

Sistem Industri

Analisa Sistem Antrian Loker Pembayaran (Kasir) pada CV Toko Happy Srigunting Swalayan dengan Menggunakan Software Arena

Muhammad Azizi^{1*}, Budhi Santri Kusuma², Yudi Daeng Polewangi³

^{1,2,3}Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Medan Area, Indonesia

*Corresponding Author: muhammadazizi588@gmail.com

Web Journal: <https://ojs.unimal.ac.id/miej>

DOI: <https://doi.org/10.53912/iej.v10i2.xxx>

Abstrak – Toko Happy adalah salah satu swalayan yang memiliki permasalahan berupa lamanya waktu antrean yang harus dihadapi oleh para pembeli akibat kurangnya jumlah kasir yang disediakan oleh perusahaan. Toko Happy menerapkan model antrian Multichannel-Single Phase (M/M/S/I) atau model antrian jalur berganda, yang menyediakan lebih dari satu loket pembayaran atau kasir untuk melayani pelanggan yang ingin melakukan pembayaran dengan disiplin antrian SIRO (Service in Random Order), di mana pelanggan yang datang lebih dulu belum tentu dilayani lebih dulu, begitu pula sebaliknya. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan jumlah kasir yang optimal guna mengurangi waktu pelayanan dan jumlah antrean. Data yang dikumpulkan berasal dari observasi langsung terhadap 100 pengunjung, mencakup waktu kedatangan ke kasir, waktu mulai pelayanan, hingga waktu selesai pelayanan selama satu hari kerja dari pukul 08.00-13.00. Analisis dilakukan dengan pendekatan simulasi menggunakan perangkat lunak Arena. Hasil penelitian menunjukkan tingkat pemanfaatan sistem sebesar 43,4%. Rata-rata jumlah pelanggan dalam sistem adalah 0,769 pelanggan per jam, dan rata-rata jumlah pelanggan dalam antrean adalah 0,334 pelanggan per jam. Waktu rata-rata pelanggan dalam sistem adalah 0,038 jam, atau 2,28 menit, dan waktu rata-rata pelanggan dalam antrean adalah 0,016 jam, atau 1,36 menit.

Kata kunci: *Antrian, Simulasi, Software Arena, Loket Pembayaran (Kasir)*

Abstract – Happy Store is a supermarket that faces the problem of long waiting times for customers due to an insufficient number of cashiers provided by the company. Happy Store employs a Multichannel-Single Phase (M/M/S/I) queue model, or a multi-line queue model, which offers more than one payment counter or cashier to serve customers who wish to make payments. This model follows the SIRO (Service in Random Order) queue discipline, where customers who arrive first are not necessarily served first, and those who arrive last are not necessarily served last. The aim of this study is to determine the optimal number of cashiers to reduce service time and queue length. The data collected comes from direct observation of 100 visitors, covering their arrival time at the cashier, the start of service time, and the end of service time over a working day from 8:00 AM to 1:00 PM. The analysis was conducted using a simulation approach with the Arena software. The study results indicate a system utilization rate of 43.4%. The average number of customers in the system is 0.769 customers per hour, and the average number of customers in the queue is 0.334 customers per hour. The average time a customer spends in the system is 0.038 hours, or 2.28 minutes, and the average time a customer spends in the queue is 0.016 hours, or 1.36 minutes.

Keywords: *Queue, Simulation, Arena Software, Payment Counter (Cashier)*

1. PENDAHULUAN

Antrian adalah masalah umum yang sering kita temui dalam kehidupan sehari-hari, yang muncul ketika permintaan pelayanan melebihi kapasitas yang tersedia. Antrian mencakup seluruh proses sejak pelanggan atau barang datang kemudian memasuki barisan yang membutuhkan pelayanan. Demi

kepuasan pelanggan, sebuah sistem selalu berusaha memberikan pelayanan terbaik. Salah satu aspek pelayanan terbaik adalah menyediakan layanan yang cepat agar pelanggan tidak harus menunggu terlalu lama [1].

Beberapa komponen penting dalam proses antrian meliputi waktu kedatangan pembeli atau tingkat kecepatan kedatangan, lamanya waktu antri atau tingkat kecepatan pelayanan, serta kinerja sistem antrian [2]. Tingkat kecepatan kedatangan mengacu pada jumlah pelanggan yang datang dalam periode waktu tertentu. Pelanggan bisa datang secara individu atau dalam kelompok. Namun, jika tidak disebutkan secara khusus, maka diasumsikan kedatangan terjadi secara individu. Kedatangan pelanggan bisa bervariasi dalam periode waktu tertentu, tetapi bisa juga bersifat acak di mana kedatangan pelanggan tidak tergantung pada waktu [3].

Pelanggan dapat datang ke kasir secara bersamaan atau secara terpisah, yang dapat menyebabkan antrian [4]. Ini tergantung pada seberapa cepat pelayanan yang diberikan di kasir. Tingkat kecepatan pelayanan adalah berapa lama seorang pelayan melayani seorang pelanggan. Waktu pelayanan dapat bersifat deterministik atau variabel acak dengan peluang yang didistribusikan sesuai dengan jumlah uang yang dihabiskan pembeli. Lamanya waktu menunggu berkorelasi positif dengan kualitas layanan.

