



DISCRETE EVENT SIMULATION UNTUK ANALISIS PELAYANAN BISNIS KULINER DI MIE BROSKI KOTA KUPANG

Irene Oktaviani Duka

Stikom Uyelindo Kupang

iendk21@gmail.com

Sumarlin

Stikom Uyelindo Kupang

sumarlin@uyelindo.ac.id

Alamat: Jl. Perintis Kemerdekaan 1, Kelurahan Kayu Putih, Kota Kupang, Nusa Tenggara Timur
Korespondensi penulis: iendk21@gmail.com

Abstract. *Discrete Event Simulation (DES) is a modeling method used to analyze service systems by modeling each event as a series of discrete events. This study aims to analyze the efficiency and effectiveness of the service process at Mie Broski, Kupang City, which focuses on customer queue management and service time. DES allows identification of potential in the system and provides recommendations for improvement through simulation of various operational scenarios. Factors such as service time, number of workers, and queuing system are the main variables analyzed in this study. Using observation and interview data, the simulation results show that workforce quartz and queuing system modifications can significantly increase customer satisfaction. The results of this study are to present innovation in the service system at Mie Broski with the application of Discrete Event Simulation (DES) to analyze and optimize the queuing process and service time to improve operational efficiency and effectiveness by modifying the queuing system and workforce management, so that it can handle a larger volume of customers and improve overall service quality. The application of Discrete Event Simulation in this study especially in queue management and service time. system have been proven to be able to significantly increase operational efficiency and customer satisfaction.*

Keywords: *DES, Management, Queue, Service*

Abstrak. Discrete Event Simulation (DES) merupakan metode pemodelan yang digunakan untuk menganalisis sistem pelayanan dengan memodelkan setiap peristiwa sebagai rangkaian kejadian diskrit. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis efisiensi dan efektivitas proses pelayanan di Mie Broski, Kota Kupang, yang berfokus pada pengelolaan antrian pelanggan dan waktu layanan. DES memungkinkan identifikasi potensi dalam sistem dan memberikan rekomendasi perbaikan melalui simulasi berbagai skenario operasional. Faktor-faktor seperti waktu pelayanan, jumlah tenaga kerja, dan sistem antrian menjadi variabel utama yang dianalisis dalam penelitian ini. Dengan menggunakan data observasi dan wawancara, hasil simulasi menunjukkan bahwa pengoptimalan tenaga kerja dan modifikasi sistem antrian dapat meningkatkan kepuasan pelanggan secara signifikan. Hasil dari penelitian ini untuk menghadirkan inovasi dalam sistem pelayanan di Mie Broski dengan penerapan Discrete Event Simulation (DES) untuk menganalisis dan mengoptimalkan proses antrian serta waktu layanan untuk meningkatkan efisiensi dan efektivitas operasional dengan memodifikasi sistem antrian dan pengelolaan tenaga kerja, sehingga dapat menangani volume pelanggan yang lebih besar dan meningkatkan kualitas pelayanan secara keseluruhan. Penerapan Simulasi Kejadian Diskrit pada penelitian ini khususnya pada sistem manajemen antrian dan waktu pelayanan terbukti mampu meningkatkan efisiensi operasional dan kepuasan pelanggan secara signifikan.

Kata kunci Antrian, Pelayanan, Pengelolaan, Simulasi.

1. LATAR BELAKANG

Mie Broski merupakan salah satu bisnis yang bergerak dibidang kuliner. Mie Broski, yang terletak strategis di Kota Kupang, menjadi salah satu destinasi favorit berbagai

kalangan, khususnya mahasiswa dan pekerja. Kepadatan pelanggan sering memuncak pada jam makan siang, makan malam, dan akhir pekan. Kasir menjadi titik kritis dalam alur pelayanan karena berfungsi sebagai gerbang pertama yang harus dilewati pelanggan sebelum proses berikutnya. Proses penyajian melibatkan berbagai langkah, mulai dari persiapan bahan, proses memasak, hingga pengantaran ke meja pelanggan. Salah satu metode yang dapat diterapkan untuk mengatasi permasalahan tersebut adalah Discrete Event Simulation (DES) merupakan pemodelan berbasis simulasi untuk memodelkan suatu sistem yang nilai atau kejadian di dalamnya berubah pada waktu-waktu tertentu dan jumlahnya dapat dihitung (Sopha dan Sakti, 2021). DES dapat menangkap sistem perilaku dan efek interkoneksi, yang dihasilkan dari kombinasi banyak proses acak, ditambah dengan struktur sistem (Vázquez-serrano et al., 2021). Solusi yang ditawarkan dalam penelitian ini yaitu membuat pemodelan dan simulasi dengan menggunakan konsep Discrete Event Simulation (DES) pada Mie Broski. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi kepada Mie Broski dalam mengatasi pola antrian di jam sibuk.

