ANALISIS SISTEM ANTRIAN *SINGLE PHASE* DI WIZZMIE PURWOKERTO SAAT PENUMPUKAN ANTRIAN *TAKE AWAY* PADA WAKTU BERBUKA PUASA

Muhammad Reizhi[1], Manda Arzetta Putri[2], Bintang Kesuma Wardana[3], Farelito Ardiansyah Putra[4], Daniel Octavandine[5], Januar Rahmat[6], Ratih Windu Arini[7]
Program Studi Teknik Logistik, Universitas Telkom Purwokerto , Jl. D.I Panjaitan No. 128, Purwokerto, 53141, Indonesia
E-mail: 2311109021@ittelkom-pwt.ac.id[1], 2311109010@ittelkom-pwt.ac.id[2], 2211109039@ittelkom-pwt.ac.id[3], 2311109024@ittelkom-pwt.ac.id[4], 2211109034@ittelkom-pwt.ac.id[5], 2211109001@ittelkom-pwt.ac.id[6], ratih@telkomuniversity.ac.id[7]

ABSTRACT

WizzMie is a place toe at that is famous for its spicy noodles that can be selecteed for the level of spiciness. WizzMie must be able to serve each cutomer as optimally as posible so that customers do not have to wait a long time and the queue does not become long, especially during the month of Ramadhan before the time to break the fasta round 16.00 – 18.00 WIB, this research studies the Single Channel, Single Phase queuing system and is simulated using FlexSim software. The main problema faced is the buildup of queues due to the large number of customers who come before the time to break the fast. The impact of changing the queuing system scenario also affects the quality of service if capacity adjustments are made. After knowing the problema, the most effective scenario analysis is carried out based on simulation results to shorten waiting time and improve service efficiency when there is an increase in the number of customers. The purpose of this research is to analyze and improve the queuing system at WizzMie Purwokerto with Single Channel, Single Phase and determine the most effective scenario.

***Keywords**: Arrival, Service, Customers,N Queuing System, Simulation.*

ABSTRAK

WizzMie adalah tempat makan yang terkenal dengan mide pedas yang dapat dipilih tingkat kepedasannya. WizzMie harus bisa melayani setiap pelanggan dengan seoptimal mungkin sehingga para pelanggan tidak harus menunggu dengan waktu yang lama dan antrian juga tidak menjadi panjang, terutama selama bulan Ramadhan sebelum waktu berbuka puasa, sekitar pukul 16.00 – 18.00 WIB, penelitian ini mempelajari sistema antrian Single Channel, Single Phase dan disimulasikan menggunakan software FlexSim. Masalah utama yang dihadapi adalah penumpukan antrian akibat banyaknya pelanggan yang datang menjelang waktu berbuka puasa. Dampak dari perubahan skenario sistema antrian

Article History
Received: Juni 2025
Reviewed: Juni 2025
Published: Juni 2025

Plagiarism Checker No 235
Prefix DOI : 10.8734/Kohesi.v1i2.365
Copyright : Author
Publish by : Kohesi

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License

juga mempengaruhi terhadap kualitas layanan apabila dilakukan penyesuaian kapasitas. Setelah diketahui permasalahannya, dilakukan análisis skenario yang paling efektif berdasarkan hasil simulasi untuk memperpendek waktu tunggu dan meningkatkan efisiensi layanan saat terjadi peningkatan jumlah pelanggan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis dan memperbaiki sistema antrian pada WIzzMie Purwokerto dengan Single Channel, Single Phase dan menentukan skenario yang paling efektif.
Kata Kunci: Kedatangan, Pelayanan, Pelanggan, Sistem Antrian, Simulasi

PENDAHULUAN

Perubahan pola konsumsi masyarakat selama bulan Ramadhan, terutama menjelang waktu berbuka puasa, memicu lonjakan permintaan layanan makanan cepat saji dalam waktu singkat. Hal ini menyebabkan antrean yang mengular dan waktu tunggu yang meningkat. Wizzmie Purwokerto, sebagai salah satu penyedia makanan cepat saji local, menghadapi tantangan serupa, terutama pada jam sibuk antara pukul 16.00 – 18.00 WIB.

Sistem pelayanan yang digunakan adlah *single phase*, yaitu proses antrean satu tahap tanpa pemisahan antara pemesanan dan pembayaran. Sistem ini cenderung bekerja baik dalam kondisi beban stabil, namun kurang efisien ketika terjadi lonjakan permintaan. Ketidakseimbangan antara laju kedatangan pelanggan dan kapasitas layanan menyebabkan penumpukan antrean serta peningkatan waktu tunggu yang berdampak negatif terhadap kepuasan pelanggan (Restiana, 2022).

Menurut teori antrian, fenomena tersebut mencerminkan adanya *bottleneck* karena kapasitas layanan tidak mampu mengimbangi laju kedatangan pelanggan (Dwijanto, 2016; Wihdaniah et al., 2018). Jika tidak segera diatasi, hal ini dapat menurunkan kualitas layanan dan merusak reputasi bisnis dalam jangka panjang.

Salah satu pendekatan kuantitatif yang efektif untuk mengidentifikasi dan mengevaluasi permasalahan ini adalah simulasi diskrit (*Discreate Event Simulation*), yang memungkinkan pemodelan sistema dinamis dan pengujian berbagai skenario sseperti penambahan server, pengaturan alur pelayanan, dan redistribusi beban kerja tanpa mengganggu sistema nyata (Harrel et al., 2004; Indriani et al., 2018). Penggunaan software seperti FlexSim memudahkan análisis objektif terhadap performa sistema dan efektivitas usulan perbaikan.

TINJAUAN PUSTAKA

Sistem antrian merupakan bagian penting dalam pengelolaan layanan, terutama di restoran atau tempat makan yang menerima banyak pengunjung saat bulan Ramadhan, seperti Wizmie Purwokerto. Antrian terjadi ketika sekelompok orang yang membutuhkan layanan harus menunggu dalam urutan tertentu sampai mereka mendapatkan gilirannya (A. N. Fauzi et al., 2021). Contoh umum dari kegiatan mengantri dalam kehidupan sehari-hari adalah orang-orang yang menunggu dalam barisan di restoran, pelanggan yang sedang menunggu untuk diproses oleh komputer (sistem pelayanan), dan pelanggan yang menunggu saatnya untuk dilayani. Pokok utama dalam sistem antrian termasuk jumlah pelanggan yang datang, waktu pelayanan, dan aturan dalam antrian.

Selama bulan Ramadhan, Wizzmie Purwokerto mengalami lonjakan jumlah pengunjung yang signifikan menjelang waktu berbuka puasa. Hal ini menyebabkan peningkatan jumlah kedatangan pelanggan, waktu tunggu yang lebih lama, dan kebutuhan untuk efisiensi dalam pelayanan menjadi sangat penting. Masalah ini bisa diselesaikan dengan menemukan hasil yang dibutuhkan lewat perhitungan, sehingga cara untuk memperpendek panjang dan waktu antrian dapat diidentifikasi.

