



Model Stokastik Teori Antrean Non Poisson (Studi Kasus: Analisis Model Antrean Non-Poisson pada Pelayanan Mie Gacoan Jimbaran)

K. Ayu Diah Permata Sari¹, Ni Kadek Fortuna Dewi², Made Ayu Dwi Octavanny^{3*}

¹⁻³ Universitas Udayana, Indonesia

Email : ayudiahpermata065@student.unud.ac.id¹, fortunadewi066@student.unud.ac.id²,
octavanny@unud.ac.id^{3*}

Alamat: Jl. Raya Kampus Unud, Jimbaran, Kec. Kuta Selatan, Kabupaten Badung, Bali

Korespondensi penulis: octavanny@unud.ac.id^{3*}

Abstract. *At Mie Gacoan Jimbaran, there are two payment service units operating under a single queue line, which often leads to customer congestion during peak hours. This study aims to evaluate the most appropriate non-Poisson queueing model, assess the performance of the existing queueing system, and determine the optimal number of cashiers (servers) to enhance service efficiency at Mie Gacoan Jimbaran. The observation was conducted at Mie Gacoan Jimbaran, located in Badung, Bali, on Saturday, November 18, 2023, over a period of one hour and fifteen minutes. Based on the results of the queueing model analysis and system performance evaluation, the customer arrival rate was found to be two persons per minute, with a service rate of three persons per minute. Furthermore, the average number of customers in the system and in the queue was two individuals, respectively. The probability of the cashiers being idle was recorded at 71.28%, with an average customer waiting time of 0.7696 minutes in the queue and 1.1829 minutes within the entire system.*

Keywords: *Stochastic, Queue, Non Poisson, Cashier, Server.*

Abstrak. Pada Mie Gacoan Jimbaran, terdapat dua unit pelayanan pembayaran dengan menerapkan satu barisan antrean saja, sehingga pada waktu-waktu tertentu akan terjadi penumpukkan antrean pelanggan. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi model antrian non-Poisson yang paling tepat digunakan, mengukur kinerja sistem antrian, serta untuk menentukan jumlah kasir (*server*) yang optimal guna meningkatkan efisiensi layanan pada layanan Mie Gacoan Jimbaran. Observasi dilakukan di Mie Gacoan Jimbaran, Badung, Bali, pada hari Sabtu, 18 November 2023, selama satu jam dan 15 menit. Berdasarkan hasil analisis model antrian dan evaluasi kinerja sistem, diperoleh bahwa laju kedatangan pelanggan mencapai dua orang per menit dengan tingkat pelayanan tiga orang per menit. Selain itu, juga ditemukan bahwa rata-rata jumlah pelanggan dalam sistem maupun dalam antrean masing-masing adalah dua orang. Peluang kasir dalam kondisi tidak melayani tercatat sebesar 71,28%, dengan rata-rata waktu tunggu pelanggan dalam antrean sebesar 0,7696 menit dan rata-rata waktu tunggu pelanggan dalam sistem secara keseluruhan adalah 1,1829 menit.

Kata kunci: Stokastik, Antrean, Non Poisson, Kasir, Layanan.

1. LATAR BELAKANG

Antrean merupakan hal yang lazim dijumpai dalam kehidupan sehari-hari. Antrean merupakan suatu garis tunggu yang terdiri dari sejumlah orang yang memerlukan pelayanan. Proses antrean merujuk pada serangkaian kejadian yang melibatkan kedatangan pelanggan, menunggu dalam baris antrean jika belum dilayani, dilayani, dan meninggalkan tempat tersebut setelah dilayani (Wijayanti et al., 2020). Berdasarkan pola kedatangan dan pola pelayanan, terdapat empat distribusi umum yang dapat digunakan, yaitu markovian (M), deterministic (D), erlang (E_k), dan general (G) (Hillier & Lieberman, 1990). Markovian (M) menunjukkan bahwa pola kedatangan atau pola pelayanan berdistribusi eksponensial, deterministic (D)

menunjukkan bahwa kedatangan atau pelayanan terjadi pada interval waktu tetap, erlang (E_k) menunjukkan bahwa pola kedatangan atau pola pelayanan berdistribusi erlang, dan general (G) menunjukkan bahwa pola kedatangan atau pola pelayanan mengikuti pola distribusi selain dari ketiga jenis distribusi sebelumnya.