Toko Happy adalah supermarket dengan berbagai macam barang, seperti sembako, deterjen, kosmetik, alat listrik, peralatan sekolah, dan pakaian. Salah satu fenomena yang sering terjadi di toko ini adalah banyaknya pelanggan dan pembeli yang menunggu atau menunggu untuk dilayani di kasir. Waktu menunggu di Toko Happy sekitar 4 hingga 8 menit atau lebih lama, karena Toko Happy hanya memiliki 2 loket pembayaran, yang mengakibatkan pelayanan di kasir yang kurang maksimal. Jumlah kasir ini termasuk tidak optimal karena Toko Happy adalah swalayan terbesar, terlengkap, dan paling lengkap di kota. Untuk meminimasi waktu tunggu, penyediaan lebih banyak ruang kasir dapat mengurangi antrian atau mencegah antrian yang semakin panjang. Sebaliknya, kurangnya ruang kasir dapat menyebabkan sering timbulnya antrian yang juga berdampak pada hilangnya pelanggan.

Penelitian ini menggunakan metode simulasi, yang dapat digunakan untuk membuat dan memecahkan model yang luas. Aplikasi dan teknik yang digunakan untuk meniru sistem nyata ke dalam sistem buatan tanpa mengalaminya dalam keadaan nyata disebut simulasi. Ini biasanya dilakukan melalui program komputer. Model pola kedatangan yang acak mengikuti distribusi tertentu dapat digunakan dengan teknik ini. Simulasi juga memiliki kelebihan, yaitu dapat memberikan penyelidikan yang langsung dan terperinci dalam jangka waktu tertentu. Selain itu, karena memerlukan asumsi yang lebih sedikit, simulasi lebih realistis daripada sistem nyata [5]. Software Arena digunakan untuk membuat model simulasi antrian yang sesuai untuk mengoptimalkan pelayanan [6]

2. METODE

2.1 Pengumpulan Data

Menurut Sugiyono [7] pengumpulan data berdasarkan sumber data, dibedakan menjadi 2 (dua) yaitu Data Primer dan Sekunder. Maka data primer dan sekunder pada penelitian ini sebagai berikut.

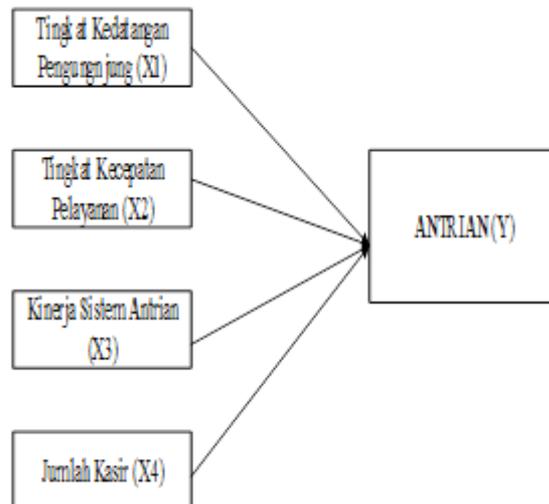
1. Data primer Merupakan data yang dikumpulkan melalui pengamatan langsung (Observasi) meliputi:
 - a. Struktur dan fasilitas sistem pelayanan
 - b. Jumlah kedatangan pelanggan
 - c. Waktu pelayanan kasir terhadap pelangganMetode yang digunakan pada pengumpulan data primer melakukan pengamatan ataupun observasi langsung, dengan melihat dan mencatat data-data yang diperlukan mulai dari waktu kedatangan pelanggan, waktu tunggu, waktu dilayani dan waktu selesai pelayanan. Data ini diamati langsung di loket pembayaran (kasir).
2. Data Sekunder Merupakan data yang dikumpulkan dengan mencatat data dan informasi dari laporan-laporan perusahaan yang ada atau dengan cara melihat laporan yang meliputi tugas dan tanggung jawab bagian kasir, jumlah loket pembayaran (Kasir), serta waktu kerja. Metode yang digunakan untuk mendapatkan data sekunder ini yaitu, melalui wawancara langsung terhadap pegawai kasir.

2.2 Variabel Penelitian

Penelitian ini menggunakan variabel-variabel yang dikelompokkan menjadi variabel terikat dan variabel bebas seperti berikut ini:

