

Penerapan Proses *Poisson* Nonhomogen untuk Memprediksi Kejadian Gempa Bumi Jawa Barat

Karina Putri Dwi Drajati^{*}, Fauziah Roshafara

Prodi Statistika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam,
Universitas Islam Bandung, Indonesia.

putrikarina299@gmail.com, fauziahroshafara@unisba.ac.id

Abstract. Earthquakes are natural disasters that remain difficult to predict despite technological advancements. However, earthquake patterns and models can be analyzed to improve preparedness efforts. This study applies the Nonhomogeneous Poisson Process to model the number of felt earthquakes in West Java, using data obtained from the Meteorology, Climatology, and Geophysics Agency (BMKG) between January 2023 and March 2025. The data includes earthquakes with magnitude ≥ 2.5 Richter Scale and depth < 70 km. The Nonhomogeneous Poisson Process is used due to the non-constant rate of occurrence over time, making it more suitable for modeling real-world events. Estimation of the lambda (λ) value is performed using Poisson Regression, resulting in the intensity function $\lambda(x) = \exp(2.9874 + 0.0053x)$. Based on this model, the predicted number of earthquake occurrences in August 2025 is 23 events, with the highest probability of occurrence at 8.23%. These findings indicate that the model provides consistent results between expected value and peak probability, making it a reliable approach for projecting earthquake occurrence patterns within specific time intervals.

Keywords: *Poisson Process, Nonhomogeneous Poisson Process, Earthquake Intensity.*

Abstrak. Gempa bumi merupakan bencana alam yang sulit diprediksi meskipun teknologi telah berkembang. Namun, pola dan model kejadian gempa dapat dianalisis untuk meningkatkan kesiapsiagaan. Penelitian ini menerapkan Proses Poisson Nonhomogen untuk memodelkan jumlah kejadian gempa bumi yang dirasakan di Jawa Barat berdasarkan data dari Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika (BMKG) selama periode Januari 2023 hingga Maret 2025. Data yang digunakan memiliki kriteria magnitudo $\geq 2,5$ Skala Richter dan kedalaman < 70 km. Proses Poisson Nonhomogen digunakan karena intensitas kejadian gempa tidak konstan terhadap waktu, sehingga model ini lebih representatif untuk kejadian nyata. Estimasi nilai lambda (λ) dilakukan menggunakan Regresi Poisson, dan diperoleh fungsi intensitas $\lambda(x) = \exp(2.9874 + 0.0053x)$. Hasil estimasi menunjukkan bahwa pada bulan Agustus 2025 diprediksi terjadi 23 kejadian gempa bumi, dengan probabilitas tertinggi sebesar 8.23%. Temuan ini menunjukkan bahwa model yang digunakan konsisten antara nilai ekspektasi dan puncak distribusi probabilitas, sehingga dapat diandalkan dalam memproyeksikan pola kejadian gempa bumi pada waktu tertentu.

Kata Kunci: *Proses Poisson, Proses Poisson Nonhomogen, Intensitas Gempa Bumi.*

A. Pendahuluan

Gempa bumi merupakan salah satu bencana alam yang dampaknya dapat meluas dan sulit diprediksi secara tepat waktu. Meskipun teknologi pemantauan seismik terus berkembang, kejadian gempa tetap datang secara tiba-tiba, seringkali tanpa peringatan yang memadai. Dampaknya mencakup kerusakan infrastruktur, korban jiwa, hingga gangguan sosial ekonomi yang luas (Ruyani, 2023). Salah satu jenis gempa yang menjadi fokus kajian ilmiah adalah gempa yang dirasakan, yaitu gempa dengan magnitudo $\geq 2,5$ dan kedalaman < 70 km, yang intensitasnya cukup besar untuk terdeteksi oleh masyarakat dan berpotensi menimbulkan kerusakan (BMKG).

Secara geografis, Indonesia merupakan wilayah yang sangat rawan terhadap gempa bumi karena berada di jalur pertemuan tiga lempeng tektonik utama: Indo-Australia, Eurasia, dan Pasifik. Salah satu provinsi yang termasuk dalam zona rawan ini adalah Jawa Barat, yang memiliki sesar aktif seperti Sesar Lembang, Sesar Cimandiri, dan Sesar Baribis. Karakteristik geologis dan topografi yang beragam, dari pesisir utara yang landai hingga pesisir selatan yang curam, turut meningkatkan risiko terjadinya bencana alam seperti gempa bumi dan likuifaksi (Haryanto et al., 2017).