Salah satu contoh antrean yang dapat dijumpai dalam kehidupan sehari-hari yaitu antrean pelanggan Mie Gacoan Jimbaran yang terletak di Jl. Kampus Unud Raya, Jimbaran, Badung, Bali. Lokasinya yang berdekatan dengan kampus membuat Mie Gacoan Jimbaran ramai dikunjungi oleh pelanggan terutama dari kalangan mahasiswa. Banyaknya jumlah pelanggan yang datang menimbulkan adanya antrean panjang terutama pada jam makan malam (17.00-21.00 WITA). Antrean ini terbentuk karena waktu pelayanan yang cenderung lebih lama jika dibandingkan dengan waktu antar kedatangan pelanggan. Antrean yang panjang tentunya dapat memicu timbulnya permasalahan. Hal ini karena antrean yang panjang dapat berdampak pada banyaknya pelanggan yang masuk ke dalam sistem antrean dan memunculkan peluang untuk kehilangan kesempatan (*opportunity cost*).

Pada Mie Gacoan Jimbaran, terdapat dua unit pelayanan pembayaran dengan menerapkan satu barisan antrean saja (*multiple channel single stage*), sehingga pada waktu-waktu tertentu akan terjadi penumpukan antrean pelanggan. Hal tersebut tentu akan berdampak pada meningkatnya waktu tunggu bagi pelanggan untuk dapat dilayani. Untuk mengurangi permasalahan tersebut, dapat dilakukan beberapa upaya seperti dengan menganalisis model antrean serta menghitung ukuran kinerja dari sistem antrean pada pelayanan Mie Gacoan Jimbaran. Selain itu, menentukan jumlah pelayanan kasir (*server*) yang optimal juga penting untuk dilakukan.

Penelitian mengenai penerapan teori antrean telah banyak dilakukan di berbagai sektor pelayanan publik untuk mengoptimalkan efisiensi dan efektivitas pelayanan. Studi yang dilakukan oleh Wijayanti et al. (2020) mengkaji penerapan model antrean non-Poisson pada sistem pelayanan bus di Terminal Penggaron Kota Semarang. Dalam penelitian tersebut diperoleh bahwa distribusi waktu antar kedatangan dan waktu pelayanan cenderung mengikuti distribusi Dagum dan *Generalized Extreme Value* (GEV), sehingga model antrean yang diterapkan menggunakan distribusi umum dan tidak bergantung pada distribusi Poisson eksponensial seperti yang biasa diterapkan pada sistem pelayanan sederhana. Penelitian serupa dilakukan oleh Kusumawardani et al. (2014) di PT Pos Indonesia (Persero) Kantor Pos II Semarang. Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa pada loket Benda Pos dan Materai diterapkan model antrean $(M/G/1):(GD/\infty/\infty)$, yang berarti pola kedatangan pelanggan mengikuti distribusi Poisson, sementara waktu pelayanan mengikuti distribusi umum.