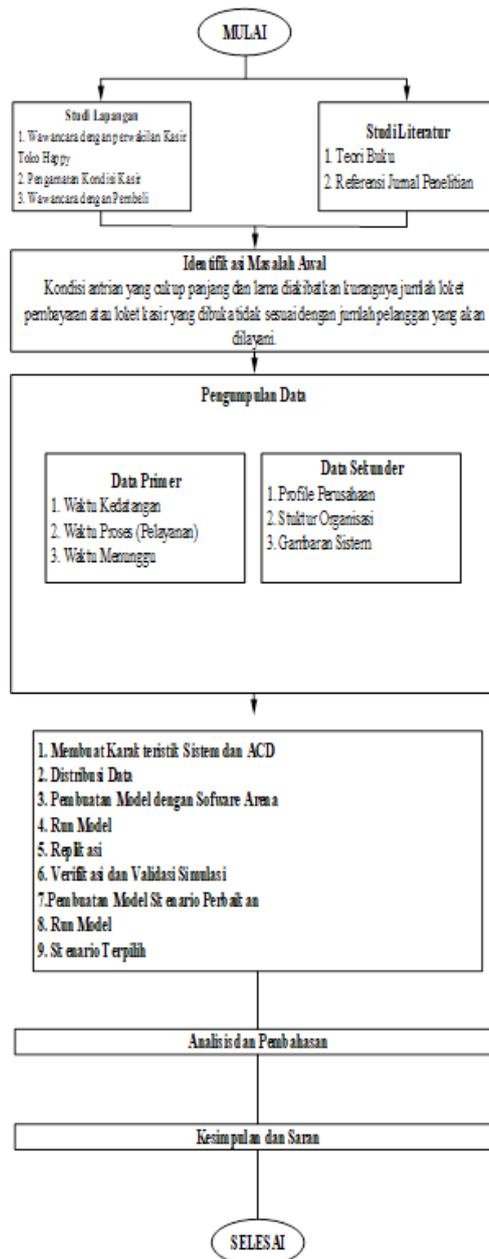
1. Variabel Bebas (Independent) adalah variabel yang dimanipulasi atau divariasikan dalam sebuah studi eksperimental untuk mengeksplorasi efeknya. Disebut "independen" karena tidak dipengaruhi oleh variabel lain dalam studi tersebut. Pada penelitian ini memiliki variabel bebas yaitu tingkat kedatangan pelanggan, tingkat kecepatan pelayanan, kinerja sistem antrian, dan jumlah kasir.
2. Variabel Terikat (Dependent) adalah variabel yang berubah sebagai akibat dari manipulasi variabel independen. Nilainya bergantung pada variabel independen. Penelitian ini memiliki variabel terikat yaitu antrian.

Adapun kerangka berpikir penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Kerangka Berpikir Penelitian

Gambar 2 menunjukkan diagram alir, atau langkah-langkah dalam melakukan penelitian ini.



Gambar 2. Metode Penelitian

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Uji Kecukupan Data

Uji kecukupan data adalah proses evaluasi untuk menentukan apakah jumlah data yang dikumpulkan dalam sebuah penelitian atau eksperimen sudah memadai untuk membuat kesimpulan yang valid dan dapat dipercaya. Pada uji kecukupan data kali ini menggunakan derajat ketelitian 10% dan tingkat keyakinan 95%, yang mana:

$$\begin{aligned}
 N &= 1 \\
 X &= 100 \\
 X^2 &= 10000
 \end{aligned}$$

Bentuk persamaan yang digunakan untuk mengetahui kecukupan data adalah:

$$N' = \left[\frac{k/s \sqrt{N \sum_{i=1}^n X^2 - (\sum_{i=1}^n Xi)^2}}{\sum_{i=1}^n Xi} \right]^2$$

$$N' = \left[\frac{\sqrt{1(10000) - (100)^2}}{100} \right]^2$$

$$N' = \left[\frac{\sqrt{10000 - 10000}}{100} \right]^2$$

$$N' = \left[\frac{0}{100} \right]^2$$

$$N' = 0$$

Dari hasil perhitungan diatas, terlihat bahwa $N > N'$, yaitu $1 > 0$. Artinya data yang telah dikumpulkan telah mencukupi.

3.2. Pengujian Kecocokan Distribusi

Pengujian kecocokan distribusi adalah metode statistik yang digunakan untuk menentukan apakah suatu set data mengikuti distribusi tertentu atau tidak. Dalam hal ini, pengujian dilakukan dengan menggunakan metode Poisson dan Eksponensial. Metode Poisson digunakan untuk menguji distribusi kedatangan pelanggan dan metode Eksponensial digunakan untuk menguji pelayanan pelanggan.

a. Kecepatan Kedatangan Pelanggan

Kedatangan pelanggan selama 5 jam penelitian dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 1. Kecepatan Kedatangan Pelanggan

Jumlah Kedatangan Interval 1 Jam	Jumlah kedatangan	Persentase (%)
1	19	19%
2	19	19%
3	18	18%
4	29	29%
5	15	15%
Jumlah	100	100%
Mean	20	

Berdasarkan tabel diatas dapat dilihat data kedatangan pelanggan dalam interval 1 jam. Kedatangan tertinggi adalah pada jam 11.00 WIB sampai jam 12.00 WIB yaitu sebanyak 29 kedatangan (29%) dari total 84 kedatangan pelanggan pada hari penelitian. Penelitian ini dilakukan selama 5 jam. Dan diperoleh rata-rata kedatangan pelanggan dihari pertama yaitu 20 kedatangan per jam.

Tabel 2. Hasil Distribusi Poisson

Hypothesis Test Summary

	Null Hypothesis	Test	Sig.	Decision
1	The distribution of data is normal with mean 20.000 and standard deviation 5.29.	One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test	.021 ¹	Reject the null hypothesis.
2	The distribution of data is Poisson with mean 20.000.	One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test	.649 ¹	Retain the null hypothesis.

