber dan Jenis Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini merupakan **data sekunder** berupa data **simulasi operasional** yang menyerupai kondisi nyata pada perusahaan asuransi jiwa. Data dikumpulkan dalam periode waktu bulanan selama lima tahun terakhir (60 observasi), yang dianggap representatif untuk menangkap pola musiman dan fluktuasi jangka pendek.

Variabel Penelitian:

- **Variabel dependen (Y):** Jumlah klaim asuransi jiwa yang terjadi pada setiap bulan.
- **Variabel independen (X):** Jumlah polis aktif per bulan sebagai proksi eksposur risiko.

Jika tersedia, penelitian ini juga akan mempertimbangkan variabel kontrol tambahan untuk memperkuat model, seperti (Jed Frees, Derrig, and Meyers 2014):

- Rata-rata usia tertanggung,
- Jenis produk asuransi (tradisional/unit link),
- Wilayah distribusi pemasaran,
- Indeks sosial ekonomi (misalnya, PDRB atau tingkat pengangguran regional).

Data dianalisis menggunakan perangkat lunak statistik seperti **R** atau **Python**, yang mampu mengimplementasikan model regresi Poisson dan model alternatif dengan akurat dan efisien (Gómez-Rubio 2020).

3.3. Tahapan Analisis

3.3.1. Eksplorasi Data (EDA - Exploratory Data Analysis)

Langkah awal dilakukan dengan mengevaluasi struktur dan distribusi data:

- Menghitung statistik deskriptif: **rata-rata, median, simpangan baku, maksimum, dan minimum** untuk masing-masing variabel;
- Visualisasi data: **plot deret waktu** (time series plot), **histogram**, dan **scatter plot** antara jumlah polis dan jumlah klaim;
- Pemeriksaan distribusi: apakah data klaim mengikuti distribusi Poisson, ditandai dengan **mean $\approx$ varians**.

3.3.2. Eksplorasi Data (EDA - Exploratory Data Analysis)

Asumsi penting dari regresi Poisson adalah:

- Data berbentuk **jumlah kejadian diskrit**;
- **Rata-rata = varians**.

Jika varians jauh lebih besar dari rata-rata (terjadi **overdispersi**), maka model Poisson tidak lagi valid. Untuk mengatasi hal ini, akan dilakukan pengujian lebih lanjut menggunakan:

- **Model regresi Negative Binomia**;
- Atau **Zero-Inflated Models** jika terdapat banyak data nol.

3.3.3. Pembentukan Model Regresi Poisson

Model regresi Poisson ditulis sebagai:

$$\log(\lambda_i) = \beta_0 + \beta_1 \quad (1)$$

dengan:

$Y_i \sim \text{Poisson}(\lambda_i)$;

Y_i : jumlah klaim pada bulan ke- i ;

X_i jumlah polis aktif pada bulan ke- i ;

λ_i : ekspektasi jumlah klaim (nilai rata-rata dari distribusi Poisson),

β_0, β_1 : koefisien yang diestimasi menggunakan metode Maximum Likelihood Estimation (MLE).

Estimasi model dilakukan dengan bantuan perangkat lunak statistik untuk menghasilkan nilai parameter dan ukuran kesalahan (standard error)(Cummins and Weiss 2009).

3.3.4. *Evaluasi dan Diagnostik Model*

Untuk mengevaluasi kecocokan model, digunakan beberapa teknik berikut:

- **Uji signifikansi parameter:** melalui uji Wald dan likelihood ratio test;
- **Goodness of fit:**
 - Deviance residuals;
 - Pearson chi-square statistic;
 - Akaike Information Criterion (AIC);
- Validasi prediksi dilakukan melalui **train-test split** atau **cross-validation 5-fold**, tergantung pada ukuran dataset.