Sementara itu, loket Kilat Khusus, Wesel Pos, dan Pajak menggunakan model $(M/M/c): (GD/\infty/\infty)$ yang mengasumsikan bahwa kedatangan dan waktu pelayanan mengikuti distribusi eksponensial dengan jumlah server lebih dari satu. Penelitian ini menunjukkan bahwa kecepatan pelayanan dan jumlah loket sangat memengaruhi panjang antrean dan waktu tunggu pelanggan. Penelitian lainnya dilakukan oleh Wulandari et al. (2016) yang menerapkan model antrian batch arrival satu server pada loket kolam renang JC. Oevaang Oeray Pontianak. Uji kecocokan distribusi yang dilakukan pada penelitian tersebut menunjukkan bahwa pola kedatangan pelanggan mengikuti distribusi Poisson sedangkan waktu pelayanan tidak mengikuti distribusi eksponensial. Hasil analisis menunjukkan bahwa sistem pelayanan di loket tersebut masih efektif dengan tingkat kesibukan petugas sebesar 82%, yang masih di bawah batas maksimum yang ditetapkan yaitu 85%. Selain itu, Sari et al. (2017) melakukan penelitian pada pelayanan teller Bank X di Puri Sentra Niaga. Penelitian ini menemukan bahwa sistem antrean pada dua jenis layanan teller memiliki model yang berbeda. Pada teller pertama, waktu pelayanan tidak mengikuti distribusi eksponensial melainkan distribusi umum, sementara pada teller kedua baik kedatangan maupun waktu pelayanan mengikuti distribusi eksponensial. Penelitian ini menyoroti pentingnya uji kecocokan distribusi untuk menentukan model antrean yang akurat dan menilai efektivitas sistem pelayanan dengan mempertimbangkan kondisi steady-state.

Hasil analisis dari penelitian terdahulu menunjukkan bahwa penerapan teori antrean di berbagai sektor membutuhkan penyesuaian dengan pola kedatangan dan pelayanan yang terjadi secara riil. Uji kecocokan distribusi menjadi langkah penting dalam menentukan model antrean yang sesuai. Selain itu, pengukuran kinerja sistem seperti panjang antrean, waktu tunggu, dan tingkat utilisasi server menjadi indikator utama dalam menilai efektivitas dan efisiensi pelayanan yang diberikan. Melalui penerapan model antrean yang tepat, perusahaan atau lembaga pelayanan dapat meningkatkan kualitas layanan serta kepuasan pelanggan secara optimal.

2. METODE PENELITIAN

Jenis penelitian yang dilakukan adalah analisis model antrean non-Poisson pada pelayanan Mie Gacoan Jimbaran. Analisis sistem antrean dilakukan untuk mengevaluasi kinerja pelayanan guna memastikan efisiensi waktu tunggu pelanggan. Data yang digunakan dalam penelitian ini merupakan data primer yang diperoleh dari hasil observasi yang dilakukan di Mie Gacoan Jimbaran, Badung, Bali pada Sabtu, 18 November 2023 pukul 19.00 – 20.15 WITA atau selama 1 jam 15 menit. Adapun variabel yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Data waktu antar kedatangan pelanggan pada Mie Gacoan Jimbaran
2. Data waktu pelayanan pelanggan pada Mie Gacoan Jimbaran

Adapun langkah-langkah yang dilakukan dalam penelitian ini yaitu:

- a) Mengidentifikasi permasalahan penelitian yang didasari oleh karakteristik pelayanan Mie Gacoan Jimbaran.
- b) Merumuskan permasalahan dan tujuan dari penelitian.
- c) Mencari referensi atau pustaka-pustaka yang berkaitan dengan variabel-variabel penelitian ataupun objek penelitian.
- d) Melakukan pengumpulan data berupa data primer melalui observasi.
- e) Menyusun data yang diperoleh, yaitu jumlah kedatangan pelanggan, waktu antar kedatangan, dan waktu pelayanan.
- f) Memeriksa kondisi *steady-state*.

Steady-state adalah kondisi saat sifat sistem konstan atau tak berubah seiring berjalannya waktu (Kakiay, 2004). Kondisi ini diharapkan terjadi saat rata-rata pelanggan yang datang sebanding dengan rata-rata pelanggan yang telah dilayani (rata-rata pelanggan yang datang tidak melebihi rata-rata pelanggan yang telah dilayani)

($\lambda < c\mu$), sehingga $\rho < 1$ yaitu konstan. Diperoleh:

$$\rho = \frac{\lambda}{c\mu} < 1 \quad (1)$$

- g) Melakukan uji kecocokan distribusi untuk waktu antar kedatangan dan data waktu pelayanan dengan menggunakan uji Kolmogorov Smirnov, uji Aderson Darling, dan Uji Chi-Square, dengan bantuan *software EasyFit*.
- h) Mendapatkan distribusi yang bersesuaian dengan data amatan, yaitu;