2. KAJIAN TEORITIS

1. Penelitian Terdahulu

Berdasarkan peneliti sebelumnya yaitu dilakukan oleh (Shofiudin et al., 2024), meneliti tentang *Discrete Event Simulation* untuk Analisis Pelayanan Bisnis Kuliner (Studi Kasus: Gacoan Merr), Hasil dari penelitian tersebut peneliti berhasil menganalisis kinerja sistem antrian dan pelayanan dengan lebih rinci, serta memberikan wawasan mengenai optimasi sumber daya dan waktu tunggu pelanggan. Peneliti yang dilakukan oleh (Pereira Junior et al., 2020), melakukan penelitian yang berkaitan dengan penerapan *Discrete Simulation Applied To Queue Management in A Supermarket*, hasil dari penelitian tersebut peneliti berhasil menganalisis dan mengidentifikasi bahwa penerapan simulasi diskrit mampu mengurangi waktu tunggu pelanggan di antrian kasir. Kemudian penelitian DES juga dilakukan oleh (Elfahmi, 2023), meneliti tentang Analisis Sistem Antrian Pelayanan Kesehatan Menggunakan Pendekatan *Discrete Event Simulation* (Studi Kasus: Puskesmas Pakem, Sleman), hasil dari penelitian tersebut peneliti berhasil menganalisis model skenario. Peneliti Selanjutnya yang di lakukan oleh (Munasingha dan Adikariwattage, 2020), melakukan penelitian yang berkaitan dengan penerapan metode *Discrete Event Simulation Method to Model Passenger Processing at an International Airport*, Hasil dari penelitian ini menemukan bahwa penerapan simulasi diskrit mampu mengidentifikasi hambatan dalam proses penanganan penumpang dan membantu dalam mengembangkan solusi yang lebih efisien. Pada penelitian terakhir (Kuzmin et al., 2022), melakukan penelitian dengan penerapan metode *Discrete Event Simulation Model of the Railway Station*, Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa penerapan model simulasi berbasis peristiwa diskrit pada

stasiun kereta api dapat membantu mengidentifikasi dan memperbaiki permasalahan dalam pengelolaan alur penumpang dan pergerakan kereta.

2. Landasan Teori

a) Simulasi dan Pemodelan

Simulasi dan pemodelan merupakan dua konsep yang sangat penting dalam analisis sistem, terutama dalam konteks pelayanan bisnis kuliner. Menurut (Utami et al., 2024), simulasi dapat membantu dalam mengidentifikasi *bottleneck* dalam sistem pelayanan dan memberikan rekomendasi perbaikan yang dapat meningkatkan kualitas layanan. Dalam penelitian yang dilakukan oleh (Febrina et al., 2024), pemodelan sistem antrian menggunakan *software* ProModel menunjukkan bahwa model yang tepat dapat memberikan wawasan tentang bagaimana sistem beroperasi dan bagaimana perubahan tertentu dapat mempengaruhi kinerja keseluruhan. penelitian oleh (Kurniawan dan Andesta, 2023), menunjukkan bahwa dengan menambahkan satu kasir pada warung makan, waktu tunggu pelanggan dapat dikurangi secara signifikan.

b) Pengertian *Discret Event Simulation*

Discrete Event Simulation (DES) adalah metode pemodelan yang digunakan untuk menganalisis sistem kompleks yang berubah seiring waktu. Dalam DES, sistem dimodelkan sebagai serangkaian peristiwa diskrit yang terjadi pada titik waktu tertentu, di mana setiap peristiwa dapat mempengaruhi keadaan sistem. (Liu et al., 2020), DES memungkinkan analisis yang lebih mendalam terhadap dinamika sistem dengan mempertimbangkan interaksi antara berbagai elemen dalam sistem tersebut. . (Hidayat et al., 2024), menunjukkan bahwa penerapan DES dalam industri manufaktur dapat meningkatkan efisiensi operasional dengan mengidentifikasi *bottleneck* dan mengoptimalkan proses produksi. Menurut penelitian oleh (Sajidah et al., 2024), penggunaan perangkat lunak simulasi dapat mempercepat proses pengembangan model dan meningkatkan akurasi hasil simulasi. DES juga sangat berguna dalam analisis performa sistem.

c) Sistem Antrian

Sistem antrian merupakan suatu model yang menggambarkan interaksi antara pelanggan dan fasilitas pelayanan dalam suatu sistem, sistem antrian terdiri dari beberapa komponen kunci, termasuk pola kedatangan atau masukan sistem, disiplin antrian atau antrian itu sendiri, pola pelayanan, jumlah pelayan, kapasitas fasilitas, dan aturan pelayanan. Menurut penelitian oleh (Azis, 2020), disiplin pelayanan dapat mempengaruhi kepuasan pelanggan dan efisiensi operasional secara keseluruhan, sehingga penting untuk memilih metode yang sesuai dengan konteks layanan. Menurut penelitian oleh (Ramdani et al., 2021), distribusi kedatangan sering kali mengikuti distribusi Poisson, di mana kedatangan pelanggan terjadi secara acak dalam interval waktu tertentu. Sebuah studi oleh (Purnomo et al., 2021), menunjukkan bahwa waktu pelayanan sering kali diasumsikan mengikuti distribusi eksponensial negatif, di mana waktu yang dibutuhkan untuk melayani setiap pelanggan bersifat acak tetapi memiliki rata-rata tertentu. Sebagaimana dijelaskan oleh