Asymptotic significances are displayed. The significance level is .10.

¹Lilliefors Corrected

Pengambilan keputusan dalam uji poisson yaitu jika nilai signifikan lebih besar dari probabilitas yaitu 0,10 (10%) maka data berdistribusi poisson. Pada tabel diatas didapati hasil sig. untuk distribusi poisson adalah 0,649 yang berarti hasil ini lebih besar dari nilai probabilitas yaitu 0,10. Sehingga dapat disimpulkan bahwa data kedatangan pelanggan pada penelitian ini telah berdistribusi poisson.

b. Kecepatan Pelayanan

Distribusi eksponensial digunakan untuk pengujian kecocokan pada variabel kecepatan pelayanan pelanggan. Penentuan kecepatan pelayanan dihari penelitian diperoleh nilai maksimum = 5 menit,

nilai minimum = 0 menit, jumlah data (N)=100. Data kecepatan pelayanan dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 3. Kecepatan Pelayanan Pelanggan

Kelas	Interval	Xi	Frekuensi (Oi)
1	0 – 0,6	0,3	1
2	0,7 – 1,3	1	15
3	1,4 – 2,1	1,75	29
4	2,2 – 2,8	2,5	32
5	2,9 – 3,5	3,2	0
6	3,6 – 4,3	3,95	19
7	4,4 – 5	4,7	4
8	6 – 6,6	6,3	0

Selanjutnya masing-masing nilai frekuensi pada setiap kelas diuji dengan menggunakan distribusi eksponensial untuk menentukan apakah distribusi tersebut sesuai atau tidak dengan distribusi eksponensial.

Tabel 4. Hasil Distribusi Poisson

Hypothesis Test Summary				
	Null Hypothesis	Test	Sig.	Decision
1	The distribution of data is normal with mean 12.500 and standard deviation 13.19.	One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test	.194 ¹	Retain the null hypothesis.
2	The distribution of data is exponential with mean 12.500.	One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test	.476 ¹	Retain the null hypothesis.

Asymptotic significances are displayed. The significance level is .10.

¹Lilliefors Corrected

Pengambilan keputusan dalam uji eksponensial yaitu jika nilai signifikan lebih besar dari probabilitas yaitu 0,10 (10%) maka data berdistribusi eksponensial. Pada tabel diatas didapati hasil sig. untuk distribusi eksponensial adalah 0,476 yang berarti hasil ini lebih besar dari nilai probabilitas yaitu 0,10. Sehingga dapat disimpulkan bahwa data kecepatan pelayanan pelanggan pada penelitian ini telah berdistribusi eksponensial

3.3. Tingkat Kedatangan Pelanggan Secara Keseluruhan

Untuk menghitung tingkat kedatangan pelanggan secara keseluruhan dapat digunakan rumus berikut:

$$\lambda = \frac{\text{Jumlah Pelanggan}}{\text{Jam x Hari}} = \frac{100}{5 \times 1} = 20 \text{ pelanggan/jam}$$

3.4. Tingkat Pelayanan Pelanggan Secara Keseluruhan

Berdasarkan pengamatan yang dilakukan pada 100 pelanggan, didapatkan total waktu pelayanan sebesar 265 menit selama penelitian (5 jam). Rata-rata waktu pelayanan dihitung sebagai berikut:

$$\frac{\text{Total Waktu Pelayanan}}{\text{Jumlah Pelanggan}} = \frac{260}{100} = 2,6 \text{ menit}$$

Jadi, rata-rata tingkat pelayanan adalah 2,65 menit, kemudian waktu rata-rata pelayanan tersebut dikonversikan ketingkat pelayanan per jam.

$$\mu = \frac{1}{2,6} (60) = 23,07 \text{ pelanggan per jam atau } 23 \text{ pelanggan/jam}$$

Maka langkah selanjutnya yaitu:

- a. Rata-rata jumlah pelanggan yang berada dalam sistem (sedang menunggu dilayani).

$$L = \frac{\lambda}{\mu c - \lambda}$$

$$= \frac{20}{23(2) - 20}$$

$$= \frac{20}{26}$$

$$= 0,769 \text{ orang pelanggan/jam}$$

- b. Rata-rata jumlah pelanggan yang berada dalam antrian (Baris Antrian).

$$Lq = \frac{\lambda^2}{\mu c(\mu c - \lambda)}$$

$$= \frac{20^2}{23(2)(23(2) - 20)}$$

$$= \frac{400}{46(26)}$$

$$= 0,334 \text{ pelanggan/jam}$$

- c. Rata-rata waktu pelanggan berada dalam sistem (waktu yang dihabiskan dalam keseluruhan sistem antrian)

$$W = \frac{1}{\mu c - \lambda}$$

$$= \frac{1}{23(2) - (20)}$$

$$= \frac{1}{26}$$

$$= 0,038 \text{ jam atau } 2,28 \text{ menit}$$

- d. Rata-rata waktu pelanggan berada dalam antrian (menunggu dalam antrian sampai dilayani).

