

IMPLEMENTASI SISTEM ANTRIAN MODEL M/M/1 PADA WARUNG MIE AYAM BANG MAMAD DI LINGKUNGAN UIN PEKALONGAN

Miftahudin^{1*}, Zulfa Dina Mardhiyah², Nabila Putri Callista³, Lisalatul Maulidah⁴, Amelia Maura Azahra⁵, Muhammad Rifqi Azizi⁶

^{1,2,3,4,5,6} UIN K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan, Pekalongan, Indonesia

*Corresponding author: miftahudin23078@mhs.uingusdur.ac.id

Article History:

Received: 2024-11-29

Revised: 2025-12-21

Accepted: 2025-12-22

ABSTRAK

Warung Mie Ayam Bang Mamad merupakan salah satu usaha kuliner di sekitar UIN K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan dan menjadi salah satu pilihan utama bagi civitas akademika maupun masyarakat umum. Namun, belum diketahui apakah sistem pelayanan dengan satu orang kasir, mampu mengimbangi tingkat kedatangan pelanggan khususnya pada jam sibuk. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kinerja sistem antrian di Warung Mie Ayam Bang Mamad menggunakan model antrian M/M/1 sebagai dasar evaluasi pelayanan. Penelitian menggunakan pendekatan kuantitatif deskriptif melalui studi kasus. Penelitian dilakukan di Warung Mie Ayam Bang Mamad pada hari Senin, 13 April 2026 pukul 12.00–13.00 WIB dengan sampel sebanyak 50 pelanggan. Instrumen penelitian berupa lembar pencatatan data yang memuat waktu kedatangan, waktu mulai dilayani, dan waktu selesai pelayanan. Hasil analisis menunjukkan bahwa tingkat kedatangan pelanggan sebesar 8 orang per 10 menit dengan tingkat pelayanan sebesar 9 orang per 10 menit. Rata-rata terdapat 8 pelanggan dalam sistem dan 7 pelanggan dalam antrian, dengan waktu rata-rata pelanggan berada dalam sistem selama 10 menit dan waktu tunggu dalam antrian mencapai 9 menit. Tingkat kesibukan kasir tercatat sebesar 88%, sehingga disimpulkan bahwa sistem pelayanan belum optimal. Berdasarkan hasil tersebut, disarankan kepada pemilik warung untuk mempertimbangkan penambahan kasir pada jam sibuk guna meningkatkan kualitas pelayanan.

Kata kunci: sistem antrian, model M/M/1, tingkat kesibukan

ABSTRACT

Mie Ayam Bang Mamad is a culinary business located near UIN K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan and is a popular dining destination for university members and the public. However, it remains unclear whether its single-cashier service system can accommodate customer arrivals, especially during peak hours. This study aimed to analyze the performance of the queueing system using the M/M/1 queueing model to evaluate service efficiency. A descriptive quantitative approach with a case study design was employed. Data were collected on Monday, April 13, 2026, from 12:00 to 1:00 p.m. (WIB), involving 50 customers. The research instrument consisted of an observation sheet recording customer arrival times, service



JUMAT : Jurnal Matematika

is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

start times, and service completion times. The results indicated a customer arrival rate of 8 customers per 10 minutes and a service rate of 9 customers per 10 minutes. On average, there were 8 customers in the system and 7 customers waiting in the queue. Customers spent an average of 10 minutes in the system and 9 minutes waiting in line. The cashier utilization rate reached 88%, indicating that the service system was not yet optimal. Therefore, adding an additional cashier during peak hours is recommended to improve service quality and reduce customer waiting times.

Keywords: *queuing system, M/M/1 model, server utilization*

Pendahuluan

Perkembangan usaha kuliner di Indonesia terus mengalami pertumbuhan yang signifikan, terutama di kawasan sekitar perguruan tinggi (Amin & Sumar'in, 2025; Junantiar et al., 2025). Keberadaan kampus menciptakan permintaan konsumsi yang tinggi dan konsisten, mengingat ribuan mahasiswa, dosen, dan tenaga kependidikan membutuhkan pilihan makanan yang cepat, terjangkau, dan mudah dijangkau setiap harinya (Laebe & Mesra, 2025). Salah satu jenis kuliner yang paling banyak diminati di lingkungan kampus adalah mie ayam, yang dikenal karena harganya yang ekonomis dan proses penyajiannya yang relatif cepat dibandingkan jenis makanan lainnya (Kamal et al., 2025).

Warung Mie Ayam Bang Mamad merupakan salah satu usaha kuliner yang berlokasi di sekitar UIN K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan dan menjadi salah satu pilihan utama bagi civitas akademika maupun masyarakat umum di sekitar kampus, terutama pada jam-jam tertentu ketika aktivitas perkuliahan sedang berlangsung atau baru selesai. Namun demikian, tingginya jumlah pelanggan pada waktu-waktu tertentu menyebabkan terbentuknya antrian yang cukup panjang sehingga sebagian pelanggan harus menunggu sebelum memperoleh pelayanan (Permatasari & Kurniawan, 2024). Berdasarkan hasil observasi awal yang dilakukan di Warung Mie Ayam Bang Mamad pada tanggal 7 April 2026, antrian paling sering terjadi pada jam istirahat siang sekitar pukul 11.30 hingga 13.00 WIB, yaitu ketika mahasiswa datang secara bersamaan dalam jumlah yang jauh melebihi kapasitas layanan yang ada. Dengan hanya satu orang kasir, waktu tunggu pelanggan menjadi cukup lama dan menimbulkan ketidaknyamanan.