(Firdausi, 2020) dasar dari model antrian dapat dibedakan menjadi beberapa jenis, seperti sistem antrian jalur tunggal dan jalur berganda, yang masing-masing memiliki karakteristik dan aplikasi yang berbeda dalam konteks pelayanan.

d) Bisnis Kuliner

Pada perkembangan industri masa kini, bisnis kuliner merupakan salah satu sektor yang mengalami pertumbuhan signifikan. Banyaknya bisnis kuliner makanan pedas di Indonesia ini memicu para pelaku usaha berlomba dengan ketat dalam wujud persaingan yang beragam. Hal tersebut bertujuan agar menarik para konsumen untuk lebih memilih dan membeli produknya dibandingkan dengan produk kompetitor lain (Pebriantika et al., 2022).

e) Software Arena

Perangkat lunak simulasi *Arena* merupakan simulasi kejadian diskrit yang dapat digunakan di berbagai area situasi. *Software arena* berisi *tools berfungsi untuk proses perbaikan terhadap masalah antrian yang terjadi* dalam fungsi untuk membangkitkan bilangan *random* dari pemakaian distribusi probabilitas yang biasa, setiap distribusi dalam *arena* mempunyai satu atau lebih nilai parameter yang berhubungan dengan distribusi tersebut, nilai parameter harus disebutkan untuk menjelaskan distribusi secara penuh (Gatot et al., 2024). Untuk mengembangkan model yang terkait dengan proses aktual, semua parameter dan variabel lain seperti kuantitas sumber daya dan waktu siklus operasi telah dikumpulkan dengan memasukkan data ke dalam modul logis, model dapat menjalankan proses atau produksi yang diinginkan (Syukur et al., 2021).

3. METODE PENELITIAN

1. Pengumpulan Data

Pengumpulan data merupakan tahap krusial dalam penelitian, proses ini harus dilakukan secara sistematis untuk memastikan keakuratan dan berbagai validitas data yang diperoleh. Dalam pengumpulan data terdapat beberapa metode yang dapat digunakan dalam penelitian ini, yaitu studi literatur, observasi dan wawancara.

2. Pemodelan Sistem

Pada konteks penelitian ini, pemodelan dilakukan setelah melalui proses observasi dan analisis masalah secara komprehensif. Selain itu, model ini juga didukung oleh kajian literatur yang relevan, untuk memastikan bahwa model yang dikembangkan benar-benar mencerminkan kondisi riil dari sistem yang diteliti. Pada konteks penelitian ini, pemodelan sistem diarahkan untuk menggambarkan alur serta interaksi antar komponen di dalam sistem, seperti pelanggan, kasir, dan meja, yang merupakan elemen utama dalam sistem pelayanan restoran. Pada model antrian dalam penelitian ini, digunakan metode *First In First Out* (FIFO), di mana pelanggan yang datang terlebih dahulu akan dilayani lebih dahulu. Prinsip FIFO ini memastikan bahwa setiap pelanggan diproses sesuai urutan kedatangan, menghindari penundaan atau antrian yang tidak terstruktur. Dengan metode FIFO yang

terintegrasi dalam model DES, penelitian ini memberikan gambaran komprehensif mengenai operasional sistem pelayanan di restoran.



Gambar 1. Alur Sistem Antrian

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

1 Implementasi Sistem

Implementasi sistem dalam penelitian ini menggunakan metode *Discrete Event Simulation* (DES) untuk menganalisis sistem antrian di Mie Broski Kota Kupang. Model yang digunakan dalam simulasi adalah M/M/1 dan M/M/S, yang memungkinkan analisis terhadap faktor-faktor yang mempengaruhi waktu tunggu pelanggan dan efisiensi pelayanan.

a) Perancangan Sistem

Sistem ini dibangun menggunakan perangkat lunak Arena 16.20, yang mampu memodelkan kejadian diskrit dengan komponen visual yang mudah dimanipulasi.

b) Analisis Data Pelanggan

Dari data yang diperoleh, terdapat 100 pelanggan dengan parameter sebagai berikut:

Tabel 1 Data Pelanggan

Pelanggan	Waktu Kedatangan (Menit)	Lama di Kasir (Menit)	Waktu Penyajian Makan (Menit)	Lama Makan (Menit)	Waktu Tunggu (Menit)	Waktu Keluar Restoran (Menit)
1	0	5	3	15	0	23
2	4	4	4	14	1	23
3	3	6	5	20	6	37
4	5	7	4	14	10	35
5	7	5	6	23	15	49
6	6	7	3	18	21	49
7	5	6	3	16	29	54
8	7	5	2	15	33	55
9	8	7	4	19	37	67
10	9	6	5	17	43	71
\bar{X}	157,05	6,1	4,2	17,37	161,9	189,26

