

PREDIKSI PENDAPATAN HARIAN DI BUDIMAN SWALAYAN BUKITTINGGI TAHUN 2025 MENGGUNAKAN PROSES POISSON MAJEMUK

Syalaisha Ramanda Putri¹, Salsa Vadya², Mey Rani Batubara³, Nadiyah Ghina⁴

¹²³ Program Studi Matematika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam,
Universitas Negeri Padang; ² Program Studi Ilmu Aktuaria, Fakultas Matematika dan Ilmu
Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Padang;
e-mail : syalaisaramandaputri@gmail.com

Abstract. Budiman Swalayan is one of the main shopping centers in the city of Bukittinggi and faces fluctuating customer visitation patterns. This condition complicates inventory and service planning due to uncertainty in customer numbers and transaction values. To address this issue, this study applies a compound Poisson process that simultaneously models random customer arrivals and transaction amounts. Financial report data from Budiman Swalayan Bukittinggi were collected over a three-month period and analyzed using the Kolmogorov–Smirnov and Chi-Square tests. The test results show a p -value of 0.256, indicating that the assumed distributions are acceptable. Customer arrivals follow a Poisson distribution with an average of 9.89 customers per day, while transaction values follow an exponential distribution with an average of IDR 68,133,342.89. Customers were grouped based on daily visit ranges from 0–50 to 401–450 customers. Based on this grouping, the expected total daily sales obtained from the compound Poisson process amount to IDR 673,763,057.5. These findings support more accurate inventory planning, workforce scheduling, and daily service strategies.

Keyword: Compound poisson process, Determination of sales expectations, Swalayan Budiman

Abstraksi. Budiman Swalayan merupakan salah satu pusat perbelanjaan utama di Kota Bukittinggi yang menghadapi pola kunjungan pelanggan yang fluktuatif. Kondisi ini menyulitkan perencanaan stok dan layanan karena jumlah pelanggan dan nilai transaksi yang tidak menentu. Untuk mengatasi permasalahan tersebut, penelitian ini menerapkan proses Poisson majemuk yang mampu memodelkan kedatangan pelanggan secara acak dan nilai transaksi secara simultan. Data laporan keuangan Budiman Swalayan Bukittinggi dikumpulkan selama tiga bulan dan dianalisis menggunakan uji Kolmogorov–Smirnov dan uji Chi-Square. Hasil pengujian menunjukkan p -value sebesar 0,256, sehingga asumsi distribusi yang digunakan dapat diterima. Kedatangan pelanggan mengikuti distribusi Poisson dengan rata-rata 9,89 pelanggan per hari, sedangkan nilai transaksi mengikuti distribusi eksponensial dengan rata-rata Rp68.133.342,89. Pelanggan dikelompokkan berdasarkan jumlah kunjungan harian, yaitu 0–50 hingga 401–450 pelanggan. Berdasarkan pengelompokan tersebut, ekspektasi total penjualan harian diperoleh sebesar Rp673.763.057,5. Hasil penelitian ini membantu manajemen dalam perencanaan stok, penjadwalan tenaga kerja, dan peningkatan kualitas layanan secara lebih tepat.

Kata kunci: Budiman Swalayan, Proses poisson majemuk, Penentuan ekspektasi penjualan

PENDAHULUAN

Swalayan adalah salah satu bentuk ritel atau lokasi bisnis yang melakukan aktivitas penjualan barang-barang kebutuhan masyarakat seperti makanan, minuman, serta produk rumah tangga dengan harga terjangkau, jumlah barang yang banyak, dan tingkat penjualan yang signifikan (Ii et al., 1996). Swalayan juga dapat disebut sebagai perusahaan, karena melakukan kegiatan penjualan produk yang beraneka macam tersebut dan pelayanan terhadap pelanggan dengan menyediakan kebutuhan pelanggan yang bertujuan untuk mendapatkan laba dari hasil penjualan produk secara optimal (Ilham et al., 2023).

