



## ANALISIS WAKTU KEDATANGAN DAN PELAYANAN PELANGGAN PADA REDDOG PURWOKERTO MENGGUNAKAN METODE SINGLE CHANNEL MULTI PHASE

Rui Almer<sup>1</sup>, Cornelia Vita Amanda<sup>2</sup>, Arya Dimas Pramudya<sup>3</sup>, Daniel Octavandine<sup>4</sup>,  
Januar Rahmat<sup>5</sup>, Ratih Windu Arini<sup>6</sup>  
Program Studi Teknik Logistik, Universitas Telkom Purwokerto, D.I Panjaitan No. 128,  
Purwokerto, 53141, Indonesia  
[ruialmerpurwokerto@gmail.com](mailto:ruialmerpurwokerto@gmail.com)<sup>1</sup>, [corneliavitaamanda@gmail.com](mailto:corneliavitaamanda@gmail.com)<sup>2</sup>,  
[aryadimaspramudiya133@gmail.com](mailto:aryadimaspramudiya133@gmail.com)<sup>3</sup>, [danieloctavandinep@gmail.com](mailto:danieloctavandinep@gmail.com)<sup>4</sup>,  
[januarrahmat680@gmail.com](mailto:januarrahmat680@gmail.com)<sup>5</sup>, [ratih@ittelkom-pwt.ac.id](mailto:ratih@ittelkom-pwt.ac.id)<sup>6</sup>

### ABSTRACT

*Reddog is a fast-food business that frequently experiences high customer traffic, especially during peak hours. This often leads to long queues, which can negatively impact customer satisfaction. This study aims to evaluate the customer arrival and service system at Reddog using the single channel multi phase queuing theory approach, in order to assess service efficiency and provide operational improvement suggestions. Data was collected through direct observation of customer arrival times and service completion times over a specific period. The analysis was conducted by examining key performance indicators such as arrival rate, service rate, system utilization, average number of customers in the system, and average time spent in the system. The findings indicate that Reddog's service system operates near maximum capacity, potentially causing service delays, especially during busy periods. The average customer waiting time is relatively high, highlighting the need for system capacity evaluation. As a follow-up, it is recommended that management consider adding staff or modifying the queuing system during peak hours to improve service quality. The results of this study are expected to serve as a reference for strategic decision-making in queue management at Reddog.*

**Keywords:** *Queuing Theory, Customer Arrival, Service, Reddog, Single Channel.*

### ABSTRAK

Reddog merupakan usaha yang bergerak di sektor makanan cepat saji dengan tingkat kunjungan pelanggan yang cukup tinggi, terutama pada waktu-waktu tertentu. Kondisi ini sering kali menimbulkan antrean panjang yang dapat memengaruhi kepuasan pelanggan secara negatif. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi sistem kedatangan dan pelayanan pelanggan di Reddog menggunakan pendekatan teori antrian single channel multi phase, untuk mengukur efisiensi pelayanan serta

### Article History

Received: Juni 2025

Reviewed: Juni 2025

Published: Juni 2025

Plagiarism Checker No  
235

Prefix DOI :  
[10.8734/Koehsi.v1i2.365](https://doi.org/10.8734/Koehsi.v1i2.365)

Copyright : Author  
Publish by : Koehsi



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)



memberikan saran perbaikan operasional. Pengumpulan data dilakukan melalui observasi langsung terhadap waktu kedatangan dan waktu pelayanan pelanggan selama periode tertentu. Analisis kemudian dilakukan dengan menghitung parameter-parameter penting seperti laju kedatangan ( $\lambda$ ), laju pelayanan ( $\mu$ ), tingkat utilisasi sistem ( $\rho$ ), rata-rata jumlah pelanggan dalam sistem ( $L$ ), serta rata-rata waktu yang dihabiskan pelanggan dalam sistem ( $W$ ). Temuan dari penelitian menunjukkan bahwa sistem pelayanan Reddog berada dalam kondisi hampir jenuh, yang berpotensi menimbulkan keterlambatan layanan, terutama saat jam sibuk. Rata-rata waktu tunggu pelanggan cukup tinggi, sehingga perlu adanya evaluasi terhadap kapasitas sistem. Sebagai tindak lanjut, disarankan agar pihak manajemen mempertimbangkan penambahan staf atau modifikasi sistem antrian pada periode sibuk untuk meningkatkan kualitas pelayanan. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat menjadi dasar dalam pengambilan keputusan strategis terkait manajemen antrian di Reddog

Kata Kunci: Teori Antrian, Kedatangan Pelanggan, Pelayanan, Reddog, Single Channel.

## PENDAHULUAN

Dalam era persaingan bisnis yang semakin kompetitif, khususnya di sektor kuliner dan makanan cepat saji, kepuasan pelanggan menjadi faktor kunci dalam mempertahankan loyalitas dan meningkatkan daya saing usaha. Salah satu indikator kepuasan pelanggan yang paling berpengaruh adalah kecepatan dan efisiensi pelayanan (Savitri & Sari, 2019). Pelayanan yang lambat atau waktu tunggu yang terlalu lama dapat menyebabkan pelanggan merasa tidak nyaman, bahkan berpotensi meninggalkan tempat usaha sebelum melakukan transaksi.

Reddog Purwokerto, sebagai salah satu gerai makanan cepat saji dengan konsep *Korea Street Food* yang sedang berkembang, memiliki volume kunjungan pelanggan yang tinggi, terutama pada jam-jam sibuk seperti waktu makan siang dan akhir pekan. Situasi ini sering menyebabkan antrian panjang dan waktu tunggu yang cukup signifikan. Oleh karena itu, penting untuk melakukan analisis terhadap sistem pelayanan yang diterapkan, guna mengetahui apakah sistem tersebut sudah berjalan secara efisien atau perlu perbaikan.

Teori antrian (*Queueing Theory*) merupakan studi probabilistik kejadian garis tunggu (*waiting lines*), yakni suatu garis tunggu dari customer yang memerlukan layanan dari sistem yang ada (Sinalungga, 2008). Pada dasarnya, antrian dihasilkan dari permintaan sementara melebihi kapasitas layanan fasilitas, setiap kali pelanggan yang tiba tidak bisa menerima pelayanan segera karena semua server sibuk. Situasi ini hampir selalu terjadi dalam setiap sistem yang memiliki kedatangan probabilistik dan pola layanan tertentu (Jensen dan Bard, 2003).

Dalam banyak hal, tambahan fasilitas pelayanan dapat diberikan untuk mengurangi antrian atau untuk mencegah timbulnya antrian. Akan tetapi, biaya untuk memberikan

pelayanan tambahan akan menimbulkan pengurangan keuntungan mungkin sampai di bawah tingkat yang dapat diterima. Sebaliknya, jika terjadi antrian yang panjang dan tidak segera dicarikan solusi maka akan mengakibatkan hilangnya langganan atau nasabah. Oleh karena itu, tujuan dari teori antrian adalah hendak meminimumkan total biaya pengadaan fasilitas guna mengurangi antrian yang panjang serta meminimumkan waktu tunggu dalam antrian tersebut (Aminudin, 2005).