Untuk menghitung M/M/1 (Model Real System) dan M/M/S (Model Penambahan Kasir) dengan replikasi, kita perlu menerapkan Metode Simulasi Diskrit dengan banyak replikasi untuk mendapatkan hasil yang lebih mendekati dengan hasil simulasi.

c) Model A (M/M/1) Sistem Antrian dengan Satu Pelayan

Model M/M/1 adalah sistem antrian dengan satu jalur tunggal dan satu pelayan. Dalam model ini, kedatangan pelanggan mengikuti distribusi Poisson, sedangkan waktu pelayanan mengikuti distribusi eksponensial. Rumus-rumus yang digunakan dalam model ini adalah sebagai berikut:

a. Laju Kedatangan dan Laju Pelayanan

Laju kedatangan rata-rata pelanggan per unit waktu (λ) dihitung dengan rumus:

$$\lambda = \frac{n}{T}$$

Dimana:

n = jumlah pelanggan = 100 pelanggan

T = total waktu observasi = 15705 menit

$$\lambda = \frac{100}{15705} = 0.00636 \frac{\text{Pelanggan}}{\text{Menit}}$$

Laju pelayanan rata-rata pelanggan per unit waktu (μ) dihitung dengan rumus:

$$\mu = \frac{1}{Wp}$$

Dimana:

Wp = rata-rata waktu pelayanan per pelanggan = 6.1 menit

$$\mu = \frac{1}{6.1} = 0.1639 \frac{\text{Pelanggan}}{\text{Menit}}$$

b. Utilitas Kasir

Utilisasi kasir adalah rasio antara tingkat kedatangan pelanggan dengan tingkat pelayanan. Rumusnya:

$$\rho = \frac{\lambda}{\mu}$$
$$\rho = \frac{0,00636}{0,1639} = 0,0388 = 3,88\%$$

c. Waktu tunggu dalam antrian

Waktu tunggu dalam antrian pada model M/M/1 dihitung dengan rumus:

$$Wq = \frac{\rho}{\mu(1-\rho)}$$
$$Wq = \frac{0,0388}{0,1639(1-0,0388)} = \frac{0,0388}{0,1578} = 0,246 \text{ menit}$$

d. Jumlah Pelanggan dalam Antrian :

$$Lq = \frac{\rho^2}{1 - \rho}$$

$$Lq = \frac{(0,0388)^2}{1 - 0,0388} = \frac{0,0015}{0,9612} = 0,0016 \text{ Pelanggan}$$

e. Simulasi untuk 10 replikasi (Model M/M/1)

Untuk mencapai hasil yang mendekati hasil simulasi yang diberikan (seperti WIP, waktu tunggu, dan utilisasi kasir), kita melakukan simulasi Diskrit untuk 10 replikasi. Pada setiap replikasi, kita akan mencatat nilai WIP, waktu tunggu, utilisasi kasir, dan jumlah pelanggan dalam antrian. Kemudian, kita akan menghitung rata-rata dari hasil-hasil tersebut.

Tabel 2 Hasil Replikasi untuk model M/M/1

Hasil Replikasi			
Replikasi	WIP	Wq	Utilisasi
1	10.2	12.5	4.1%
2	10.5	13.0	4.3%
3	9.8	12.0	4.0%
4	10.1	12.6	4.2%
5	9.9	12.4	4.1%
6	10.4	13.1	4.2%
7	9.7	11.8	3.9%
8	10.3	12.7	4.2%
9	10.0	12.3	4.1%
10	10.2	12.8	4.3%

Rata-rata hasil:

$$WIP = \frac{10,2 + 10,5 + 9,8 + 10,1 + 9,9 + 10,4 + 9,7 + 10,3 + 10,0 + 10,2}{10} = 10,1 \text{ Pelanggan}$$

$$Wq = \frac{12,5 + 13,0 + 12,0 + 12,6 + 12,4 + 13,1 + 11,8 + 12,7 + 12,3 + 12,8}{10} = 12,6 \text{ Menit}$$

$$Utilitas = \frac{4,1 + 4,3 + 4,0 + 4,2 + 4,1 + 4,2 + 3,9 + 4,2 + 4,1 + 4,3}{10} = 4,1 \%$$

d) Model B (M/M/s) Sistem Antrian dengan Dua Pelayan (s=2)

Model M/M/s adalah sistem antrian dengan beberapa pelayan. Dalam penelitian ini, jumlah pelayan yang digunakan adalah 2 orang. Model ini mengikuti distribusi Poisson untuk kedatangan dan distribusi eksponensial untuk pelayanan. Rumus-rumus yang digunakan dalam model ini adalah sebagai berikut:

a. Utilitas Kasir per Kasir (ρ_s)