Antrian merupakan keadaan dimana pelanggan datang dan menunggu disuatu barisan untuk mendapatkan pelayanan. Sistem antrian itu sendiri merupakan proses untuk mengatur suatu pelayanan sesuai dengan pelanggan datang agar proses menjadi efisien dan efektif untuk dijadikan sebagai masukan atau solusi dari masalah antrian yang terjadi (M.S. Bahar et al, 2018).

Menurut (M.S. Bahar et al., 2018), struktur antrian dibedakan menjadi empat model, yaitu :

a. *Single Channel*, *Single Phase*, merupakan sistem yang hanya menggunakan satu jalur dan satu tahapan.

Gambar 1. *Single channel single phase*

b. *Single Channel*, *Mluti Phase*, merupakan sistem yang menggunakan satu jalur dan lebih dari satu tahapan

Gambar 2. *Single channel multi phase*

c. *Multi Channel*, *Single Phase*, merupakan sistem yang menggunakan lebih dari satu jalur tetapi hanya memiliki satu tahapan.

Gambar 3. *Multi channel single phase*

d. *Multi Channel*, *Multi Phase*, merupakan sistema yang menggunakan lebih dari satu jalur dan juga lebih dari satu tahapan.

Gambar 4. *Multi channel multi phase*

Menurut (H. MZ et al., 2019) terdapat bentuk model umum dalam antrian seperti 1/2/3/4/5/6 yang berarti ‘1’ menunjukkan tingkat kedatangan, ‘2’ menunjukkan tingkat pelayanan, ‘3’ menunjukkan jumlah fasilitas pelayanan, ‘4’ menunjukkan disiplin antrian, ‘5’ menunjukkan besar populasi, ‘6’ menunjukkan panjang antrian. Adapun notasi yang digunakan seperti M, D, S, GD yang berarti ‘M’ menunjukkan distribusi kedatangan, ‘D’ menunjukkan *inter-arrival* atau *service time*, ‘S’ menunjukkan jumlah fasilitas pelayanan, dan ‘GD’ menunjukkan disiplin antrian.

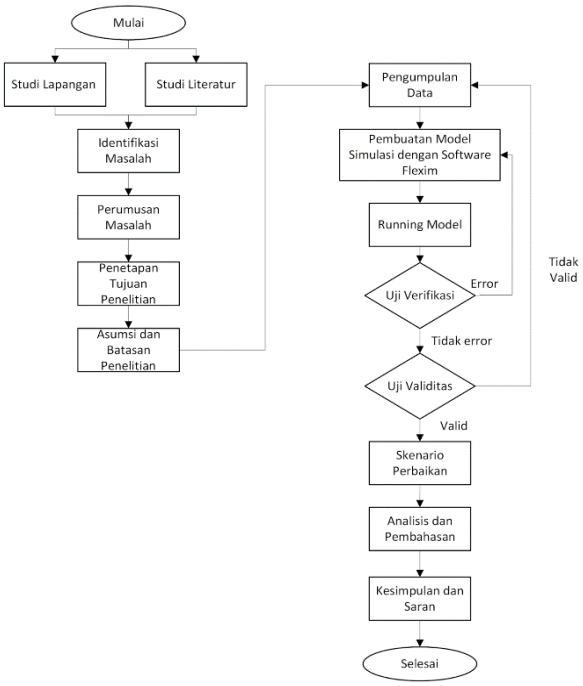
Menurut (Siagian, 1987) disiplin antrian merupakan suatu aturan keputusan yang menjelaskan cara melayani para pelanggan yang mengantri. Terdapat empat bentuk disiplin pelayanan, yaitu:

1. *First-Come First-Served* (FCFS) atau bisa disebut dengan FIFO (*First-In First-Out*) berarti yang lebih dulu datang yang lebih dulu dilayani.
2. *Last-Come First-Served* (LCFS) atau bisa disebut dengan LIFO (*Last-In First-Out*) berarti yang datang terakhir yang lebih dulu keluar.
3. *Service In Random Order* (SIRO) yang berarti didasarkan pada peluang secara random.
4. *Priority Service* (PS) yang berarti pelanggan yang mempunyai prioritas tinggi akan lebih dulu dilayani dibandin dengan pelanggan yang mempunyai prioritas rendah.

Metode simulasi merupakan cara sistema untuk menirukan kejadian nyata dan proses terjadi di sekitarnya (Sudjana, 2013). Simulasi ini dapat digunakan untuk membuat model kedatangan yang acal dan memberikan gambaran yang lebih jelas dan realistis dalam sebuah periode waktu tertentu.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di WizzMie cabang Purwokerto yang berlokasi di Jl. Overste Isdiman, Jatiwinangun, Purwokerto Lor, Kec. Purwokerto Timur, Kabupaten Banyumas. Penelitian ini dilakukan pada tanggal 14 Maret 2025, sekitar pukul 16.00 – 18.00 WIB. Pada penelitian ini diperlukan beberapa data meliputi waktu kedatangan pelanggan, waktu mulai dilayani, dan waktu selesai dilayani.



Gambar 5. Diagram alir tahapan penelitian

Penelitian ini dilakukan di WizzMie Purwokerto yang ditentukan sebagai lokasi penelitian karena mengalami peningkatan antrean signifikan saat jam berbuka puasa. Tahapan awal dilakukan melalui observasi langsung di lapangan untuk mengidentifikasi permasalahan, yaitu penumpukan atrean dan waktu tungg yang panjang di sistema layanan pemesanan dan pembayaran. Permasalahan ini kemudian dirumuskan menjadi pertanyaan penelitin, yang

dilanjutkan dengan penetapkan tujuan penelitian yang berfokus pada pemodelan sistem antrian dan pengujian alternatif solusi melalui simulasi.

Pengumpulan data dilakukan melalui dua teknik utama, yaitu observasi langsung untuk memperoleh data primer di lokasi, serta studi literatur dari jurnal, buku, dan sumber ilmiah lain yang relevan. Data yang telah dikumpulkan diolah menggunakan dua pendekatan tama. Pertama, análisis data antrian secara dekriptif menggunakan Microsoft Excel untuk menghitung parameter waktu antar kedatangan, waktu pelayanan, waktu dalam antrian, waktu dalam sistema, dan *idle time*. Kedua, pemodelan simulasi dilakukan dengan menggunakan software FlexSim untuk merepresentasikan sistema layanan aktual.