Untuk memahami dan mengevaluasi performa sistem antrean di Reddog, diperlukan analisis terhadap pola kedatangan pelanggan dan proses pelayanan yang berlangsung. Salah satu pendekatan yang tepat untuk menggambarkan kondisi ini adalah metode *Single Channel Multi Phase*, yaitu model antrean dengan satu jalur antrean namun terdiri dari beberapa tahap pelayanan secara berurutan, seperti pemesanan, pembayaran, dan pengambilan makanan (Nasution & Putri, 2021). Dengan menggunakan metode ini, perusahaan dapat memperoleh informasi mengenai tingkat kedatangan pelanggan ( $\lambda$ ), tingkat pelayanan di setiap fase ( $\mu$ ), serta estimasi waktu tunggu pelanggan dalam sistem secara keseluruhan (Putra & Anggadini, 2020).

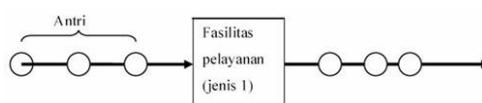
Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis performa sistem pelayanan di Reddog Purwokerto guna meningkatkan efisiensi dan kepuasan pelanggan. Melalui pendekatan simulasi menggunakan Flexsim, berbagai skenario kedatangan dan pelayanan disimulasikan dengan mempertimbangkan variasi waktu, beban kerja, dan kapasitas sumber daya. Selain itu, metode *stopwatch time study* diterapkan untuk mencatat durasi setiap fase layanan secara rinci, sehingga dapat diidentifikasi titik-titik kritis yang menyebabkan keterlambatan. Hasil analisis ini diharapkan memberikan gambaran objektif bagi manajemen dalam merumuskan strategi perbaikan berbasis data untuk mengoptimalkan sistem antrean dan pelayanan pelanggan.

## TINJAUAN PUSTAKA

Teori antrian atau *queueing theory* merupakan suatu ilmu untuk mengetahui serta menilai faktor-faktor dan dampak dari aktivitas mengantri. Salah satu faktor yang menyebabkan antrian adalah ketidakseimbangan antara jumlah pengunjung dan jumlah petugas layanan (Basuki., 2018). Konsep dasar dalam teori antrean yaitu waktu kedatangan pelanggan (*inter-arrival time*), waktu pelayanan (*service time*), panjang antrean (*queue length*), waktu tunggu (*waiting line*), dan tingkat pelayanan (*service level*). Dalam situasi antrian, dua pelaku utama adalah pelanggan (*customer*) dan pelayan (*server*). Menurut Rachman (2016) dalam model antrian, interaksi antara pelanggan dan pelayan didefinisikan sebagai jumlah waktu yang diberikan pelanggan untuk menyelesaikan layanan.

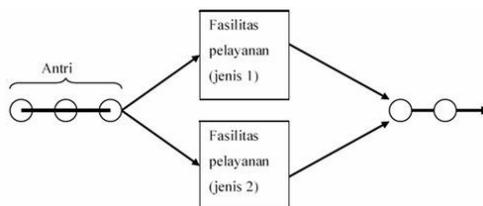
Menurut (Bahar et al., 2018), secara umum ada empat jenis dasar dalam proses antrian yang dibedakan berdasarkan karakter atau fasilitas pelayanannya, yaitu:

- a. *Single Channel-Single Phase* yaitu suatu sistem antrian terdiri dari satu proses pelayanan dan satu akses untuk memasuki layanan tersebut. Single Phase menunjukkan bahwa ada hanya satu lokasi untuk memberikan pelayanan. Sistem ini memiliki satu akses masuk dan satu jalur bagi keluar antrian.



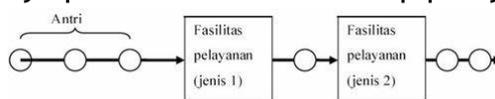
Gambar 1. Desain *Single Channel-Single Phase*

- b. *Multi Channel-Single Phase* yaitu terdapat dua layanan atau lebih yang dilakukan pada waktu yang bersamaan sertaterdapat satu tempat antrian sebelum masuk ke beberapa pelayanan.



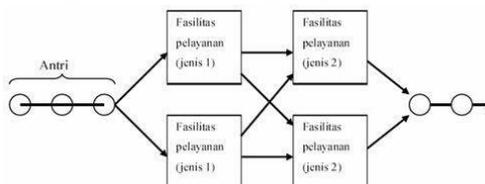
Gambar 2. Desain *Multi Channel-Single Phase*

- c. *Single Channel-Multi Phase* yaitu suatu sistem yang memiliki lebih dari satu jalur pelayanan, tetapi setiap pelanggan hanya perlu melalui satu tahap pelayanan saja.



Gambar 3. Desain *Single Channel-Multi Phase*

- d. *Multi Channel-Multi Phase* yaitu sistem antrian kompleks dengan beberapa jalur pelayanan dan lebih dari satu tahap proses, di mana pelanggan melewati berbagai layanan sesuai kebutuhannya. Sistem ini memiliki jalur masuk dan pelayanan yang bervariasi, menyesuaikan dengan alur dan jenis layanan yang diberikan.



Gambar 4. Desain *Multi Channel-Multi Phase*

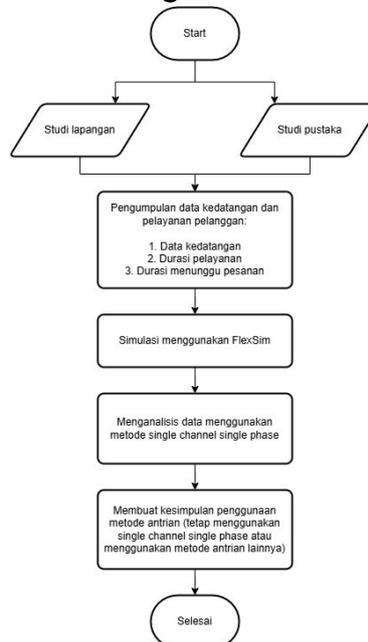
Dalam penelitian sistem antrian, terdapat beberapa faktor penting yang memengaruhi kinerja sistem. Faktor-faktor yang perlu diperhatikan diantaranya:

- a. Distribusi waktu kedatangan dan pelayanan Proses kedatangan pengunjung dan durasi pelayanan sering kali tidak bersifat pasti. Sebagai contoh, pola kedatangan dapat mengikuti pola Poisson, sementara durasi pelayanan dapat mengikuti pola eksponensial. Perbedaan dalam pola ini dapat berpengaruh pada ukuran kinerja seperti jumlah pengunjung dalam antrian dan waktu tunggu. Penelitian yang dilakukan oleh Yusuf (2023) mengungkapkan bahwa variasi dalam parameter pola distribusi dapat berdampak signifikan terhadap kinerja sistem antrian.
- b. Jumlah pelayanan  
jumlah petugas dalam sistem antrian berdampak pada kemampuan layanan dan kepuasan pengguna. Penelitian yang dilakukan oleh Santoso et al di Puskesmas Ungaran menemukan bahwa peningkatan jumlah petugas bisa menurunkan waktu tunggu dan meningkatkan efektivitas sistem.
- c. Disiplin pelayanan  
Disiplin pelayanan menentukan urutan pelanggan yang dilayani, seperti *First Come First Served* (FCFS). Istiani dan Binatari (2023) menganalisis sistem antrian dengan disiplin pelayanan preemptive, yang dapat mempengaruhi ukuran keefektifan sistem.
- d. Kebijakan kontrol kedatangan  
Pengelolaan kedatangan pelanggan, seperti pengaturan jam kedatangan atau pembatasan jumlah orang yang datang, bisa membantu mengurangi kepadatan dan waktu tunggu.