3.3.5. *Interpretasi dan Prediksi*

- Koefisien β_1 diinterpretasikan sebagai perubahan log jumlah klaim yang diharapkan untuk setiap penambahan satu unit jumlah polis aktif;
- Hasil model digunakan untuk membuat **prediksi jumlah klaim** pada periode mendatang berdasarkan skenario realistis jumlah polis aktif;
- Model ini juga memungkinkan dilakukan **simulasi kebijakan** terhadap premi dan cadangan teknis berdasarkan tingkat risiko prediktif.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Bagian ini menyajikan hasil analisis data simulasi yang digunakan untuk mengestimasi jumlah klaim asuransi jiwa berdasarkan jumlah polis aktif pada perusahaan asuransi jiwa. Analisis dilakukan dengan pendekatan regresi Poisson, yang secara khusus digunakan untuk memodelkan data diskrit bertipe hitungan. Sebelum membangun model, dilakukan uji distribusi Poisson untuk memastikan bahwa data jumlah klaim memenuhi asumsi distribusi Poisson, yaitu distribusi probabilitas diskrit yang menggambarkan banyaknya kejadian dalam suatu interval waktu atau ruang yang tetap. Selanjutnya, dilakukan pemodelan regresi Poisson dengan metode Maximum Likelihood Estimation (MLE) untuk memperoleh parameter terbaik dari model. Hasil estimasi parameter kemudian dianalisis secara statistik dan diuji tingkat

Penerapan Model Regresi Poisson untuk Prediksi Frekuensi Klaim Asuransi pada Perusahaan Asuransi Jiwa

signifikansinya. Evaluasi model dilakukan melalui pengukuran goodness-of-fit, residual deviance, serta nilai Mean Squared Error (MSE). Selain itu, dilakukan visualisasi hasil model dalam bentuk kurva prediksi serta perhitungan interval prediksi untuk menunjukkan tingkat ketelitian model dalam memproyeksikan jumlah klaim. Pembahasan dalam bagian ini difokuskan pada interpretasi parameter model, kecocokan model terhadap data, serta relevansi temuan dalam konteks manajemen risiko asuransi jiwa. Dengan demikian, hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi strategis dalam perencanaan cadangan klaim dan penetapan tarif premi yang lebih akurat di masa mendatang. Berikut data pengamatan yang digunakan dalam melakukan prediksi jumlah klaim pada perusahaan Asuransi Jiwa disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Data Jumlah Polis Aktif dan Klaim

Pengamatan Ke-	Jumlah Polis Aktif	Frekuensi Klaim
1	152	1
2	485	115
3	398	56
4	320	29
5	156	4
6	121	1
7	238	14
8	70	3
9	152	9
10	171	2
11	264	13
12	380	39
13	137	8
14	422	54
15	149	7
16	409	63
17	201	4
18	180	7
19	199	8
20	358	30
21	307	27
22	393	40
23	463	116
24	343	32
25	435	72
26	241	7
27	493	134
28	326	22

29	210	5
30	363	32
31	71	1
32	302	22
33	285	17
34	394	51
35	98	1
36	108	4
37	219	11
38	237	17
39	320	24
40	239	12
41	495	127
42	224	11
43	495	145
44	100	8
45	413	55
46	104	3
47	293	14
48	369	44
49	180	9
50	356	32
51	184	6
52	70	2
53	378	52
54	216	8
55	323	24
56	437	74
57	138	2
58	365	41
59	63	1
60	291	16

Dengan mengasumsikan data:

Y_i = jumlah klaim (variabel respon)