Budiman Swalayan merupakan salah satu pusat perbelanjaan lokal di Bukittinggi dengan tingkat kunjungan pelanggan yang relatif tinggi, sebagaimana tercermin dari jumlah kunjungan harian dan volume transaksi yang tercatat selama periode pengamatan. Dalam dunia ritel, analisis terhadap pola kunjungan pelanggan dan nilai transaksi menjadi aspek penting dalam mendukung efisiensi operasional dan perencanaan strategis. Ritel merupakan semua usaha bisnis yang mengarahkan secara langsung kemampuan pemasarannya untuk memuaskan konsumen (Ritel et al., 2021).

Salah satu pendekatan matematis yang relevan untuk menganalisis fenomena kedatangan pelanggan yang bersifat acak serta nilai transaksi yang bervariasi pada setiap kunjungan adalah model proses Poisson majemuk. Dalam model ini, jumlah pelanggan yang berbelanja pada suatu hari diasumsikan mengikuti distribusi Poisson. Sementara itu, jumlah uang yang dibelanjakan oleh setiap pelanggan dianggap sebagai variabel acak yang saling independen dan memiliki distribusi yang identik.. Dengan kata lain, total penjualan pada suatu hari merupakan jumlah dari belanja sejumlah pelanggan yang kedatangannya acak (Risen, n.d.).

Model ini telah banyak digunakan dalam aktuaria (Sumarno, 2022), manajemen risiko, keuangan, telekomunikasi (Fithry et al. 2022), dan pemodelan antrian (Sugito & Hoyyi, 2013), namun penerapannya dalam konteks ritel lokal seperti budiman swalayan masih jarang diteliti. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk membangun model menggunakan pendekatan proses Poisson majemuk, serta menghitung ekspektasi penjualannya sebagai informasi pendukung bagi pengelola toko.

Selain itu, penggunaan model ini juga berkaitan erat dengan teori proses stokastik yang menjelaskan fenomena acak dalam waktu kontinu maupun diskrit. Teori ini menjadi dasar penting dalam memahami struktur kedatangan pelanggan dan perubahan nilai transaksi dari waktu ke waktu. Dalam penelitian ini, pendekatan proses Poisson majemuk digunakan untuk menggambarkan perilaku kunjungan dan transaksi pelanggan. Selain itu, pendekatan ini dimanfaatkan untuk menghitung ekspektasi penjualan harian sebagai dasar pengambilan keputusan operasional. (Abdullah et al., 2020).

Selanjutnya, validitas dari pendekatan ini diuji melalui serangkaian pengujian distribusi, seperti uji Kolmogorov-Smirnov untuk mengevaluasi kesesuaian distribusi Poisson dan eksponensial terhadap data transaksi yang dikumpulkan (Rahayu et al., 2016). Dalam statistik, uji Kolmogorov-Smirnov (uji K-S) adalah tes nonparametrik dari persamaan kontinu, distribusi probabilitas satu dimensi yang dapat digunakan untuk membandingkan

sebuah sampel dengan distribusi probabilitas referensi (uji K-S satu sampel), atau untuk membandingkan dua buah sampel (uji K-S dua sampel) (Quraisy, 2022).

Sementara itu, uji *Chi-Square* digunakan untuk menguji kesesuaian data jumlah pelanggan terhadap distribusi Poisson secara lebih spesifik dalam bentuk tabel frekuensi. Uji ini berguna untuk melihat sejauh mana distribusi data observasi menyimpang dari distribusi teoritis, dan menjadi salah satu dasar validasi penerapan proses Poisson majemuk dalam konteks penelitian ini (Adelia et al., 2023).

METODE PENELITIAN

Data Penelitian

Populasi dalam penelitian ini adalah semua pelanggan yang datang ke Budiman Swalayan Bukittinggi dari 2 Februari 2025 sampai 30 April 2025. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh pelanggan Budiman Swalayan Bukittinggi yang melakukan transaksi selama periode pengamatan selama tiga bulan. Sampel penelitian diambil menggunakan teknik *purposive sampling*, dengan kriteria yaitu pelanggan yang datang dan melakukan transaksi pada jam operasional swalayan selama periode tersebut. Berdasarkan kriteria tersebut, jumlah populasi dan sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebanyak 90 pelanggan.