Secara umum, antrian terbentuk ketika laju kedatangan pelanggan melampaui kapasitas pelayanan yang tersedia dalam periode waktu yang sama (Darmawan et al., 2023; Zafira et al., 2026). Pengelolaan antrian yang baik tidak hanya bertujuan untuk mempersingkat waktu tunggu pelanggan, tetapi juga meningkatkan kualitas pengalaman pelanggan melalui penataan area antrian, pengelolaan ekspektasi terhadap waktu pelayanan serta penetapan strategi yang dapat mengurangi persepsi lamanya menunggu (Putri et al., 2025). Antrian yang tidak dikelola dengan baik tidak hanya berdampak pada kenyamanan pelanggan, tetapi juga berpengaruh langsung pada produktivitas usaha itu sendiri (Ardiputra & Prawira, 2020). Pelanggan yang kecewa karena terlalu lama menunggu berpotensi beralih ke warung lain yang menawarkan layanan lebih cepat, sehingga dalam jangka panjang hal ini dapat menurunkan omzet penjualan (Nurdilla et al., 2025). Di sisi lain, pemilik warung yang tidak memiliki data dan analisis yang memadai tentang sistem antrian di warungnya cenderung tidak mengetahui apakah penambahan tenaga pelayan benar-benar diperlukan atau tidak. Tanpa analisis yang tepat, keputusan penambahan server bisa menjadi tidak efisien karena membutuhkan biaya operasional tambahan yang belum

tentu sebanding dengan peningkatan pendapatan yang dihasilkan (Tri Ardianti et al., 2025).

Berdasarkan kondisi tersebut, permasalahan yang dihadapi Warung Mie Ayam Bang Mamad adalah belum diketahui apakah sistem pelayanan dengan satu orang kasir telah mampu mengimbangi tingkat kedatangan pelanggan, khususnya pada jam-jam sibuk. Selain itu, belum tersedia informasi mengenai kinerja sistem antrian, seperti tingkat utilisasi pelayanan, rata-rata jumlah pelanggan dalam antrian. Akibatnya, pemilik usaha belum memiliki dasar yang objektif untuk mengevaluasi efektivitas sistem pelayanan maupun menentukan kebutuhan penambahan kapasitas pelayanan (Nurhidayah et al., 2025). Oleh karena itu, diperlukan analisis menggunakan teori antrian untuk memberikan gambaran kuantitatif mengenai kinerja sistem pelayanan sebagai dasar dalam pengambilan keputusan (Safitri et al., 2025).

Teori antrian pertama kali diperkenalkan oleh A.K. Erlang pada tahun 1909 dalam rangka menentukan jumlah saluran telepon yang optimal untuk melayani permintaan yang ada (Marianti et al., 2024). Sejak saat itu, teori antrian terus berkembang dan banyak diaplikasikan di berbagai sektor industri maupun jasa, mulai dari perbankan, rumah sakit, kantor pelayanan publik, hingga usaha kuliner berskala kecil. Menurut Stevenson, teori antrian adalah pendekatan matematika untuk analisis garis tunggu (Wibowo & Suseno, 2022). Menurut Heizer dan Render, antrian merupakan orang-orang atau barang dalam barisan yang sedang menunggu untuk dilayani (Ariyanto et al., 2022). Kondisi ini terjadi ketika jumlah pelanggan yang datang melebihi kapasitas layanan yang tersedia, sehingga pelanggan harus menunggu sebelum mendapatkan pelayanan. Dalam teori antrian, sistem pelayanan dianalisis berdasarkan beberapa komponen utama, yaitu pola kedatangan pelanggan, pola waktu pelayanan, jumlah server atau jalur pelayanan, serta disiplin antrian yang berlaku, misalnya apakah pelanggan dilayani secara FIFO (*First In First Out*) atau siapa yang datang pertama akan dilayani pertama (Khoirunnisa et al., 2021).

Model antrian yang paling sederhana dan paling sering digunakan untuk kondisi satu jalur pelayanan adalah model M/M/1, yaitu model dengan distribusi kedatangan mengikuti proses Poisson, distribusi waktu pelayanan mengikuti distribusi eksponensial, serta hanya terdapat satu server yang aktif melayani pelanggan (Hasan et al., 2026; Purba et al., 2026). Model ini dinilai sesuai dengan kondisi Warung Mie Ayam Bang Mamad yang hanya memiliki satu orang kasir dalam satu waktu pelayanan. Dengan menggunakan model M/M/1, dapat dihitung berbagai ukuran kinerja sistem antrian secara kuantitatif, seperti rata-rata jumlah pelanggan dalam antrian (L_q), rata-rata jumlah pelanggan dalam sistem (L), rata-rata waktu tunggu pelanggan dalam antrian (W_q), rata-rata waktu pelanggan berada dalam sistem (W), serta tingkat kesibukan server atau utilitas pelayanan (ρ) (Ramadhan et al., 2021). Hasil perhitungan tersebut kemudian dapat dijadikan dasar dalam mengambil keputusan apakah sistem pelayanan yang ada sudah optimal atau memerlukan penyesuaian.

Beberapa penelitian sebelumnya telah membuktikan keefektifan model M/M/1 dalam mengevaluasi sistem antrian di berbagai usaha kuliner. Penelitian yang dilakukan pada stand makanan di Universitas X Surabaya menunjukkan bahwa dengan tingkat kedatangan rata-rata dua orang per sepuluh menit dan tingkat pelayanan empat orang per sepuluh menit, rata-rata waktu pelanggan berada dalam sistem adalah lima menit dengan probabilitas server sibuk sebesar 50% (Fortunatus et al., 2023). Penelitian lain oleh (Nurhidayati et al., 2022) pada usaha nasi bebek pedas khas madura Nor Aini juga menerapkan model M/M/1 dengan disiplin pelayanan First In First Out (FIFO). Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata waktu pelanggan berada dalam

sistem sebesar 13,2 menit dengan tingkat kesibukan pelayanan mencapai 70%. Temuan tersebut mengidentifikasi bahwa sistem pelayanan dengan satu server masih tergolong optimal, tetapi tetap memerlukan evaluasi secara berkala untuk mempertahankan kualitas pelayanan.