$$Wq = \frac{\lambda}{\mu c(\mu c - \lambda)}$$

$$= \frac{20}{23(2) \times (23(2) - 20)}$$

$$= \frac{20}{46 \times 26} = \frac{1196}{1196}$$

$$= 0,016 \text{ jam atau } 1,36 \text{ menit}$$

- e. Tingkat kegunaan sistem.

$$\rho = \frac{\lambda}{\mu c}$$

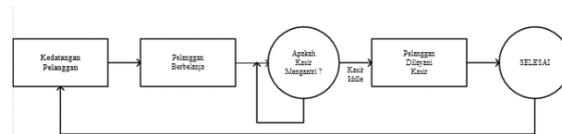
$$= \frac{20}{46}$$

$$= 0.434 \text{ atau } 43,4\%$$

Tingkat kegunaan sistem yang diperoleh dari perhitungan di atas adalah sebesar 43,4%. Nilai ini masih tergolong kurang baik karena masih ada 56,6% kegunaan sistem yang belum tercapai. Kegunaan sistem mencerminkan seberapa optimal fasilitas pelayanan yang disediakan oleh Toko Happy dalam melayani pelanggan. Mengingat jumlah kasir yang disediakan oleh Toko Happy hanya ada 2 yang mengakibatkan para pelanggan harus mengantri yang bisa mengakibatkan kejenuhan apalagi saat mengantri di Toko para pelanggan hanya bisa berdiri menunggu giliran yang terkadang membuat para pelanggan kelelahan, dan bisa mengakibatkan kemungkinan pelanggan tidak mau lagi datang ke toko.

3.5. Activity Cycle Diagram (ACD)

Fungsi ACD adalah untuk memberikan gambaran tentang interaksi yang dilakukan oleh setiap entitas serta menggambarkan aktivitas secara keseluruhan. Berikut ini adalah diagram siklus aktivitas (ACD) dari Toko Happy.



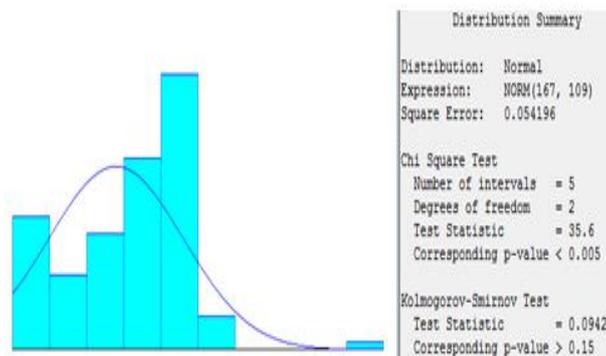
Gambar 3. Activity Cycle Diagram (ACD) Pelayanan Kasir Toko Happy

3.6. Pengujian Hasil Distribusi Probabilitas dengan Arena

Sebelum memulai simulasi, hasil pengolahan data harus mengidentifikasi distribusi probabilitas yang akan digunakan sebagai atribut dalam model simulasi yang akan dibuat di Simulasi Arena.

a. Identifikasi Distribusi Probabilitas Waktu Kedatangan Pelanggan

Berdasarkan data Waktu Kedatangan Pelanggan yang diperoleh, pengujian distribusi probabilitas dilakukan menggunakan software Arena 14.0. Distribusi probabilitas waktu kedatangan pelanggan diuji menggunakan metode Input Analyzer dengan memasukkan data dari waktu kedatangan pelanggan.

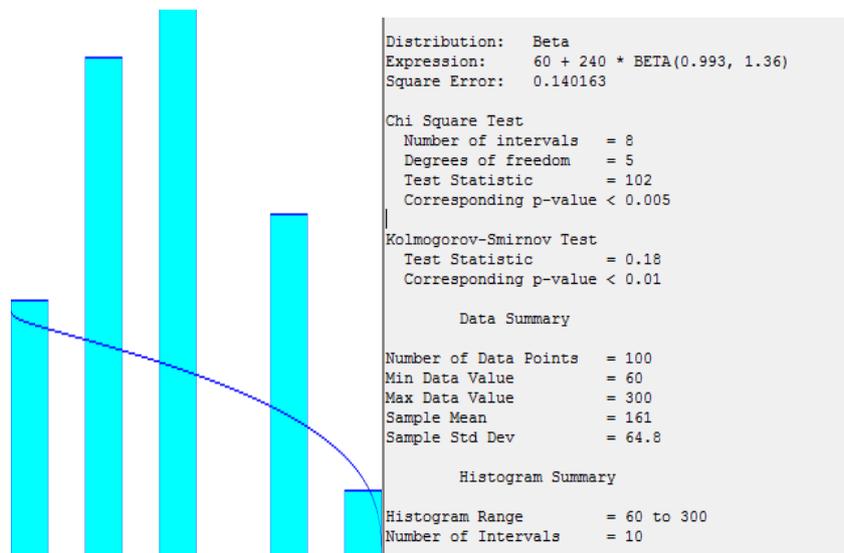


Gambar 4. Hasil Identifikasi Distribusi Waktu Kedatangan Pelanggan

Dalam distribusi waktu kedatangan pelanggan maka hasil didapat ialah distribusi normal. Kemudian hasil nilai yang akan digunakan ke dalam Arena adalah NORM (167, 109).