Prosedur Penelitian

Dalam melaksanakan penelitian ini, peneliti mengikuti serangkaian tahapan metodologis yang sistematis untuk memastikan validitas dan reliabilitas hasil penelitian. Adapun langkah-langkah operasional yang dilakukan secara berurutan adalah sebagai berikut:

- 1) Mempelajari masalah proses Poisson majemuk.
- 2) Menyusun instrumen pencatatan data kedatangan pengunjung di budiman swalayan Bukittinggi.
- 3) Menganalisis data dengan menghitung dan menentukan ekspektasi jumlah penjualan di budiman swalayan Bukittinggi.
- 4) Menggambarkan proses kedatangan pengunjung dalam bentuk grafik.
- 5) Interpretasi hasil.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Proses Stokastik

Proses stokastik merupakan himpunan dari beberapa variabel acak $\{X(t; z) | t \in Z\}$, dengan Z adalah ruang sampel dan T sebagai himpunan waktu. Himpunan waktu pada proses stokastik dapat berupa waktu diskrit dan waktu kontinu. Apabila $T = \{0, 1, 2, \dots\}$ maka merupakan proses stokastik dengan waktu diskrit, sedangkan apabila $T = [0, \infty)$ maka merupakan proses stokastik dengan waktu kontinu (Allen, n.d.).

Proses Poisson

Suatu proses Poisson dengan laju λt adalah proses stokastik $\{N(t); t \geq 0\}$ dengan sifat:

- 1) $N(0) = 0$ yaitu tidak ada kejadian pada waktu $t = 0$.
- 2) Untuk sembarang waktu $t_0 < t_1 < t_2 < t_3 < \dots < t_i$ dan $t_0 = 0$, jumlah kejadian yang terjadi pada interval yang saling asing $N(t_1) - N(t_0), N(t_2) - N(t_1), N(t_3) - N(t_2), \dots, N(t_i) - N(t_{i-1})$ adalah variabel acak independen dan disebut sebagai sifat independen *increments*.
- 3) Jumlah kejadian yang terjadi pada sembarang interval t mengikuti distribusi Poisson dengan laju λt , yaitu untuk $s, t \geq 0$

$$P\{N(t+s) - N(s) = k\} = e^{-\lambda t} \frac{(\lambda t)^k}{k!}, k = 0, 1, \dots, \quad \text{dengan} \quad E[N(t)] = \lambda t \quad \text{dan} \\ \text{Var}[N(t)] = \sigma_{N(t)}^2 = \lambda t \quad (\text{Mitrofanova \& Science, 2007}).$$

Uji Hipotesis

Pada penelitian ini digunakan dua jenis uji hipotesis, yaitu uji *Chi-Square* dan uji *K-S one sample*, yang termasuk dalam kategori *goodness of fit*. Kedua uji ini bertujuan untuk menilai sejauh mana data empiris sesuai dengan distribusi teoritis yang telah ditentukan, seperti distribusi Poisson dan eksponensial. Uji *Chi-Square* digunakan untuk menganalisis data diskrit, khususnya jumlah kedatangan pelanggan, terhadap distribusi Poisson. Sementara itu, uji K-S digunakan untuk mengevaluasi kecocokan data transaksi yang bersifat kontinu dengan distribusi eksponensial. Parameter dari masing-masing distribusi diperoleh melalui estimasi menggunakan rata-rata dari data sampel yang tersedia.

Proses Poisson Majemuk

Suatu proses $\{X(t), t \geq 0\}$ dikatakan sebagai proses Poisson majemuk jika

$$X(t) = \sum_{k=1}^{N(t)} Y_k, t \geq 0, \quad (1)$$

dengan

- 1) $N(t), t \geq 0$ adalah proses Poisson dengan laju $\lambda t > 0$.
- 2) $Y_k, k = 1, 2, \dots$ adalah variabel acak yang berdistribusi identik dengan suatu fungsi distribusi kumulatif yaitu $G(y) = P(Y_k \leq y)$.
- 3) Proses $N(t), t \geq 0$ dan variabel acak $Y_k, k = 1, 2, \dots$ independen.

