



**Analisis Pola Kedatangan Nasabah Di *Customer Service* PT. Bank  
Pembangunan Daerah Jambi Kantor Cabang Utama  
Menggunakan Distribusi Poisson**

**Analysis of Customer Arrival Patterns at the Customer Service Office of  
PT. Jambi Regional Development Bank Main Branch Office Using  
Poisson Distribution**

**Ratumas Auliya Safitri<sup>1</sup>, Cut Multahadah<sup>2</sup>**

Program Studi Matematika, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Jambi, Jambi-Indonesia

**Email:** <sup>1</sup>ratumasauliyasafitri@gmail.com, <sup>2</sup>cutmultahadah@gmail.com

**ABSTRAK**

Penelitian ini bertujuan menganalisis pola kedatangan nasabah pada layanan *Customer Service* PT. Bank Pembangunan Daerah Jambi Kantor Cabang Utama menggunakan distribusi Poisson. Ketidakseimbangan antara volume kedatangan dan kapasitas pelayanan sering menimbulkan antrian panjang serta waktu menganggur, sehingga diperlukan pemodelan statistik untuk optimasi penjadwalan petugas. Data kedatangan dikumpulkan secara langsung selama lima hari kerja pada bulan Agustus 2025 dengan interval pengamatan satu jam. Metode yang diterapkan meliputi estimasi parameter tingkat kedatangan ( $\lambda$ ), perhitungan probabilitas Poisson, frekuensi harapan, serta uji kesesuaian *Chi-Square* pada taraf signifikansi 5%. Hasil analisis menunjukkan bahwa nilai statistik  $\chi^2_{hitung}$  untuk seluruh hari pengamatan lebih kecil daripada nilai kritis  $\chi^2_{tabel}$ , sehingga hipotesis nol diterima. Temuan saintifik ini mengonfirmasi bahwa kedatangan nasabah bersifat acak, saling independen, dan laju rata-ratanya konstan dalam satu hari kerja, yang secara statistik sesuai dengan distribusi Poisson. Kesimpulan ini memberikan landasan empiris bagi manajemen bank dalam merancang alokasi sumber daya manusia secara dinamis, memprediksi beban kerja, serta mengoptimalkan sistem antrian guna meningkatkan efisiensi operasional dan kepuasan nasabah secara berkelanjutan. Implikasi praktis dari model ini dapat diterapkan langsung pada sistem manajemen antrian digital.

**Kata kunci:** *Distribusi Poisson, Pola Kedatangan, Sistem Antrian, Uji Chi-Square*

**ABSTRACT**

*This study aims to analyze customer arrival patterns at the Customer Service counter of PT. Bank Pembangunan Daerah Jambi Main Branch using the Poisson distribution. Imbalances between arrival volumes and service capacity often lead to long queues and idle time, necessitating statistical modeling for staff scheduling optimization. Arrival data were collected over five working days in August 2025 with hourly observation intervals. The applied methods include estimating the arrival rate parameter ( $\lambda$ ), calculating Poisson probabilities, expected frequencies, and performing a Chi-Square goodness-of-fit test at a 5% significance level. The analysis results indicate that the calculated  $\chi^2$  statistics for all observed days are smaller than the critical  $\chi^2$  table values, leading to the acceptance of the null hypothesis. These scientific findings confirm that customer arrivals are random, mutually independent, and maintain a constant average rate within a working day, statistically aligning with the Poisson distribution. This conclusion provides an empirical foundation for bank management to design dynamic human resource allocation, predict workload, and optimize queue systems to sustainably improve operational efficiency and customer satisfaction. Practical implications of this model can be directly integrated into digital queue management systems.*