Distribusi Dagum memiliki parameter bentuk yang dilambangkan dengan (α, p) dan parameter skala yang dilambangkan dengan β . Adapun fungsi densitas peluang dari distribusi Dagum, sebagai berikut:

$$f(x; \alpha, \beta, p) = \begin{cases} \frac{\alpha p x^{\alpha p - 1}}{\beta^{\alpha p} \left(1 + \left(\frac{x}{\beta} \right)^{\alpha} \right)^{p+1}}; & x > 0 \text{ dan } \alpha, \beta, p > 0 \\ 0 & ; \text{lainnya} \end{cases}$$

Distribusi Burr (4p) memiliki parameter bentuk yang dilambangkan dengan k dan parameter skala yang dilambangkan dengan c . Adapun fungsi densitas peluang dari distribusi Burr(4p), sebagai berikut:

$$f(x; c, k) = \frac{ck}{x^{k+1}(1+x^c)^{k+2}}$$

i) Menentukan ukuran kinerja sistem antrean, yaitu L_q, L_s, W_q, W_s dengan menggunakan rumus-rumus berikut:

- rata-rata banyak pelanggan dalam sistem, yaitu:

$$L_s = \lambda E\{t\} + \frac{\lambda^2 (E^2\{t\} + \text{var}\{t\})}{2(1 - \lambda E\{t\})} \quad (2)$$

- Rata-rata waktu tunggu pelanggan dalam sistem

$$W_s = W_q + E\{t\} \quad (3)$$

- Rata-rata banyak pelanggan dalam antrean

$$L_q = L_s - \lambda E\{t\} \quad (4)$$

- Rata-rata waktu tunggu pelanggan dalam antrean

$$W_q = \frac{L_q}{\lambda} \quad (5)$$

Perlu diperhatikan dan diingat bahwa laju pelayanan $\mu = \frac{1}{E\{t\}}$ (e), dengan nilai $\lambda_{eff} = \lambda$.

- j) Membuat hasil dan pembahasan yang diperoleh dari ukuran kinerja sistem. Melalui ukuran kinerja sistem ini dapat diperoleh suatu model yang tepat.
- k) Membuat interpretasi hasil dari model yang paling tepat dan menarik suatu kesimpulan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis Steady State

Penentuan *steady state* pada data waktu antar kedatangan pelanggan. Dimana kondisi *steady state* terpenuhi apabila nilai tingkat kegunaan (ρ) < 1 artinya rata-rata waktu antar kedatangan pelanggan di Mie Gacoan Jimbaran lebih kecil dari rata-rata waktu pelayanannya. Berikut hasil perhitungan kondisi *steady state* (ρ):

Tabel 1. Analisis *Steady State*

Jumlah Sampel Data (n)	c	λ	μ	$\rho = \lambda/c\mu$
102	2	1.36	2.36794	0.28717

Berdasarkan hasil dari Tabel 1. diperoleh hasil bahwa nilai tingkat kegunaan fasilitas pelayanan (ρ) < 1 . Maka, dapat disimpulkan bahwa sistem antrean pada Mie Gacoan Jimbaran memenuhi kondisi *steady state*, dengan nilai faktor utilitas diperoleh sebesar 0,28717 yang mengartikan dalam satu hari kerja, masing-masing persentase peluang pelayan kasir sibuk sebesar 28,72% dari jam kerja.

Uji Kecocokan Distribusi (*Goodness of Fit Test*)

Uji kecocokan distribusi berfungsi untuk mengetahui apakah data waktu antar kedatangan dan waktu pelayanan pada Mie Gacoan Jimbaran berdistribusi secara eksponensial atau tidak. Pengujian kecocokan distribusi variabel akan menggunakan Uji *Kolmogorov-Smirnov*, Uji *Anderson-Darling*, dan Uji *Chi-Squared*.