b. Identifikasi Distribusi Waktu Pelayanan Pelanggan

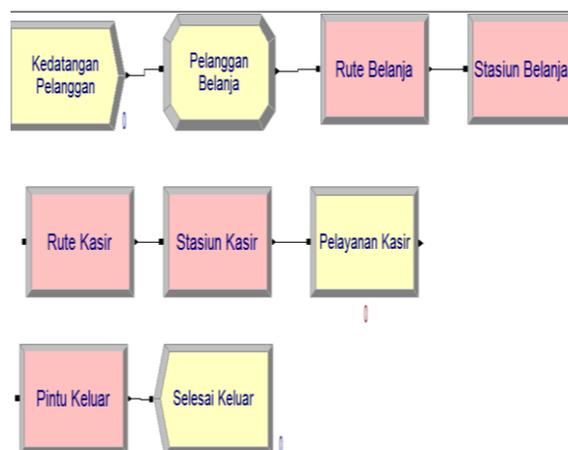
Berdasarkan hasil data yang diperoleh dari Waktu Pelayanan Pelanggan, maka pengujian data distribusi probabilitas dilakukan dengan software Arena 14.0. Untuk melakukan distribusi probabilitas waktu pelayanan pelanggan, dilakukan dengan uji metode Input Analyzer kemudian masukkan data dari waktu Pelayanan Pelanggan.



Gambar 5. Hasil Identifikasi Distribusi Waktu Pelayanan Pelanggan

3.7. Sistem Model Simulasi dengan Arena Pada Kondisi Sekarang

Berikut adalah hasil rancangan simulasi antrian yang digunakan pada Toko Happy Swalayan.



Gambar 6. Model Simulasi Antrian Kasir Toko Happy Swalayan

Kemudian Setelah merancang Alur Proses simulasi pada Toko Happy dengan menggunakan Arena sebanyak 2 kasir di jam tertentu dengan replikasi sebanyak 100 Replikasi dari Jumlah data yang diambil maka hasil kondisi awal yang didapatkan dari software Arena antara lain sebagai berikut:

Tabel 5. Hasil Output Kondisi Awal Sistem Simulasi Toko Happy

10:44:45AM **Category Overview** January 25, 2022
Values Across All Replications

Unnamed Project

Replications: 100 Time Units: Minutes

Entity

Time

VA Time	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
Pelanggan	2.7051	0.01	2.5593	2.8709	1.0005	4.9999
NVA Time	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
Pelanggan	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Wait Time	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
Pelanggan	0.8052	0.04	0.4352	1.2837	0.00	15.3136
Transfer Time	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
Pelanggan	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Other Time	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
Pelanggan	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Total Time	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
Pelanggan	3.5103	0.04	3.1185	4.0357	1.0005	17.5356

10:44:45AM **Category Overview** January 25, 2022
Values Across All Replications

Unnamed Project

Replications: 100 Time Units: Minutes

Queue

Time

Waiting Time	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
Kasir1.Queue	0.7928	0.05	0.3566	1.8239	0.00	12.7440
Kasir2.Queue	0.8059	0.05	0.3813	1.5958	0.00	15.3136

Other

Number Waiting	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
Kasir1.Queue	0.1410	0.01	0.05947950	0.3858	0.00	5.0000
Kasir2.Queue	0.1448	0.01	0.06017194	0.3033	0.00	6.0000

8:05:49AM **Category Overview** January 15, 2022
Values Across All Replications

Unnamed Project

Replications: 3 Time Units: Minutes

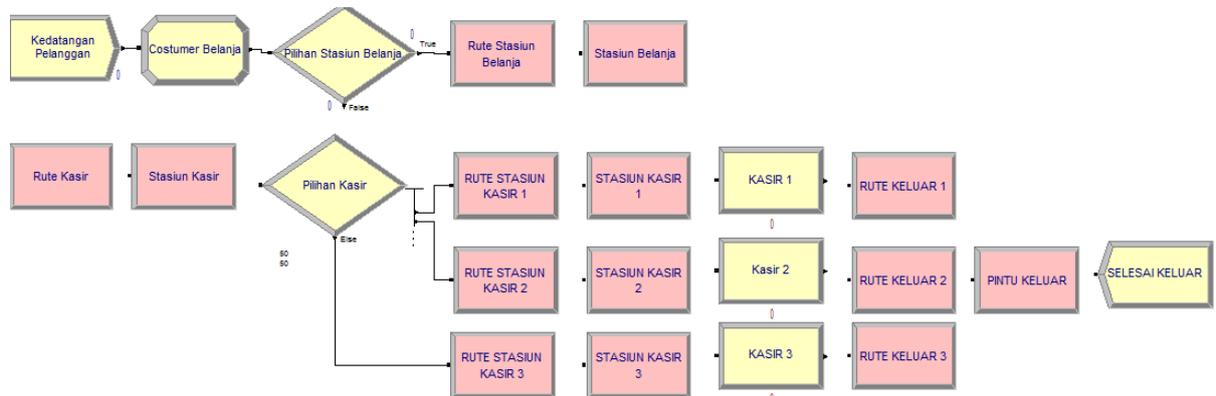
Resource

Usage

Instantaneous Utilization	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
Pegawai1	0.4705	0.07	0.4502	0.5012	0.00	1.0000
PegawaiKasir2	0.4966	0.01	0.4935	0.4997	0.00	1.0000
Number Busy	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
Pegawai1	0.4705	0.07	0.4502	0.5012	0.00	1.0000
PegawaiKasir2	0.4966	0.01	0.4935	0.4997	0.00	1.0000

3.8. Model Simulasi Rancangan Usulan dengan Menggunakan Arena

Berikut adalah hasil rancangan Usulan simulasi antrian hasil Replikasi apabila akan diterapkan pada Toko Happy Swalayan.