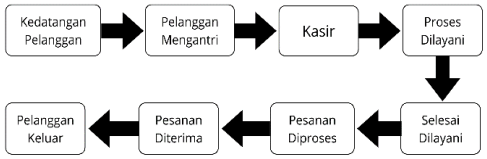
Model simulasi yang dibangun kemudian diuji melalui dua tahapan, ayitu verifikasi dan validasi. Verifikasi dilakukan dengan memastikan simulasi berjalan tanpa error, sedangkan validasi dilakukan dengan membandingkan hasil simulasi dengan data observasi aktual dalam FlexSim.

Setelah model dinyatakan valid, dilakukan penyusunan dan pengujian beberapa skenario perbaikan. Setiap skenario dianalisis untuk menilai efektivitasnya

dalam mengurangi waktu tunggu waktu tunggu dan meingkatkan efisiensi sistema. Hasil análisis kemudian dibahas untuk menarik kesimpulan serta memberikan saran yang dapat digunakan sebagai dasar dalam pengambilan keputusan operasional.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Proses antrian dalam sistema pelayanan di WizzMie ini diawali dengan kedatangan pelanggan ke lokasi pelayanan. Stelah tiba, pelanggan akam bergabung dalam antrean apabila kasir sedang melayani pelanggan lain. Selama menunggu, pelanggan menanti giliran untuk dilayani oleh kasir. Saat giliran tiba, kasir akan melayani pelanggan dengan menerima pesanan dan mencatatnya ke dalam sistema. Setelah pesanan dicatat, pelanggan memasuki tahap pelayanan berikutnya, yaitu pemrosesan pesanan oleh bagian terkait, seperti dapur atau unit produksi. Setelah proses pemenuhan pesanan selesai, pesanan diserahkan kepada pelanggan, yang kemudian keluar dari sistem pelayanan. Alur tersebut menggambarkan sistema antrian bertahap yang lazim diterapkan pada layanan seperti restoran cepat saji, kafe, atau toko yang melibatkan kasir dan proses pemenuhan pesanan. Proses ini menegaskan bahwa waktu tunggu pelanggan tidak hanya dipengaruhi oleh panjang antrean di kasir, tetapi juga oleh durasi pemrosesan pesanan. Oleh karena itu, efisiensi pada kedua tahap-pelayanan kasir dan pemrosesan pesanan memiliki peran penting dalam menentukan total waktu pelayanan pelanggan. Adapun alur proses pemesanan pada WizzMie Purwokerto seperti yang tercantum pada **gambar 1.** Dibawah ini:



Gambar 6. Alur proses pemesanan

Data pengamatan pelanggan

Langkah awal yang dilakukan adalah pengumpulan data melalui observasi langsung di lapangan. Berikut disajikan data hasil pengamatan pelanggan selama observasi yang tercantum dalam **tabel 1.**

Tabel 1. Data pengamatan pelanggan

Pelanggan Ke-	Waktu Kedatangan	Waktu Mulai Dilayani	Waktu Selesai Dilayani
1	16:45:39	16:47:40	16:50:53
2	16:47:00	16:51:00	16:53:30
3	16:53:22	16:53:40	16:55:00
4	17:00:38	17:00:47	17:03:37
5	17:01:51	17:03:04	17:08:00
6	17:02:31	17:04:35	17:07:17
7	17:03:41	17:07:32	17:08:53
8	17:05:24	17:08:10	17:09:59
9	17:05:41	17:09:40	17:11:34
10	17:06:04	17:10:48	17:11:39
11	17:06:47	17:11:53	17:15:25
12	17:08:57	17:12:13	17:15:27
13	17:11:09	17:15:32	17:16:54
14	17:15:24	17:15:44	17:19:43
15	17:15:28	17:16:00	17:19:54
16	17:16:37	17:17:00	17:21:42
17	17:17:37	17:17:50	17:22:21
18	17:17:39	17:18:11	17:22:34
19	17:18:07	17:18:52	17:22:47
20	17:18:34	17:19:06	17:23:01
21	17:18:36	17:19:21	17:24:27
22	17:18:59	17:19:21	17:24:50
23	17:19:35	17:20:00	17:25:28
24	17:20:35	17:22:28	17:25:39
25	17:22:22	17:22:56	17:26:32
26	17:22:34	17:23:00	17:27:02
27	17:24:23	17:24:52	17:28:05
28	17:24:25	17:25:00	17:28:15
29	17:24:27	17:25:10	17:28:25
30	17:24:34	17:25:54	17:28:30
31	17:24:45	17:26:16	17:28:45
32	17:24:54	17:26:32	17:29:10
33	17:26:19	17:26:40	17:29:40
34	17:26:21	17:26:54	17:29:52
35	17:28:46	17:29:01	17:31:57
36	17:28:51	17:29:54	17:32:08
37	17:29:44	17:30:04	17:33:51
38	17:29:45	17:30:17	17:34:06
39	17:30:13	17:30:38	17:34:59
40	17:30:16	17:32:14	17:35:11
41	17:30:42	17:32:30	17:37:15
42	17:30:46	17:32:40	17:37:30
43	17:31:38	17:33:04	17:38:22
44	17:33:27	17:34:16	17:38:34
45	17:34:23	17:34:44	17:38:42
46	17:34:24	17:34:59	17:39:56
47	17:34:51	17:37:12	17:40:06
48	17:34:52	17:37:22	17:40:28
49	17:34:57	17:37:52	17:40:38
50	17:35:45	17:38:19	17:40:55
51	17:35:46	17:38:33	17:41:15
52	17:36:00	17:39:41	17:41:35
53	17:36:01	17:41:31	17:43:10
54	17:36:03	17:42:14	17:44:08
55	17:37:15	17:42:48	17:44:15

Data waktu kedatangan mencatat jarak waktu antar pelanggan selama periode pengamatan untuk memahami pola kedatangan dan membantu pengelolaan sistema antrian. Selanjutnya, data waktu mulai dilayani menunjukkan detik saat pelanggan mulai menerima pelayanan, dimana pelanggan dilayani satu per satu sesuai urutan kedatangan. Sementara itu, data waktu selesai dilayani diperoleh dengan menambahkan waktu pelayanan ke waktu mulai dilayani, yang berfungsi untuk mengetahui durasi pelayanan, menghitung waktu menganggur antar pelaayanan, serta melacak kelancaran alur pelayanan dari awal hingga akhir proses antrian.

Data Perhitungan Excel

Langkah selanjutnya setelah memperoleh data hasil pengamatan langsung di lapangan adalah pengolahan data untuk dianalisis lebih labnjut. Data hasil observasi yang telah dikumpulkan kemudian diolah menggunakan Microsoft Excel untuk menghitung waktu antar kedatangan, waktu pelayanan, waktu dalam antrian, waktu dalam sistema, dan *idle time*.