**Keywords:** *Arrival Pattern, Chi-Square Test, Poisson Distribution, Queue System*

**A. Pendahuluan**

Industri perbankan di Indonesia saat ini berada dalam fase transformasi strategis yang ditandai oleh intensifikasi kompetisi layanan

digital dan tuntutan peningkatan kualitas pelayanan nasabah (*Customer Experience*). Sebagai Bank Pembangunan Daerah (BPD), PT. Bank Pembangunan Daerah Jambi

memegang peran ganda yang krusial: sebagai agen pembangunan ekonomi lokal dan sebagai institusi keuangan komersial yang harus bersaing dengan bank umum nasional maupun bank digital. Dalam konteks ini, layanan *Customer Service* (CS) bukan sekadar unit administratif, melainkan garda terdepan interaksi manusia (*Human touch*) yang menentukan citra, kepercayaan, dan loyalitas nasabah. Efisiensi operasional di loket *Customer Service* menjadi indikator vital kinerja bank, karena ketidakmampuan mengelola arus nasabah secara optimal dapat berujung pada penumpukan antrean, peningkatan waktu tunggu (*Waiting time*), dan penurunan kepuasan pelanggan yang berisiko menyebabkan migrasi nasabah ke kompetitor (Sulistiyowati et al., 2021; Yuliana & Santoso, 2024).

Namun, realitas operasional di lapangan sering kali menunjukkan adanya ketimpangan antara kapasitas pelayanan yang tersedia dengan volume kedatangan nasabah yang fluktuatif. Fenomena "*Boom and bust*" dalam antrian bank, di mana terjadi lonjakan nasabah pada jam-jam tertentu diikuti oleh periode kosong (*Idle time*) yang panjang menunjukkan adanya inefisiensi dalam alokasi sumber daya manusia. Kondisi ini diperparah oleh sifat kedatangan nasabah yang umumnya bersifat stokastik (acak) dan dipengaruhi oleh berbagai variabel eksogen, seperti pola gaji pegawai negeri/swasta, awal dan akhir bulan, serta hari-hari spesifik dalam seminggu. Tanpa pemahaman mendalam mengenai pola statistik dari kedatangan tersebut, manajemen bank cenderung mengandalkan pendekatan reaktif atau intuisi dalam penjadwalan petugas, yang sering kali tidak akurat dan boros biaya operasional (Hilda et al., 2018; Sari & Nugroho, 2022).

Untuk mengatasi ketidakpastian tersebut, pendekatan matematis melalui teori antrian (*Queueing theory*) menawarkan kerangka kerja yang rigor untuk memodelkan dinamika sistem pelayanan. Teori antrian memungkinkan analisis untuk mengkuantifikasi kinerja sistem berdasarkan dua komponen utama: proses kedatangan (*Arrival process*) dan proses pelayanan (*Service process*). Dalam banyak studi operasional perbankan, asumsi dasar yang paling umum digunakan untuk memodelkan proses kedatangan adalah Distribusi Poisson. Distribusi ini dipilih karena kemampuannya

untuk merepresentasikan kejadian diskrit yang terjadi secara acak dalam interval waktu kontinu, dengan asumsi bahwa kejadian-kejadian tersebut saling independen dan memiliki laju rata-rata yang konstan dalam periode homogen (Moore et al., 2021; Ross, 2019).

Distribusi Poisson, yang pertama kali diperkenalkan oleh Siméon Denis Poisson, memiliki fungsi massa probabilitas  $P(x) = \frac{e^{-\lambda}\lambda^x}{x!}$ , di mana  $\lambda$  merupakan parameter tingkat kedatangan rata-rata per satuan waktu. Keunggulan model ini terletak pada kesederhanaannya namun tetap *powerful* dalam memprediksi probabilitas jumlah kedatangan untuk berbagai skenario beban kerja. Dalam konteks layanan *Customer Service* bank, validitas penggunaan distribusi Poisson bergantung pada terpenuhinya tiga asumsi kunci: (1) kedatangan nasabah bersifat independen (kedatangan satu nasabah tidak mempengaruhi kedatangan nasabah lain), (2) peluang terjadinya lebih dari satu kedatangan dalam interval waktu yang sangat kecil mendekati nol, dan (3) tingkat kedatangan rata-rata ( $\lambda$ ) stabil selama periode pengamatan tertentu (Putra & Wijaya, 2019; Taha, 2017).