Santoso, et al (2023) juga mengungkapkan bahwa pengaturan kedatangan dapat meningkatkan efisiensi sistem dengan mengurangi jumlah pasien yang diterima berdasarkan kapasitas layanan.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di Reddog Purwokerto yang berlokasi di Rita Supermall, tepatnya pada jam 15.00-16.30 menjelang berbuka puasa Ramadhan. Saat ini, Reddog menerapkan sistem antrian Single Channel-Single Phase dengan satu kasir dan satu tahap pelayanan, di mana pelanggan menunggu pesanan setelah melakukan pemesanan. Penelitian bertujuan mengevaluasi apakah metode Single Channel-Multi Phase lebih optimal atau diperlukan sistem antrian lain. Metode yang digunakan meliputi studi literatur, observasi langsung, dan pengumpulan data menggunakan Excel, kemudian dianalisis dengan bantuan FlexSim dan ExpertFit. Hasil analisis akan menjadi dasar untuk menyimpulkan apakah sistem antrian yang diterapkan saat ini perlu diubah untuk meningkatkan efisiensi pelayanan.



Gambar 5. Diagram alir tahapan penelitian

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Antrian yang terjadi pada Reddog Purwokerto berbentuk single channel multiphase, di mana hanya ada satu pelayanan dan dua fase (fase menunggu pesanan dan mengambil pesanan). Antrian terjadi dikarenakan proses pelayanan tidak bisa melayani seluruh kedatangan yang lebih banyak dibandingkan kemampuan melayani dari kasir Reddog itu sendiri. Reddog menggunakan skema yang paling umum digunakan oleh pelaku usaha makanan cepat saji lainnya di Indonesia, yakni FCFS (First Come First Served) yang artinya, pelanggan pertama yang melakukan pemesanan maka ia yang akan dilayani terlebih dahulu oleh kasir. Metode pelayanan FCFS banyak digunakan karena tingkat kesederhanaan implementasinya yang sangat mudah, selain itu, metode FCFS juga memberikan jaminan bahwa setiap pelanggan akan dilayani sesuai dengan nomor antrian yang mereka miliki. Dengan adanya banyak pelanggan dan hanya ada satu kasir yang melayani, potensi durasi yang lama saat mengantre bisa terjadi, dan itu dapat mempengaruhi tingkat kepuasan pelanggan. Pelanggan yang cepat dilayani akan lebih merasa puas daripada pelanggan yang lama dilayani.

### Data Primer Pelanggan



Langkah pertama kami dalam mengumpulkan data adalah dengan melakukan observasi langsung terhadap pelanggan Reddog di Purwokerto. Kami mengumpulkan data kedatangan dan data kapan mereka dilayani oleh pelayan di kasir Reddog

**Tabel 1.** Data primer pelanggan



Pelanggan	Waktu kedatangan	Waktu mulai dilayani	Waktu selesai dilayani	Waktu diantar
1	15:21:34	15:21:40	15:22:10	15:33:00
2	15:22:50	15:23:09	15:24:52	15:35:50
3	15:24:38	15:25:09	15:27:00	15:38:29
4	15:24:48	15:27:01	15:27:30	15:38:48
5	15:24:58	15:27:31	15:28:00	15:38:57
6	15:25:13	15:28:34	15:29:41	15:40:10
7	15:27:00	15:29:45	15:31:16	15:42:37
8	15:29:20	15:31:39	15:33:29	15:44:36
9	15:29:21	15:31:39	15:33:29	15:44:36
10	15:30:56	15:33:51	15:34:47	15:45:29
11	15:32:17	15:34:58	15:35:42	15:47:34
12	15:33:49	15:36:12	15:37:15	15:48:29
13	15:35:54	15:37:26	15:38:51	15:49:35
14	15:36:54	15:38:52	15:38:59	15:49:40
15	15:38:14	15:38:00	15:39:29	15:50:35
16	15:41:15	15:41:20	15:43:23	15:58:33
17	15:42:33	15:43:57	15:44:06	15:59:14
18	15:42:39	15:44:07	15:45:06	15:59:34
19	15:42:45	15:44:16	15:47:06	15:59:44
20	15:49:47	15:50:00	15:51:32	16:06:24
21	15:50:37	15:51:40	15:52:32	16:06:40
22	15:53:24	15:53:48	15:54:44	16:07:49
23	15:54:34	15:55:48	15:56:54	16:07:59
24	15:57:00	15:57:00	15:58:10	16:10:27
25	15:58:26	15:58:11	15:59:11	16:13:42
26	15:58:45	15:59:14	16:00:11	16:13:52
27	15:59:38	16:01:25	16:02:57	16:14:48
28	15:59:43	16:02:05	16:03:00	16:15:48
29	16:01:05	16:03:07	16:04:39	16:16:00
30	16:01:25	16:04:41	16:05:09	16:16:50
31	16:03:38	16:05:16	16:06:55	16:21:52
32	16:03:58	16:07:00	16:08:04	16:22:45
33	16:04:08	16:08:24	16:09:26	16:23:42
34	16:04:19	16:09:39	16:10:04	16:26:29
35	16:04:29	16:10:09	16:11:34	16:27:09
36	16:04:49	16:11:49	16:12:34	16:27:59
37	16:06:54	16:13:18	16:15:38	16:28:03
38	16:07:50	16:15:40	16:16:12	16:28:43
39	16:15:04	16:16:17	16:18:58	16:31:23
40	16:17:36	16:20:01	16:21:39	16:32:09
41	16:18:43	16:21:57	16:23:44	16:36:16



42	16:18:45	16:23:58	16:25:42	16:37:03
43	16:20:37	16:25:59	16:27:04	16:39:46
44	16:24:26	16:27:16	16:29:26	16:40:13
45	16:26:23	16:29:41	16:31:54	16:42:53
46	16:28:28	16:32:05	16:34:48	16:47:49
47	16:28:48	16:34:50	16:35:59	16:48:00
48	16:29:10	16:36:06	16:37:52	16:51:57
49	16:29:25	16:37:59	16:39:52	16:52:47
50	16:29:30	16:40:10	16:43:25	16:54:25

Data di atas adalah rentang waktu pelanggan dalam kedatangan dan dalam pemesanan makanan. Data di atas menjadi acuan utama dalam penelitian kami saat ini. Waktu kedatangan adalah waktu di mana pelanggan datang menuju kasir Reddog, Waktu mulai dilayani adalah waktu ketika pelanggan mulai dilayani pesannya oleh kasir, waktu selesai dilayani adalah waktu ketika pelanggan selesai dilayani, dan waktu diantar adalah waktu di mana pesanan pelanggan diambil oleh pelanggan. Dengan kata lain, waktu diantar merupakan durasi pelanggan menunggu pesannya selesai dibuatkan.