Tabel 2. Data perhitungan excel

Pelanggan ke-	Waktu Antar Kedatangan (detik)	Waktu Pelayanan (detik)	Waktu Dalam Antrian (detik)	Waktu Dalam Sistem (detik)	*Idle Time* (detik)
1	0	193	121	314	0
2	79	150	240	390	0
3	374	80	18	98	0
4	427	170	9	179	338
5	71	296	73	369	0
6	39	162	124	286	0
7	69	81	231	312	0
8	101	109	166	275	0
9	17	114	239	353	0
10	23	51	284	335	0
11	42	212	306	518	0
12	127	194	196	390	0
13	129	82	263	345	0
14	250	239	20	259	0
15	12	234	32	266	0
16	68	282	23	305	0
17	59	271	13	284	0
18	2	263	32	295	0
19	27	235	45	280	0
20	26	235	32	267	0
21	2	306	45	351	0
22	23	329	22	351	0
23	35	328	25	353	0
24	59	191	113	304	0
25	105	216	34	250	0
26	12	242	26	268	0
27	107	193	29	222	0
28	2	195	35	230	0
29	2	195	43	238	0
30	7	156	80	236	0
31	11	149	91	240	0
32	9	158	98	256	0
33	83	180	21	201	0
34	2	178	33	211	0
35	142	176	15	191	0
36	5	134	63	197	0
37	52	227	20	247	0
38	1	229	32	261	0
39	27	261	25	286	0
40	3	177	118	295	0
41	25	285	108	393	0
42	4	290	114	404	0
43	51	318	86	404	0
44	107	258	49	307	0
45	55	238	21	259	0
46	1	297	35	332	0
47	26	174	141	315	0
48	1	186	150	336	0
49	5	166	175	341	0
50	47	156	154	310	0
51	1	162	167	329	0
52	14	114	221	335	0
53	1	99	330	429	0
54	2	114	371	485	0
55	70	87	333	420	0
Total	**6071**	**10817**	**11780**	**33414**	**338**

Data perhitungan yang diperoleh melalui Microsoft Excel diatas terdiri dari beberapa komponen penting untuk menganalisis sistem antrian *single cannel single phase*. Data waktu antar kedatangan pelanggan dicatat untuk mendapatkan input populasi antrian, dimana pengambilan dilakukan pada tanggal 14 Maret 2025 sebanyak 55 data dalam rentang waktu 16.45 sampai 17.37, menggunakan satuan detik untuk mengetahui pola kedatangan pelanggan. Waktu pelayanan dihitung untuk melihat durasi layanan yang bervariasi sesaui kompleksitas

pesanan. Waktu dalam antrian menunjukkan lama pelanggan menunggu sebelum dilayani, sedangkan waktu dalam sistema merupakan total waktu tunggu dan pelayanan. Selain itu, *idle time* menghitung waktu saat kasir tidak melayani pelanggan, sebagai indikator keseimbangan beban kerja dan efisiensi pelayanan.

Verifikasi Hasil

a. Uji Verifikasi Hasil Pengamatan

Setelah dilakukan pengolahan data, langkah selanjutnya adalah melakukan uji verifikasi terhadap hasil pengamatan untuk emmastikan keakuratan dan kesesuaian data dengan kondisi di lapangan. Berikut disajikan rumus-rumus yang digunakan :

1) Rata-rata Waktu Tunggu Pelanggan yang Menunggu (Wq)

$$Wq = \frac{Total\ Waktu\ Tunggu}{Jumlah\ Pelanggan} \quad (1)$$

2) Peluang Pelanggan Harus Menunggu (Pw)

$$Pw = \frac{Jumlah\ Pelanggan\ yang\ Antri}{Jumlah\ Total\ Pelanggan}\ x\ 100\% \quad (2)$$

3) Rata – rata Waktu Pelanggan dalam Sistem (Ws)

$$Ws = \frac{Total\ Waktu\ dalam\ Sistem}{Jumlah\ Total\ Pelanggan} \quad (3)$$

4) Rata – rata Waktu Pelayanan ($\frac{1}{\mu}$)

$$\frac{1}{\mu} = \frac{Total\ Waktu\ Pelayanan}{Jumlah\ Total\ Pelanggan} \quad (4)$$

5) Rata – rata Waktu Antar Kedatangan ($\frac{1}{\lambda}$)

$$\frac{1}{\lambda} = \frac{Total\ Waktu\ Antar\ Kedatangan}{Jumlah\ Pelanggan-1} \quad (5)$$

6) Presentase Kasir Menganggur (*Idle Time*)

$$Idle\ Time\ = \frac{Total\ Idle\ Time\ Kasir}{Waktu\ \ selesai\ dilayani}\ x\ 100\% \quad (6)$$

Berdasarkan rumus diatas, didapatkan hasil perhitungan yang tercantum dalam **tabel 3.**

Tabel 3. Perhitungan uji verifikasi

Rata-rata waktu tunggu	= 11780/55	214
Peluang Pelanggan harus menunggu	= 54/55	0.98
Rata-rata waktu pelanggan dalam sistem	= 33414/55	608
Rata-rata waktu pelayanan	= 10817/55	197
Rata-rata waktu antar kedatangan	= 6071/54	112
Presentase kasir menganggur	= 338/3250	0.10%
Rata-rata waktu tunggu pelanggan	= 11780/54	218

Dapat disimpulkan bahwa sistema verada dalam kondisi sangat padat. Hal ini ditunjukkan oleh rata-rata waktu tunggu pelangan (Wq) sebesar 214 detik, dengan oeluan pelanggan harus menunggu mencapai 98%. Rata-rata waktu total pelanggan di dalam sistem (Ws) tercatat sebesar 608 detik, terdiri atas waktu tunggu dan waktu pelayanan. Adapun rata-rata waktu pelayanan oleh kasir mencapai 197 detik, sedangkan rata-rata waktu antar kedatangan pelanggan hanya 112 detik. Kondisi ini mengindikasikan bahwa laju kedatangan pelanggan lebih cepat dibandingkan kapasitas pelayanan yang tersedia, sehinggan menyebabkan terjasinya penumpukan antrean.

Selain itu, persentase waktu kasir dalam keadaan menganggur (*idle time*) selama periode observasi sangat rendah, yaitu hanya sebesar 0.10 %. Tingkat utilisasi yang tinggi ini memang menunjukkan efisiensi operasional, namun disisi lain berpotensi menimbulkan

kelelahan bagi petugas pelayanan serta ketidakseimbangan beban kerja, yang dapat berdampak terhadap kualitas layanan.

b. Uji Dua Rata-rata

Uji ini dilakukan untuk mebgukur tingkat kemiripan antara sistema antrian nyata dengan model simulasi yang dikembangkan, dengan fokus pada variabel rata-rata waktu pelayanan sebagai parameter pembanding kerja.Karena kedua populasi dianggap memiliki karakteristik serupa, pengujian dilakukan menggunakan uji hipótesis dua arah dengan hipótesis nol (H0) menyatakan babwa rata-rata pelayanan sistema nyata sama dengan rata-rata pelayanan model simulasi ($\mu1 = \mu2$), dan hipótesis alternatif (H1) menyatakan adanya perbedaan antara keduanya ($\mu1 \neq \mu2$).