Uji Distribusi Data Waktu Antar Kedatangan

Berdasarkan uji *Goodness of Fit Test Detail*, didapatkan informasi terkait hasil tiga uji statistik terhadap data waktu antar kedatangan. Dengan mengambil hipotesis sebagai berikut:

H_0 : Waktu antar kedatangan pelanggan pada Mie Gacoan Jimbaran mengikuti distribusi Dagum.

H_1 : Waktu antar kedatangan pelanggan pada Mie Gacoan Jimbaran tidak mengikuti distribusi Dagum.

Tabel 2. Uji *Goodness of Fit Test Detail*

GOFT Detail	Kolmogorov Smirnov	Anderson Darling	Chi-Squared
<i>Sample Size</i>	102	102	102
<i>Statistic</i>	0.05127	0.33387	5.8508
<i>P-Value</i>	0.09387	-	0.44011
<i>Rank</i>	3	1	4
<i>Deg of Freedom</i>	-	-	6
<i>Alpha</i>	0.05	0.05	0.05
<i>Critical Value</i>	0.13446	2.5018	12.592
<i>Reject</i>	No	No	No

Berdasarkan Tabel 2, didapatkan informasi bahwa pada baris *reject* tertulis “NO” sehingga gagal menolak H_0 yang berarti waktu antar kedatangan pelanggan pada Mie Gacoan Jimbaran mengikuti distribusi Dagum. Diperoleh pula nilai-nilai paramater dari distribusi dagum, yaitu $k = 0,36774$; $\alpha = 2,4932$; dan $\beta = 1,0529$

Uji Distribusi Data Waktu Pelayanan

Berdasarkan uji *Goodness of Fit Test Detail*, didapatkan informasi terkait hasil tiga uji statistik terhadap data waktu pelayanan. Dengan mengambil hipotesis sebagai berikut:

H_0 : Waktu pelayanan pelanggan pada Mie Gacoan Jimbaran mengikuti distribusi Burr (4P).

H_1 : Waktu pelayanan pelanggan pada Mie Gacoan Jimbaran tidak mengikuti distribusi Burr (4P).

Tabel 3. Uji *Goodness of Fit Test Detail*

GOFT Detail	Kolmogorov Smirnov	Anderson Darling	Chi-Squared
<i>Sample Size</i>	102	102	102
<i>Statistic</i>	0.07809	0.47914	8.2509
<i>P-Value</i>	0.53669	-	0.22029
<i>Rank</i>	1	1	1
<i>Deg of Freedom</i>	-	-	6
<i>Alpha</i>	0.05	0.05	0.05
<i>Critical Value</i>	0.150	2.502	12.592
Reject	No	No	No

Berdasarkan tabel 3, didapatkan informasi bahwa pada ketiga uji statistik memperoleh *reject* “NO” yang artinya gagal menolak H_0 sehingga waktu pelayanan pelanggan pada Mie Gacoan Jimbaran mengikuti distribusi Burr (4P). Diperoleh pula nilai-nilai paramater dari distribusi Burr (4P), yaitu $k = 0,74647$; $\alpha = 3,4777$; $\beta = 1,7987$; $\gamma = -0.07854$.

Desain dan Disiplin Antrean

Mie Gacoan Jimbaran memiliki *server* pelayanan (kasir) sebanyak dua dengan satu jalur antrean. Berdasarkan hasil observasi, diperoleh desain dan disiplin antrean pada Mie Gacoan Jimbaran menggunakan *multiple channel single stage* dengan menerapkan disiplin antrean FIFO (*First In First Out*) / FCFS (*First Come First Served*) yang artinya pelanggan yang pertama datang akan diberikan pelayanan terlebih dahulu.

Model Sistem Antrean

Berdasarkan hasil uji kecocokan distribusi data waktu antar kedatangan dan waktu pelayanan pada Mie Gacoan Jimbaran diperoleh bahwa data waktu antar kedatangan pada Mie Gacoan Jimbaran berdistribusi dagum dan data waktu pelayanan pada Mie Gacoan Jimbaran berdistribusi Burr(4P). Sehingga diperoleh, model antrian yang sesuai dengan notasi Kendall, yaitu $(G/G/2) : (FIFO/\infty/\infty)$.