#### **Data Perhitungan (data sekunder)**

Data kedua kami adalah data sekunder, data yang didapatkan dari hasil perhitungan lebih lanjut dari data pertama.

**Tabel 2.** Data hasil perhitungan



Pelanggan	Durasi antar kedatangan (detik)	Durasi pelayanan (detik)	Durasi mengantre (detik)	Durasi dalam sistem (detik)	Idle time
1	0	30	0	30	
2	76	103	71	174	46
3	108	111	280	391	5
4	10	111	391	502	0
5	10	111	497	608	0
6	15	67	472	539	0
7	107	91	530	621	40
8	140	110	779	889	49
9	1	110	795	905	0
10	95	56	865	921	0
11	81	44	898	942	25
12	92	63	928	991	48
13	125	85	1078	1163	62
14	60	85	1143	1228	0
15	80	85	1127	1212	0
16	181	123	1353	1476	96
17	78	69	1494	1563	0
18	6	69	1563	1632	0
19	6	69	1216	1285	0
20	422	212	1800	2012	353
21	50	212	1895	2107	0
22	167	106	2098	2204	0
23	70	106	2128	2234	0
24	146	180	2368	2548	40
25	86	210	2645	2855	0
26	19	210	2821	3031	0
27	53	92	2961	3053	0
28	5	62	2946	3008	0
29	82	102	3110	3212	20
30	20	102	3099	3201	0
31	133	159	3371	3530	31
32	20	159	3540	3699	0
33	10	32	3571	3603	0
34	11	245	3817	4062	0
35	10	245	4052	4297	0
36	20	245	4192	4437	0
37	125	140	4401	4541	0
38	56	140	4163	4303	0
39	434	161	4606	4767	294



40	152	98	4789	4887	0
41	67	243	5097	5340	0
42	2	224	5211	5435	0
43	112	65	5159	5224	0
44	229	130	5401	5531	164
45	117	133	5526	5659	0
46	125	163	5794	5957	0
47	20	163	5955	6118	0
48	22	146	6108	6254	0
49	15	146	2198	2344	0
50	5	195	6464	6659	0

### Verifikasi hasil

#### a. Uji verifikasi hasil penelitian

Data yang sudah didapatkan kemudian diuji dengan menggunakan beberapa perhitungan yang terkait dengan metode antrian single channel multiphase.

1) Perhitungan rata-rata durasi pelanggan menunggu pesanan ( $Wq$ ):

$$Wq = \frac{\text{Total waktu tunggu}}{\text{Jumlah pelanggan}} \quad (1)$$

2) Peluang pelanggan harus mengantre ( $Pw$ ):

$$Pw = \frac{\text{Jumlah pelanggan yang antre}}{\text{Jumlah total pelanggan}} \times 100\% \quad (2)$$

3) Rata-rata durasi dihabiskan pelanggan dalam sistem:

$$Ws = \frac{\text{Total waktu sistem}}{\text{Jumlah total pelanggan}} \quad (3)$$

4) Rata-rata waktu pelayanan:

$$\mu = \frac{\text{Total waktu pelayanan}}{\text{Jumlah total pelanggan}} \quad (4)$$

5) Rata-rata waktu antar kedatangan:

$$\frac{1}{l} = \frac{\text{Total waktu antar kedatangan}}{\text{Jumlah pelanggan}-1} \quad (5)$$

6) Persentase kasir menganggur (%):

$$\frac{\text{Total idel time kasir}}{\text{Waktu selesai dilayani}} \times 100\% \quad (6)$$

Kesimpulan yang bisa didapatkan dari beberapa perhitungan di atas dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

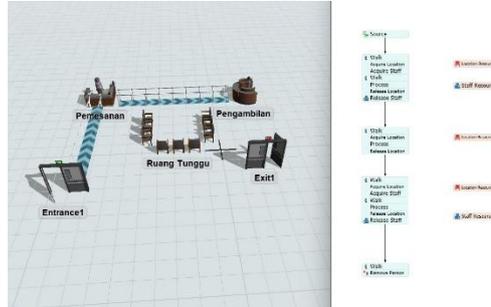
Tabel 3. Kesimpulan data

Rata-rata waktu tunggu	2606 detik
Peluang pelanggan menunggu	0,7
Rata-rata waktu pelanggan dalam sistem	2731
Rata-rata waktu pelayanan	128
Rata-rata waktu antar kedatangan	81
Rata-rata kasir menganggur	0,92%
Rata-rata waktu tunggu pelanggan	2659

Berdasarkan tabel di atas, rata-rata waktu tunggu selama 2606 detik menyatakan bahwa waktu tunggu terbilang cukup lama bagi pelanggan. Peluang pelanggan menunggu sebesar 0,7, artinya sebanyak 70% pelanggan memiliki kemungkinan menunggu di dalam antrian.

b. Model FlexSim

FlexSim kami gunakan sebagai alat untuk mensimulasikan kondisi nyata penelitian kami ke dalam model yang merepresentasikan permasalahan kami ini.

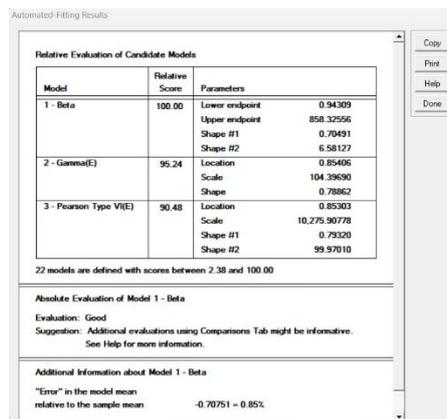


Gambar 1. Model FlexSim

Gambar tersebut merupakan simulasi alur pelayanan pelanggan yang disusun secara sistematis, kemungkinan menggunakan perangkat lunak seperti FlexSim. Proses dimulai dari Entrance1, yaitu titik masuk pelanggan ke dalam sistem layanan. Pelanggan pertama-tama menuju ke area Pemesanan untuk melakukan transaksi atau permintaan layanan. Setelah memesan, mereka tidak langsung menerima layanan, melainkan diarahkan ke Ruang Tunggu yang dilengkapi kursi agar dapat menunggu dengan nyaman hingga proses selesai. Ruang tunggu ini juga berfungsi sebagai penyangga agar tidak terjadi penumpukan di titik layanan berikutnya.