Penelitian yang dilakukan oleh Naranata dan Sunarso (2025) menganalisis sistem antrian pada pelayanan kasir Hotway's Chicken Solo menggunakan model antrian *Single Channel-Single Phase* (M/M/1). Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan satu kasir menghasilkan rata-rata waktu tunggu pelanggan dalam antrian sebesar 16,48 menit, rata-rata waktu pelanggan berada dalam sistem sebesar 17,62 menit, serta tingkat kesibukan pelayanan mencapai 77,95%. Melalui simulasi penambahan satu kasir sehingga menjadi dua kasir (*Multi Channel-Single Phase*), rata-rata waktu tunggu pelanggan dalam antrian menurun secara signifikan menjadi 0,32 menit, sedangkan rata-rata waktu pelanggan berada dalam sistem berkurang menjadi 4,94 menit. Temuan tersebut menunjukkan bahwa penambahan kapasitas pelayanan mampu meningkatkan efisiensi sistem antrian secara signifikan.

Berdasarkan penelitian-penelitian terdahulu, teori antrian telah banyak diterapkan untuk menganalisis kinerja sistem pelayanan pada berbagai usaha kuliner dengan model yang disesuaikan dengan karakteristik proses pelayanannya. Meskipun demikian, sebagian besar penelitian masih berfokus pada perhitungan ukuran kinerja sistem antrian, sedangkan pemanfaatan hasil analisis sebagai dasar evaluasi efektivitas sistem pelayanan dan pengambilan keputusan operasional belum banyak dibahas secara mendalam. Oleh karena itu, penelitian ini menganalisis sistem antrian pada Warung Mie Ayam Bang Mamad berdasarkan kondisi aktual pada jam sibuk untuk mengevaluasi apakah kapasitas pelayanan yang tersedia telah mampu mengimbangi tingkat kedatangan pelanggan serta memberikan rekomendasi yang dapat diterapkan dalam meningkatkan kualitas pelayanan.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kinerja sistem antrian pada Warung Mie Ayam Bang Mamad di lingkungan UIN K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan menggunakan model antrian M/M/1. Hasil analisis diharapkan dapat memberikan gambaran yang jelas tentang kondisi aktual sistem pelayanan yang berjalan saat ini, sekaligus menjadi dasar rekomendasi bagi pemilik warung apakah diperlukan penambahan kapasitas pelayanan atau cukup dengan melakukan optimasi pada sistem yang sudah ada.

Metode

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan jenis penelitian deskriptif melalui studi kasus pada sistem antrian di Warung Mie Ayam Bang Mamad yang berada di lingkungan UIN Gusdur Pekalongan. Model ini dipilih karena sistem pelayanannya memiliki pola linear dan hanya terdiri dari satu titik layanan (Sari et al., 2026). Penelitian ini dilakukan untuk melihat bagaimana kinerja sistem antrian yang sedang berlangsung dengan menggunakan model M/M/1. Pengamatannya dilakukan langsung di lapangan tanpa mengubah atau memberi perlakuan apa pun pada sistem, hanya mencatat dan menganalisis kondisi yang benar-benar terjadi.

Subjek dalam penelitian ini adalah seluruh pelanggan yang datang ke Warung Mie Ayam Bang Mamad selama jam operasional (Sofiah & Ekowati, 2021). Penentuan sampel dilakukan dengan teknik time-based sampling, di mana setiap pelanggan yang datang dan dilayani selama periode pengamatan dicatat sebagai satu unit sampel (Apipah et al., 2026). Adapun penelitian dilaksanakan pada hari Senin, 13 April 2026 pukul 12.00–13.00 WIB. Penelitian dilakukan pada jam terpadat di Warung Mie Ayam Bang Mamad. Pada

periode tersebut diperoleh sebanyak 50 sampel penelitian, yang seluruhnya merupakan pelanggan yang datang dan dilayani selama jam sibuk tersebut.

Secara operasional, penelitian dilakukan dengan mengamati alur antrian pembeli sejak datang ke warung, menunggu giliran, mulai dilayani, hingga selesai dilayani (Bataona et al., 2020). Peneliti mencatat waktu kedatangan, waktu mulai pelayanan, dan waktu selesai pelayanan setiap pembeli selama periode pengamatan. Data yang diperoleh kemudian dihitung untuk mengetahui waktu tunggu, waktu pelayanan, serta karakteristik sistem antrian yang terjadi di lapangan tanpa memberikan perlakuan atau intervensi apa pun terhadap sistem yang berjalan (Purnomo et al., 2021).

Sumber data dalam penelitian ini terdiri atas data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh melalui observasi langsung terhadap pembeli yang datang dan dilayani di Warung Mie Ayam Bang Mamad selama jam pengamatan (Azizi et al., 2024). Data sekunder diperoleh dari berbagai literatur, jurnal, dan referensi yang digunakan sebagai dasar teori mengenai sistem antrian dan model M/M/1 (Darip et al., 2025).

Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan melalui observasi langsung di lokasi penelitian (Iba & Wardhana, 2023). Peneliti mencatat waktu kedatangan pelanggan, waktu mulai dilayani dan akhir pelayanan selama periode pengamatan (Permatasari & Kurniawan, 2024). Pencatatan waktu dilakukan menggunakan jam pada handphone, sedangkan data dicatat dalam tabel penelitian yang telah disiapkan sebelumnya. Instrumen yang digunakan berupa lembar pencatatan data yang berisi kolom waktu kedatangan, waktu mulai dilayani, dan waktu selesai pelayanan. Pengembangan instrumen dilakukan dengan menyusun format tabel yang sistematis agar memudahkan pencatatan dan pengolahan data secara akurat.