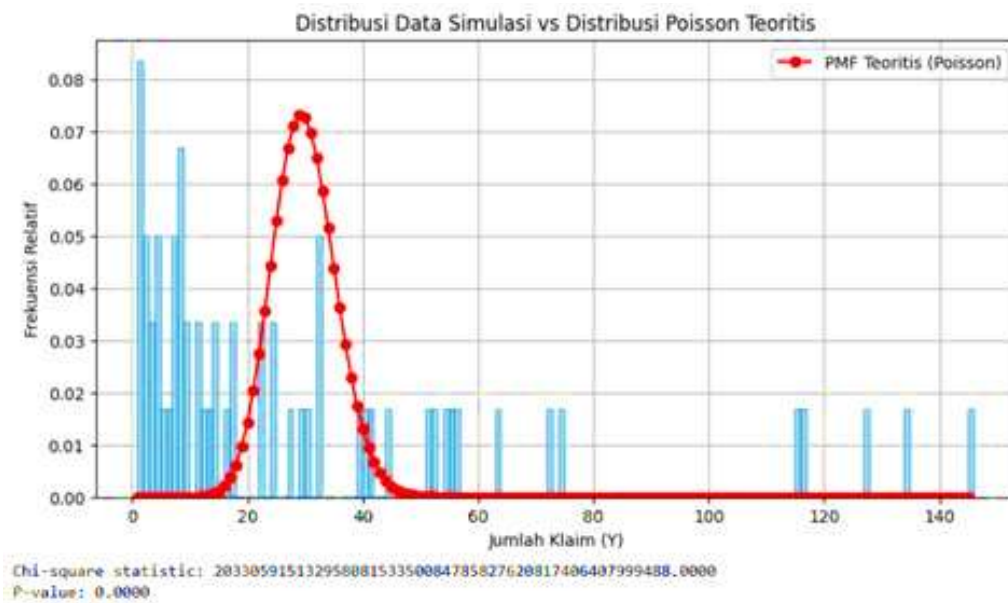
X_i = jumlah polis aktif (variabel prediktor)

$$\lambda_i = e^{\beta_0 + \beta_1 X_i}$$

4.1. Distribusi Poisson

Sebelum membangun model regresi Poisson, penting untuk memastikan bahwa variabel respon, yaitu jumlah klaim asuransi jiwa, memiliki karakteristik distribusi yang sesuai.

Dalam hal ini, distribusi Poisson dipilih karena secara teoritis cocok untuk memodelkan data hitungan (count data) yang bersifat diskrit, tidak negatif, dan terjadi dalam suatu interval waktu atau ruang tertentu. Oleh karena itu, dilakukan uji kesesuaian distribusi (*goodness-of-fit*) terhadap distribusi Poisson untuk mengevaluasi apakah data jumlah klaim mengikuti pola distribusi yang diharapkan. Berdasarkan hasil pengolahan data menggunakan Python, diperoleh temuan hasil pada Gambar 1 sebagai berikut:



Gambar 1. Grafik Distribusi Data Simulasi dan Distribusi Poisson Teoritis

4.2. Perhitungan Regresi Poisson

Setelah hasil uji menunjukkan kesesuaian data dengan distribusi Poisson, langkah berikutnya adalah menyusun model matematis regresi Poisson, yang kemudian menjadi dasar dalam melakukan perhitungan manual estimasi parameter dengan metode Maximum Likelihood Estimation (MLE). Tahapan-tahapan awal ini menjadi fondasi penting dalam memastikan validitas model regresi yang akan dibangun dan diinterpretasikan pada analisis selanjutnya. Model regresi Poisson diasumsikan dalam bentuk fungsi link untuk regresi Poisson:

$$\log(\lambda_i) = \beta_0 + \beta_1 \chi_i$$

dengan :

λ_i adalah nilai ekspektasi jumlah klaim pada observasi ke- i

χ_i adalah jumlah polis aktif pada observasi ke- i ,

β_0 dan β_1 adalah parameter yang ingin diestimasi.