Untuk mengkaji dan memodelkan kejadian gempa bumi, digunakan pendekatan matematis berbasis Proses Poisson. Model ini digunakan untuk menggambarkan jumlah kejadian acak dalam suatu rentang waktu, dengan asumsi kejadian-kejadian tersebut bersifat independen dan memiliki intensitas yang konstan. Namun, dalam kenyataannya, intensitas kejadian gempa sering kali tidak tetap, melainkan berubah dari waktu ke waktu. Oleh karena itu, digunakanlah Proses Poisson Nonhomogen (NHPP) yang memperbolehkan fungsi intensitas $\lambda(t)$ bervariasi terhadap waktu, sehingga lebih mampu menangkap dinamika kejadian gempa bumi (Siegrist, 2024).

Untuk membentuk fungsi intensitas $\lambda(t)$ dalam model NHPP, digunakan regresi Poisson, yang memodelkan jumlah kejadian sebagai fungsi dari variabel prediktor, dalam hal ini waktu. Regresi ini memungkinkan estimasi laju kejadian yang bervariasi, baik secara temporal maupun spasial. Dalam konteks penelitian ini, data gempa bumi di Jawa Barat dari Januari 2023 hingga Maret 2025 dianalisis untuk membentuk fungsi intensitas dan memprediksi jumlah kejadian di waktu mendatang. Pendekatan ini diharapkan tidak hanya menggambarkan pola historis, tetapi juga berkontribusi dalam upaya mitigasi bencana berbasis data.

B. Metode

Pengumpulan Data

Data dalam penelitian ini diperoleh dari situs resmi Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika (BMKG). Untuk memastikan data yang diambil relevan dengan wilayah Jawa Barat, dilakukan penyaringan berdasarkan batas koordinat geografis Jawa Barat, yaitu $5^{\circ}50'$ – $7^{\circ}50'$ Lintang Selatan dan $104^{\circ}48'$ – $108^{\circ}48'$ Bujur Timur. Selain itu, data yang dikumpulkan dibatasi hanya pada gempa bumi yang dirasakan, yaitu gempa dengan magnitudo lebih dari 2,5 Skala Richter dan kedalaman kurang dari 70 km. Setelah data dikumpulkan, dilakukan rekapitulasi jumlah kejadian gempa bumi yang dirasakan per bulan dalam periode Januari 2023 hingga Maret 2025.

Uji Distribusi Kolmogorov-Smirnov

Untuk menguji apakah data jumlah kejadian gempa bumi mengikuti distribusi Poisson, digunakan Uji Kolmogorov-Smirnov (KS). Uji ini membandingkan fungsi distribusi kumulatif empiris dari data dengan fungsi distribusi kumulatif dari distribusi Poisson yang diharapkan. Hipotesis nol yang diuji adalah bahwa data mengikuti distribusi Poisson. Rumus statistik uji Kolmogorov-Smirnov adalah:

$$D_n = |S_n(y) - F_0(y)| \quad \dots (1)$$

dengan $S_n(y)$ sebagai fungsi distribusi kumulatif empiris, dan $F_0(y)$ sebagai fungsi distribusi teoritis Poisson (Ilhamsyah, Sutanto & A, 2017).

Uji Ljung-Box

Untuk memastikan bahwa kejadian gempa antar waktu tidak saling berkorelasi, dilakukan uji autokorelasi menggunakan statistik Ljung-Box. Uji ini menguji apakah residual dari data jumlah gempa menunjukkan pola autokorelasi. Hipotesis nol adalah tidak adanya autokorelasi. Rumus statistik uji Ljung-Box adalah:

$$Q = n(n+2) \sum_{k=1}^h \frac{r_k^2}{n-k} \quad \dots (2)$$

di mana nnn adalah jumlah observasi, hhh adalah jumlah lag, dan rkr_krk adalah autokorelasi lag ke- k (Gikhman & Skorokhod, 1965), (Gyamerah, 2019).