Data yang diperoleh kemudian dianalisis menggunakan model antrian M/M/1. Analisis dilakukan dengan menentukan rata-rata tingkat kedatangan pelanggan (λ) dan rata-rata tingkat pelayanan (μ) berdasarkan data hasil observasi. Selanjutnya dihitung ukuran kinerja sistem antrian, seperti tingkat utilisasi pelayanan (ρ), rata-rata jumlah pelanggan dalam sistem (L), rata-rata jumlah pelanggan dalam antrian (L_q), rata-rata waktu pelanggan dalam sistem (W), serta rata-rata waktu tunggu dalam antrian (W_q). Formulasinya sebagai berikut (Choirunnisa et al., 2025):

1. Tingkat kedatangan pelanggan dalam satuan waktu (λ) = $\frac{\text{total kedatangan}}{\text{waktu pengamatan}}$
2. Tingkat rata-rata waktu pelayanan pelanggan (μ) = $\frac{\text{waktu pengamatan}}{\text{rata-rata waktu pelayanan}}$
3. Jumlah rata-rata pelanggan dalam sistem (L_s) = $\frac{\lambda}{\mu - \lambda}$
4. Jumlah rata-rata dalam antrian (L_q) = $\frac{\lambda^2}{\mu(\mu - \lambda)}$
5. Waktu tunggu rata-rata pelanggan dalam sistem (W_s) = $\frac{1}{\mu - \lambda}$
6. Waktu tunggu rata-rata pelanggan dalam antrian (W_q) = $\frac{\lambda}{\mu(\mu - \lambda)}$
7. Tingkat Kesibukan Layanan (ρ) = $\frac{\lambda}{\mu}$

Hasil dan Pembahasan

Pengamatan dilakukan secara langsung di Warung Mie Ayam Bang Mamad pada hari Senin, 13 April 2026, pukul 12.00–13.00 WIB. Selama satu jam pengamatan tersebut, tercatat sebanyak 50 pelanggan yang datang dan dilayani oleh satu orang kasir. Data yang dikumpulkan meliputi waktu kedatangan setiap pelanggan, waktu mulai dilayani, waktu selesai pelayanan, lama pelayanan kasir, waktu pelanggan berada dalam sistem, serta lama waktu mengantri. Keseluruhan data hasil observasi tersebut disajikan pada Tabel 1 berikut.

Tabel 1. Waktu Antrian

Pelanggan	Datang	Dilayani	Selesai	Lama Pelayanan Kasir	Waktu dalam Sistem	Mengantri
1	12:00	12:00	12:00	00:00	00:00	00:00
2	12:00	12:00	12:00	00:00	00:00	00:00
3	12:00	12:00	12:00	00:00	00:00	00:00
4	12:07	12:07	12:08	00:01	00:01	00:00
5	12:07	12:07	12:08	00:01	00:01	00:00
6	12:07	12:08	12:09	00:01	00:02	00:01
7	12:07	12:08	12:09	00:01	00:02	00:01
8	12:11	12:11	12:12	00:01	00:01	00:00
9	12:11	12:11	12:12	00:01	00:01	00:00
10	12:13	12:13	12:14	00:01	00:01	00:00
11	12:13	12:13	12:14	00:01	00:01	00:00
12	12:13	12:14	12:15	00:01	00:02	00:01
13	12:13	12:14	12:15	00:01	00:02	00:01
14	12:15	12:15	12:16	00:01	00:01	00:00
15	12:15	12:15	12:16	00:01	00:01	00:00
16	12:17	12:17	12:18	00:01	00:01	00:00
17	12:17	12:17	12:18	00:01	00:01	00:00
18	12:17	12:18	12:19	00:01	00:02	00:01
19	12:17	12:18	12:19	00:01	00:02	00:01
20	12:19	12:19	12:21	00:02	00:02	00:00
21	12:19	12:19	12:21	00:02	00:02	00:00
22	12:19	12:19	12:21	00:02	00:02	00:00
23	12:22	12:22	12:23	00:01	00:01	00:00
24	12:22	12:22	12:23	00:01	00:01	00:00
25	12:22	12:23	12:24	00:01	00:02	00:01
26	12:22	12:23	12:24	00:01	00:02	00:01
27	12:22	12:23	12:24	00:01	00:02	00:01
28	12:23	12:24	12:25	00:01	00:02	00:01
29	12:23	12:24	12:25	00:01	00:02	00:01
30	12:23	12:25	12:26	00:01	00:03	00:02
31	12:23	12:25	12:26	00:01	00:03	00:02
32	12:23	12:25	12:26	00:01	00:03	00:02
33	12:28	12:28	12:29	00:01	00:01	00:00
34	12:28	12:28	12:29	00:01	00:01	00:00
35	12:28	12:28	12:29	00:01	00:01	00:00
36	12:31	12:31	12:32	00:01	00:01	00:00
37	12:31	12:31	12:32	00:01	00:01	00:00
38	12:31	12:32	12:33	00:01	00:02	00:01
39	12:31	12:32	12:33	00:01	00:02	00:01
40	12:32	12:33	12:33	00:00	00:01	00:01
41	12:37	12:37	12:38	00:01	00:01	00:00
42	12:37	12:37	12:38	00:01	00:01	00:00
43	12:45	12:45	12:46	00:01	00:01	00:00
44	12:45	12:45	12:46	00:01	00:01	00:00
45	12:49	12:49	12:51	00:02	00:02	00:00

Pelanggan	Datang	Dilayani	Selesai	Lama Pelayanan Kasir	Waktu dalam Sistem	Mengantri
46	12:49	12:49	12:51	00:02	00:02	00:00
47	12:49	12:49	12:51	00:02	00:02	00:00
48	12:49	12:49	12:51	00:02	00:02	00:00
49	12:49	12:49	12:51	00:02	00:02	00:00
50	12:59	12:59	13:00	00:01	00:01	00:00

Keterangan:

Lama Pelayanan Kasir = Waktu Selesai Dilayani – Waktu Mulai Dilayani

Waktu dalam Sistem = Waktu Selesai Dilayani – Waktu Datang

Waktu Mengantri = Waktu Mulai Dilayani – Waktu Datang

Berdasarkan data yang telah dikumpulkan, diperoleh rata-rata kedatangan per periode waktu (λ) yaitu:

$$\lambda = \frac{50}{60} = 0,833/\text{menit.}$$

$$\lambda = 8,33/10 \text{ menit.}$$

$$\lambda \approx 8 \text{ orang tiap 10 menit.}$$

Tingkat rata-rata pelayanan per periode waktu (μ) didapatkan:

$$\text{Rata-rata waktu pelayanan} = \frac{54}{50} = 1,08 \text{ menit/orang.}$$

$$\mu = \frac{10}{1,08} = 9,25/10 \text{ menit.}$$

$$\mu \approx 9 \text{ orang tiap 10 menit.}$$

Karakteristik operasi untuk nilai λ dan μ tersebut adalah sebagai berikut:

1. Rata-rata jumlah pelanggan dalam sistem

$$(L_s) = \frac{\lambda}{\mu - \lambda} = \frac{8}{9 - 8} = 8$$

Sehingga rata-rata 8 pelanggan dalam sistem tiap 10 menit.

2. Rata-rata jumlah pelanggan dalam antrian

$$(L_q) = \frac{\lambda^2}{\mu(\mu - \lambda)} = \frac{8^2}{9(9 - 8)} = 7,11 \approx 7$$

Sehingga rata-rata 7 pelanggan menunggu dalam barisan tiap 10 menit.

3. Rata-rata waktu pelanggan dalam sistem

$$(W_s) = \frac{1}{\mu - \lambda} = \frac{1}{9 - 8} = 1$$

Sehingga rata-rata waktu pelanggan dalam sistem adalah 1 dikali 10 menit = 10 menit.

4. Rata-rata waktu pelanggan dalam antrian

$$(W_q) = \frac{\lambda}{\mu(\mu - \lambda)} = \frac{8}{9(9 - 8)} = 0,88$$

Sehingga rata-rata waktu pelanggan dalam antrian adalah 0,88 dikali 10 menit = 8,8 menit ≈ 9 menit.

5. Tingkat kesibukan layanan

$$(\rho) = \frac{\lambda}{\mu} = \frac{8}{9} = 0,88$$

Sehingga kemungkinan pelayanan sibuk 88%.

Tabel 2. Kinerja Sistem Antrian Mie Ayam Bang Mamad

Periode Waktu	Hasil Kerja Sistem Antrian			
	L_s (Orang)	W_s (Menit)	L_q (Orang)	W_q (Menit)
12.00-13.00	8	10	7	9

Dari hasil analisis Tabel 2 di atas terlihat bahwa:

1. Rata-rata jumlah pelanggan yang berada dalam sistem (L_s) sebanyak 8 orang tiap 10 menit yaitu terjadi pada pukul 12.00 – 13.00.
2. Waktu rata-rata pelanggan dalam sistem (W_s) adalah 10 menit terjadi pada pukul 12.00 – 13.00.
3. Rata-rata jumlah pelanggan menunggu dalam antrian (L_q) sebanyak 7 orang tiap 10 menit yaitu terjadi pada pukul 12.00 – 13.00.
4. Waktu rata-rata yang dihabiskan pelanggan untuk menunggu dalam antrian (W_q) adalah 9 menit yaitu terjadi pada pukul 12.00 – 13.00.
5. Kemungkinan layanan sibuk (ρ) adalah 88%

Berdasarkan hasil analisis menggunakan model antrian M/M/1, dapat diketahui bahwa kinerja pelayanan di Warung Mie Ayam Bang Mamad masih belum optimal. Hal ini terlihat dari tingkat kesibukan kasir (ρ) yang mencapai 88%, yang menunjukkan bahwa kasir berada pada kondisi sangat sibuk selama jam pelayanan berlangsung. Tingginya tingkat kesibukan tersebut menunjukkan bahwa kapasitas pelayanan hampir mendekati batas maksimum sehingga kapasitas pelayanan hampir tidak mampu mengimbangi laju kedatangan pelanggan. Akibatnya, pelanggan masih harus menunggu dalam antrian, terutama pada jam sibuk pukul 12.00–13.00 WIB. Oleh karena itu, diperlukan upaya optimalisasi pelayanan, seperti penambahan kasir pada waktu-waktu tertentu agar waktu tunggu pelanggan dapat diminimalkan.

Penelitian ini sejalan dengan penelitian terdahulu yang membuktikan bahwa model antrian M/M/1 efektif digunakan untuk mengevaluasi kinerja sistem antrian pada berbagai usaha kuliner. Hasil penelitian ini menunjukkan tingkat kesibukan pelayanan sebesar 88% yang mengindikasikan bahwa kasir hampir selalu berada dalam kondisi melayani pelanggan selama periode pengamatan. Nilai tersebut lebih tinggi dibandingkan penelitian Fortunatus et al. (2023) yang memperoleh tingkat kesibukan pelayanan sebesar 50%. Perbedaan ini menunjukkan bahwa beban pelayanan di Warung Mie Ayam Bang Mamad lebih besar sehingga peluang terbentuknya antrian juga lebih tinggi. Meskipun demikian, kedua penelitian sama-sama menunjukkan bahwa model antrian M/M/1 mampu digunakan untuk menganalisis kinerja sistem pelayanan dan memberikan gambaran mengenai efisiensi pelayanan.

