

Analisis Simulasi Antrian Pelayanan Pembayaran Pajak Menggunakan Arena Pada Kantor Samsat Outlet Technomart Karawang

Muhammad Jodi Ramadhan Sumantri^{1,*}, Kusnadi¹, Rianita Puspa Sari¹

¹Program Studi Teknik Industri Fakultas Teknik, Universitas Singaperbangsa Karawang; Jl. HS. Ronggo Waluyo, Puseurjaya, (0267)641177; 1810631140011@student.unsika.ac.id, kusnadi@staff.unsika.ac.id, rianita.puspasari@staff.unsika.ac.id

*Korespondensi: email: 1810631140011@student.unsika.ac.id

Diterima: 29 Juli 2022 ; Review: 05 Agustus 2022: Disetujui:15 Agustus 2022;

Cara sitasi: Sumantri MJR, Kusnadi, Sari KR. 2022. Analisis Simulasi Antrian Pelayanan Pembayaran Pajak Menggunakan Arena Pada Kantor Samsat Outlet Technomart Karawang. Information Management for Educators and Professionals. Vo 6l (2): 131-142

Abstrak: Mengantri adalah keadaan dimana sekumpulan orang yang membutuhkan layanan harus menunggu dalam suatu urutan baris tertentu sebelum pada akhirnya akan memperoleh pelayanan. Hal ini disebabkan karena pada saat kemampuan memberikan pelayanan lebih kecil bila dibandingkan dengan kebutuhan akan suatu pelayanan. Permasalahan yang dihadapi oleh Kantor SAMSAT Outlet Technomart Karawang adalah tingkat kedatangan yang tinggi khususnya pada jam 09.00-14.00. Tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis antrian dan menentukan jumlah server pembayaran pajak kendaraan yang optimal. Pengumpulan data dilakukan dengan cara mengamati dan mencatat antrian yang terjadi pada Kantor SAMSAT Outlet Karawang. Kondisi antrian saat ini dinotasikan dengan (M/M/c) dengan disiplin antrian *First In First Out*. Berdasarkan hasil perhitungan yang telah dilakukan, dapat diketahui bahwa kinerja sistem antrian pada Kantor SAMSAT Outlet Technomart Karawang saat ini adalah menggunakan 1 server pembayaran pajak kendaraan dengan rata-rata waktu menunggu dalam antrian selama ± 2 menit. Sedangkan untuk usulan perbaikan sistem antrian dengan menggunakan 2 server pembayaran pajak kendaraan rata-rata waktu menunggu dalam antriannya menurun menjadi 0,0924 menit. Dari hasil analisis menunjukkan bahwa Kantor SAMSAT Outlet Technomart Karawang lebih baik menggunakan 2 server pembayaran pajak kendaraan.

Kata kunci: Antrian, Kantor SAMSAT Outlet Technomart Karawang, Simulasi

Abstract: *Queuing is the simulation where a group of people in need of service will have to wait in a sequence of lines before they finally get service. This is because when the ability to provide a smaller service when compared with the need for a service. The problem faced by SAMSAT Office Tehcnomart Outlet Karawang is the high arrival rate, especially in 09:00-14:00 hours. The purpose of this research is to analyses queues and determine the number of optimal vehicle tax payment servers. Data collection is done by observing and recording queues that occur in SAMSAT Office Technomart Outlet Karawang. The current queue conditions are associated with (M/M/C). With the discipline of First In First Out queue. Based on the result of the calculation that have been done, it can be known that the performance of the queue system on SAMSAT Office Technomart Outlet Karawang currently is using the vehicle tax payment 1 payment server with an average waiting time in the queue for ± 2 minutes. As for the purposed repair of the queue system by using 2 servers payment vehicle tax average waiting time in the queue decreased to 0,0924 minutes. From the analysis results showed that SAMSAT Office Technomart Outlet Karawang better use 2 servers payment.*