Regresi Poisson

Regresi Poisson digunakan untuk membentuk fungsi intensitas $\lambda(x)$ dari jumlah kejadian gempa bumi terhadap waktu. Model ini cocok untuk data count yang mengikuti distribusi Poisson. Fungsi link yang digunakan adalah logaritma alami (log-link), sehingga model regresinya menjadi:

$$\log(\lambda_i) = \beta_0 + \beta_1 x_1 + \dots + \beta_i x_i \quad \dots (3)$$

Maka,

$$\lambda_i = \exp(x_i \cdot \beta) \quad \dots (4)$$

di mana x mempresentasikan periode waktu ke- x (misal bulan ke-1 hingga ke-10), dan β_0, β_1 adalah parameter model yang diestimasi melalui regresi Poisson (Tang et al., 2022).

Uji Goodness of Fit

Untuk menguji kesesuaian model regresi Poisson, digunakan dua metode: *Pearson Chi-square* dan *Deviance*. Uji ini menilai apakah model mampu merepresentasikan data dengan baik. Rumus Pearson Chi-square:

$$X^2 = \sum_{i=1}^n \frac{(y_i - \lambda_i)^2}{\lambda_i} \quad \dots (5)$$

Dan rumus deviance:

$$D = 2 \sum_{i=1}^n \left[y_i \ln \left(\frac{y_i}{\lambda_i} \right) - y_i + \lambda_i \right] \quad \dots (6)$$

Model dikatakan sesuai jika rasio keduanya terhadap derajat kebebasan berada di antara 1 dan 2 (Montgomery, Peck, & Vining, 2012) (Agresti, 2015).

Proses Poisson dan Proses Poisson Nonhomogen

Proses Poisson digunakan untuk memodelkan jumlah kejadian acak dalam interval waktu tertentu. Pada proses Poisson homogen, intensitas kejadian konstan (λ). Sedangkan pada proses Poisson nonhomogen (NHPP), intensitas kejadian bervariasi terhadap waktu dan dinyatakan sebagai $\lambda(t)$. Jumlah kejadian dalam interval $[0, t]$ mengikuti distribusi Poisson dengan parameter:

$$\Lambda(t) = \int_0^t \lambda(x) dx \quad \dots (7)$$

Maka diperoleh

$$P_k(t) = P\{N(t+s) - n(s) = k\} = e^{-\lambda(t)} \frac{(\lambda(t))^k}{k!}$$

(Sugiyarto, 2021).

Jumlah kejadian dalam interval $[t, t+s]$ hanya bergantung pada panjang interval $(t+s)$ dan fungsi $\lambda(x)$. Probabilitas $P\{N(t+s) - N(t) = k\}$ mengikuti distribusi poisson dengan parameter rata-rata $(m(t+s) - m(t))$. Sehingga peluang jumlah kejadian dalam untuk interval $[t, t+s]$ adalah (Sumiati, 2019):

$$P\{N(t+s) - N(t) = k\} = \frac{e^{-(\lambda(t+s) - \lambda(t))} (\lambda(t+s) - \lambda(t))^k}{k!} \quad \dots (8)$$

Selain itu, distribusi proses poisson nonhomogen dapat dinyatakan sebagai berikut :
Ekspektasi :

$$P\{N(t) = k\} = \frac{(\int_0^t \lambda(x) dx)^k}{k!} e^{-\int_0^t \lambda(x) dx} \quad \dots (9)$$

Dimana persamaan tersebut menyatakan bahwa terdapat k kejadian dalam interval waktu $[0, t]$, dihitung menggunakan fungsi intensitas $\lambda(x)$ dan integral 0 hingga t .

$$\Lambda(t) = E[N(t)] = \int_0^t \lambda(x) dx, \quad t \geq 0. \quad \dots (10)$$

Ekspektasi ($E[N(t)]$) merupakan jumlah rata-rata kejadian yang diharapkan terjadi dalam interval waktu $[0, t]$. Nilainya sama dengan integral dari $\lambda(x)$ terhadap x di interval tersebut.

Varians :

$$V(t) = V[N(t)] = \int_0^t \lambda(x) dx, t \geq 0. \quad \dots (11)$$

Varians ($V[N(t)]$) Menunjukkan seberapa jauh penyebaran jumlah kejadian dari rata-rata (ekspektasi). Dalam proses Poisson nonhomogen, variansi sama dengan ekspektasi.