Hasil penelitian ini juga menunjukkan tingkat kesibukan yang lebih tinggi dibandingkan penelitian Nurhidayati et al. (2022) yang memperoleh tingkat kesibukan pelayanan sebesar 70%. Perbedaan tersebut mengindikasikan bahwa kapasitas pelayanan di Warung Mie Ayam Bang Mamad sudah mendekati batas maksimal, sehingga waktu tunggu pelanggan masih relatif tinggi, terutama pada jam sibuk. Oleh karena itu, diperlukan upaya optimalisasi pelayanan, seperti penambahan kasir atau pengaturan pelayanan pada periode dengan tingkat kedatangan pelanggan yang tinggi, agar waktu tunggu pelanggan dapat dikurangi dan kualitas pelayanan dapat ditingkatkan.

Hasil penelitian ini juga sejalan dengan penelitian Naranata dan Sunarso (2025) yang menunjukkan bahwa model antrian M/M/1 dapat digunakan untuk mengevaluasi

kinerja sistem pelayanan kasir. Penelitian tersebut memperoleh tingkat kesibukan pelayanan sebesar 77,95%, sedangkan penelitian ini menunjukkan tingkat kesibukan pelayanan yang lebih tinggi, yaitu sebesar 88%. Perbedaan tersebut mengindikasikan bahwa beban pelayanan di Warung Mie Ayam Bang Mamad lebih besar sehingga kapasitas pelayanan telah mendekati batas optimal. Selain itu, penelitian Naranata dan Sunarso (2025) menunjukkan bahwa penambahan satu kasir mampu menurunkan tingkat kesibukan pelayanan menjadi sekitar 38,95% serta mengurangi waktu tunggu pelanggan dalam antrian secara signifikan. Temuan tersebut mendukung rekomendasi dalam penelitian ini bahwa penambahan kasir pada jam sibuk dapat menjadi salah satu upaya untuk meningkatkan efisiensi pelayanan dan mengurangi waktu tunggu pelanggan.

Berdasarkan hasil penelitian dan perbandingan dengan penelitian terdahulu, dapat disimpulkan bahwa tingkat kesibukan pelayanan yang tinggi merupakan indikator bahwa kapasitas pelayanan belum sepenuhnya mampu mengimbangi laju kedatangan pelanggan. Kondisi tersebut berpotensi meningkatkan panjang antrian dan waktu tunggu, sehingga dapat memengaruhi kenyamanan pelanggan. Oleh karena itu, diperlukan upaya optimalisasi sistem pelayanan, seperti penambahan kasir pada jam sibuk atau pengaturan pola pelayanan yang lebih efektif, agar efisiensi pelayanan meningkat dan kualitas layanan kepada pelanggan dapat dipertahankan.

Kesimpulan dan Saran

Berdasarkan hasil analisis menggunakan model antrian M/M/1 terhadap sistem pelayanan di Warung Mie Ayam Bang Mamad pada periode pukul 12.00–13.00 WIB, dapat disimpulkan bahwa kinerja sistem antrian yang berjalan saat ini belum optimal. Tingkat kedatangan pelanggan sebesar 8 orang per 10 menit dengan tingkat pelayanan sebesar 9 orang per 10 menit menghasilkan tingkat kesibukan kasir (ρ) sebesar 88%, yang mengindikasikan bahwa kapasitas pelayanan hampir mencapai titik jenuh dan belum mampu mengimbangi laju kedatangan pelanggan secara efisien. Kondisi tersebut tercermin dari rata-rata 8 pelanggan yang berada dalam sistem (L_s) dan 7 pelanggan yang menunggu dalam antrian (L_q) setiap 10 menit, dengan waktu rata-rata pelanggan dalam sistem (W_s) selama 10 menit dan waktu tunggu dalam antrian (W_q) mencapai 9 menit. Tingginya tingkat kesibukan ini berpotensi menimbulkan ketidaknyamanan bagi pelanggan dan dapat menurunkan kualitas pelayanan apabila tidak segera diatasi.

Berdasarkan temuan tersebut, disarankan kepada pemilik Warung Mie Ayam Bang Mamad untuk mempertimbangkan penambahan kasir pada jam sibuk, khususnya pukul 12.00–13.00 WIB, guna menekan waktu tunggu pelanggan dan meningkatkan efisiensi pelayanan secara keseluruhan. Selain itu, bagi peneliti selanjutnya disarankan untuk memperluas periode pengamatan dan mengeksplorasi model antrian lain seperti M/M/c agar diperoleh gambaran yang lebih komprehensif mengenai kondisi sistem pelayanan, baik di Warung Mie Ayam Bang Mamad maupun di warung kuliner lain dengan karakteristik pelayanan serupa.

Ucapan Terima Kasih

Penulis menyampaikan terima kasih kepada dosen pengampu mata kuliah Pemodelan Matematika yang telah memberikan dukungan dan kesempatan dalam pelaksanaan penelitian ini, serta kepada pemilik Warung Mie Ayam Bang Mamad yang telah memberikan izin kepada peneliti untuk melakukan pengamatan langsung di lokasi usahanya sehingga artikel ini dapat disusun dan diselesaikan dengan baik.