Hasil uji menunjukkan bahwanilai statistik uji sebesar -0.10 berada dalam rentang penerimaan H0, yaitu $-1.96 < -0.10 < 1.96$, sehingga dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat perbedaan signifikan antara rata-rata waktu pelayanan sistema nyata dan model simulasi, yang berarti model telah valid.

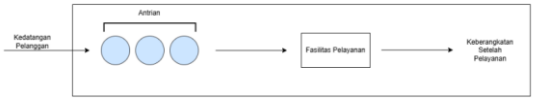
Tabel 4. Hasil uji

Pengujian	Hasil	Kesimpulan
Uji Kesamaan Dua Rata-Rata: H0: $\mu1 = \mu2$ H1: $\mu1 \neq \mu2$	$-1.96 < -0.10 < 1.96$	H0 diterima, berarti rata-rata hasil pelayanan model tidak memiliki perbedaan dengan rata-rata yang nyata

c. Model Konseptual

Model antrian *single cannel single phase* merupakan model yang mengasumsikan kedatangan pelanggan yang acak mnegikuti distribusi *poissong* dan waktu pelayanan yang terdistribusi eksponensial, dengan sistema pelayanan satu saluran tunggal dan satu proses ítem satu proses yang berjalan secara *first in first out*.

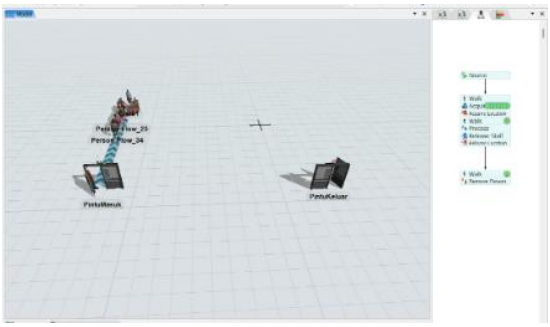
Kelemahan model ini terletak pada ketidamampuannya menangani fluktuasi permintaan tinggi. Jika tingkat kedatangan melebihi kapasitas pelayanan, antrian akan tumbuh tik hingga, menyebabkan penurunan efisiensi (Taha, 2017).



Gambar 7. Model konseptual

d. Model FlexSim

Model simulasi pada **gambar 8** menunjukkan sistema antrian *single cannel single phase* di Wizzmie, dimana pelanggan dilayani oleh satu kasir dalam satu tahap proses. Simulasi ini merepresentasikan alur kedatangan pelanggan, proses antrian, hingga pelayanan, dengan tujuan untuk menganalisis performa sistema, seperti waktu tunggu, waktu pelayanan, dan *idle time* kasir.



Gambar 8. Model simulasi

e. Penentuan Data Distribusi

Tabel 5. Data input Experfit

Pelanggan ke-	Waktu Antar Kedatangan (detik)	Waktu Pelayanan (detik)
1	0	193
2	79	150
3	374	80
4	427	170
5	71	296
6	39	162
7	69	81
8	101	109
9	17	134
10	23	51
11	42	212
12	127	194
13	129	82
14	250	239
15	12	234
16	68	282
17	59	271
18	2	263
19	27	235
20	26	235
21	2	306
22	23	329
23	35	328
24	59	191
25	105	216
26	12	242
27	107	193
28	2	195
29	2	195
30	7	156
31	11	149
32	9	158
33	83	180
34	2	178
35	142	176
36	5	134
37	52	227
38	1	229
39	27	261
40	3	177
41	25	265
42	4	290
43	51	318
44	107	238
45	55	238
46	1	297
47	26	174
48	1	186
49	5	186
50	47	136
51	1	162
52	14	114
53	1	99
54	2	114
55	70	87
Total	**6071**	**10817**

Berdasarkan data 55 pelanggan di Wizzmie Purwokerto dengan total waktu antar kedatangan 6071 detik dan total waktu pelayananan 10817 detik, terlihat bahwa beban kerja pelayanan jauh lebih tinggi dibandingkan laju kedatangan pelanggan. Jika dilihat dari total

waktu terebut, setiap pelanggan rata-rata harus dilayani dalam waktu yang cukup lama, sementara jarak antar kedatangan pelanggan tidak cukup longgar untuk memberi jeda sistem menyelesaikan layanan sebelumnya.

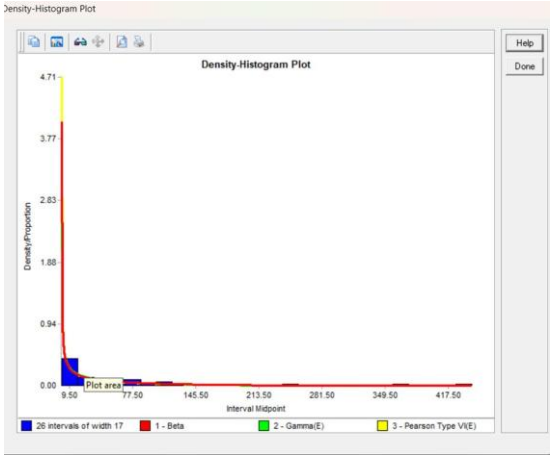
Validasi

a. Uji Validasi Experfit

Sebagai langkah validasi model simulasi, dilakukan uji fitting distribusi menggunakan Experfit untuk mengetahui model distribusi yang paling sesuai dengan data waktu antar kedatangan pelanggan. Hasil ini digunakan untuk memastikan akurasi model dalam merepresentasikan kondisi sistema antrian di Wizzmie.

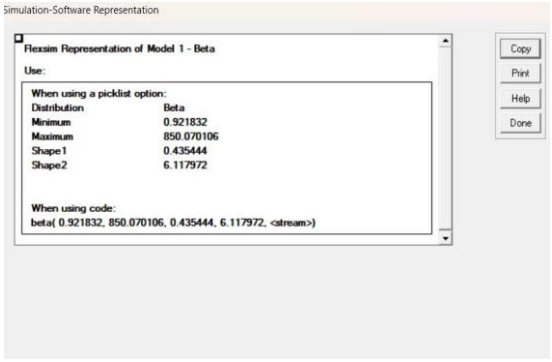
Histogram model beta ini menunjukkan pola distribusi dari beta yang sangat condong ke kanan yang berarti merupakan data *skewed*, dimana mayoritas kedatangan pelanggan memiliki jarak yang sempit, dan sebagian kecil pelanggan yang lain datang lebih lambat dan jarak kedatangan yang jauh. Pola ini dikarenakan puncak kedatangan mendadak atau lonjakan kedatangan pelanggan. Distribusi beta yang dihasilkan menunjukkan data yang lebih terfokus didekat nilai mínimum, yang berarti sebagian besar pelanggan datang seperti fenomena *batch arrival*, dimana pelanggan cenderung datang hampir bersamaan. Oleh karena itu, model beta terpilih karena memiliki karakteristik yang sesuai dengan proses antrian di Wizzmie. Berikut disajikan hasil dari histogram yang tercantum dalam **gambar 9.**