Setelah pesanan selesai disiapkan, pelanggan bergerak ke area Pengambilan, tempat layanan atau produk diserahkan. Selanjutnya, pelanggan keluar dari sistem melalui Exit1, menandakan selesainya seluruh proses layanan. Urutan ini menggambarkan alur layanan yang rapi dan terkoordinasi, serta dapat digunakan untuk menganalisis efisiensi proses, waktu tunggu, dan potensi kemacetan sistem. Dengan model ini, pengguna dapat melakukan evaluasi atau perbaikan alur layanan secara lebih akurat sebelum diterapkan di lapangan.

Validasi



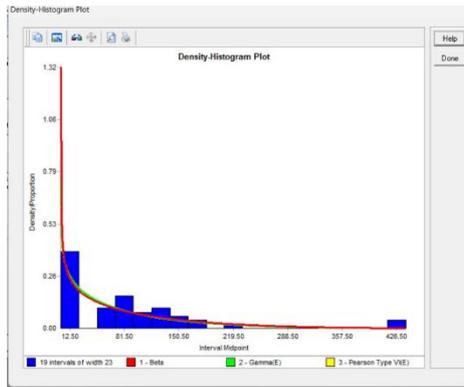
Model	Relative Score	Parameters
1 - Beta	100.00	Lower endpoint 0.94309 Upper endpoint 858.32596 Shape #1 0.70491 Shape #2 6.58127
2 - Gamma(E)	95.24	Location 0.85406 Scale 104.39690 Shape 0.78862
3 - Pearson Type VII(E)	90.48	Location 0.85303 Scale 10.275.90778 Shape #1 0.79320 Shape #2 99.97010

22 models are defined with scores between 2.38 and 100.00

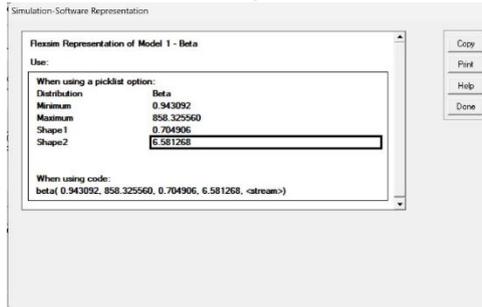
Absolute Evaluation of Model 1 - Beta  
Evaluation: Good  
Suggestion: Additional evaluations using Comparisons Tab might be informative.  
See Help for more information.

Additional Information about Model 1 - Beta  
"Error" in the model mean relative to the sample mean -0.70751 = 0.85%

Gambar 2. Waktu kedatangan dalam FlexSim

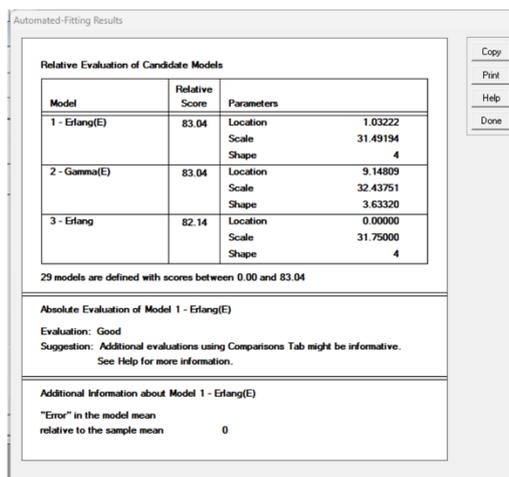


Gambar 3. Grafik histogram waktu kedatangan

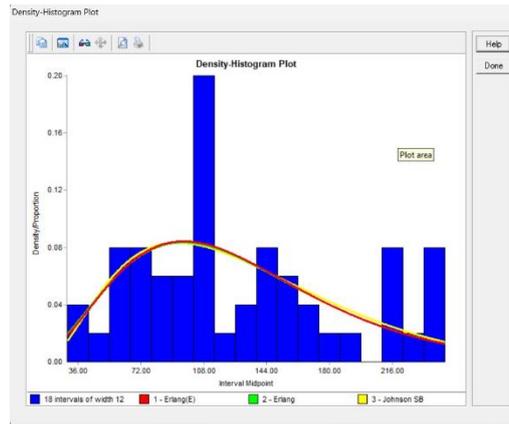


Gambar 4. Data simulation waktu kedatangan

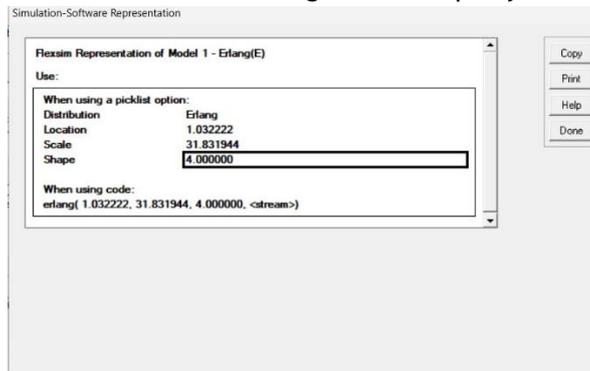
Berdasarkan data waktu kedatangan yang ditampilkan, terlihat jelas bahwa distribusi bersifat *highly right-skewed* (skewness  $\approx 1.97$ ) dengan variansi sangat tinggi (11,699.64), mengindikasikan pola kedatangan yang tidak teratur dan sporadis. Meskipun model *Lognormal* menjadi kandidat terbaik secara relatif (skor 96.43), evaluasi absolut yang buruk ("Bad") dan ketidakmampuannya menghitung error mean menunjukkan ketidakcocokan struktural dengan data empiris—khususnya dalam menangkap *heavy tail* dan konsentrasi nilai rendah (88% data berada di interval 0-55). Dalam konteks simulasi FlexSim, penggunaan distribusi teoretis seperti ini berisiko menghasilkan *bias* dalam kinerja antrian, terutama untuk skenario dengan outlier (maks: 490). Oleh karena itu, rekomendasi utama adalah beralih ke *empirical distribution* atau *custom distribution* berbasis data aktual, yang lebih mampu merepresentasikan kompleksitas nyata sistem, sekaligus memastikan akurasi dalam pemodelan *throughput*, *queue length*, dan *resource utilization*. Untuk validasi, lakukan *goodness-of-fit test* (Kolmogorov-Smirnov) dan bandingkan hasil simulasi antara pendekatan teoretis vs. empiris menggunakan *FlexSim's Scenario Manager*.