Misalkan $G^{(n)}$ menotasikan fungsi distribusi dari $Y_1 + Y_2 + \dots + Y_n$ untuk $n = 1, 2, \dots$, dengan $G^{(0)}(y) = 1$ untuk $y \geq 0$, sehingga $G^{(n)}(y) = P(\sum_{k=1}^n Y_k \leq y)$ (Mingola & Rajput, 2013). Fungsi distribusi dari proses Poisson majemuk dapat direpresentasikan sebagai berikut.

$$\begin{aligned}
 P\{X(t) \leq z\} &= P\left\{\sum_{k=1}^{N(t)} Y_k \leq z\right\} \\
 &= \sum_{n=0}^{\infty} P\left\{\sum_{k=1}^{N(t)} Y_k \leq z \mid N(t) = n\right\} P(N(t) = n) \\
 &= \sum_{n=0}^{\infty} P\left\{\sum_{k=1}^n Y_k \leq z\right\} \frac{(\lambda t)^n e^{-\lambda t}}{n!} \\
 &= \sum_{n=0}^{\infty} G^n(z) \frac{(\lambda t)^n e^{-\lambda t}}{n!}
 \end{aligned}$$

Penerapan Kasus

Proses Poisson majemuk diterapkan pada data penjualan dengan asumsi bahwa banyaknya transaksi yang terjadi selama suatu periode mengikuti distribusi Poisson dengan laju λ . Variabel Y_k menyatakan besarnya pengeluaran per pelanggan pada transaksi ke- k yang diasumsikan saling independen dan berdistribusi identik (*i.i.d*). jika $X(t)$ menyatakan total penjualan dari seluruh transaksi selama selang waktu t , maka $\{X(t), t \geq 0\}$ merupakan proses Poisson majemuk.

Data Observasi Per Kelompok

Data yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari dua komponen utama, yaitu jumlah kedatangan pelanggan dan nilai transaksi yang dilakukan. Kedua komponen ini diorganisir dalam bentuk kelompok berdasarkan interval jumlah pelanggan yang datang dalam satu hari. Pengelompokan tersebut bertujuan untuk mengelola data acak menjadi bentuk yang lebih terstruktur, sehingga hubungan antarvariabel dapat lebih mudah dikenali dan dianalisis secara statistik. Langkah ini juga memungkinkan dilakukannya perhitungan distribusi frekuensi dan nilai transaksi secara lebih sistematis.

Setiap kelompok interval mencerminkan rentang jumlah pelanggan yang datang, dan untuk masing-masing kelompok dicatat berapa kali kelompok tersebut muncul selama masa pengamatan, serta berapa total nilai transaksi yang terjadi. Dengan pendekatan ini, tidak hanya pola frekuensi yang dapat dianalisis, tetapi juga variasi nilai transaksi berdasarkan tingkat kedatangan pelanggan. Berikut adalah hasil pengelompokan tersebut:

Tabel 1.

Distribusi frekuensi observasi dan frekuensi ekspektasi

Jumlah Pelanggan	Frekuensi Observasi	Besaran Tunai
0–50	0	0
51–100	0	0
101–150	11	44.153.094
151–200	33	175.543.999
201–250	22	160.946.793
251–300	8	74.590.000
301–350	8	87.084.600
351–400	5	45.296.900
401–450	2	25.584.700

Sumber: Pengolahan Data Primer

Tabel menunjukkan bahwa tidak semua kelompok memiliki frekuensi kemunculan. Dua kelompok terbawah 0–50 dan 51–100 tidak mencatat kedatangan, menandakan jumlah pelanggan harian selalu di atas 100. Frekuensi tertinggi terdapat pada kelompok 151–250, sedangkan kelompok dengan jumlah pelanggan lebih tinggi memiliki frekuensi yang lebih rendah. Nilai tunai per kelompok cenderung meningkat seiring jumlah pelanggan, meskipun tidak sepenuhnya proporsional.

Pola ini perlu dikaji lebih lanjut untuk menilai kesesuaiannya dengan asumsi distribusi yang digunakan dalam model stokastik. Kedatangan pelanggan diasumsikan mengikuti distribusi Poisson, sementara nilai transaksi mengikuti distribusi eksponensial. Untuk memastikan hal ini, dilakukan uji K-S pada data transaksi dan *Chi-Square* pada data jumlah pelanggan.