Keywords: *Queuing, SAMSAT Office Technomart Outlet Karawang, Simulation*

1. Pendahuluan

Antrian merupakan keadaan yang lumrah serta sehari-hari sering terjadi sehingga banyak masyarakat yang secara bersamaan membutuhkan pelayanan dan pelanggan yang datang jumlahnya lebih dari fasilitas pelayanan yang tersedia hal tersebutlah yang menyebabkan terjadinya antrian [1]. Kedatangan pelanggan dengan jumlahnya meningkat mempengaruhi kenyamanan dalam menggunakan fasilitas pelayan. [2]. Penilaian terhadap kualitas sistem operasi biasanya pelanggan melihatnya dari lama waktu tunggu dalam pelayanan dan kecepatan petugas dalam melakukan pelayanan [3]. Agar pelayanan suatu perusahaan dapat berjalan dengan optimal maka harus dilakukan analisis Antrian dengan menggunakan metode Antrian dengan pola dan pola kedatangan [4]. Dalam rangka peningkatan kualitas pelayanan Kantor SAMSAT Outlet Technomart maka perlu dilakukan Analisa Antrian yang terjadi guna mencapai kualitas pelayanan yang baik. Dalam memenuhi kepuasan Pengunjung peran pegawai menjadi sangat penting karena pegawai lah yang berinteraksi langsung dengan Pengunjung [5]. Maka dari itu pegawai yang bekerja di pelayanan pembayaran pajak kendaraan di Kantor SAMSAT Outlet Technomart memiliki peran penting dalam memuaskan Pengunjung atau masyarakat. Cara yang efektif untuk meningkatkan kualitas pelayanan Kantor SAMSAT Outlet Technomart adalah dengan melakukan analisis pada Antrian yang ada [6]. Digunakan salah satu metode untuk mengetahui sistem antrian yang ada sudah optimal atau belum adalah teori antrian. Metode atau teori antrian adalah studi matematis tentang Antrian atau kemunculan antrian pengunjung yang membutuhkan pelayanan [7]. Sedangkan mengolah dan menganalisa data dapat menggunakan *software* salah satunya *software* Arena [8]. *Software* Arena adalah perangkat lunak yang didalamnya terdapat *template* serta alternatif model simulasi grafis dan analitik yang dapat dipertukarkan yang dapat digabungkan untuk membuat model simulasi dengan ukuran yang cukup luas dan bervariasi. [9]. Teori Antrian dan *Software* Arena digunakan untuk menganalisis Antrian yang ada di Kantor SAMSAT Outlet Technomart. Dari hal tersebut dapat dikembangkan model Antrian yang optimal berdasarkan hasil analisis teori Antrian dan *Software* Arena guna meningkatkan kualitas pelayanan pembayaran pajak kendaraan di Kantor Technomart Outlet SAMSAT.

Dalam menemukan gap penelitian ini, dilakukan beberapa penelitian sebelumnya. Di antara penelitian yang dilakukan [10], *Software* Arena digunakan untuk menganalisis sistem antrian pelanggan untuk 14.294 SPBU yang berada di Kota Batam.. Penelitian yang dilakukan [11] Analisis sistem antrian dilakukan untuk meningkatkan pelanggan yang puas pada pelayanan PT. Citra Van Titipan Kilat dengan pengolahan data menggunakan *Software* Arena. Penelitian yang dilakukan [12] *Software* Arena digunakan dalam membuat model dari suatu simulasi lalu simulasi tersebut dijalankan sesuai dengan simulasi antrian layanan nyatanya untuk pelayanan pelanggan percetakan XYZ. Penelitian yang dilakukan [13] untuk melakukan analisis Antrian pada Service Workshop PT. X menggunakan pendekatan simulasi dengan bantuan *Software* Rockwell. Penelitian yang dilakukan [14] *Software* Arena digunakan untuk mengolah data dan menganalisa sistem Antrian di SPBU 14.243.435 yang berada di Kota Lhokseumawe guna mengetahui lamanya kendaraan menunggu dalam antrian saat mengisi BBM dan jumlah kendaraan yang mengantri. Berdasarkan permasalahan di atas kan dilakukan suatu penelitian terkait Optimasi pelayanan pembayaran pajak kendaraan selama satu minggu awal program pemutihan menggunakan analisis Sistem Antrian dan *Software* Arena pada kantor SAMSAT Outlet Technomart. Berdasarkan latarbelakang yang telah dijelaskan diatas maka penelitian dilakukan untuk memberikan usulan perbaikan dari sistem antrian pada kondisi saat menjadi sistem antrian yang lebih optimal.

2. Metode Penelitian

Dalam melakukan penelitian diperlukan kerangka berfikir guna pedoman dalam menggambarkan penelitian yang akan dilakukan. Kerangka tersebut membuat pembanca mudah untuk memahami dengan ringkas namun jelas mengenai tahapan yang dilakukan dalam penelitian. Pertama langkah dalam melakuakn penelitian adalah mengumpulkan informasi beserta data mengenai antrian yang terjadi dalam sistem di Gerai SAMSAT Technomart. Berdasarkan literatur yang tersedia data yang sudah terkumpul dilakukan pengolahan data sesuai dengan metode antrian. Identifikasi masalah yang ada pada sistem antrian di Outlet SAMSAT Technomart dilakukan melihat analisis data yang ada. Setelah mengetahui permasalahan antrian dalam sistem maka peneliti membuat suatu pemecahan masalah dimana