Gambar 5. Waktu pelayanan dalam aplikasi Flexsim

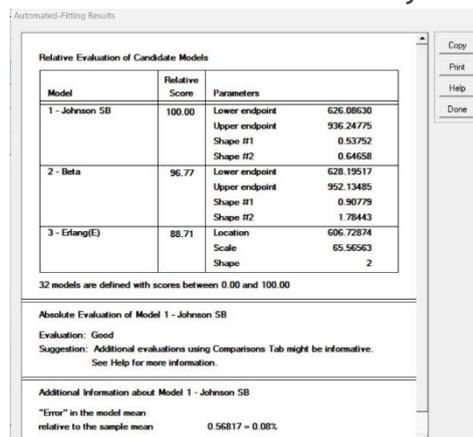


Gambar 6. Grafik histogram waktu pelayanan

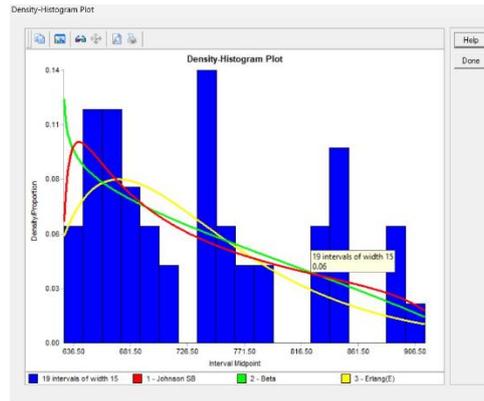


Gambar 7. Data simulation waktu pelayanan

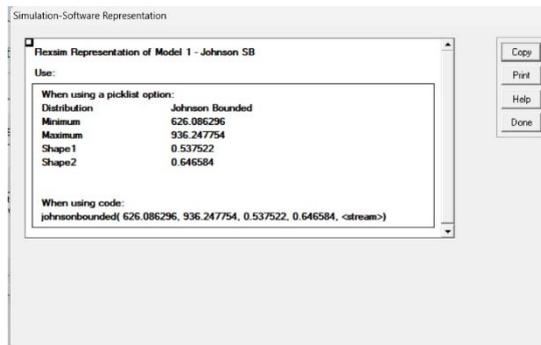
Berdasarkan ketiga gambar tersebut, terlihat bahwa distribusi waktu pelayanan mengikuti pola Erlang(E) dengan shape = 4 dan scale  $\approx 31.5$  (Gambar 4.4), yang secara sempurna mereproduksi mean sampel 127 detik (error mean 0). Histogram pada Gambar 4.5 menunjukkan distribusi *right-skewed* unimodal dengan puncak di 36-72 detik (densitas 0.20) dan ekor hingga 245 detik, sementara data summary pada Gambar 4.6 mengkonfirmasi karakteristik ini melalui *skewness* 0.55 dan koefisien variasi 0.47. Untuk implementasi di FlexSim, rekomendasi utamanya adalah menggunakan model Erlang(E) sebagai dasar simulasi proses pelayanan multi-fase, dengan tambahan mekanisme penanganan khusus untuk outlier ( $>200$  detik) melalui *conditional logic*, serta validasi menyeluruh menggunakan *goodness-of-fit* test dan scenario testing untuk memastikan akurasi model dalam merepresentasikan sistem nyata, terutama dalam hal antrian dan utilisasi sumber daya.



Gambar 8. Waktu tunggu pelanggan dalam Software Flexsim

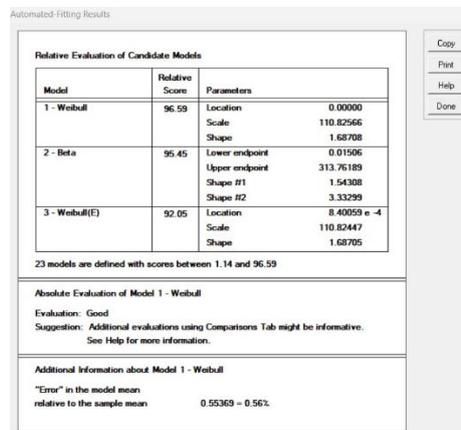


Gambar 9. Grafik histogram waktu tunggu pelanggan

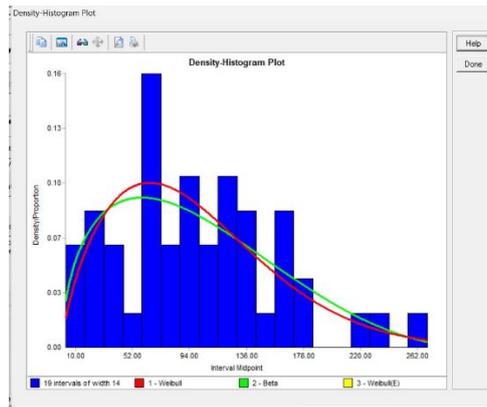


Gambar 10. Data simulation waktu tunggu pelanggan

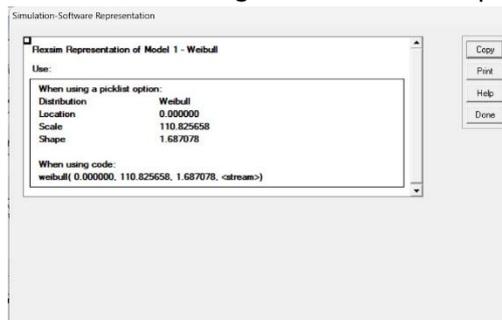
oleh model Johnson SB (skor 100) dengan batas bawah 626.09 dan atas 930.27, menunjukkan rentang waktu tunggu yang terkonsentrasi antara 629-910 detik (Gambar 4.9). Histogram (Gambar 4.8) memperlihatkan distribusi yang relatif simetris dengan densitas puncak 0.14 di sekitar 635-681 detik dan penyebaran merata hingga 906 detik, sesuai dengan karakteristik data yang memiliki skewness rendah (0.54) dan variansi terkendali (6,828). Evaluasi absolut "Good" dengan error mean hanya 0.047% (Gambar 4.7) mengindikasikan kecocokan model yang sangat akurat, sehingga Johnson SB dapat langsung diimplementasikan dalam FlexSim untuk simulasi antrian, terutama untuk sistem layanan dengan waktu tunggu terstandarisasi antara 626-936 detik, dengan rekomendasi untuk memvalidasi performa model terhadap data real-time menggunakan fitur Scenario Manager.