Ukuran Kinerja Sistem Antrean

Dengan menggunakan model antrian yang telah diperoleh, yaitu $(G/G/2) : (FIFO/\infty/\infty)$, akan dihitung ukuran kinerja sistem sebagai berikut:

Tabel 4. Analisis Ukuran Kinerja Sistem

Sistem Antrian G/G/2	Nilai
Rata-rata waktu kedatangan pelanggan tiap 15 menit	1,36
Rata-rata tingkat pelayanan tiap menit	2,36793618
Peluang pelayan kasir menganggur	0,71283
Peluang pelayan kasir sibuk	0,28717
Rata-rata banyak pelanggan dalam sistem	1,6087855
Rata-rata banyak pelanggan dalam antrean	1,0344457
Rata-rata waktu tunggu pelanggan dalam antrean	0,769628
Rata-rata waktu tunggu pelanggan dalam sistem	1,1829305

Interpretasi Ukuran Kinerja Sistem Antrean

Berdasarkan hasil dari analisis model antrian dan ukuran kinerja sistem, dapat disimpulkan bahwa tingkat kedatangan pelanggan adalah dua orang per menit dengan tingkat pelayanan yaitu tiga orang per menit. Selain itu, didapatkan juga bahwa rata-rata pelanggan dalam sistem sebanyak dua orang dan rata-rata pelanggan dalam antrean sebanyak dua orang. Adapun persentase pelayan sibuk sebesar 28,72% dengan rata-rata waktu tunggu pelanggan dalam antrean yaitu selama 0,7696 menit dan rata-rata waktu tunggu pelanggan dalam sistem yaitu selama 1,1829 menit.

Simulasi Penerapan *Single Channel Single Stage* di Mie Gacoan Jimbaran

Dari hasil analisis sebelumnya diperoleh bahwa ketika jumlah pelayanan kasir (*server*) berjumlah dua terjadi tingkat peluang kasir menganggur lebih besar dibandingkan dengan peluang kasir sibuk. Oleh karena itu, akan dilakukan simulasi jika pelayanan kasir pada Mie Gacoan Jimbaran hanya berjumlah satu dengan satu barisan antrean (*single channel single stage*).

Analisis *Steady State*

Penentuan *steady state* pada data waktu antar kedatangan pelanggan. Dimana kondisi *steady state* terpenuhi apabila nilai tingkat kegunaan (ρ) < 1 artinya rata-rata waktu antar kedatangan pelanggan di Mie Gacoan Jimbaran lebih kecil dari rata-rata waktu pelayanannya. Berikut hasil perhitungan kondisi *steady state* (ρ):

Tabel 5. Analisis *Steady State*

Jumlah Sampel Data (n)	c	λ	μ	$\rho = \lambda/c\mu$
102	1	1.36	2.367936176	0.57434

Berdasarkan hasil dari Tabel 5, diperoleh hasil bahwa nilai tingkan kegunaan fasilitas pelayanan (ρ) < 1. Maka, dapat disimpulkan bahwa sistem antrean pada Mie Gacoan Jimbaran memenuhi kondisi *steady state*, dengan nilai faktor utilitas diperoleh sebesar 0,57434 yang mengartikan dalam satu hari kerja, masing-masing persentase peluang pelayan kasir sibuk sebesar 57,43% dari jam kerja.

Desain dan Disiplin Antrean

Dengan menggunakan model antrian yang telah diperoleh, yaitu $(G/G/1) : (FIFO/\infty/\infty)$.