Standar Deviasi :

$$D(t) = \sqrt{V[N(t)]} = \sqrt{\int_0^t \lambda(x) dx}, t \geq 0. \quad \dots (12)$$

Standar Deviasi $D(t)$ merupakan akar kuadrat dari variansi dan menunjukkan tingkat penyimpangan jumlah kejadian.

Ekspektasi Kenaikan Jumlah Kejadian dalam Interval Waktu $[t, t + s]$

$$\Delta(t, s) = E(N(t + s) - N(t)) = \int_t^{t+s} \lambda(x) dx \quad \dots (13)$$

Ekspektasi kenaikan jumlah kejadian dalam interval waktu tambahan $\Delta(t, s)$ menunjukkan rata-rata jumlah kejadian baru dalam waktu tambahan $[t, t+s]$.

C. Hasil Penelitian dan Pembahasan

Statistik Deskriptif

Analisis statistik deskriptif dalam penelitian ini dilakukan terhadap data jumlah kejadian gempa bumi yang tercatat dalam 27 periode pengamatan. Data yang digunakan tidak mencakup informasi waktu antar-kejadian, sehingga analisis difokuskan pada frekuensi kejadian gempa dalam masing-masing periode.

Tabel 1. Statistik Deskriptif

Variabel	Mean	Median	Max	Min	Std. Dev	Varians
Jumlah Kejadian Gempa Bumi	22	22	30	8	4.65	22

Berdasarkan hasil statistik deskriptif, diketahui bahwa rata-rata sebesar 22 kali kejadian gempa bumi dengan median sebesar 22, yang juga mengindikasikan distribusi data yang relatif simetris. Intensitas maksimum yang tercatat adalah 30 kali, dan minimum sebesar 8. Standar deviasi sebesar 4.65 dan varians sebesar 22, yang mengindikasikan bahwa penyebaran data kejadian gempa bumi cenderung lebih rendah dibandingkan dengan periode.

Uji Distribusi Kolmogorov-Smirnov

Pengujian distribusi dilakukan untuk dapat mengetahui apakah data berdistribusi poisson atau tidak. Dalam pengujian ini, variabel yang diuji adalah variabel Jumlah Kejadian Gempa Bumi (Y). Pengujian ini memiliki hipotesis sebagai berikut:

H_0 : Data mendekati berdistribusi poisson

H_1 : Data tidak mendekati berdistribusi poisson

Tabel 2. Uji Distribusi Kolmogorov-Smirnov

Variabel	Statistik	P-value
Jumlah Kejadian Gempa Bumi	0.1929	0.1742

Berdasarkan uji Kolmogorov-Smirnov, diperoleh nilai statistik sebesar 0.1929 dengan p-value 0.1742. Karena p-value > 0.05 dan nilai statistik KS lebih kecil dari nilai kritis (0.254), maka tidak ada cukup bukti untuk menolak hipotesis nol. Dengan demikian, data dapat dianggap mengikuti distribusi Poisson.

Uji Ljung Box

Pengujian Ljung-Box dilakukan untuk memastikan tidak adanya autokorelasi dalam variabel Y , sebagai syarat terpenuhinya asumsi *independent increment* pada Proses Poisson Nonhomogen. Hal ini penting agar model dapat diterapkan secara valid. Pengujian Ljung-Box memiliki hipotesis sebagai berikut:

H_0 : Data yang diamati tidak menunjukkan adanya autokorelasi

H_1 : Data yang diamati menunjukkan adanya autokorelasi

Tabel 3. Uji Ljung Box

Variabel	Statistik	P-value
Jumlah Kejadian Gempa Bumi	2.4977	0.8687

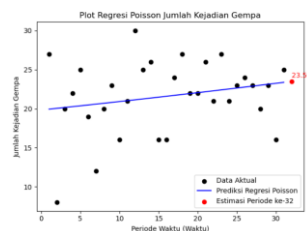
Berdasarkan hasil pengujian, diperoleh nilai statistik sebesar 2.4977 dengan p-value sebesar 0.8687. Karena p-value lebih besar dari tingkat signifikansi 5% ($0.8687 > 0.05$), maka tidak terdapat cukup bukti untuk menolak hipotesis nol. Dengan demikian, pada tingkat kepercayaan 95%, dapat disimpulkan bahwa residual data tidak menunjukkan adanya autokorelasi dan memenuhi asumsi *independent increment*.