Gambar 8. Model Simulasi Usulan Toko Happy Swalayan

Kemudian setelah merancang alur proses usulan simulasi pada Toko Happy dengan menggunakan Arena sebanyak 3 kasir dengan replikasi sebanyak 100 replikasi dari data yang diambil maka hasil output usulan yang didapatkan antara lain sebagai berikut:

Tabel 6. Hasil Output Kondisi Usulan Sistem Simulasi Toko Happy

10:57:02AM		Category Overview			January 25, 2022		
Values Across All Replications							
Unnamed Project							
Replications: 100		Time Units: Minutes					
Entity							
Time							
VA Time	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value	
Pelanggan	2.7051	0.01	2.4888	2.8644	1.0001	4.9999	
NVA Time	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value	
Pelanggan	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
Wait Time	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value	
Pelanggan	0.05231952	0.01	0.00	0.1879	0.00	9.4395	
Transfer Time	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value	
Pelanggan	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
Other Time	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value	
Pelanggan	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
Total Time	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value	
Pelanggan	2.7574	0.01	2.5290	2.9447	1.0001	12.9924	

Values Across All Replications

Unnamed Project

Replications: 100 Time Units: Minutes

Queue

Time

Waiting Time	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
Kasir1.Queue	0.7928	0.05	0.3566	1.8239	0.00	12.7440
Kasir2.Queue	0.8059	0.05	0.3813	1.5958	0.00	15.3136

Other

Number Waiting	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
Kasir1.Queue	0.1410	0.01	0.05947950	0.3858	0.00	5.0000
Kasir2.Queue	0.1446	0.01	0.06017194	0.3033	0.00	6.0000

Values Across All Replications

Unnamed Project

Replications: 100 Time Units: Minutes

Resource

Usage

Instantaneous Utilization	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
PegawaiKasir1	0.5803	0.00	0.5454	0.6187	0.00	1.0000
PegawaiKasir2	0.2799	0.00	0.2262	0.3393	0.00	1.0000
PegawaiKasir3	0.0966	0.00	0.05044470	0.1831	0.00	1.0000

Number Busy	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
PegawaiKasir1	0.5803	0.00	0.5454	0.6187	0.00	1.0000
PegawaiKasir2	0.2799	0.00	0.2262	0.3393	0.00	1.0000
PegawaiKasir3	0.0966	0.00	0.05044470	0.1831	0.00	1.0000

Pada table dibawah terlihat hasil simulasi pada kondisi awal dan usulan.

Tabel 7. Hasil Simulasi Pada Kondisi Awal

Stasiun Kerja	Rata-rata Waktu Menunggu	Rata-Rata Antrian	Tingkat Kesibukan (%)
Kasir 1	0,7928	0,1410	47%
Kasir 2	0,8059	0,1446	47%

- Kasir 1 menunjukkan bahwa di loket pembayaran kasir 1, rata-rata waktu menunggu adalah 0,7928 atau sekitar 1 menit, dengan rata-rata jumlah antrian 0,1410. Tingkat kesibukan kasir 1 adalah 47%.
- Kasir 2 menunjukkan bahwa di loket pembayaran kasir 2, rata-rata waktu menunggu adalah 0,8059 atau sekitar 1 menit, dengan rata-rata jumlah antrian 0,1446. Tingkat kesibukan kasir 2 adalah 47%.

Tabel 8. Hasil Simulasi Pada Kondisi Awal

Stasiun Kerja	Rata-rata Waktu Menunggu	Rata-Rata Antrian	Tingkat Kesibukan (%)
Kasir 1	0.00	0.00	58%
Kasir 2	0.00	0.00	27%

Stasiun Kerja	Rata-rata Waktu Menunggu	Rata-Rata Antrian	Tingkat Kesibukan (%)
Kasir 3	0.4988	0.018	9,6%

- c. Kasir 1 menunjukkan bahwa di loket pembayaran, rata-rata waktu menunggu adalah 0 menit dengan rata-rata jumlah antrian 0, dan tingkat kesibukan kasir 1 adalah 58%.
- d. Kasir 2 menunjukkan bahwa di loket pembayaran, rata-rata waktu menunggu adalah 0 menit dengan rata-rata jumlah antrian 0, dan tingkat kesibukan kasir 2 adalah 27%.
- e. Kasir 3 menunjukkan bahwa di loket pembayaran, rata-rata waktu menunggu adalah 0,4998 menit dengan rata-rata jumlah antrian 0,018, dan tingkat kesibukan kasir 3 adalah 9,6%.