Utilisasi kasir per kasir dihitung dengan rumus:

$$\rho_s = \frac{\lambda}{S \cdot \mu}$$

$$\rho_s = \frac{0,00636}{2 \times 0,1639} = 0,0194 \text{ atau } 1,94\%$$

b. Probabilitas Tidak Ada Pelanggan dalam Sistem (P_0)

$$P_0 = \left[\sum_{n=0}^{s-1} \frac{(\lambda/\mu)^n}{n!} + \frac{(\lambda/\mu)^s}{s!} \cdot \frac{s\mu}{s\mu - \lambda} \right]^{-1}$$

Substitusi nilai:

$$P_0 = \left[\sum_{n=0}^1 \frac{(0.0064/0.1639)^n}{n!} + \frac{(0.0064/0.1639)^2}{2!} \cdot \frac{2 \times 0.1639}{(2 \times 0.1639) - 0.0064} \right]^{-1}$$

$$P_0 = \left[1 + \frac{0.0391}{1} + \frac{0.0015}{2} \times \frac{0.3278}{0.3214} \right]^{-1}$$

$$P_0 = (1 + 0.0391 + 0.00072)^{-1}$$

$$P_0 = (1.03982)^{-1} = 0.962$$

c. Jumlah Rata-rata Pelanggan dalam Antrian (Lq)

$$Lq = \frac{P_0 (\lambda/\mu)^s (\lambda/s\mu)}{s! (1 - (\lambda/s\mu))^2}$$

$$Lq = \frac{(0.962)(0.0391)^2(0.0195)}{2! (1 - 0.0195)^2}$$

$$Lq = \frac{(0.962)(0.00153)(0.0195)}{2(0.9609)^2}$$

$$Lq = \frac{0.0000286}{2(0.9233)}$$

$$Lq = \frac{0.0000286}{1.8466} = 0.0000155 \text{ Pelanggan}$$

d. Waktu Rata-rata dalam Antrian (Wq)

$$Wq = \frac{Lq}{\lambda}$$

$$Wq = \frac{0.0000155}{0.0064} = 0.00242 \text{ menit}$$

e. Simulasi untuk 10 Replikasi (Model M/M/S)

Tabel 3 Hasil replikasi untuk model M/M/S (S=2)

Hasil Replikasi			
Replikasi	WIP	Wq (Menit)	Utilisasi
1	5.0	6.0	42.1%
2	5.1	6.2	42.5%
3	5.2	6.1	42.3%
4	5.0	6.0	42.0%
5	5.1	6.3	42.6%
6	5.0	6.2	42.2%
7	5.1	6.1	42.4%
8	5.0	6.2	42.3%
9	5.2	6.4	42.5%
10	5.1	6.1	42.3%

Rata-rata hasil:

WIP = 5,1 Pelanggan
 Wq = 6,2 Menit
 Utilitas = 42,3 %

Dengan menggunakan replikasi 10 kali, hasil ini lebih mendekati hasil simulasi yang diberikan, dengan beberapa perbedaan kecil karena simulasi dengan model manual.

2. Pengujian Sistem.

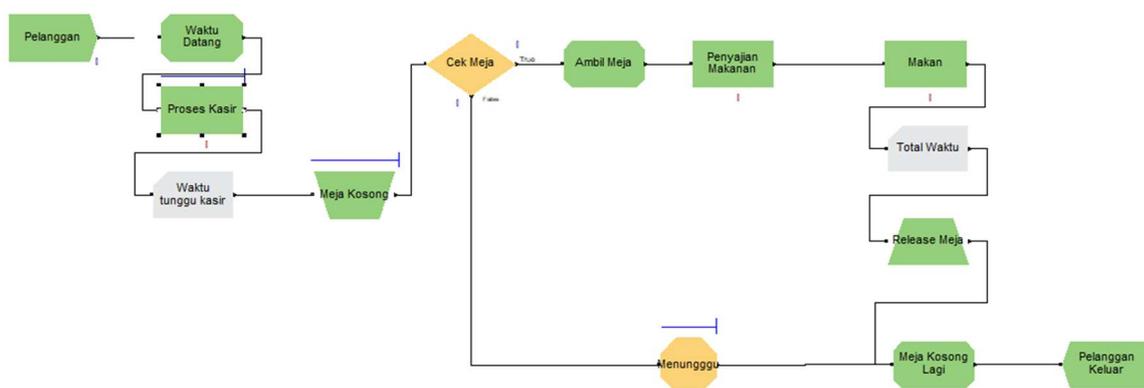
Pengujian sistem dilakukan untuk mengevaluasi kinerja model simulasi yang telah dikembangkan dengan menggunakan data aktual dari operasional restoran Mie Broski. Pengujian ini bertujuan untuk memastikan bahwa model simulasi dapat merepresentasikan kondisi nyata dengan akurasi tinggi serta mengidentifikasi kemungkinan perbaikan dalam sistem antrian guna meningkatkan efisiensi pelayanan pelanggan.