Gambar 11. Waktu diantar pesanan dalam Software Flexsim

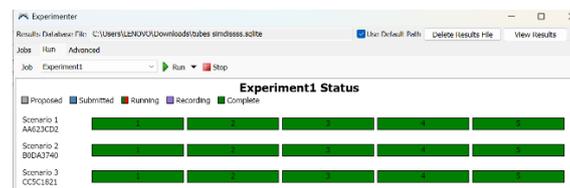


Gambar 12. Grafik histogram waktu diantar pesanan



Gambar 13. Data Simulation waktu diantar pesanan

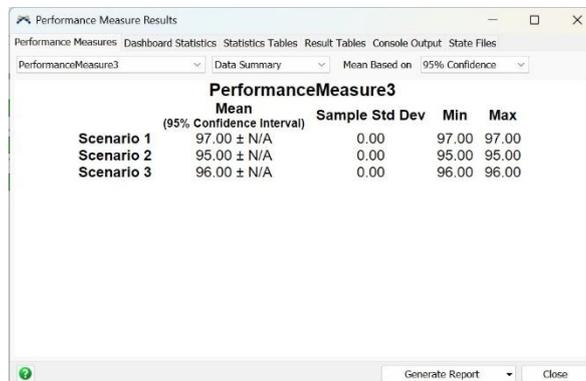
Berdasarkan gambar yang ditampilkan, terdapat tiga model distribusi yang diuji, yaitu Weibull, Beta, dan Weibull(E). Hasil evaluasi relatif menunjukkan bahwa model Weibull memperoleh skor tertinggi sebesar 96.59, diikuti oleh Beta dengan skor 95.45, dan Weibull(E) dengan skor 92.05. Ini menandakan bahwa model Weibull adalah yang paling sesuai untuk data yang dianalisis dibandingkan dua model lainnya. Parameter untuk model Weibull yang terpilih adalah lokasi sebesar 0.00000, skala 110.825658, dan shape 1.687078. Evaluasi absolut terhadap model Weibull juga menunjukkan hasil yang baik, dengan error pada rata-rata model relatif terhadap rata-rata sampel hanya sebesar 0.56%. Hal ini memperkuat bahwa model Weibull sangat representatif terhadap data yang ada. Pada *density-histogram plot*, terlihat bahwa kurva distribusi Weibull (garis merah) paling mendekati pola distribusi data aktual (batang biru) jika dibandingkan dengan distribusi Beta (garis hijau) dan Weibull(E) (garis kuning). Ini memperlihatkan secara visual bahwa model Weibull mampu menangkap pola sebaran data dengan baik, khususnya pada puncak dan ekor distribusi.



Gambar 14. Hasil running experimenter

Gambar 14 menampilkan status eksekusi *Experiment1* dalam modul Experimenter pada FlexSim, yang menunjukkan bahwa seluruh skenario simulasi telah berhasil dijalankan hingga selesai. Setiap baris merepresentasikan satu skenario (Scenario 1 hingga Scenario 3), dan lima kotak hijau pada masing-masing baris menandakan bahwa kelima replikasi untuk setiap skenario telah mencapai status "Complete", ditunjukkan oleh warna hijau penuh. Hal ini mengindikasikan

bahwa proses simulasi berjalan stabil tanpa adanya gangguan atau error selama pelaksanaan eksperimen. Dengan selesainya semua replikasi, pengguna kini dapat melanjutkan ke tahap analisis hasil untuk membandingkan performa tiap skenario secara statistik, misalnya menggunakan *Response Comparison* atau *ANOVA*, guna mengidentifikasi skenario terbaik dalam meningkatkan efisiensi sistem.



PerformanceMeasure3				
	Mean	Sample Std Dev	Min	Max
	(95% Confidence Interval)			
Scenario 1	97.00 ± N/A	0.00	97.00	97.00
Scenario 2	95.00 ± N/A	0.00	95.00	95.00
Scenario 3	96.00 ± N/A	0.00	96.00	96.00

Gambar 4.21 Data Summary PerformanceMasure3 pada Tiga Skenario

Berdasarkan hasil pengukuran pada PerformanceMeasure3 yang merepresentasikan waktu pelayanan kasir, diperoleh data bahwa terdapat perbedaan nilai rata-rata waktu pelayanan pada masing-masing skenario. Pada skenario 1, rata-rata waktu pelayanan tercatat sebesar 97. Nilai ini merupakan yang paling tinggi di antara ketiga skenario. Selanjutnya, skenario 2 memiliki rata-rata waktu pelayanan sebesar 95, yang menjadi nilai terendah, sementara skenario 3 berada di tengah dengan rata-rata sebesar 96. Dari hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa skenario 2 merupakan skenario yang paling efisien dalam hal waktu pelayanan kasir. Semakin rendah nilai waktu pelayanan, maka proses transaksi dapat diselesaikan lebih cepat, yang berarti dapat mengurangi waktu antrian pelanggan. Hal ini tentu berpengaruh terhadap tingkat kepuasan pelanggan secara keseluruhan. Selain itu, nilai minimum dan maksimum pada setiap skenario sama dengan nilai rata-ratanya, serta tidak ada nilai standar deviasi, yang menandakan bahwa tidak ada fluktuasi data antar replikasi dan sistem berjalan secara konsisten.

### Analisis Penyelesaian Masalah

Outlet Reddog Purwokerto menghadapi permasalahan antrean yang cukup signifikan pada bagian pelayanan kasir. Sistem yang digunakan saat ini masih mengandalkan model single channel multi phase, di mana hanya terdapat satu jalur dengan satu operator aktif yang menangani seluruh pelanggan pengguna kendaraan roda dua. Situasi ini menyebabkan antrean memanjang, terutama pada jam-jam sibuk, yang berdampak pada meningkatnya waktu tunggu dan waktu menganggur pelanggan. Ketidaksiesuaian antara kapasitas layanan dan jumlah pelanggan yang datang menjadi penyebab utama menurunnya efisiensi operasional pada jalur pelayanan tersebut.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Hartawan dkk (2019) untuk mengoptimalkan sistem antrian di bagian layanan kendaraan PT. Wijaya Lestari Dago melibatkan penerapan metode Single Channel Multi-Phase. Berdasarkan analisis, ditemukan bahwa untuk mencapai waktu tunggu yang optimal, yaitu 1 jam per kendaraan, diperlukan penambahan jumlah fasilitas pelayanan (server). Pada hari pertama dan kedua, disarankan untuk menambah jumlah server dari 10 menjadi 14 dan 15, sehingga waktu tunggu dapat dipersingkat dan memenuhi harapan pelanggan. Selain itu, pada hari ke-4, penambahan sebanyak 3 server menjadi 13 server juga



diperlukan untuk mencapai waktu tunggu yang diinginkan. Evaluasi kinerja sistem alternatif ini menunjukkan bahwa pada hari ketiga, kelima, dan keenam, dengan 10 server yang digunakan, waktu tunggu sudah mencapai tingkat optimal sekitar 1 jam. Secara keseluruhan, penambahan jumlah server terbukti dapat mengoptimalkan kinerja sistem antrian, mengurangi waktu tunggu pelanggan, dan meningkatkan kepuasan pelanggan sesuai dengan harapan mereka.

### **Analisis Implementasi**

Berdasarkan penelitian oleh Hartawan dkk (2019) dalam upaya mengoptimalkan sistem antrian layanan kendaraan di PT. Wijaya Lestari Dago, jurnal ini merekomendasikan implementasi metode *Single Channel Multi-Phase*, berfokus pada penambahan kapasitas server untuk mencapai waktu tunggu ideal 1 jam per kendaraan. Berdasarkan analisis, disarankan penambahan server signifikan pada hari-hari sibuk: dari 10 menjadi 14 pada hari pertama, 15 pada hari kedua, dan 13 pada hari keempat. Penambahan ini bertujuan untuk meningkatkan throughput dan mengurangi penumpukan antrian secara efektif. Hasil simulasi mengkonfirmasi bahwa dengan optimalisasi jumlah server ini, waktu tunggu pelanggan dapat ditekan hingga target 1 jam. Menariknya, pada hari ketiga, kelima, dan keenam, sistem dengan 10 server yang ada sudah mampu mencapai waktu tunggu optimal tersebut. Secara keseluruhan, strategi penambahan server ini terbukti menjadi solusi efektif untuk meningkatkan kinerja sistem antrian, memangkas waktu tunggu, dan pada akhirnya meningkatkan kepuasan pelanggan. Untuk mengoptimalkan sistem antrian layanan kendaraan di PT. Wijaya Lestari Dago guna mencapai waktu tunggu 1 jam per kendaraan, jurnal ini merekomendasikan penerapan metode *Single Channel Multi-Phase* dengan penambahan jumlah server. Analisis menunjukkan bahwa pada hari-hari dengan beban kerja tinggi (hari ke-1, ke-2, dan ke-4), jumlah server perlu ditingkatkan dari 10 menjadi masing-masing 14, 15, dan 13. Peningkatan kapasitas layanan ini terbukti efektif dalam mengurangi waktu tunggu dan mempercepat proses pelayanan, sesuai simulasi yang menghasilkan waktu tunggu sekitar 1 jam. Bahkan, pada hari ke-3, ke-5, dan ke-6, sistem dengan 10 server sudah mampu mencapai waktu tunggu optimal tersebut. Secara keseluruhan, penambahan server secara strategis merupakan solusi kunci untuk mengoptimalkan kinerja antrian dan meningkatkan kepuasan pelanggan.