Referensi

- Amin, A., & Sumar'in, A. Y. (2025). Dampak Keberadaan Perguruan Tinggi Terhadap Tingkat Kesejahteraan Pelaku Usaha Kantin (Studi kasus di Dusun Senyawan Desa Sebayon, Kecamatan Sambas, Kabupaten Sambas). *Jurnal Ekonomi Dan Bisnis*, 3(3), 511–528. <https://ecosemica.net/index.php/ECONOMICA/article/view/324>
- Apipah, S. N., Apipah, S., Utami, S. S., & Somadi. (2026). Penerapan Model Antrian Dalam Upaya Optimalisasi Efisiensi Pelayanan Warung Kuliner Gorengan Rela Menanti Sabar Menunggu. *Musytari : Jurnal Manajemen, Akuntansi, Dan Ekonomi*, 25(3), 351–360. <https://cibangsa.com/index.php/musytari/article/view/7737>
- Ardiputra, S., & Prawira, M. R. (2020). Kualitas Pelayanan Publik Pada Kantor Pos Cabang Pasangkayu 91571. *PubBis : Jurnal Pemikiran Dan Penelitian Administrasi Publik Dan Administrasi Bisnis*, 4(2), 136–146. <https://doi.org/10.35722/PUBBIS.V4I2.278>
- Ariyanto, S. R., Jan, A. B. H., & Wangke, S. J. C. (2022). Analisis Sistem Antrian Dalam Mengoptimalkan Pelayanan Saat Pandemi Covid-19 (Studi Kasus Rsud Labuha). *Jurnal EMBA : Jurnal Riset Ekonomi, Manajemen, Bisnis Dan Akuntansi*, 10(3), 257–265. <https://doi.org/10.35794/EMBA.V10I3.41898>
- Azizi, M., Kusuma, B. S., & Polewangi, Y. D. (2024). Analisa Sistem Antrian Loker Pembayaran (Kasir) pada CV Toko Happy Srigunting Swalayan dengan Menggunakan Software Arena. *Industrial Engineering Journal*, 13(1), 10–23. <https://ojs.unimal.ac.id/miej/article/view/16318>
- Bataona, B. L. V, Nyoko, A. E. L., & Nursiani, N. P. (2020). Analisis Sistem Antrian dalam Optimalisasi Layanan di Supermarket Hyperstore. *Journal of Management : Small and Medium Enterprises (SMEs)*, 12(2), 225–237. <https://doi.org/10.35508/jom.v12i2.2695>
- Choirunnisa, M., Harahap, R. P., Pulungan, R. A., & Ritonga, I. (2025). Analisis Sistem Antrian Pada Brilink Elvi Juliani di Jalan Sirandorung Rantauprapat Dengan Model Antrian Single Chanel-Single Phase Pola M/M/1. *Journal of Computer Science and Information System(JCoInS)*, 6(2), 145–151. <https://doi.org/10.36987/JCOINS.V6I1.6980>
- Darip, M., Rohman, A., Rudianto, Pratama, G. U., & Hidayatullah, M. (2025). Simulasi Model Antrean Menggunakan Pendekatan Algoritma FIFO di Kantin Sekolah (Studi Kasus: Sma Mandiri Balaraja). *INFOTECH Journal*, 11(1), 61–67. <https://doi.org/10.31949/INFOTECH.V11I1.13038>
- Darmawan, G., Tazkirah, D., Ihwati, H. Z., Latief, D. A., Wibowo, S. R. P., Nurillatiffah, T., Ramadian, C. D., Najwa, S., & Karin, N. (2023). *Model-Model Antrian*. Kaizen Media Publishing.
- Fortunatus, Y., Julianus Pical, A., Lasman, D., Purba, P., Katolik, U., & Cendika Surabaya, D. (2023). Penerapan Teori Antrian dalam Pengukuran Sistem Layanan Stand Makanan di Universitas X di Surabaya. *Prosiding Seminar Nasional Sains Dan Teknologi Terapan (SNTEKPAN) 2023*, XI, 64–1. <https://ejurnal.itats.ac.id/sntekpan/article/view/5210/3556>

- Hasan, M., Lubis, S. A. P., Sarah, S. I., Purba, H., & Ginting, S. S. Br. (2026). Kajian Teori Antrian Model M/M/1 dan Implementasinya pada Berbagai Sistem Pelayanan. *Jejak Digital: Jurnal Ilmiah Multidisiplin*, 2(1), 1409–1418. <http://indojurnal.com/index.php/jejakdigital/article/view/1909>
- Iba, Z., & Wardhana, A. (2023). *Metode Penelitian*. Eureka Media Aksara.
- Junantiar, A. A., Novita, E., Anggraeni, O., & Rahajuni, D. (2025). Peran Mahasiswa Universitas Jenderal Soedirman terhadap Pemberdayaan Ekonomi Masyarakat. *Edukasi IPS*, 9(1), 46–53. <https://doi.org/10.21009/EIPS.009.1.06>
- Kamal, M. M. Y., Ramadhan, G., & Aviralda, M. S. (2025). Waktu dan Ekonomi: Pola Habitualitas Mahasiswa Dalam Konsumsi Mie Ayam. *Dimensia: Jurnal Kajian Sosiologi*, 14(2), 33–46. <https://doi.org/10.21831/DIMENSIA.V14I2.81486>
- Khoirunnisa, G., Martini, N., Singaperbangsa Karawang Jl Ronggowaluyo, U. H., & Timur, T. (2021). Analisis Sistem Antrian di Dinas Kependudukan dan Pencatatan Sipil Kabupaten Karawang. *Jurnal Ilmiah Ekonomi Global Masa Kini*, 12(1), 42–50. <https://doi.org/10.36982/JIEGMK.V12I1.1519>
- Laebe, A., & Mesra, R. (2025). Eksistensi Bisnis Warung Makan Area Kampus di Fakultas Ilmu Sosial dan Hukum, Universitas Negeri Manado. *Jurnal Pendidikan Ilmu Pengetahuan Sosial (JELAS)*, 2(1), 1–11. <https://doi.org/10.64924/QMGEAW47>
- Marianti, N., Erviyanti, A., Pratiwi, C., Dasopang, K., & Ritonga, I. (2024). Analisis Sistem Antrian Pada Umkm Kedai Beansnomo Coffe Dalam Upaya Peningkatan Efisiensi Pelayanan. *Journal of Computer Science and Information System(JCoInS)*, 5(1), 26–32. <https://doi.org/10.36987/JCOINS.V5I1.5431>
- Naranata, T. N., & Sunarso, S. (2025). Analisis Sistem Antrean Dalam Optimalisasi Pelayanan Kasir Hotway's Chicken Di Solo. *EKOMA : Jurnal Ekonomi, Manajemen, Akuntansi*, 5(1), 492–511. <https://doi.org/10.56799/EKOMA.V5I1.11741>
- Nurdilla, S., Silitonga, M. H., Sriwayuni, R., Pakpahan, A. N., & Tazka, A. A. (2025). Analisis Kinerja Sistem Antrian Pelayanan Di Warkop Tm Kampung Baru Labuhan Batu Untuk Optimalisasi Waktu Tunggu Pelanggan. *Journal Computer Science and Information Technology(JCoInT)*, 6(2), 10–17. <https://jurnal.ulb.ac.id/index.php/JCoInT/article/view/8471>
- Nurhidayah, N., Safitri, M., & Badollahi, I. (2025). Penerapan Sistem Akuntansi Manajemen Dalam Meningkatkan Kinerja Bisnis Usaha Mikro, Kecil dan Menengah. *Advances in Management & Financial Reporting*, 3(2), 180–198. <https://doi.org/10.60079/AMFR.V3I2.518>
- Nurhidayati, R., Arifiya, N., Widi Putri, G. C., Nugraha, K. G., & Yakub, Y. (2022). Analisis Penerapan Teori Antrian pada Usaha Nasi Bebek Pedas Khas Madura Nor Aini. *JUDICIOUS*, 3(1), 34–44. <https://doi.org/10.37010/JDC.V3I1.747>
- Permatasari, L. N., & Kurniawan, H. (2024). Analisis Sistem Antrian Single Channel Single Phase: M/M/1 Pada Pelayanan Kasir Di Restoran Kober Mie Renon. *Prosiding Seminar Nasional Sains Dan Teknologi" SainTek"*, 1(1), 32–40.