Regresi Poisson

Hasil dari model ini berupa persamaan linier yang merepresentasikan fungsi logaritma dari nilai ekspektasi, yang kemudian digunakan untuk membentuk fungsi intensitas $\lambda(x)$. Berdasarkan hasil analisis regresi, diperoleh model linier sebagai berikut:

$$\lambda(x) = \exp(2.9874 + 0.0053X)$$

Model ini selanjutnya digunakan sebagai fungsi intensitas yang merepresentasikan laju kejadian gempa bumi berdasarkan nilai periode waktu antar kejadian. Fungsi intensitas ini akan dimanfaatkan dalam proses estimasi jumlah kejadian gempa bumi pada interval waktu tertentu di wilayah Jawa Barat.



Gambar 1. Plot Regresi Poisson

Gambar tersebut menunjukkan hasil pemodelan regresi Poisson terhadap jumlah kejadian gempa bumi per bulan. Titik hitam merepresentasikan data aktual dari bulan ke-1 hingga ke-31, sementara garis biru menunjukkan nilai rata-rata kejadian ($\hat{\lambda}(x)$) dari model. Titik merah menandai estimasi pada bulan ke-32 (Agustus 2025), yaitu sebesar 23 kejadian, yang masih berada dalam pola fluktuasi data sebelumnya.

Meskipun estimasi ditampilkan, tujuan utama regresi Poisson dalam penelitian ini adalah membentuk fungsi intensitas $\lambda(x) = \exp(\beta_0 + \beta_1 x)$ sebagai komponen dalam Proses Poisson Nonhomogen (NHPP), yang digunakan untuk mengestimasi jumlah kejadian secara kumulatif dalam suatu interval waktu. Visualisasi ini bersifat eksploratif untuk menunjukkan bahwa model menghasilkan tren yang konsisten dengan data historis dan bahwa nilai ($\hat{\lambda}(32)$) berada dalam rentang yang masuk akal.

Uji Goodness of Fit

Untuk mengevaluasi kecocokan model Regresi Poisson terhadap data, dilakukan uji *goodness of fit* menggunakan dua ukuran statistik, yaitu *deviance* dan *Pearson Chi-Square*. Hipotesis yang digunakan dalam uji ini adalah sebagai berikut:

H_0 : Model cocok dengan data.

H_1 : Model tidak cocok dengan data.

Tabel 4. Uji Deviance

Variabel	df	D	Rasio Deviance
Jumlah Kejadian Gempa Bumi	29	32.7847	1.13

Tabel 5. Uji Chi-Square

Variabel	df	Chi-Square	Rasio Chi-Square
Jumlah Kejadian Gempa Bumi	28.61	30.3656	1.05

Karena kedua rasio tersebut (1.13 dan 1.05) berada di bawah nilai ambang 2, maka tidak terdapat cukup bukti untuk menolak hipotesis nol (H_0). Dengan demikian, model Poisson yang dibentuk dapat dikatakan cocok dengan data. Artinya, struktur model yang dikembangkan mampu merepresentasikan pola data jumlah kejadian gempa bumi dengan baik dan dapat digunakan lebih lanjut, misalnya untuk estimasi atau prediksi kejadian di masa mendatang.

Estimasi Kejadian Gempa Bumi Jawa Barat

Dengan menggunakan metode Regresi Poisson yang sudah diuji kelayakan modelnya, didapatkan fungsi intensitas sebagai berikut :

$$\lambda(x) = \exp (2.9874 + 0.0053) \quad \dots (14)$$

Berdasarkan model pada Persamaan (14), fungsi intensitas $\lambda(x)$ digunakan untuk menerapkan Proses Poisson Nonhomogen (NHPP) dalam memproyeksikan jumlah kejadian gempa di Provinsi Jawa Barat. Fungsi ini merepresentasikan laju rata-rata kejadian gempa per satuan waktu, dengan tren eksponensial yang meningkat seiring bertambahnya waktu. Meskipun koefisien pertumbuhan hanya sebesar +0,0053 per bulan, sifat eksponensial fungsi menyebabkan peningkatan intensitas kejadian gempa secara perlahan namun konsisten. Proyeksi dilakukan dengan menghitung fungsi intensitas kumulatif melalui integrasi terhadap $\lambda(x)$, sebagaimana ditunjukkan pada persamaan berikut:

$$\Lambda(t) = \int_0^t \exp (2.9874 + 0.0053X) dx \quad \dots (15)$$

Fungsi ini merepresentasikan jumlah rata-rata kejadian gempa secara kumulatif hingga waktu ttt, dan digunakan untuk mengestimasi jumlah kejadian dalam interval waktu tertentu. Dalam penelitian ini, estimasi dilakukan untuk bulan Agustus 2025, yang direpresentasikan sebagai interval antara waktu ke-32 hingga ke-33. Estimasi dihitung secara numerik melalui integrasi fungsi intensitas berdasarkan Persamaan (14) dan (15).

$$\begin{aligned}
 \Delta (32,1) &= E(N(33) - N(32)) \\
 &= \int_{32}^{33} \exp (2.9874 + 0.0053X) dx \\
 &= \exp(2.9874) \int_{32}^{33} \exp (0.0053X) dx \\
 &= \exp(2.9874) \cdot \frac{1}{0.0053} \exp (0.0053X) \Big|_{32}^{33} \\
 &= \exp(2.9874) \cdot \frac{1}{0.0053} \cdot [\exp (0.0053 \cdot 33) - \exp(0.0053 \cdot 32)] \\
 &= 23.5624
 \end{aligned}$$

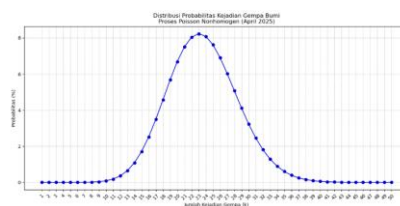
Berdasarkan hasil perhitungan, estimasi jumlah kejadian gempa bumi di Jawa Barat pada bulan Agustus 2025 adalah sebanyak 23 kejadian. Hasil ini konsisten dengan prediksi model regresi Poisson sebelumnya yang menghasilkan estimasi rata-rata sebesar 23 kejadian pada waktu ke-32. Keselarasan ini menunjukkan bahwa model regresi Poisson mampu merepresentasikan pola intensitas kejadian dengan baik dan dapat diandalkan dalam penerapan NHPP.

Selanjutnya, dilakukan perhitungan probabilitas jumlah kejadian gempa untuk bulan Agustus 2025 menggunakan Proses Poisson Nonhomogen, dengan rentang nilai $k = 1$ hingga $k = 50$. Rentang ini mencakup jumlah maksimum kejadian dalam satu bulan berdasarkan data historis (maksimum 30

kejadian), dan bertujuan untuk mengevaluasi kemungkinan jumlah kejadian serta distribusinya secara menyeluruh selama periode proyeksi.

Tabel 6. Hasil Probabilitas Kejadian Gempa Bumi

Jumlah Kejadian Gempa Bumi (k)	Probabilitas
1	1.3779e ⁻⁹
2	1.6233e ⁻⁸
3	1.2750e ⁻⁷
4	7.5103e ⁻⁷
5	3.5392e ⁻⁶
⋮	⋮
22	0.0804
23	0.0823
24	0.0808
⋮	⋮
48	3.4642e ⁻⁶
49	1.6658e ⁻⁶
50	7.8500e ⁻⁷



Gambar 2. Grafik Distribusi Probabilitas Kejadian Gempa Bumi

Perhitungan probabilitas untuk jumlah kejadian gempa pada bulan Agustus 2025 menunjukkan bahwa nilai dengan peluang tertinggi adalah 23 kejadian, dengan probabilitas sebesar 8.23%. Temuan ini memperkuat hasil estimasi sebelumnya, di mana angka 23 juga muncul sebagai nilai rata-rata model.

Konsistensi antara estimasi rata-rata dan nilai dengan probabilitas tertinggi menunjukkan bahwa fungsi intensitas $\lambda(x)$ tidak hanya akurat dalam memodelkan tren historis, tetapi juga andal dalam memetakan kemungkinan kejadian aktual. Dengan demikian, angka 23 dapat dijadikan proyeksi utama baik dari sisi estimasi maupun distribusi probabilitas.