Kedua uji tersebut digunakan untuk memverifikasi bahwa model proses Poisson majemuk layak diterapkan. Pengelompokan data berperan penting sebagai dasar dalam membangun model estimasi penjualan yang akan dianalisis lebih lanjut pada bagian berikutnya.

Uji Distribusi Transaksi Harian dengan Uji *Chi-Square*

Data jumlah pelanggan yang diperoleh setiap hari telah dikelompokkan berdasarkan interval tertentu dan dirangkum ke dalam struktur klasifikasi yang sebelumnya ditata dalam bentuk tabel kontingensi. Meskipun tabel tersebut tidak ditampilkan dalam bagian ini, informasi di dalamnya mencerminkan penyebaran frekuensi kedatangan yang menjadi dasar pengujian. Untuk menilai apakah pola jumlah pelanggan tersebut sejalan dengan karakteristik distribusi Poisson, digunakan uji *Chi-Square* satu sampel sebagai metode evaluasi kesesuaian distribusi (*goodness of fit*).

Tahapan pengujian dimulai dengan menentukan nilai rata-rata dari keseluruhan kelompok sebagai parameter distribusi Poisson. Berdasarkan nilai tersebut, dihitung estimasi frekuensi yang diharapkan pada tiap kelompok. Selanjutnya, nilai observasi dan ekspektasi dibandingkan, dan selisihnya dijadikan acuan dalam perhitungan statistik *Chi-Square* untuk mengidentifikasi apakah terdapat perbedaan signifikan dari distribusi teoritis.

Hasil analisis menunjukkan bahwa nilai Pearson *Chi-Square* adalah 54,000, dengan derajat kebebasan sebanyak 48 dan nilai signifikansi (*p-value*) sebesar 0,256. Selanjutnya dilakukan uji hipotesis sebagai berikut:

- (1) H_0 : data transaksi berdistribusi Poisson
 H_1 : data transaksi tidak berdistribusi Poisson
- (2) $\alpha : 0,05$
- (3) daerah kritis: tolak H_0 jika $p\text{-value} < \alpha$
- (4) diperoleh $p\text{-value} = 0,256$
- (5) Karena $p\text{-value} = 0,256 > 0,05 = \alpha$
Keputusan: Gagal tolak H_0

Tabel 2.

Hasil uji *Chi-Square* terhadap tabel kontingensi

	Value	df	Asymp. Sig.(2- sided)
Pearson Chi-Square	54,000	48	0,256
Likelihood Ratio	34,005	48	0,937
N of Valid Cases	9		

Sumber: Pengolahan Data Primer

Uji Distribusi Transaksi Harian dengan Distribusi Eksponensial

Data banyaknya transaksi diamati per satu hari. Berdasarkan data yang diperoleh, banyaknya transaksi yang terjadi pada selang waktu per kelompok adalah sebanyak 9 transaksi per kelompok. Selanjutnya, dilakukan uji K-S *satu sampel* dan diperoleh hasil jumlah sampel (N) sebanyak 9 sampel per kelompok, parameter distribusi adalah Rp68.133.342,89, nilai K-S adalah 0,203065277, dan nilai statistik uji K-S yaitu deviasi maksimum $D = 0,203065277$. Selanjutnya dilakukan uji hipotesis sebagai berikut.

- (1) H_0 : data transaksi berdistribusi eksponensial
 H_1 : data transaksi tidak berdistribusi eksponensial
- (2) $\alpha : 0,05$
- (3) daerah kritis: tolak H_0 jika $D > KS_{(0,05;1)} = 0,453333$
- (4) diperoleh $D = 0,203065277$
- (5) Karena $D = 0,203065277 < 0,453333 = KS$, maka:
 Keputusan : Gagal tolak H_0

Tabel 3.