- Purba, A. N., Rahmah, F., Khofipah, M., Wahono, W., & Ginting, S. S. B. (2026). Systematic Literature Review : Penerapan Teori Antrian dalam Optimasi Sistem Pelayanan. *Jejak Digital: Jurnal Ilmiah Multidisiplin*, 2(1), 1068–1076. <https://doi.org/10.63822/2RZEVN18>
- Purnomo, B. H., Suryadharma, B., & Ekasari, N. Y. (2021). Model Sistem Antrian Pada Pelayanan Restoran Cepat Saji (Studi Kasus di KFC Gajah Mada Kabupaten Jember). *JURNAL AGROTEKNOLOGI*, 15(01), 40. <https://doi.org/10.19184/J-AGT.V15I01.19929>
- Putri, A. A., Utomo, P. E. P., & Iftita, H. (2025). Analisis Teori Antrean untuk Menilai Kualitas Pelayanan pada Usaha Pangsit Chili Oil Menggunakan Model Saluran Tunggal-Fase Tunggal. *Jurnal Indonesia : Manajemen Informatika Dan Komunikasi*, 6(2), 1115–1125. <https://doi.org/10.63447/jimik.v6i2.1255>
- Ramadhan, M. Y., Herwanto, D., & Akhriyani, L. (2021). Analisis Ukuran Kinerja Sistem Pelayanan Pada Antrian Alfamidi Jalan Hs. Ronggo Waluyo Karawang. *Nusantara of Engineering (NOE)*, 4(1), 35–35. <https://doi.org/10.29407/NOE.V4I1.15909>
- Safitri, I., Aulia, I., Umyi, N., & Pujianum, N. (2025). Analisis Sistem Antrean Jasa Fotocopy Menggunakan Metode Antrean dan QM For Windows. *Journal Computer Science and Information Technology(JCoInT)*, 6(2), 116–124. <https://jurnal.ulb.ac.id/index.php/JCoInT/article/view/8612>
- Sari, Z. P., Rami, A. N., Fikri, A., & Efendi, S. (2026). Analiss Teori Antrean Pelayanan Pada Pencucian Mobil Ledong Barat Menggunakan Model Single Channel-Single Phase dan Penerapan POM-QM. *SINERGI*, 1(1), 8–16. <https://journal.hdgi.org/index.php/sinergi/article/view/101>
- Sofiah, H., & Ekowati, S. (2021). Pengaruh Kualitas Pelayanan, Kualitas Makanan dan Harga terhadap Kepuasan. *Jurnal Entrepreneur Dan Manajemen Sains (JEMS)*, 2(2), 394–409. <https://doi.org/10.36085/JEMS.V2I2.1707>
- Tri Ardianti, M., Fara Dewanti, S., Jauhari Al Iqsan, M., Priyo Wicaksono, R., Daniel Limantara, A., Nusantara PGRI Kediri, U., Ahmad Dahlan No, J. K., Mojoroto, K., Kediri, K., & Timur, J. (2025). Optimalisasi Antrian Dan Waktu Tunggu Kantin Promise Unp Dengan Teori Antrian Untuk Efisiensi Operasional. *Prosiding Simposium Nasional Manajemen Dan Bisnis*, 4, 1531–1538. <https://proceeding.unpkediri.ac.id/index.php/simanis/article/view/7911>
- Wibowo, B. S., & Suseno, A. (2022). Aplikasi Metode Waiting Line Pada Pelayanan Antrian Pelanggan Jasa Ekspedisi. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, 8(10), 42–48. <https://www.jurnal.peneliti.net/index.php/JIWP/article/view/1830>
- Zafira, D. R. I., Purba, G. I., Thonardy, I. L., Gunawan, N. N., Sthefynna, S., Galeno, T., Venesia, V., Rachman, R. A., & Nurhayati, N. (2026). Analisis Waktu Tunggu Penyajian Makanan Pada Kedai Ayam Cepat Saji Di Lingkungan Kantin Sekolah. *Neraca: Jurnal Ekonomi, Manajemen Dan Akuntansi*, 4(2), 30–41. <https://jurnal.kolibi.id/index.php/neraca/article/view/412>