Ukuran Kinerja Sistem Antrean

Dengan menggunakan model antrian yang telah diperoleh, yaitu $(G/G/1) : (FIFO/\infty/\infty)$, akan dihitung ukuran kinerja sistem sebagai berikut:

Tabel 6. Analisis Ukuran Kinerja Sistem

Sistem Antrian G/G/1	Nilai
Rata-rata waktu kedatangan pelanggan tiap 15 menit	1,36
Rata-rata tingkat pelayanan tiap menit	2, 36793618
Peluang pelayan kasir menganggur	0,42566
Peluang pelayan kasir sibuk	0,57434
Rata-rata banyak pelanggan dalam sistem	1,6087855
Rata-rata banyak pelanggan dalam antrean	1,0344457
Rata-rata waktu tunggu pelanggan dalam antrean	0,769628
Rata-rata waktu tunggu pelanggan dalam sistem	1,1829305

Berdasarkan rumus yang digunakan dalam analisis perhitungan, jumlah pelayanan kasir (*server*) yang dilambangkan dengan c tidak mempengaruhi hasil perhitungan dari λ , μ , L_s , L_q , W_q , W_s . Sehingga, nilai dari λ , μ , L_s , L_q , W_q , W_s pada simulasi antrean *single channel single stage* pada Mie Gacoan Jimbaran memiliki nilai yang sama dengan hasil perhitungan pada antrean *multiple channel single stage* pada Mie Gacoan Jimbaran yang telah dihitung sebelumnya.

Interpretasi Ukuran Sistem Antrean

Berdasarkan hasil dari analisis model antrian dan ukuran kinerja sistem, dapat disimpulkan bahwa tingkat kedatangan pelanggan adalah dua orang per menit dengan tingkat pelayanan yaitu tiga orang per menit. Selain itu, didapatkan juga bahwa rata-rata pelanggan dalam sistem sebanyak dua orang dan rata-rata pelanggan dalam antrean sebanyak dua orang. Adapun rata-rata waktu tunggu pelanggan dalam antrean yaitu selama 0,7696 menit dan rata-rata waktu tunggu pelanggan dalam sistem yaitu selama 1,1829 menit, dengan persentase pelayan sibuk sebesar 57,43% dan persentase pelayan menganggur sebesar 42,57%. Karena pada *single channel single stage* persentase peluang pelayan kasir menganggur lebih kecil dibandingkan dengan persentase peluang pelayan kasir sibuk, maka diperoleh bahwa jumlah pelayanan kasir yang optimal pada Mie Gacoan Jimbaran yaitu satu.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Dari hasil pengolahan data dengan menggunakan beberapa *software*, yaitu *Minitab*, *EasyFit*, *Microsoft Excel*, serta *Microsoft Word*, diperoleh bahwa model antrean non poisson pada pelayanan Mie Gacoan Jimbaran yaitu $(G/G/2) : (FIFO/\infty/\infty)$. Selain itu, dari hasil perhitungan berdasarkan data hasil observasi, untuk ukuran kinerja dari sistem antrean pada pelayanan Mie Gacoan Jimbaran didapatkan bahwa tingkat kedatangan pelanggan adalah 2 orang per menit dengan tingkat pelayanan yaitu 3 orang per menit. Selain itu, didapatkan juga bahwa rata-rata pelanggan dalam sistem sebanyak 2 orang dan rata-rata pelanggan dalam antrean sebanyak 2 orang. Adapun persentase pelayan sibuk sebesar 57,43% dengan persentase pelayan menganggur sebesar 42,56% dengan rata-rata waktu tunggu pelanggan dalam antrean yaitu selama 0,7696 menit dan rata-rata waktu tunggu pelanggan dalam sistem yaitu selama 1,1829 menit. Adapun saran yang dapat diberikan kepada Mie Gacoan Jimbaran adalah penggunaan jumlah pelayanan kasir yang optimal untuk diterapkan, yaitu satu. Hal ini dikarenakan pada *single channel single stage* persentase peluang pelayan kasir menganggur lebih kecil dibandingkan dengan persentase peluang pelayan kasir sibuk.

DAFTAR REFERENSI

- Alimuddin, S., & Ahsan, M. (2023). Analisis sistem antrian dan optimalisasi layanan pada UPTD Puskesmas Lakessi Parepare. *Journal of Mathematics Learning Innovation (JMLI)*, 1(2), 163–175. <https://doi.org/10.35905/jmlipare.v1i2.4298>
- Anggrainy, Y. A. (n.d.). *Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lampung Bandar Lampung* 2017.