Gambar 9. Grafik histogram kedatangan



Selanjutnya untuk hasil representasi model Beta pada Experfit menunjukkan pola distribusi dengan kemiringan tajam ke kanan. Puncak distribusi verada pada rentang waktu antar kedatangan sekitar 1-10 detik, menciptakan *skewness* yang jelas, sementara ekor distribusi memanjang hingga mendekati 850 detik meskipun frekuensinya rendah. Model Beta dipilih karena sifatnya yang fleksibel untuk memodelkan data kontinu dengan batas bawah dan atas tertentu, sekaligus mampu menggambarkan data yang tidak simetris. Pada sistema antrian Wizzmie, distribusi ini dinilai sesuai karena pola kedatangan pelanggan tidak mengikuti pola eksponensial sederhana, melainkan meunjukkan karakteristik yang lebih kompleks (Jain & Sharma, 2013). Berikut disajikan hasil dari *representation* yang tercantum dalam **gambar 10.**

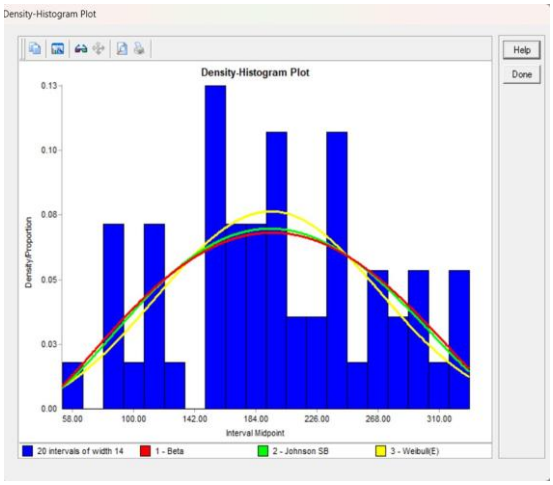
Gambar 10. Hasil *representation* kedatangan



Setelah uji distribusi waktu kedatangan, uji fitting dilanjutkan pada data waktu pelayanan menggunakan Experfit untuk menentukan model distribusi yang paling sesuai.

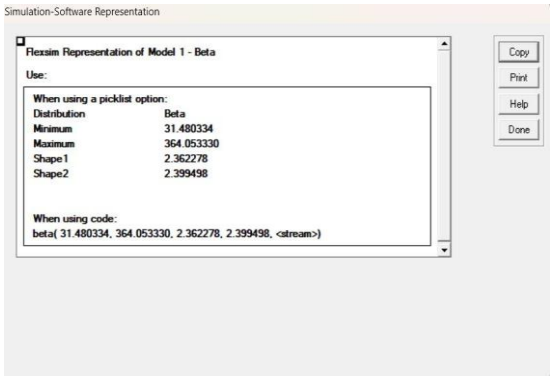
Untuk hasil grafik histogram pada **gambar 11**, terlihat *Density*-Histogram Plot hasil observasi dengan interval berwarna biru, serta tiga kurva distribusi : Beta (merah), Johnson SB (hijau), dan Weibull(E) (kuning). Dari grafik, terlihat bahwa distribusi Beta (merah) memiliki bentuk kurva yang paling sesuai dengan pola histogram aktual, mengikuti puncak dan penyebaran data secara lebih stabil dibandingkan dua model lainnya. Distribusi Johnson SB (hijau) masih cukup mendekati, namun terdaoat beberapa penyimpangan pada titik-titik tertentu. Sementara itu, kurval Weibull(E) (kuning) tampak terlalu melengkung dan kurang mampu mengikuti fluktuasi frekuensi data. Hal ini memperkuat hasil pemodelan sebelumnya bahwa distribusi Beta adalah model yang paling tepat dalam merepresentasikan pola waktu antar kedatangan pelanggan pada sistema antrian Wizzzmie.

Gambar 11. Hasil grafik histogram pelayanan



Selanjutnya untuk hasil representasi model distribusi Beta pada aktivitas pelayanan. Parameter distribusi yang digunakan mencakup nilai mínimum sebesar 31.480334, maksimum 364.053330, serta dua parameter bentuk, yaitu *shape* 1 sebesar 2.362278 dan *shape* 2 sebesar 2.399498. Format pemodelan yang diterapkan adalah beta(31.480334, 364.053330, 2.362278, 2.399498, <stream>), dan langsung dimasukkan ke dalam input *process time* di FlexSim. Dengan mengikuti pengaturan ini, perilaku waktu pelayanan dalam simulasi akan mengikuti pola distribusi Beta yang telah terverifikasi paling sesuai dengan data lapangan, sehingga memastikan hasil simulasi lebih realistis dan menggambarkan kondisi sebenarnya. Berikut disajikan hasil dari *representation* yang tercantum dalam **gambar 11.**

Gambar 11. Hasil *representation* pelayanan

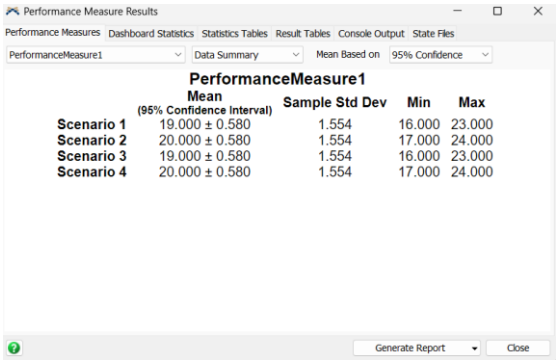


b. Uji Validasi Experimenter

Setelah model simulasi dinyatakan valid melalui uji kesesuaian distribusi dan uji validitas model, langkah selanjutnya adalah melakukan uji validasi menggunakan Experimenter. Pengujian ini bertujuan untuk mengamati konsistensi kinerja model pada berbagai skenario percobaan dan memastikan bahwa model mampu menghasilkan keluaran yang stabil dan representatif.