Hasil uji Kolmogorov-Smirnov

Statistik Uji	Nilai	Keterangan
Nilai Kolmogorov-Smirnov (D)	0,203065277	Gagal tolak H_0
<i>P-value</i>	$0,256 > \alpha$	Data mengikuti distribusi Poisson
Rata-rata tunai	68.133.342,89	Parameter ekspektasi tunai
Standar deviasi tunai	60.317.190,69	Ukuran penyebaran nilai tunai
α	0,05	Nilai alpha

Sumber: Pengolahan Data Primer

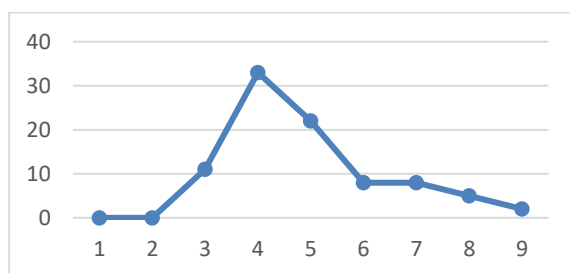
Penentuan Ekspektasi Jumlah Transaksi

Banyaknya transaksi yang terjadi selama 1 hari pada selang waktu per kelompok mengikuti proses Poisson dengan rata-rata transaksi $\lambda = 68.133.342,89$, sedangkan Y_k adalah banyaknya pengeluaran pelanggan per kelompok yang merupakan variabel acak independen berdistribusi eksponensial dengan rata-rata frekuensi = 9,89. Oleh karena itu, jika $X(t)$ adalah total transaksi maka $\{X(t), t \geq 0\}$ mengikuti proses Poisson majemuk. Nilai ekspektasi untuk transaksi, $t = 1$ adalah

$$E[X(t)] = \lambda t E[Y_k] = 673.763.057,5$$

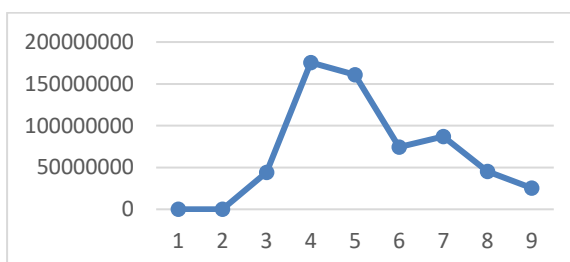
Implementasi

Setelah menyelesaikan analisis terhadap pola kunjungan pelanggan dan nilai transaksi di budiman swalayan dengan menggunakan model proses Poisson majemuk, tahap berikutnya adalah menerapkan hasil analisis dalam bentuk visualisasi. Tujuan dari implementasi ini adalah untuk menyajikan hubungan antara jumlah kedatangan pelanggan, nilai transaksi tunai, dan total penjualan secara lebih jelas dan terstruktur. Melalui visualisasi ini, pengelola swalayan dapat memperoleh wawasan yang lebih praktis dalam memahami perilaku konsumen dan meningkatkan efisiensi operasional berdasarkan data yang telah dikumpulkan.



Gambar 1. Frekuensi observasi
Sumber: Pengolahan Data Primer

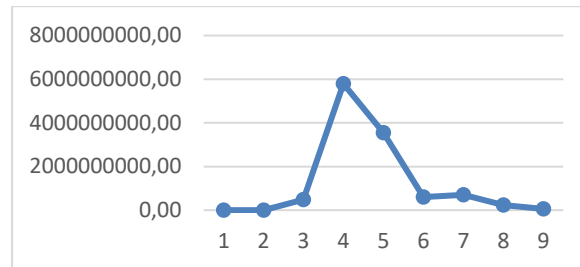
Dari Gambar 1 menyajikan distribusi frekuensi observasi jumlah kedatangan pelanggan per kelompok yang telah diklasifikasikan berdasarkan interval tertentu. Terlihat bahwa puncak distribusi terjadi pada kedatangan ke-4, yang memiliki frekuensi tertinggi, yaitu sebanyak 33 kali. Setelah titik tersebut, frekuensi secara bertahap menurun hingga kedatangan ke-9. Hal ini mengindikasikan bahwa selama periode observasi, sebagian besar hari diwarnai oleh kedatangan pelanggan dalam jumlah sedang, sementara hari-hari dengan kunjungan sangat tinggi terjadi lebih jarang. Distribusi ini memberikan gambaran awal bahwa data jumlah pelanggan memiliki pola yang menyerupai distribusi Poisson, di mana nilai tengah mendominasi dan ekor distribusi menyusut.