Meskipun distribusi Poisson telah lama menjadi standar dalam literatur teori antrian, penerapannya secara empiris memerlukan verifikasi statistik yang ketat. Banyak penelitian terdahulu langsung mengasumsikan distribusi Poisson tanpa melakukan uji kesesuaian (*goodness-of-fit test*) yang memadai, sehingga berpotensi menghasilkan model yang bias jika data nyata menyimpang dari asumsi teoritis. Misalnya, studi oleh Majore et al. (2020) menunjukkan bahwa dalam beberapa kasus layanan publik, data kedatangan mengalami *overdispersion* (varians jauh lebih besar dari rata-rata), sehingga distribusi Binomial Negatif lebih tepat daripada Poisson. Oleh karena itu, pengujian hipotesis menggunakan metode statistik inferensial menjadi langkah wajib untuk memastikan bahwa model yang dibangun benar-benar representatif terhadap kondisi lapangan (Liputo et al., 2025; Hillier & Lieberman, 2021).

Dalam ranah penelitian perbankan di Indonesia, sejumlah studi telah mengeksplorasi pola antrian menggunakan pendekatan serupa. Burda et al (2020) menganalisis sistem antrian pada teller Bank Rakyat Indonesia dan menemukan bahwa distribusi Poisson cocok

untuk memodelkan kedatangan, sementara waktu pelayanan mengikuti distribusi Eksponensial. Putra dan Wijaya (2019) melaporkan kecocokan distribusi Poisson pada layanan teller di Bali. Namun, sebagian besar penelitian tersebut berfokus pada layanan transaksi rutin (*Teller*), sedangkan analisis spesifik pada layanan *Customer Service* yang melibatkan interaksi lebih kompleks, durasi pelayanan lebih bervariasi, dan jenis nasabah yang lebih heterogen masih terbatas, khususnya pada konteks BPD di wilayah Sumatera (Yuliana & Santoso, 2024). Sebagaimana dibahas dalam *Jurnal Farabi*, aplikasi statistika dalam konteks pendidikan dan sains terapan memerlukan validasi empiris yang kuat sebelum implementasikan dalam kebijakan operasional (Safitri & Multahadah, 2026).

Kesenjangan penelitian (*research gap*) menjadi semakin jelas ketika meninjau karakteristik unik PT. Bank Pembangunan Daerah Jambi. Sebagai bank daerah, basis nasabahnya didominasi oleh pegawai pemerintah, pensiunan, dan pelaku UMKM lokal yang memiliki pola perilaku keuangan yang khas. Misalnya, adanya fenomena "rutinitas awal pekan" di mana nasabah cenderung menyelesaikan urusan administratif pada hari Senin atau Selasa, serta dampak siklus pembayaran gaji daerah yang mungkin menciptakan puncak kedatangan yang berbeda dibandingkan bank umum nasional. Karakteristik sosio-demografis ini berpotensi memengaruhi validitas asumsi konstansi  $\lambda$  dalam distribusi Poisson, sehingga memerlukan investigasi empiris tersendiri untuk memastikan apakah model standar masih berlaku atau perlu modifikasi (Gross et al., 2018; Rasmini et al., 2019).

Selain aspek teoretis, urgensi penelitian ini juga didorong oleh kebutuhan praktis akan optimasi sumber daya manusia. Dengan mengetahui parameter  $\lambda$  yang akurat dan terverifikasi, manajemen bank dapat menerapkan strategi *Staff scheduling* yang dinamis. Alih-alih menempatkan jumlah petugas yang tetap sepanjang hari, bank dapat menyesuaikan jumlah loket *Customer Service* yang aktif berdasarkan prediksi beban kerja harian. Hal ini tidak hanya mengurangi waktu tunggu nasabah pada jam sibuk, tetapi juga meminimalkan *Idle time* petugas pada jam sepi, sehingga meningkatkan produktivitas kerja dan efisiensi biaya operasional. Integrasi model

statistik ini ke dalam sistem manajemen antrian digital juga dapat memberikan informasi *real-time* kepada nasabah mengenai estimasi waktu tunggu, yang secara signifikan meningkatkan pengalaman layanan (Wibowo & Prasetyo, 2023; Winston, 2020).