D. Kesimpulan

Estimasi jumlah kejadian gempa bumi di Jawa Barat selama bulan Agustus 2025 berdasarkan Proses Poisson Nonhomogen diperkirakan mencapai 23 kejadian, dengan probabilitas sebesar 8.23%, yang juga merupakan nilai probabilitas tertinggi di antara seluruh distribusi jumlah kejadian yang dianalisis. Temuan ini menunjukkan bahwa model yang digunakan memiliki konsistensi antara nilai ekspektasi dan puncak distribusi probabilitas, sehingga dapat dianggap andal dalam memproyeksikan pola kejadian gempa bumi pada periode waktu yang telah ditentukan.

Ucapan Terimakasih

Alhamdulillah, segala puji dan syukur penulis haturkan ke hadirat Allah SWT atas limpahan rahmat, nikmat, dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan artikel ilmiah dengan judul "Penerapan Proses Poisson Nonhomogen untuk Memprediksi Kejadian Gempa Bumi Jawa Barat" dengan lancar.

Penulis menyampaikan terima kasih sebesar-besarnya kepada Ibu Fauziah Roshafara, S.Stat., M.Stat. selaku dosen pembimbing atas bimbingan, arahan, dan dukungan selama proses penelitian. Penghargaan juga diberikan kepada seluruh dosen Program Studi Statistika Universitas Islam Bandung yang telah memberikan ilmu dan motivasi selama masa studi. Ucapan terima kasih juga penulis tujukan kepada BMKG yang telah menyediakan data gempa bumi yang digunakan dalam penelitian ini, serta kepada keluarga dan rekan-rekan terdekat atas doa dan semangat yang tak henti-hentinya.

Daftar Pustaka

- Diyandini, S. M., & Kurniati, E. (2024). Analisis Maksimalisasi Utilitas Konsumen Melalui Grafik dan Persamaan Rumus. *DataMath: Journal of Statistics and Mathematics*, 2(1), 1–10.
- Novian, W., & Herlina, M. (2022). Faktor-faktor yang Mempengaruhi Perilaku Masyarakat terhadap Penggunaan Internet pada Desa Digital Sukaraja. *Jurnal Riset Statistika*, 161–168. <https://doi.org/10.29313/jrs.v2i2.1466>
- Agresti, A. (2015). *Foundations of linear and generalized linear models*. Wiley.
- BMKG. (n.d.). Skala MMI. Retrieved from <https://www.bmkg.go.id/gempabumi/skala-mm>.
- Gikhman, I. I., & Skorokhod, A. V. (1965). *Introduction to the theory of random processes*. Nauka Press.
- Gyamerah, S. A. (2019). Modelling the volatility of Bitcoin returns using GARCH models. *Quantitative Finance and Economics*, 3(4), 739–753. <https://doi.org/10.3934/QFE.2019.4.739>
- Haryanto, I., Hutabarat, J., Sudrajat, A., Ilmi, N. N., & Sunardi, E. (2017). Tektonik Sesar Cimandiri, Provinsi Jawa Barat. *Bulletin of Scientific Contribution*, 15(3), 255–274.
- Montgomery, D. C., Peck, E. A., & Vining, G. G. (2012). *Introduction to linear regression analysis* (5th ed.). Wiley.
- Ruyani. (2023). *Gempa Bumi*. PT Bumi Aksara.
- Siegrist, K. (2024). *Probability, mathematical statistics, and stochastic processes*. University of Alabama.
- Sugiyarto, H. (2021). *Pengantar proses stokastik*. Universitas Ahmad Dahlan Press.
- Sumiati, I. (2019). Application of the nonhomogeneous Poisson process for counting earthquakes. *World Scientific News*, 127, 163–176.
- Tang, J., Zhao, C., Liu, F., Hao, W., & Gao, F. (2022). Analyzing travel destinations distribution using large-scaled GPS trajectories: A spatiotemporal perspective. *ISPRS International Journal of Geo-Information*, 11(7), 378. <https://doi.org/10.3390/ijgi11070378>
- Raisa Filmi Suryahadikusumah, & Sutawanir Darwis. (2024). Penentuan Premi Asuransi Gempa Berdasarkan Declustering Katalog Jawa Barat. *Jurnal Riset Statistika*, 127–136. <https://doi.org/10.29313/jrs.v4i2.5029>