Gambar 2. Besaran tunai
Sumber : Pengolahan Data Primer

Dari Gambar 2 menampilkan total besaran transaksi tunai berdasarkan jumlah kedatangan pelanggan pada setiap kelompok. Nilai tertinggi tercatat pada kedatangan ke-4, yaitu sebesar Rp175.543.999. Setelahnya, terdapat penurunan yang bertahap pada kelompok-kelompok berikutnya, meskipun sempat terjadi sedikit lonjakan kembali pada

kelompok ke-7. Pola ini menunjukkan bahwa terdapat hubungan proporsional antara jumlah pelanggan dan nilai transaksi tunai hingga titik tertentu, namun tidak bersifat linier sepenuhnya. Fluktuasi kecil pada kelompok atas bisa dipengaruhi oleh variasi pengeluaran per pelanggan yang bersifat acak, sesuai dengan asumsi distribusi eksponensial yang diuji sebelumnya.



Gambar 3. Total besaran transaksi
Sumber: Pengolahan Data Primer

Dari Gambar 3 mengilustrasikan total penjualan atau jumlah transaksi tunai kumulatif yang tercatat pada setiap kelompok kedatangan pelanggan. Nilai transaksi tertinggi juga terjadi pada kelompok ke-4, sebesar Rp5.792.951.967,00, yang sekaligus menegaskan bahwa kelompok tersebut tidak hanya paling sering muncul, tetapi juga memberikan kontribusi terbesar terhadap total pendapatan. Penurunan total transaksi yang terlihat pada kelompok-kelompok berikutnya menunjukkan adanya korelasi positif antara frekuensi kedatangan dan volume penjualan. Hubungan ini menguatkan logika dari model proses Poisson majemuk, di mana jumlah pelanggan mengikuti distribusi Poisson, dan nilai transaksi per pelanggan didasarkan pada distribusi eksponensial.

Berdasarkan Gambar 1, Gambar 2, dan Gambar 3, dapat disimpulkan bahwa terdapat keterkaitan yang erat antara jumlah kedatangan pelanggan, besaran tunai, dan total besaran transaksi. Jumlah kedatangan terbanyak terjadi pada kedatangan ke-4, yang sekaligus menghasilkan besaran tunai dan total transaksi tertinggi. Pola ini menunjukkan bahwa semakin banyak pelanggan yang datang, maka semakin besar pula nilai transaksi yang terjadi. Namun, setelah titik puncak tersebut, semua variabel mengalami penurunan seiring dengan menurunnya jumlah kedatangan pelanggan. Hal ini mengindikasikan bahwa fluktuasi dalam jumlah kedatangan sangat memengaruhi kinerja transaksi secara keseluruhan pada sistem pelayanan yang diamati.

SIMPULAN

Penelitian ini berhasil membuktikan bahwa model proses Poisson majemuk dapat diterapkan secara efektif untuk menganalisis pola kunjungan pelanggan dan transaksi di budiman swalayan Bukittinggi. Hasil analisis menunjukkan bahwa distribusi Poisson dengan parameter λ sebesar 9,89 kejadian per kelompok observasi mampu memodelkan pola kedatangan pelanggan dengan baik, sementara distribusi eksponensial dengan rata-rata Rp68.133.342,89 tepat untuk menggambarkan variasi nilai transaksi per pelanggan. Kombinasi kedua distribusi ini menghasilkan model proses Poisson majemuk yang valid, dengan estimasi total penjualan per 3 bulan mencapai Rp673.763.057,46.