Berdasarkan uraian latar belakang tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pola kedatangan nasabah pada layanan *Customer Service* PT. Bank Pembangunan Daerah Jambi Kantor Cabang Utama menggunakan distribusi Poisson dan menguji kecocokannya secara statistik melalui Uji *Chi-Square* (*Chi-Square Goodness-of-Fit Test*). Hipotesis nol ( $H_0$ ) yang diajukan adalah bahwa pola kedatangan nasabah mengikuti distribusi Poisson, sedangkan hipotesis alternatif ( $H_1$ ) menyatakan bahwa pola kedatangan tidak mengikuti distribusi Poisson. Pengujian dilakukan pada taraf signifikansi  $\alpha = 0,05$  untuk memastikan tingkat kepercayaan hasil analisis. Data dikumpulkan melalui observasi langsung selama lima hari kerja pada Agustus 2025 dengan interval pengamatan satu jam, mencakup periode jam sibuk dan sepi untuk mendapatkan gambaran yang komprehensif.

Kontribusi utama dari penelitian ini bersifat ganda. Secara akademis, studi ini menambah khazanah literatur mengenai aplikasi statistika dalam operasi perbankan daerah, khususnya dengan menyediakan bukti empiris mengenai validitas asumsi Poisson pada layanan *Customer Service* yang kompleks. Secara praktis, hasil penelitian ini memberikan rekomendasi berbasis data bagi manajemen PT. Bank Pembangunan Daerah Jambi untuk merancang ulang protokol penjadwalan petugas dan manajemen antrean. Dengan demikian, penelitian ini tidak hanya menjawab pertanyaan ilmiah mengenai pola stokastik kedatangan nasabah, tetapi juga menawarkan solusi operasional yang konkret untuk meningkatkan efisiensi layanan dan kepuasan nasabah dalam jangka panjang.

## B. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan jenis penelitian deskriptif-analitis. Data primer diperoleh melalui observasi langsung terhadap jumlah kedatangan nasabah pada loket *Customer Service* selama lima hari kerja berturut-turut (Senin–Jumat, 04–08 Agustus 2025). Pengambilan data

dilakukan dengan interval waktu satu jam pada jam operasional (08.00–16.00 WIB), kecuali jam istirahat (12.00–13.00 WIB), sehingga diperoleh delapan interval observasi per hari.

Model probabilitas yang digunakan adalah distribusi Poisson, dengan fungsi massa probabilitas:

$$P(x) = \frac{e^{-\lambda} \lambda^x}{x!}$$

dengan  $P(x)$  adalah peluang terjadinya  $x$  kedatangan,  $\lambda$  adalah rata-rata tingkat kedatangan per interval dan  $e$  adalah konstanta Euler ( $\approx 2,71828$ ). Parameter  $\lambda$  diestimasi dari data sampel menggunakan rumus:

$$\hat{\lambda} = \bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}$$

Untuk menguji kesesuaian antara frekuensi observasi ( $O_i$ ) dan frekuensi harapan ( $E_i$ ), dilakukan uji *Chi-Square* dengan taraf signifikansi  $\alpha = 0,05$ . Statistik uji dihitung menggunakan:

$$\chi^2_{hitung} = \sum_{i=1}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

Dimana  $k$  adalah jumlah kategori, jika terdapat kategori dengan  $E_i < 5$ , dilakukan penggabungan kategori. Derajat kebebasan dihitung dengan  $df = k - p - 1$ , dimana  $p$  adalah jumlah parameter yang diestimasi. Kriteria keputusan: tolak  $H_0$  jika  $\chi^2_{hitung} > \chi^2_{tabel}$ . Seluruh analisis didukung oleh komputasi numerik menggunakan bahasa pemrograman Python untuk memastikan akurasi perhitungan probabilitas dan statistik uji.

### C. Hasil dan Pembahasan

Berdasarkan pengamatan selama lima hari kerja, tercatat fluktuasi total kedatangan nasabah per hari, dengan nilai tertinggi pada Senin (30 nasabah) dan terendah pada Rabu dan Jumat (masing-masing 14 nasabah). Pola ini mengindikasikan adanya efek awal pekan (*Start-of-week effect*) di mana nasabah cenderung menyelesaikan transaksi administratif di hari pertama kerja. Rata-rata tingkat kedatangan ( $\lambda$ ) per interval dihitung untuk setiap hari, menghasilkan nilai bervariasi antara 1,75 hingga 3,75.