Model tersebut dapat dituliskan ulang dalam bentuk:

$$\lambda_i = e^{\beta_0 + \beta_1 \chi_i}$$

Tabel 2. Hasil Perhitungan Estimasi λ_i

Jumlah Polis Aktif	Jumlah Klaim Sebenarnya	Estimasi $\lambda_i = e^{\beta_0 + \beta_1 \chi_i}$
152	1	4,73
485	115	121,68
398	56	52,10
320	29	24,35
156	4	4,92
dst	dst	dst

4.2.1. Estimasi Parameter dengan Metode MLE

Menggunakan estimasi Maximum Likelihood untuk parameter regresi secara numerik. Fungsi likelihood dari model Poisson untuk n data adalah:

$$L(\beta_0, \beta_1) = \prod_{i=1}^n \frac{e^{\lambda_i} \lambda_i^{Y_i}}{Y_i!}$$

dan log-likelihood-nya:

$$\ell(\beta_0, \beta_1) = \sum_{i=1}^n (-\lambda_i + Y_i \log(\lambda_i) - \log(Y_i!))$$

Substitusi nilai $\lambda_i = e^{\beta_0 + \beta_1 \chi_i}$ ke dalam persamaan log-likelihood menghasilkan:

$$\ell(\beta_0, \beta_1) = \sum_{i=1}^n (-e^{\beta_0 + \beta_1 \chi_i} + Y_i(\beta_0 + \beta_1 \chi_i) - \log(Y_i!))$$

Dengan menggunakan estimasi regresi Poisson dengan pendekatan OLS terhadap transformasi log, yaitu

$$\log(\lambda_i) = \beta_0 + \beta_1 \chi_i$$

Rumus estimasi OLS:

$$\hat{\beta} = \frac{n \sum X_i \log(Y_i) - \sum X_i \sum \log(Y_i)}{n(\sum X_i^2) - (\sum X_i)^2}$$

$$\hat{\beta} = \log(\bar{Y}) - \hat{\beta}_i \bar{X}$$

Untuk mendapatkan nilai β_0 dan β_1 log-likelihood ini perlu dimaksimumkan. Karena bentuknya non-linear, pendekatan numerik seperti metode Newton-Raphson biasanya digunakan, namun dalam praktik ini dapat dilakukan dengan bantuan perangkat lunak Python.

Berdasarkan hasil perhitungan diperoleh nilai intercept $\beta_0 = 1,542$ dan koefisien jumlah Pplis aktif (β_1) = 0,0081.

4.2.2. Analisis Regresi Poisson pada Jumlah Klaim Asuransi

Berikut bentuk umum persamaan regresi Poisson.

$$\log(\lambda_i) = \beta_0 + \beta_1 \chi_i$$

Dengan substitusi nilai estimasi, diperoleh persamaan regresi Poisson yang sesuai dengan data simulasi yaitu

$$\log(\lambda_i) = 1,542 + 0,0081 \chi_i$$

Jika ingin mengekspresikan bentuk eksponensial dari (λ_i) diperoleh hasil sebagai berikut.

$$\lambda_i = e^{1,542+0,0081 \chi_i}$$

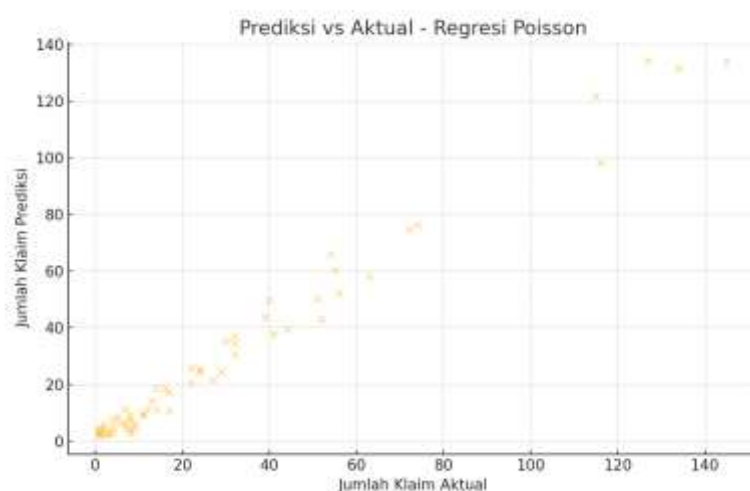
4.2.3. Evaluasi Model

Berdasarkan hasil perhitungan diperoleh hasil sebagai berikut.