Analisis lebih lanjut menunjukkan bahwa pola kunjungan tertinggi terjadi pada kelompok observasi 151–200 pelanggan yang datang tercatat sebanyak 33 kali selama penelitian, dengan besaran transaksi maksimal mencapai Rp175.543.999. Hasil ini memberikan gambaran jelas tentang hubungan antara jumlah pelanggan, besaran transaksi, dan total penjualan, yang berguna bagi manajemen toko dalam mengoptimalkan stok barang, penjadwalan karyawan, dan strategi pelayanan. Namun, penelitian ini memiliki keterbatasan, seperti periode pengamatan yang relatif singkat dan asumsi distribusi eksponensial yang mungkin belum sepenuhnya mencerminkan variasi perilaku pelanggan. Oleh karena itu, penelitian lanjutan disarankan untuk memperluas waktu pengamatan dan mempertimbangkan faktor eksternal, seperti hari libur atau promosi, guna meningkatkan akurasi model. Secara keseluruhan, penelitian ini memberikan dasar yang kuat bagi penerapan proses stokastik dalam analisis ritel, dengan potensi aplikasi yang luas dalam efisiensi operasional dan perencanaan bisnis.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, S., Susilo, S., Huda, M., Valentika, N., Chasanah, I. U., Nuha, A. R., Wisnuadji, A., Ikhsan, F., & Rukmayadi, Y. (2020). *Generalisasi Algoritma Thinning Process Pada Proses Poisson Majemuk Dengan Komponen Proses Poisson Nonhomogen dan Distribusi Gamma* Department of Mechanical Engineering , Universitas Sultan Ageng Tirtayasa , Banten , Indonesia Department of Statistics , Un. 5(2), 221–239.
- Adelia, N., Ispriyanti, D., Statistika, D., & Diponegoro, U. (2023). *Penerapan metode poisson exponentially weighted moving average (pewma) untuk membuat bagan pengendali variabel berdistribusi poisson.* 12, 71–80. <https://doi.org/10.14710/j.gauss.12.1.71-80>
- Allen, L. J. S. (n.d.). *An Introduction to Stochastic Processes with Applications to Biology.*
- Evaluasi Numerik Penduga Fungsi Nilai Harapan dan Fungsi Ragam Proses Poisson Majemuk Dengan Intensitas Eksponensial Fungsi Linear S. Utami 1 , I W. Mangku 2 , I G. P. Purnaba 2.* (2018).
- Fithry, A., Mangku, I. W., & Purnaba, I. G. P. (2022). Interval Kepercayaan Untuk Fungsi Nilai Harapan dan Fungsi Ragam Proses Poisson Periodik Majemuk. *Jambura Journal of Mathematics*, 4(1), 152–166. <https://doi.org/10.34312/jjom.v4i1.12180>
- Ii, B. A. B., Supermarket, T., & Taman, D. A. N. (1996). *Tinjauan Umum.* 24–37.
- Ilham, R., Erang, D., Putri, W. U., & Alexandro, R. (2023). *Pengelolaan Sistem Informasi Manajemen Pada Swalayan Indomaret di Jalan Rajawali Kota Palangka Raya.* 2023(15), 67–74.
- Mingola, P., & Rajput, B. (2013). *A Study of Poisson and Related Processes with Applications A Study of Poisson and Related Processes with Applications A Study of Poisson and Related Processes with Applications.*
- Mitrofanova, A., & Science, C. (2007). *Backward Kolmogorov for Poisson Process.*
- Quraisy, A. (2022). Normalitas Data Menggunakan Uji Kolmogorov-Smirnov dan Saphiro-Wilk. *J-HEST Journal of Health Education Economics Science and Technology*, 3(1), 7–11. <https://doi.org/10.36339/jhest.v3i1.42>
- Rahayu, W. D., Devianto, D., & Yozza, H. (2016). *Pemodelan Jumlah Kasus Tetanus Neonatorum Dengan Menggunakan Regresi Poisson Untuk Wilayah Regional 2 Indonesia (Sumatera).* *Jurnal Matematika UNAND*, 5(1), 116. <https://doi.org/10.25077/jmu.5.1.116-124.2016>
- Risen, C. (n.d.). *digilib . uns . ac . id.* 1–8.
- Ritel, S., Modern, K., Menghadapi, D., Masa, P., & Covid, P. (2021). *No Title.* 8(1).
- Sugito, S., & Hoyyi, A. (2013). *Proses Antrian Dengan Kedatangan Berdistribusi Poisson Dan Pola Pelayanan Berdistribusi General.* *Media Statistika*, 6(1), 51–60. <https://doi.org/10.14710/medstat.6.1.51-60>
- Sumarno, H. (2022). *Kajian Penduga Fungsi Ragam Proses Poisson Abstrak 1 Pendahuluan 2 Metode Penelitian.*