Uji ini menggunakan 4 skenario dengan 3 parameter yakni : jumlah kasir, antrian, dan kedatangan. Tujuannya adalah untuk mengevaluasi Bagaimana kombinasi parameter tersebut mempengaruhi kinerja sistema, yang diukur menggunakan indikator *performance measure*. Semua skenario diuji dengan 30 replikasi dan durasi simulasi tertentu dengan *warm-up* : 400 detik dan *stop*: 3720 detik. Berdasarkan hasil *data summary* menunjukkan bahwa keempat skenario dengan parameter yang berbeda tersebut menghasilkan, rata-rata perfotma sistema meningkat dari skenario 1 *mean* : 19.000 hingga skenario 4 *mean* : 20.000. Meskipun nilai rata-rata meningkat, estándar deviasi di semua skenario tetap sama 1.554. Yang berarti bahwa sebaran hasil tiap skenario relatif seragam dari sisi variabilitas, meski tingkat performanya berbeda. Skenario 4 memiliki performa tertinggi dalam nilai rata-rata menjadikan skenario 4 menjadi pilihan yang optimal. Untuk data *perdormance measurea* 1 tercantum dalam **gambar 12.**

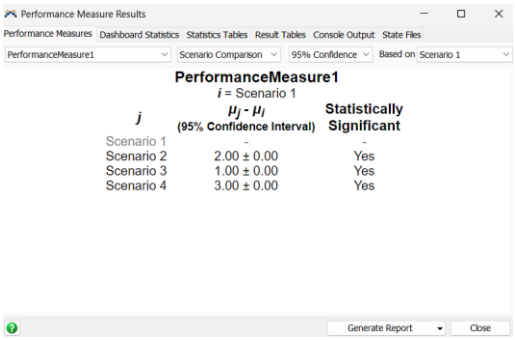
Gambar 12. Hasil *performane measures* 1



Selain melakukan pengamatan terhadap nilai rata-rata dan rentang hasil simulasi, proses validasi model juga dilengkapi dengan *Scenario Comparison* di dalam Experimenter yang tercantum dalam **gambar 13.**

Berdasarkan hasil perbandingan atar skenario menunjukkan bahwa seluruh skenario lain memiliki perbedaan statistik signifikan terhadap skenario 1. Skenario 2, 3, dan 4 secara berturut-turut lebih baik sebesar 2.00, 1.00, dan 3.00 unit dari skenario 1.

Gambar 13. Hasil *Scenario Comparison*



Selain melihat hasil nilai rata-rata dan selang kepercayaan antar skenario, validasi model juga dilengkapi dengan análisis visual menggunakan boxplot yang tercantum pada **gambar 14.**

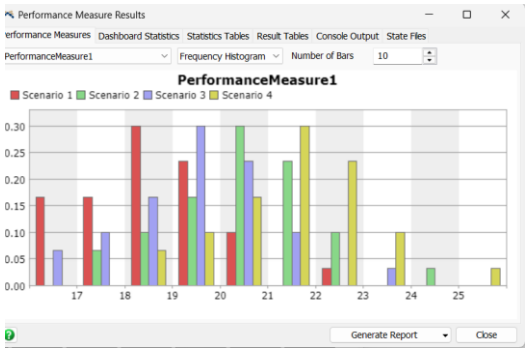
Berdasarkan hasil *box plot* menunjukkan distribusi hasil simulasi untuk tiap skenario. Median dari skenario 4 lebih tinggi dibandingkan skenario lainnya. Meski rentang nilai *min-max* seperti bertumpuk, posisi distribusinya tetap lebih baik. Skenario 4 menunjukkan performan tertinggi dan lebih stabil, ditunjukkan oleh persebaran nilai yang tetap berada diatas skenario lainnya.

Gambar 14. Hasil *box plot*

Selain menggunakan tabel dan boxplot, validasi hasil simulasi juga diperkuat dengan histogram frekuensi yang tercantum dalam **gambar 15.**

Skenario 1 dengan *chart* warna merah menunjukkan konsentrasi nilai performa yang terbatas pada rentang 18 hingga 20, yang berarti performa sistema pada skenario ini berada pada tingkat bawah. Sementara itu, skenario 2 (hijau) dan skenario 3 (biru) memperlihatkan pergeseran distribusi nilai performa ke arah kanan, yang menunjukkan adanya peningkatan performa dibandingkan skenario pertama. Skenario 4 (kuning) terdapat pada kisaran nilai 21 hingga 23 dan merupakan satu-satunya skenario yang menghasilkan nilai performa hingga 24 dan 25. Dengan hal ini dapat diartikan bahwa skenarioi keempat adalah pilihan yang paling optimal dan dapat digunakan sebagai usulan.

Gambar 15. Hasil histogram frekuensi



Analisis Penyelesaian Masalah

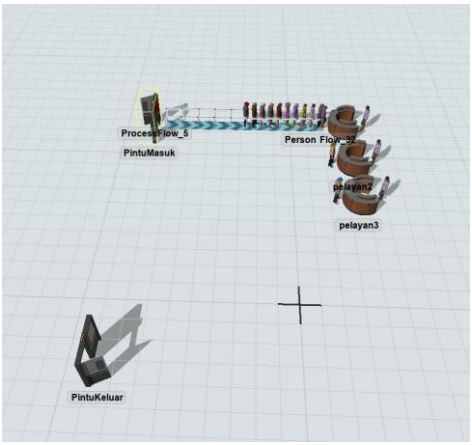
Pada saat terjadi lonjakan pesanan *take away* di Wizzmie Purwokerto saat waktu berbuka puasa, hasil simulasi menggunakan FlexSim menunjukkan bahwa waktu tunggu dan waktu total dalam sistema menjadi cukup tinggi. Kondisi ini disebabkan ketidakseimbangan antara rata-rata kedatangan pelanggan yang terjadi setiap 112 detik dengan kapasitas layanan kasir yang membutuhkan waktu sekitar 197 detik per pelanggan. Untuk menyelesaikan permasalahan tersebut, dilakukan serangkaian pengujian menggunakan FlexSim, Experfit, dan Experimenter. Hasil simulasi menunjukkan bahwa skenario keempat, yaitu dengan 3 kasir, 5 jalur antrian, dan 55 pelanggan per jam, mampu menghasilkan waktu tunggu rata-rata terendah sebesar 22 detik serta performa layanan yang paling baik. Skenario ini juga memperlihatkan rentang waktu pelayanan yang stabil antara 19 hingga 26 detik, dengan deviasi standar yang kecil dan konsisten sebesar 1.554. Validasi melalui perbandingan antar skenario membuktikan adanya perbedaan signifikan secara statistik, yang menandakan perubahan konfigurasi layanan benar-benar berpengaruh terhadap peningkatan kinerja sistem. Selain itu, distribusi data yang ditampilkan melalui histogram dan boxplot memperlihatkan skenario keempat memiliki sebaran nilai waktu pelayanan yang terkosentrasi di rentang optimal, mencerminkan antrian yang lebih terkendali dan beban kerja kasir yang lebih merata.