### **Implikasi Tugas Besar**

Solusi yang diusulkan dalam laporan ini memiliki implikasi signifikan terhadap efisiensi operasional dan kepuasan pelanggan Reddog Purwokerto. Dengan mengidentifikasi bahwa sistem pelayanan Reddog berada dalam kondisi hampir jenuh, terutama saat jam sibuk, dan rata-rata waktu tunggu pelanggan yang cukup tinggi, laporan ini secara langsung mengatasi masalah kritis dalam operasional bisnis.

Penerapan metode *Single Channel Multi-Phase* serta analisis laju kedatangan ( $\lambda$ ), laju pelayanan ( $\mu$ ), tingkat utilisasi sistem ( $\rho$ ), rata-rata jumlah pelanggan dalam sistem ( $L$ ), dan rata-rata waktu yang dihabiskan pelanggan dalam sistem ( $W$ ) memberikan dasar empiris untuk perbaikan. Implikasi utama dari temuan ini adalah bahwa intervensi diperlukan untuk mencegah keterlambatan layanan yang lebih parah dan potensi penurunan kepuasan pelanggan. Saran perbaikan operasional yang akan diberikan berdasarkan analisis ini (meskipun tidak disebutkan secara spesifik dalam abstrak ini) diharapkan dapat mengurangi waktu tunggu pelanggan, meningkatkan efisiensi proses pelayanan, dan pada akhirnya, mempertahankan loyalitas pelanggan dalam lingkungan bisnis makanan cepat saji yang kompetitif. Penelitian ini, dengan



demikian, tidak hanya mengidentifikasi masalah tetapi juga meletakkan dasar untuk solusi praktis yang dapat meningkatkan kinerja Reddog secara substansial.

## KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian ini, didapatkan bahwa sistem antrean di Reddog Purwokerto saat ini beroperasi dalam kondisi mendekati jenuh, yang secara signifikan memengaruhi waktu tunggu pelanggan. Analisis mendalam menggunakan metode Single Channel Multi-Phase mengungkapkan bahwa laju kedatangan pelanggan seringkali melebihi kapasitas pelayanan yang ada, terutama pada jam-jam sibuk. Hal ini tercermin dari nilai utilitas sistem ( $\rho$ ) yang tinggi dan rata-rata waktu yang dihabiskan pelanggan dalam sistem ( $W$ ) yang suboptimal. Penelitian ini juga mengidentifikasi kebutuhan mendesak untuk intervensi operasional guna meningkatkan efisiensi dan kepuasan pelanggan. Meskipun detail rekomendasi spesifik tidak disajikan dalam abstrak, temuan ini secara implisit menunjuk pada perlunya strategi untuk mengurangi waktu tunggu dan meningkatkan throughput layanan. Potensi solusi dapat meliputi penambahan fasilitas pelayanan (server), pelatihan karyawan untuk meningkatkan kecepatan pelayanan, atau implementasi sistem antrean yang lebih terstruktur. Secara keseluruhan, penelitian ini memberikan landasan empiris yang kuat bagi manajemen Reddog untuk mengambil keputusan strategis. Optimalisasi sistem antrean tidak hanya akan mengurangi antrean dan waktu tunggu, tetapi juga akan meningkatkan pengalaman pelanggan secara keseluruhan, yang pada gilirannya dapat berkontribusi pada peningkatan kepuasan.

## Daftar Pustaka

- Putra, H. R., & Anggadini, S. D. (2020). Analisis sistem antrian dalam upaya meningkatkan pelayanan konsumen pada rumah makan XYZ. *Jurnal Ilmiah Manajemen dan Bisnis*, 7(3), 123-130.
- Savitri, D. E., & Sari, R. N. (2019). Analisis antrian menggunakan metode single channel single phase pada layanan kasir. *Jurnal Matematika Integratif*, 15(2), 45-52.
- Nasution, M. D., & Putri, R. E. (2021). Analisis sistem antrian pada pelayanan restoran menggunakan metode single channel single phase. *Jurnal Teknik Industri dan Manajemen Sistem*, 9(1), 1-10.
- Suban, A. L., Itu, S. M., Nagen, R., & Rai le'o, Y. M. (2021). Analisis Sistem Antrian Pembayaran Registrasi Mahasiswa Dengan Model Antrian Single Channel-Single Phase Pola M/M/1. *Increate-Inovasi dan Kreasi Teknologi*, 8(1).
- Prihati, Y. (2012). Simulasi Dan Permodelan Sistem Antrian Pelanggan di Loker Pembayaran Rekening XYZ Semarang. *Jurnal Informatika*, 3(3).
- Listiyani, R., Linawati, L., & Sasongko, L. R. (2019). Analisis proses produksi menggunakan teori antrian secara analitik dan simulasi. *Jurnal rekayasa sistem industri*, 8(1), 9-18.
- Arianto, M., Yunani, A., Widodo, A., Silvianita, A., & Rubiyanti, N. (2024). Indonesia KERANGKA KONSEPTUAL: PENERAPAN TEORI ANTRIAN (M/M/1 WITH FINITE SOURCE) DALAM MEMINIMALISIR DEMURRAGE (STUDI KASUS PELAYANAN PEMUATAN KLINKER EKSPOR PT. QWE). *JMBS UNSRAT (Jurnal Ilmiah Manajemen Bisnis dan Inovasi Universitas Sam Ratulangi)*, 11(1), 1141-1149.
- Fitri, I. S., & Koesdiningsih, N. (2019). *Analisis Sistem Antrian dengan Menggunakan Metode Single Channel - Multi Phase untuk Meminimumkan Waktu Tunggu pada Grapari Digilife Dago Bandung*.



Hartawan, R., & Asprianti, T. (2019). *Analisis Sistem Antrian untuk Mengoptimalkan Waktu Pelayanan pada Bagian Service Kendaraan PT. Wijaya Lestari Dago dengan Menggunakan Metode Single Channel Multi Phase.*

Purwanda, A., & Indriati, D. (2019). *Analysis of Single Channel-Multi Phase Queue Model.*