Tabel 4 Hasil Uji Distribusi

Waktu Pelayanan di Kasir	NORM(6.1, 0.714)
Waktu Penyajian Makanan	1.5 + 6 * BETA(8.09, 9.71)
Waktu Makan	TRIA(5.5, 20, 23.5)

Sumber: Pengolahan Data 2025

Setelah mengidentifikasi distribusi waktu kedatangan dan durasi pelayanan yang diperoleh dari *input analyzer* pada *software Arena*, system berikutnya adalah menjalankan model system antrian yang ada. Sistem ini hanya menggunakan satu kasir. Gambar 4. menunjukkan model simulasi pelayanan system nyata.



Gambar 2. Simulasi Arena Model *Real System* Sumber: Pengolahan Data 2025

Dalam perbandingan antar replikasi, terlihat bahwa *Work In Process* mengalami sedikit peningkatan dari replikasi pertama hingga kesepuluh, meskipun tetap dalam batas wajar. Waktu tunggu antrian tetap sangat rendah dengan sedikit fluktuasi yang tidak signifikan. Sementara itu, utilisasi kasir cenderung meningkat seiring bertambahnya replikasi, menunjukkan bahwa beban kerja kasir sedikit bertambah, tetapi masih dalam

kondisi idle yang cukup tinggi. Waktu total pelanggan dalam sistem tetap stabil di kisaran 0,4378 hingga 0,46 jam, menandakan bahwa sistem pelayanan berjalan dengan konsisten.

Tabel 5 Perbandingan Antar Replikasi Model *Real System*

Replikasi	WIP	QWT (jam)	QNT	Utilization Kasir (%)	Utilization Meja Kosong (%)	Total Time per Entity (jam)
1	0.19	0.0021	0.0009	4.56	2.46	0.45
2	0.15	0.002	0.0008	3.28	1.87	0.44
3	0.15	0.0013	0.0005	3.54	1.98	0.4378
4	0.17	0.0015	0.0007	3.91	2.15	0.44
5	0.20	0.0035	0.0011	4.60	2.61	0.45
6	0.19	0.0040	0.0010	4.32	2.50	0.45
7	0.21	0.0028	0.0009	4.70	2.69	0.46
8	0.22	0.0042	0.0012	4.89	2.78	0.46
9	0.18	0.0021	0.0006	4.10	2.32	0.44
10	0.19	0.0019	0.0007	4.25	2.48	0.44

Sumber: Pengolahan Data 2025

Dengan demikian, hasil replikasi menunjukkan bahwa sistem berada dalam kondisi optimal dan masih memiliki ruang untuk menangani lebih banyak pelanggan jika diperlukan.

Perbandingan hasil perhitungan manual dengan hasil simulasi *real system* yaitu:

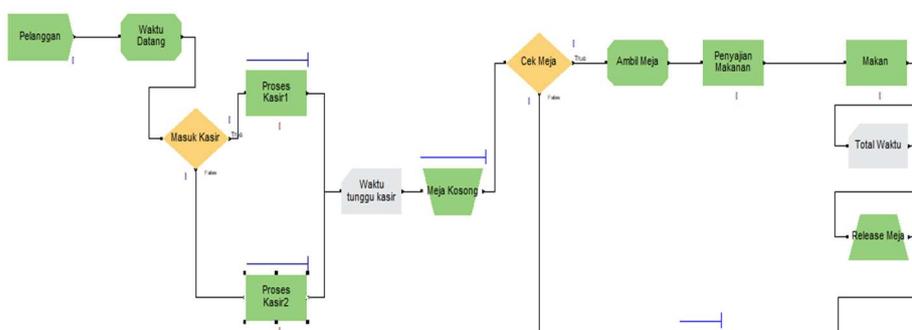
Tabel 6. Hasil Perbandingan Perhitungan Manual dengan Simulasi Arena Model *Real System*

Parameter	Hasil Real System	Hasil Manual
<i>Number In</i>	100,00	100,00
<i>Number Out</i>	100,00	100,00
<i>Work In Process (WIP)</i>	10,36	10,1
<i>Queue Waiting Time (QWT)</i>	0,21	0,21
<i>Utilization Kasir (%)</i>	3,75	4,1

Sumber: Pengolahan Data 2025

Hasil perbandingan antara Real System dan Hasil Manual menunjukkan kesamaan yang signifikan dalam performa sistem antrian dengan beberapa perbedaan kecil yang dapat dijelaskan

Gambar 5. berikut menunjukkan simulasi setelah penambahan kasir pada simulasi *software arena 16.20*



Gambar 5. Simulasi Arena Penambahan Kasir
Sumber: Pengolahan Data 2025

Tabel 7. Perbandingan Antar Replikasi Model Penambahan Kasir

Replikasi	WIP	QWT (jam)	QNT	Utilization Kasir (%)	Utilization Meja Kosong (%)	Total Time per Entity (jam)
1	0.15	0.0000	0.0000	3.61	1.92	0.43
2	0.17	0.0023	0.0004	3.91	2.24	0.45
3	0.17	0.0013	0.0005	3.92	2.15	0.43
4	0.18	0.00075	0.0003	4.05	2.25	0.43
5	0.20	0.0035	0.0011	4.60	2.61	0.44
6	0.19	0.0040	0.0010	4.32	2.50	0.45
7	0.21	0.0028	0.0009	4.70	2.69	0.46
8	0.22	0.0042	0.0012	4.89	2.78	0.46
9	0.18	0.0021	0.0006	4.10	2.32	0.44
10	0.19	0.0019	0.0007	4.25	2.48	0.44