Tabel 4. Parameter dan hasil setiap skenario simulasi

Parameter	Kasir	Antrian	Kedatangan/jam	Hasil
Skenario 1	3	4	45	
Skenario 2	2	2	50	
Skenario 3	2	5	55	
Skenario 4	**3**	**5**	**55**	**Optimal**

Analisis Implementasi

Implementasi penambahan jumlah kasir menjadi tiga memerlukan penyesuaian sumber daya manusia, baik melalui rekrutmen tambahan ataupun rotasi shift khusus pada jam-jam puncak antara pukul 16.00 hingga 18.00. Selain itu, perlu dilakukan penataan ulang tata letak antrian agar mampu menampung lebih banyak pelanggan secara efisien tanpa mengganggu kelancaran operasional. Jika sistema transaksi hanya mengandalkan satu titik kasir, penambahan mesin kasir menjadi langkah penting untuk mendukung peningkatan kapasitas layanan. Perubahan ini diharapkan dapat secara signifikan mengurangi waktu tunggu pelanggan, yang meningkatkan tingkat kepuasan pelanggan. Dari sisi pemanfaatan sumber daya, peningkatan jumlah kasir memungkinkan distribusi beban kerja yang lebih merata sehingga syumber daya tetap optimal dan verada dalam batas yang sehat. Untuk mendukung adaptasi sistema baru, pelatihan cepat mengenai prosedur operasi estándar (SOP) pada jam sibuk diberikan kepada kasir baru, disertai dengan simulasi operasional selama periode puncak bagi seluruh staf. Sebagai langkah antisipasi, disiapkan pula skenario cadangan apabila terjadi ketidakhadiran kasir.



Gambar 16. Model simulasi perbaikan

Implikasi Tugas Besar

Hasil penelitian ini memberikan dampak yang signifikan terhadap operasional restoran, terutama dalam meningkatkan efisiensi kerja. Dengan distribusi beban kerja yang merata diantara para kasir, *bottleneck* pada titik layanan dapat diminimalisir sehingga proses pelayanan menjadi lebih lancar. Selain itu, waktu tunggu pelanggan yang berkutang akan meningkatkan kepuasan pelanggan, khususnya pada periode puncak seperti saat berbuka puasa, sehingga menciptakan pengalaman layanan yang lebih menyenangkan. Keberlanjutan bisnis juga lebih terjamin karena pelanggan yang puas memiliki kecenderungan untuk melakukan kunjungan ulang maupun merekomendasikan restoran kepada orang lain. Hasil ini dapat dijadikan dasar untuk pengembangan standar operasional baru yang lebih fleksibel dan responsif terhadap fluktuasi permintaan musiman. Dari perspektif akademis dan industri, pendekatan berbasis simulasi kuantitatif terbukti efektif dalam mendukung pengambilan keputusan yang berbasis data, yang tidak hanya meningkatkan kualitas pelayanan tetapi juga mengoptimalkan efisiensi biaya operasional.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil simulasi menggunakan software FlexSim terhadap sistema pelayanan *take away* WizzMie yang menerapkan sistema *single phase single channel*, dapat disimpulkan bahwa simulasi dengan pendekatan *Discreate Event Simulation* ini berhasil memodelkan kondisi aktual saat jam ramai menjelang berbuka puasa, mulai dari kedatangan pelanggan hingga penyelesaian kayanan oleh kasie. Hasil pemodelan menunjukkan bahwa kinerja sistema antrean eksisting memiliki waktu tunggu pelanggan yang cukup tinggi, menandakan adanya ketidakseimbangan antara tingkat kedatangan pelanggan dan kapasitas layanan yang tersedia. Indikator kinerja lain seperti panjang antrean dan utilisasi kasir juga memperlihatkan bahwa sistema yang ada belum optiml menghadapi lonjakan pelanggan pada jam sibut. Sebagai upaya perbaikan, dilakukan pengujian terhadap empat skenario berbeda dengan variasi jumlah kasir, kapasitas antrean, dan tingkat kedatangan pelanggan. Hasilnya, skenario 4 dengan konfigurasi tiga kasir, kapasotas antrean lima orang, dan tingkat kedatangan 55 pelanggan per jam menjadi skenario paling efektif karena berhasil menurunkan rata-rata waktu tunggu, menyeimbangkan distribusi waktu pelayanan yang ditunjukkan melalui análisis boxplot dan histogram, serta mampu mengurangi antrean tanpa penumpukan signifikan. Evaluasi perbandingan antar skenario juga membuktikan bahwa perbedaan performa layanan bersifat signifikan secara statistik, dan solusi optimal diperoleh melalui peningkatan jumlah kasir serta penyesuaian

kapasitas antrean sesuai pola kedatangan pelanggan, yang secara keseluruhan dapat meningkatkan efisiensi dan stabilitas sistema antrean di Wizzmie.

DAFTAR PUSTAKA

Bahar, M. S., Mananohas, M. L., & Montolalu, C. E. J. C. (2018). Model sistem antrian dengan menggunakan pola kedatangan dan pola pelayanan pemohon SIM di satuan penyelenggaraan administrasi SIM resort kepolisian Manado. *Jurnal Matematika dan Aplikasi deCartesian, 7*(1), 15–21. https://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/decartesian/article/download/19549/19099

Dwijanto, A. (2016). Simulasi sistem antrian pada pelayanan bank menggunakan ProModel. *Jurnal Informatika, 10*(2), 123–130.

Fauzi, A. N., Hakim, A. R., & Faturachman, A. (2021). Peningkatan service level pada sistem antrian pengambilan obat di Puskesmas Bojong Rawalumbu menggunakan metode simulasi. *Jurnal Ilmiah Teknik Industri*. https://www.researchgate.net/publication/352919434

Harrel, C. R., Ghosh, B. K., & Bowden, R. O. (2004). *Simulation using ProModel* (2nd ed.). McGraw-Hill.

Hermanto, M. Z., Pratiwi, I., Tamalika, T., & Husin, I. (2019). Analisis sistem antrian dengan metode simulasi. *Jurnal Desiminasi Teknologi, 7*(1), 51–59. https://univ-tridinanti.ac.id/ejournal/index.php/teknik/article/download/407/383

Indriani, L., Saputra, M. H., & Sari, R. F. (2018). Analisis sistem antrian pelayanan pasien rawat jalan menggunakan simulasi ProModel. *Jurnal Manajemen Informasi Kesehatan Indonesia, 6*(1), 1–10.

Jain, J., & Sharma, P. (2013). *Operations research: Models and methods*. Alpha Science International.

Restiana, N. (2022). Analisis simulasi sistem antrian menggunakan software Flexsim pada pelayanan customer service. *Jurnal Rekayasa Sistem Industri, 11*(1), 45–54.

Sudjana, N. (2013). *Metode statistika* (6th ed.). Tarsito.

Taha, H. A. (2017). *Operations research: An introduction* (10th ed.). Pearson.

Wihdaniah, D., Aziz, N. A., & Kurniawan, R. (2018). Simulasi sistem antrian pelayanan pelanggan menggunakan ProModel di PT XYZ. *Jurnal Teknik Industri, 19*(1), 30–39.