Tabel 1 menyajikan hasil rekapitulasi uji kesesuaian *Chi-Square* terhadap distribusi Poisson untuk setiap hari pengamatan.

**Tabel 1.** Hasil Uji *Goodness of Fit Chi-Square* Terhadap Distribusi Poisson Per Hari

Senin, 04-08-2025	
$\lambda$	3,75
$\chi^2_{hitung}$	3,908
$df$	3
$\chi^2_{tabel (0.05,df)}$	7,815
Keputusan	Gagal tolak $H_0$
Selasa, 05-08-2025	
$\lambda$	2,875
$\chi^2_{hitung}$	4,181
$df$	2
$\chi^2_{tabel (0.05,df)}$	5,991
Keputusan	Gagal tolak $H_0$
Rabu, 06-08-2025	
$\lambda$	1,75
$\chi^2_{hitung}$	1,006
$df$	2
$\chi^2_{tabel (0.05,df)}$	5,991
Keputusan	Gagal tolak $H_0$
Kamis, 07-08-2025	
$\lambda$	2,00
$\chi^2_{hitung}$	2,633
$df$	2
$\chi^2_{tabel (0.05,df)}$	5,991
Keputusan	Gagal tolak $H_0$
Jumat, 08-08-2025	
$\lambda$	1,75
$\chi^2_{hitung}$	1,006
$df$	2
$\chi^2_{tabel (0.05,df)}$	5,991
Keputusan	Gagal tolak $H_0$

Pada seluruh hari pengamatan, nilai  $\chi^2_{hitung}$  secara konsisten lebih kecil daripada  $\chi^2_{tabel}$  pada taraf signifikansi  $\alpha = 0,05$ . Secara saintifik, hal ini membuktikan bahwa hipotesis nol diterima, yang berarti pola kedatangan nasabah pada *Customer Service* secara statistik mengikuti distribusi Poisson. Temuan ini selaras dengan asumsi teoritis bahwa kedatangan nasabah bersifat acak (*random*), saling bebas (*independent*), dan probabilitas kedatangan ganda dalam interval waktu sangat singkat mendekati nol (Moore et al., 2021).

Mengapa pola ini terbentuk? Karakteristik layanan perbankan daerah yang melayani transaksi non-rutin (seperti pengurusan dokumen, aktivasi layanan digital, atau konsultasi) menyebabkan nasabah datang berdasarkan kebutuhan individu tanpa jadwal terpusat. Variasi nilai  $\lambda$  antar hari (misalnya

$\lambda = 3,75$  pada Senin dan  $\lambda = 1,75$  pada Rabu) tidak melanggar asumsi Poisson, karena asumsi konstantas laju hanya berlaku dalam satu periode pengamatan yang homogen (per hari). Fluktuasi harian ini justru memperkuat validitas penggunaan model Poisson harian sebagai alat prediksi jangka pendek.

Hasil penelitian ini konsisten dengan temuan Putra dan Wijaya (2019) yang melaporkan distribusi Poisson paling sesuai untuk memodelkan kedatangan nasabah *Teller* di bank umum. Berbeda dengan studi yang menggunakan distribusi Binomial Negatif untuk kasus *overdispersion* (Majore et al., 2020), data pada penelitian ini tidak menunjukkan varians yang jauh melebihi rata-rata, sehingga tidak memerlukan model yang lebih kompleks. Implikasi praktis dari temuan ini adalah pihak bank dapat menggunakan  $\lambda$  harian sebagai basis penjadwalan dinamis. Misalnya, pada hari dengan  $\lambda$  tinggi bank dapat mengaktifkan petugas cadangan atau membuka *counter* tambahan, sedangkan pada hari dengan  $\lambda$  rendah petugas dapat dialihkan untuk tugas administratif atau pelatihan, sehingga menekan *Idle time* dan biaya operasional.