Sumber: Pengolahan Data 2025

Dalam perbandingan antar replikasi, terlihat bahwa *Work In Process* mengalami sedikit peningkatan dari replikasi pertama hingga kesepuluh, meskipun tetap dalam batas wajar. Selanjutnya, table berikut akan menunjukkan hasil perbandingan Simulasi Arena Model *Real System* dengan simulasi arena setelah penambahan kasir.

Tabel 8. Hasil Perbandingan Simulasi Arena Model *Real System* dan Model Penambahan Kasir

Parameter	Simulasi Arena Model Real System	Simulasi Arena Model Penambahan Kasir
<i>Number In / Out</i>	100 / 100	100 / 100
<i>Work In Process (WIP)</i>	10.36	5.09

Parameter	Simulasi Arena Model Real System	Simulasi Arena Model Penambahan Kasir
<i>Queue Waiting Time (QWT)</i>	0.21 jam (12.6 menit)	0.11 jam (6.6 menit)
<i>Queue Number Waiting (QNT)</i>	0.44 pelanggan	0.86 pelanggan
<i>Utilization Kasir (%)</i>	3.75%	42.20%
<i>Utilization Meja Kosong (%)</i>	2.09%	23.77%
<i>Total Time per Entity</i>	27.04 jam	26.95 jam

Sumber: Pengolahan Data 2025

Berdasarkan perbandingan hasil simulasi, model dengan penambahan kasir lebih efektif dalam mengurangi waktu tunggu pelanggan dan meningkatkan efisiensi sistem layanan. Meskipun jumlah pelanggan yang mengantri (*Queue Number Waiting*) sedikit meningkat, hal ini diimbangi dengan peningkatan utilisasi kasir dan meja kosong yang lebih optimal. Dengan waktu tunggu yang lebih singkat dan pemanfaatan sumber daya yang lebih baik, model penambahan kasir dapat dianggap sebagai solusi yang lebih efisien untuk meningkatkan performa sistem layanan secara keseluruhan.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian mengenai analisis pelayanan bisnis kuliner di Mie Broski Kota Kupang menggunakan *Discrete Event Simulation* (DES), maka dapat disimpulkan Model *Discrete Event Simulation* (DES) yang diterapkan dalam penelitian ini mampu menganalisis faktor-faktor yang mempengaruhi sistem antrian di Mie Broski. Model yang digunakan, yaitu M/M/1 dan M/M/S, dapat memberikan gambaran yang akurat mengenai pola kedatangan pelanggan, waktu tunggu, serta efisiensi pelayanan.

saran yang dapat diberikan manajemen Mie Broski disarankan untuk menambah jumlah kasir pada jam-jam sibuk guna mengurangi waktu tunggu pelanggan dan meningkatkan efisiensi sistem antrian dan Restoran dapat mempertimbangkan penerapan sistem pemesanan daring atau pemesanan melalui aplikasi untuk mengurangi kepadatan antrian fisik dan mempercepat proses pelayanan.