- a. Deviance: 59,5771
- b. Pearson Chi-Square: 60,6023
- c. Log-Likelihood: -165.1303 Mean Squared Error (MSE): 22,8243

4.2.4. Visualisasi Kurva Prediksi

Berikut ini plot prediksi yang merupakan visualisasi hubungan antara jumlah klaim aktual dan hasil prediksi menggunakan model regresi Poisson.



Gambar 2. Plot Data Prediksi dan Aktual

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil dari penelitian ini bertujuan untuk mengkaji penerapan model regresi Poisson dalam mengestimasi jumlah klaim asuransi jiwa berdasarkan jumlah polis aktif pada perusahaan asuransi jiwa. Berdasarkan data simulasi yang merepresentasikan hubungan eksponensial antara jumlah polis dan frekuensi klaim, serta melalui penerapan metode estimasi Maximum Likelihood Estimation (MLE), diperoleh model regresi Poisson yang mampu menangkap pola hubungan secara signifikan antara variabel bebas dan variabel respon. Hasil evaluasi model melalui indikator goodness-of-fit seperti deviance: 59.5771, Pearson chi-square: 60.6023, nilai log-likelihood: -165.1303, dan Mean Squared Error (MSE): 22.8243, menunjukkan bahwa model regresi Poisson memberikan kecocokan yang baik terhadap data simulasi yang dianalisis. Persamaan regresi Poisson yang diperoleh dari perhitungan yaitu

$$\log(\lambda_i) = 1,542 + 0,0081\chi_i$$

Dilanjutkan, visualisasi hasil model juga memperlihatkan kesesuaian antara klaim aktual dan klaim hasil prediksi model. Hal ini mengindikasikan bahwa model yang digunakan memiliki validitas dan akurasi yang dapat diandalkan dalam konteks estimasi klaim. Dengan demikian, regresi Poisson terbukti sebagai metode statistik yang relevan, efisien, dan aplikatif dalam memodelkan data jumlah klaim yang bersifat diskrit dan berdistribusi Poisson. Penerapan model ini dapat memberikan kontribusi signifikan dalam proses penetapan premi, perencanaan cadangan teknis, dan pengelolaan risiko secara menyeluruh di perusahaan asuransi jiwa. Rekomendasi dari penelitian ini adalah agar perusahaan asuransi mulai mengintegrasikan pendekatan analitik berbasis data seperti regresi Poisson dalam sistem pengambilan keputusan strategis, serta mempertimbangkan pengembangan model lanjutan seperti Negative Binomial atau Zero-Inflated Poisson apabila data aktual menunjukkan overdispersi atau kelebihan nol (excess zeros). sangat disarankan untuk memberikan ulasan terkait keterbatasan penelitian, serta rekomendasi untuk penelitian yang akan datang.

DAFTAR REFERENSI

- (OJK), Otoritas Jasa Keuangan. 2022. "Laporan Tahunan Industri Asuransi Jiwa 2022." Retrieved (<https://www.ojk.go.id>).
- Alomair, Gadir. 2024. "Predictive Performance of Count Regression Models versus Machine Learning Techniques: A Comparative Analysis Using an Automobile Insurance Claims Frequency Dataset." *PLoS ONE* 19(12). doi: 10.1371/journal.pone.0314975.
- Cummins, J. David, and Mary A. Weiss. 2009. "Convergence of Insurance and Financial Markets: Hybrid and Securitized Risk-Transfer Solutions." *Journal of Risk and Insurance* 76(3):493–545. doi: 10.1111/j.1539-6975.2009.01311.x.