- Arissetya, F., Sugito, & Sudarno. (2014). Penentuan model dan ukuran kinerja proses antrian pada unit pelayanan teknik Dinas Puskesmas Limbangan Kabupaten Kendal, 3, 363–370.
- Dimiyati, T., & Dimiyati, A. (2002). *Riset operasi: Model-model pengambilan keputusan*. Sinar Baru Algesindo.
- Heizer, J., & Render, B. (2011). *Operations management* (Global edition, 10th ed.). Pearson Education, Inc.
- Hillier, F. S., & Lieberman, G. J. (1990). *Introduction to operations research* (5th ed.). McGraw-Hill Education.
- Kusumawardani, A. S., Sugito, & Rahmawati, R. (2014). Analisis sistem antrean pelayanan di PT Pos Indonesia (Persero) Kantor Pos II Semarang. *Jurnal Gaussian*, 3(4), 557–564. <http://ejournal-s1.undip.ac.id/index.php/gaussian/article/view/8066>
- Mahmudah, N., Iriawan, D. N., & Ikomp, M. (n.d.). *Bayesian spasial survival model pada proses kejadian HIV/AIDS di Jawa Timur*.
- Mayooran, T., & Laheetharan, A. (2014). The statistical distribution of annual maximum rainfall in Colombo District. *Sri Lankan Journal of Applied Statistics*, 15(2), 107. <https://doi.org/10.4038/sljastats.v15i2.7411>
- Mukhsin, N. (2023). Sistem informasi antrean berbasis web dan LED matrix display, 251–257.
- Nengsih, M. K., Yustanti, N. V., Manajemen, P. S., Ekonomi, F., & Dehasen, U. (2017). Analisis sistem antrian pelayanan administrasi pasien rawat jalan pada Rumah Sakit Padmalalita Muntilan. *Analisis Sistem Antrian Pelayanan Administrasi Pasien Rawat Jalan pada Rumah Sakit Padmalalita Muntilan*, 12(1), 68–78.
- Putra, N. A. (2020). *Analisis sistem antrian pada pengecekan nomor fisik kendaraan di Kantor SAMSAT Kabupaten Jepara*.
- Rahmah, M. (2018). Penerapan teori antrean untuk mengoptimalkan manajemen reserves pada bank, 1–26.
- Ririn Dehi, Novianita Achmad, & Ifan Wiranot. (2023). Estimasi sistem antrian M/G/C dan penerapannya pada pelayanan servis sepeda motor. *Research in the Mathematical and Natural Sciences*, 2(2), 49–56. <https://doi.org/10.55657/rmns.v2i2.103>
- Sari, N. P., Sugito, & Warsito, B. (2016). Penerapan teori antrian pada pelayanan teller Bank X Kantor Cabang Pembantu Puri Sentra Niaga. *Jurnal Gaussian*, 6(1), 81–90. <http://ejournal-s1.undip.ac.id/index.php/gaussian/article/view/136842>
- Sugito, Prahutama, A., Warsito, B., Mukid, M. A., & Sari, N. P. (2017). Model stokastik antrian non Poisson pada pelayanan perbankan. *Statistika*, 5(1).
- Supranto, J. (1987). *Teori simulasi antrian*. Universitas Indonesia Press.
- Taha, H. A. (1996). *Riset operasi* (Jilid 2). Binarupa Aksara.

- Wijayanti, D., Sugito, & Yasin, H. (2020). Analisis model antrean non-Poisson dan ukuran kinerja sistem berbasis GUI web interaktif menggunakan R-Shiny (Studi kasus: Bus di Terminal Penggaron Kota Semarang). *Jurnal Gaussian*, 9(4), 444–453.
<https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/gaussian/article/view/28125>
- Wulandari, S. A., Kusnandar, D., & Debataraja, N. N. (2016). Penerapan model antrian batch arrival satu server (Studi kasus: Antrian loket kolam renang JC. Oevaang Oeray Pontianak). *Buletin Ilmiah Matematika Statistika dan Terapannya (BIMASTER)*, 5(3), 305–310.