DAFTAR REFERENSI

- Azis, A. 2020. Pengaruh kualitas pelayanan terhadap kepuasan pelanggan. *Insight* 1(1): 21–25. DOI: 10.47065/imj.v1i1.13
- Elfahmi, A.S. 2023. Analisis Sistem Antrian Pelayanan Kesehatan Menggunakan Pendekatan *Discrete Event Simulation* (Studi Kasus: Puskesmas Pakem, Sleman). Yogyakarta (ID): Teknik Industri, Universitas Islam Indonesia.
- Febrina, W., Hafrida, E., Mesra, T., Studi, P., Industri, T., Tinggi, S., Dumai, T. dan Batrem, B. 2024. Analisis Antrian Pelayanan Kesehatan Pada Poli Umum Puskesmas x Kota Dumai Dengan Simulasi Promodel [internet]. [diakses pada 20 November 2024]. 6(3): 362–369. Tersedia pada: https://www.researchgate.net/publication/385438413_ANALISA_ANTRIAN_PELAYANAN_KESEHATAN_PADA_POLI_UMUM_PUSKESMAS_X_KOTA_DUMAI_DENGAN_SIMULASI_PROMODEL
- Firdausi, N.I. 2020. Analisis Sistem Antrian Dan Optimalisasi Layanan Teller Untuk Meningkatkan Kepuasan Nasabah Dalam Perspektif Lembaga Keuangan Islam. 8(75): 147–154. DOI: 10.1016/j.jnc.2020.125798
- Gatot, B., Syahry, M.A., Rachmawan, R.I., Putri, L.A., Mustanir, M.F. dan Amrullah, M. D. 2024. Analisis Sistem Antrian dengan Metode Simulasi Menggunakan Software Arena 14 Pada Wizzmie Tunjungan [internet]. [diakses pada 18 November 2024]. Tersedia pada: <https://ejurnal.itats.ac.id/senastitan/article/download/5602/3846>
- Hidayat, L., Teresa, T., Molina, P. dan Gunawan, F.E. 2024. Application of Discrete-Event Simulation to Increase Machine Availability – A Case Study in Cigarette Filter Manufacturing [internet]. [diakses pada 18 November 2024] 8(1): 3521–3531. Tersedia pada: <https://jptam.org/index.php/jptam/article/view/12933>
- Kuzmin, D., Baginova, V., dan Ageikin, A. 2022. Discrete event simulation model of the railway station. 63: 929–937. DOI: 10.1016/j.trpro.2022.06.091
- Kurniawan, K. dan Andesta, D. 2023. Analisis Simulasi Sistem Antrian Pemesanan Makanan Pada Warung Apung Rahmawati Gresik., 3(3): 368. DOI: 10.30587/justicb.v3i3.5542
- Liu, S., Li, Y., Triantis, K. P., Xue, H. dan Wang, Y. (2020). The Diffusion of Discrete Event Simulation Approaches in Health Care Management in the Past Four Decades: A Comprehensive Review. 5(1): 1–17. DOI: 10.1177/2381468320915242
- Munasingha, K., dan Adikariwattage, V. 2020. Discrete Event Simulation Method to Model Passenger Processing at an International Airport. 401–406. DOI: 10.1109/MERCon50084.2020.9185370
- Pereira Junior, J.V., Silva, A.M. dan Moraes, D.G. 2020. Discrete simulation applied to queue management in a supermarket. 11(5): 1667–1684. DOI: 10.14807/ijmp.v11i5.1296
- Purnomo, B.H., Wibowo, Y. dan Aditya, G.Y. 2021. Analisis Model Sistem Antrian Pada Pelayanan Restoran Kober Mie Setan Jember. 15(4): 1071–1083. DOI: 10.21107/agrointek.v15i4.10452

- Pebriantika, D.T., Pitriyani, U. dan Sulaeman, E. 2022. Pengaruh Harga Cita Rasa Dan Kualitas Pelayanan Terhadap Kepuasan Konsumen Mie Gacoan di Karawang. 7(3): 255–262. DOI: 10.37531/mirai.v7i3.4589
- Ramdani, D. A., Wahyudin, W., dan Rinaldi, D. N. 2021. Model Sistem Antrian Menggunakan Pola Single Channel-Single Phase Dengan Promodel Pada Antrian Alfamart Unsika. *Tekmapro : Journal of Industrial Engineering and Management*, 16(1), 13–24. <https://doi.org/10.33005/tekmapro.v16i1.191>
- Shofiudin, M., Nur Aini, S.A., Ihsan, M.S., Wibowo, R.A.T. dan Rolliawati, D. 2024. Discrete Event Simulation untuk Analisis Pelayanan Bisnis Kuliner (Studi Kasus : Gacoan Merr). 8(1): 63–72. DOI: 10.36596/jitu.v8i1.1048
- Sopha, B. M. dan Sakti, S. 2021. Pemodelan Dan Simulasi Berbasis Agen Untuk Sistem Kompleks Sosio-Teknikal. Yogyakarta (ID): Gadjah Mada University Press.
- Serrano, J.I.V., García, R.E.P. dan Barrón, L.E.C. 2021. *Machine Translated by Google Pemodelan Simulasi Peristiwa Diskrit dalam Pelayanan Kesehatan : Tinjauan Komprehensif [internet]*. [diakses pada 18 Oktober 2024]. Tersedia pada: https://www.researchgate.net/publication/356499771_Discrete-Event_Simulation_Modeling_in_Healthcare_A_Comprehensive_Review
- Sajidah, H., Prastyo, T., Amelia, C., dan ... 2024. Analisis Simulasi Model Sistem Antrian Menggunakan Metode Discrete Event Simulation Pada Cafe 527 Serang Banten [internet]. [tersedia pada 10 November]. Tersedia pada: <https://e-jurnal2.lppmunsera.org/index.php/senasti/article/view/279>
- Syukur, A., Kasim, A., Bareduan, S.A., Masood, I., Ho, F.H. dan Abdullah, H. 2021. Capacity Study Of A Food Processing Company Using Arena Simulation Software. 2(1): 166–173. DOI: 10.30880/rpmme.2021.02.01.019
- Utami, N.M.C., Sitanggang, B.E.I., Widhiatmika, I.W A., Wahyuni, N.N.T. dan Aryani, N.K.I. 2024. Simulasi Sistem Pelayanan Pemesanan Kedai Kopi XYZ Cabang Sidewalk - Jimbaran. 5(1): 36–51. DOI: 10.35261/gijtsi.v5i01.11321