- Fitrial, Nadhifan Humam, Akhmad Fatikhurrizqi, and Kota Jakarta Timur. 2020. "PEMODELAN JUMLAH KASUS COVID-19 DI INDONESIA DENGAN PENDEKATAN REGRESI POISSON DAN REGRESI BINOMIAL NEGATIF Studi Kasus 34 Provinsi Di Indonesia." 65–72.
- Gómez-Rubio, Virgilio. 2020. *Bayesian Inference with INLA*.
- Jed Frees, Edward W., Richard A. Derrig, and Glenn Meyers. 2014. "Predictive Modeling Applications in Actuarial Science: Volume I: Predictive Modeling Techniques." *Predictive Modeling Applications in Actuarial Science: Volume I: Predictive Modeling Techniques* 1–563. doi: 10.1017/CBO9781139342674.
- Karadağ Erdemir, Övgücan, and Özge Karadağ. 2020. "On Comparison of Models for Count Data With Excessive Zeros in Non-Life Insurance." *Sigma Journal of Engineering and Natural Sciences* 38(3):1543–53.
- Karim, Mardianto, and Aceng Komarudin Mutaqin. 2020. "Modeling Claim Frequency in Indonesia Auto Insurance Using Generalized Poisson-Lindley Linear Model." *Jurnal Matematika, Statistika Dan Komputasi* 16(3):428. doi: 10.20956/jmsk.v16i3.9315.
- Manurung, Bob Louis, Teguh Priharyanto, and Uswatun Alifah. 2024. "Pemodelan Jumlah Kekerasan Terhadap Perempuan Di Jawa Timur Dengan Regresi Poisson Dan Binomial Negatif." *JSN : Jurnal Sains Natural* 2(3):68–77. doi: 10.35746/jsn.v2i3.547.
- Merupula, Jahnavi, V. S. Vaidyanathan, and Christophe Chesneau. 2023. "Prediction Interval for Compound Conway–Maxwell–Poisson Regression Model with Application to Vehicle Insurance Claim Data." *Mathematical and Computational Applications* 28(2):39. doi: 10.3390/mca28020039.
- Peterson, John J., A. Colin Cameron, and Pravin K. Trivedi. 1999. "Regression Analysis of Count Data." *Technometrics* 41(4):371. doi: 10.2307/1271358.
- PUTRI, AMALIA DWI, DODI DEVIANTO, and FERRA YANUAR. 2021. "Pemodelan Jumlah Kematian Bayi Di Kota Bandung Dengan Menggunakan Regresi Zero-Inflated Poisson." *Jurnal Matematika UNAND* 10(4):464. doi: 10.25077/jmu.10.4.464-475.2021.
- Rahayu, Ayu. 2021. "Model-Model Regresi Untuk Mengatasi Masalah Overdispersi Pada Regresi Poisson." *Journal Peqquruang: Conference Series* 2(1):1. doi: 10.35329/jp.v2i1.1866.
- Safitri, Aulia, Izzati Rahmi HG, and Dodi Devianto. 2014. "Penerapan Regresi Poisson Dan Binomial Negatif Dalam Memodelkan Jumlah Kasus Penderita Aids Di Indonesia Berdasarkan Faktor Sosiodemografi." *Jurnal Matematika UNAND* 3(4):58. doi: 10.25077/jmu.3.4.58-65.2014.
- Sundari, Marta, and Robinson Sihombing. 2021. "PENANGANAN OVERDISPERSI PADA REGRESI POISSON (Studi Kasus: Pengaruh Faktor Iklim Terhadap Jumlah Penderita Penyakit Demam Berdarah Di Kota Bogor)." *Lebesgue : Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika, Matematika Dan Statistika* 2(1):1–9.
- Vantika, Sandy, Mokhammad Ridwan Yudhanegara, and Karunia Eka Lestari. 2022. "Poisson Regression Modelling of Automobile Insurance Using R." *BAREKENG: Jurnal Ilmu Matematika Dan Terapan* 16(4):1399–1410. doi: 10.30598/barekengvol16iss4pp1399-1410.