Dari hasil yang dibuat diatas maka ada beberapa hal yang menjadi pembahasan dalam penelitian ini, yaitu:

- a. Pembahasan hasil simulasi arena pada kondisi awal
Toko Happy menerapkan model antrian Multichannel-Single Phase (M/M/S/I), yang berarti ada beberapa operator kasir yang tersedia untuk melayani pelanggan yang ingin melakukan pembayaran di kasir. Pada kondisi ini pelanggan yang datang terlebih dahulu ke kasir akan dilayani meskipun bukan pelanggan yang pertama kali masuk ke toko untuk berbelanja. Pada kondisi ini pelanggan menunggu proses pelayanan dalam satu garis tunggu untuk dilayani di loket pembayaran atau kasir. Karena waktu pelayanan di beberapa kasir tidak stabil atau tingkat pelayanan yang kurang efektif, kendala di server, dan jumlah kasir yang belum optimal mengakibatkan waktu antrian yang cukup lama dan cukup panjang. Jika dibiarkan secara terus menerus bias mengakibatkan pelanggan menolak untuk memasuki system tersebut.
- b. Pembahasan hasil simulasi arena pada kondisi usulan
Pada kondisi usulan ini ada penambahan jumlah loket pembayaran pada Toko Happy yang awal 2 kasir menjadi 3 kasir. Adapun hal yang didapat pada saat ada penambahan 1 loket pembayaran (kasir) yaitu pada kasir 1 dan kasir 2 rata-rata jumlah antrian dan waktu mengantri adalah 0 yang artinya tidak terjadi antrian lagi pada kasir 1 dan kasir 2 sehingga pelanggan yang datang langsung dilayani tanpa perlu menunggu atau mengantri dengan lama. Selanjutnya, untuk kasir 3, waktu rata-rata menunggu adalah 0,4998 dengan rata-rata jumlah antrian 0,018. Ini menunjukkan bahwa dalam kondisi usulan ini, efektivitasnya jauh lebih tinggi daripada kondisi awal karena jumlah antrian lebih sedikit. Dengan penambahan loket pembayaran atau kasir, hasil yang lebih efektif dapat dicapai dibandingkan dengan situasi sebelumnya. Dengan demikian, toko dapat mengurangi jumlah antrian dan meningkatkan kepuasan pelanggan.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan perhitungan konfigurasi model antrian di Toko Happy, diketahui bahwa rata-rata jumlah pelanggan dalam sistem adalah 0,769 pelanggan per jam, sedangkan rata-rata pelanggan dalam antrian adalah 0,334 pelanggan per jam. Rata-rata waktu yang dihabiskan pelanggan dalam sistem adalah 0,038 jam atau 2,28 menit, sementara waktu rata-rata yang dihabiskan dalam antrian adalah 0,016 jam atau 1,36 menit. Tingkat kegunaan sistem yang dihasilkan dari perhitungan tersebut adalah 43,4%. Angka ini masih dianggap kurang baik karena 56,6% lainnya tidak mencapai tingkat kegunaan yang diharapkan. Tingkat kegunaan sistem mencerminkan seberapa baik fasilitas pelayanan yang disediakan oleh Toko Happy dalam melayani pelanggan. Untuk mengurangi waktu tunggu di Toko Happy dan meningkatkan jumlah pelanggan yang dilayani, perbaikan dapat dilakukan dengan menambah jumlah kasir. Usulan penambahan satu kasir akan membuat total kasir menjadi tiga.

Daftar Pustaka

- [1] N. Arafat, "Efektifitas Pelayanan Di Perusahaan Pengadaan Barang/Jasa Studi Kasus Pada CNOOC SES," *Liquidty 2.2*, pp. 137-143, 2013.

- [2] M. Mukhlizar, "Simulasi Sistem Antrian pada SPBU 14.236.100 Menggunakan Promodel," *Jurnal Optimalisasi*, vol. 2, no. 3, 2016.
- [3] C. Manalu and I. Palandeng, "Analisis Sistem Antrian Sepeda Motor Pada Stasiun Pengisian Bahan Bakar Umum (SPBU) 74.951.02 Malalayang," *Jurnal EMBA : Jurnal Riset Ekonomi, Manajemen, Bisnis dan Akuntansi*, vol. 7, no. 1, 2019.
- [4] E. Maulina and D.D.Widyastuti, "Analisis Pengadaan Counter Service Khusus Booking untuk Mengurangi Waktu Tunggu dan Meningkatkan Kepuasan Pelanggan Booking di Departemen Service Auto 2000 di Jakarta," *Jurnal Mitra Manajemen*, vol. 13, no. 2, 2022.
- [5] M. G. H. S. Herawati, "Simulasi Antrian Pada POM BENSIN (studi kasus pada SPBU 54.651. 13 Rampal, Malang)," Doctoral dissertation, Universitas Brawijaya, Malang, 2008.
- [6] W. D. Kelton, R. P. Sadowski and D. T. Sturrock, *Simulation With Arena Fourth Edition*, New York: Mcgraw-Hill College, 2015.
- [7] Sugiyono., *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*, Bandung: Alfabeta, 2018.