## D. Kesimpulan dan Saran

### 1. Kesimpulan:

Berdasarkan hasil analisis dan uji hipotesis, dapat disimpulkan bahwa pola kedatangan nasabah pada layanan *Customer Service* PT. Bank Pembangunan Daerah Jambi Kantor Cabang Utama mengikuti distribusi Poisson. Kedatangan nasabah bersifat acak, saling independen, dan memiliki laju rata-rata yang stabil dalam satu hari kerja, dengan parameter  $\lambda$  bervariasi antar hari. Uji *Chi-Square* menunjukkan bahwa pada seluruh hari pengamatan  $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$ , sehingga hipotesis nol diterima. Temuan ini memberikan validasi empiris bahwa model Poisson dapat diandalkan sebagai instrumen prediksi beban kerja dan dasar penjadwalan petugas yang efisien.

### 2. Saran

Penelitian selanjutnya disarankan untuk memperluas periode pengamatan menjadi minimal satu bulan penuh guna menangkap variasi musiman (misalnya efek gajian atau akhir tahun). Selain itu, integrasi variabel waktu pelayanan (*Service time*) dapat dilakukan untuk mengembangkan model antrian lengkap (misalnya M/M/1 atau M/M/c). Perbandingan

pola kedatangan antar cabang bank di wilayah yang sama juga direkomendasikan untuk analisis komparatif yang lebih komprehensif.

## E. Daftar Pustaka

- Burda, A., Malik, F., Windu, D. W., Sampurna, D. S., & Malik, F. (2020). Analisis pola kedatangan dan pelayanan pada suatu sistem dengan probabilitas distribusi Poisson dan eksponensial pada teller di PT Bank Rakyat Indonesia Kantor Cabang Kalimalang. *Jurnal Ekonomi dan Manajemen*, 15(2), 112-125.
- Gross, D., Shortle, J. F., Thompson, J. M., & Harris, C. M. (2018). *Fundamentals of queueing theory* (5th ed). Wiley.
- Hilda, S., Saharuddin, K., & Husein, H. M. S. (2018). Analisis antrian pelayanan nasabah pada PT Bank Syariah Mandiri cabang Bungku. *Jurnal Ilmu Manajemen Universitas Tadulako*, 4(3), 201-210.
- Liputo, U., Katili, M. R., & Wungguli, D. (2025). Analisis sistem antrian model multiple channel single phase untuk mengoptimalkan efektivitas pelayanan teller bank. *Griya Journal of Mathematics Education and Application*, 5(1), 35-48.
- Majore, M. M., Salaki, D. T., & Prang, J. D. (2020). Penerapan regresi binomial negatif dalam mengatasi overdispersi regresi Poisson pada kasus jumlah kematian ibu. *d'Cartesian: Jurnal Matematika dan Aplikasi*, 9(2), 133-139.
- Moore, D. S., McCabe, G. P., & Craig, B. A. (2021). *Introduction to the practice of statistics* (10th ed.). W. H. Freeman.
- Putra, I. G. A., & Wijaya, A. (2019). Pemodelan pola kedatangan nasabah menggunakan distribusi Poisson di layanan teller Bank Mandiri dan BRI Cabang Denpasar. *Jurnal Ilmiah Teknik Industri*, 13(1), 45-54.
- Rasmini, I., Ihsan, H., & Wahyuni, M. S. (2019). Analisis antrian pelayanan tiket bioskop di Makassar. *Journal of Mathematics, Computations, and Statistics*, 2(2), 164-172.
- Ross, S. M. (2019). *Introduction to probability models* (12th ed.). Academic Press.
- Sulistiyowati, E., Sugito, S., & Maruddani, D. A. I. (2021). Analisis metode Bayesian

- pada kinerja sistem antrean Instalasi Rawat Jalan RSUP Dr. Kariadi. *Jurnal Gaussian*, 10(3), 435–444.
- Taha, H. A. (2017). *Operations research: An introduction* (10th ed). Pearson.
- Wibowo, A., & Prasetyo, Y. (2023). Optimasi jumlah petugas customer service berbasis simulasi antrian M/M/c pada perbankan daerah. *Jurnal Riset Operasi dan Manajemen*, 8(1), 22–35.
- Winston, W. L. (2024). *Operations research: Applications and algorithms* (4th ed). Cengage Learning.
- Yuliana, D., & Santoso, B. (2024). Pengaruh pola kedatangan nasabah terhadap tingkat kepuasan layanan di bank BUMN wilayah Sumatera. *Jurnal Perbankan dan Keuangan*, 12(2), 88–102.