diharapkan penyelesaiannya adalah dapat diterima dan yang terbaik menurut semua pihak. Dalam penelitian ini data yang digunakan terdiri dari beberapa hal, antara lain data sekunder dan primer. Didapatkan data setelah melakukan pengamatan langsung terhadap objek penelitian di lapangan, kondisi sebenarnya dari bagian pelayanan yang dimaksud dengan data primer. Data yang dibutuhkan antara lain data waktu kedatangan pengunjung, data waktu pelayanan pembayaran pajak kendaraan, data jumlah pengunjung yang dilayani, dan data jumlah loket pembayaran pajak kendaraan. Memperoleh data berdasarkan literatur dan referensi yang berkaitan dengan data yang diperoleh dari perusahaan, yaitu gambaran umum perusahaan dan manajemen perusahaan serta masalah yang ada merupakan data sekunder. Melakukan pengolahan data adalah Langkah selanjutnya setelah melakukan pengumpulan data. Hal pertama yang dilakukan dalam mengolah data adalah menguji sebaran jumlah kedatangan pengunjung dan pegawai yang melayani. berupa sebaran jumlah kedatangan pengunjung dan unit yang dilayani dari hasil observasi. kemudian diuji distribusinya dengan uji Chi-Square. Kesimpulannya adalah jika hipotesis benar, maka distribusi sampling harga statistik mendekati distribusi Chi-Square, beberapa di antaranya dapat dilihat pada tabel χ^2 , untuk berbagai tingkat signifikansi dan derajat fungsi. Model antrian multiple line atau yang dimaksud dengan "model antrian yang terdapat lebih dari sama dengan 2 jalur server yang tersedia untuk menangani pelanggan yang akan datang" merupakan model antrian yang terdapat pada penelitian ini [15]. Kemudian hitung rata-rata tingkat kedatangan (λ) dan rata-rata tingkat pelayanan (μ) yang digunakan untuk menghitung tingkat utilitas pelayanan (ρ), proporsi waktu mengganggu pelayanan P_0 atau probabilitas pelayanan memiliki 0 orang dalam sistem (ada tidak ada pelanggan dalam sistem), rata-rata jumlah pengunjung dalam antrian atau yang dilayani (dalam sistem) (L_s), rata-rata jumlah orang atau unit yang menunggu dalam antrian (L_q), rata-rata waktu yang dihabiskan seorang pelanggan menunggu dalam antrian (W_q), serta rata-rata waktu pelanggan dalam sistem (W_s). Tahap selanjutnya adalah melakukan pemodelan sistem antrian pada kondisi saat ini dan kondisi usulan. Dalam melakukan pemodelan kita harus melakukan pengujian distribusi kembali menggunakan tools yang ada pada software Arena, yaitu *Input Analyzer* untuk pola kedatangan dan pelayanan pengunjung. Setelah diketahui distribusi dari pola kedatangan dan pola pelayanan maka nantinya distribusi tersebut lah akan diinput dalam sistem untuk menjalankan simulasi sistem antrian.

3. Hasil dan Pembahasan

Pada penelitian ini dilakukan pengolahan data dengan hasil keluaran usulan jumlah server yang digunakan dengan simulasi antrian menggunakan software Arena. Di bawah ini akan diuraikan hasil dan pembahasan penelitian ini dengan menggunakan perhitungan manual dan software.

**Pengujian Distribusi Menggunakan Uji Chi Square
Kedatangan Pengunjung**

Untuk membuktikan kedatangan pengunjung berdistribusi poisson dilakukan uji *Chi Square* dengan tingkat kesalahan 5% ($\alpha = 0.05$)

H_0 : Proses kedatangan pengunjung berdistribusi poisson

H_1 : Proses kedatangan pengunjung tidak berdistribusi poisson

Setelah diketahui waktu kedatangan maka selanjutnya ialah mencari data kedatangan yang diharapkan dengan rumus (2.4). Berikut ini perhitungan kedatangan pengunjung yang diharapkan:

$$f_{e(09.00-10.00, \text{senin})} = \frac{283 \times 292}{1032} = 80.074$$

Berikut adalah hasil perhitungan kedatangan pengunjung yang diharapkan ketika semua baris dan kolom dihitung:

Tabel 1. Kedatangan Pengunjung yang Diharapkan

Waktu	Hari					Jumlah
	Senin	Selasa	Rabu	Kamis	Jum'at	
09.00-10.00	80.074	61.116	52.911	60.550	37.349	292
10.00-11.00	80.896	61.744	53.454	61.172	37.733	295
11.00-12.00	75.686	57.767	50.012	57.233	35.302	276
13.00-14.00	46.344	35.372	30.623	35.045	21.616	169
Jumlah	283	216	187	214	132	1032

Sumber : Pengolahan Data (2022)

Pada tabel. 1 di atas diketahui data kedatangan pengunjung yang diharapkan dari hari senin hingga hari jum'at serta dari pukul. 09.00 sampai 14.00. Langkah selanjutnya ialah menghitung nilai Chi Square dengan rumus (2.3). Berikut ini adalah perhitungan nilai Chi Square hitung secara general:

$$x^2 = \sum_{09:00-10:00}^r \sum_{senin=1}^c \left(\frac{71 - 80.074}{80.074} \right)^2 = 0.13$$

Hasil perhitungan nilai Chi Square hitung Ketika semua baris dan kolom sudah selesai dihitung ditunjukkan pada tabel 2:

Tabel 2. Nilai Chi Square Hitung X^2 hitung

Waktu	Hari					Jumlah
	Senin	Selasa	Rabu	Kamis	Jum'at	
09:00-10:00	0.013	0.000	0.018	0.003	0.032	0.066
10:00-11:00	0.015	0.001	0.015	0.000	0.028	0.059
11:00-12:00	0.002	0.003	0.048	0.002	0.142	0.198
13:00-14:00	0.239	0.000	0.647	0.003	0.000	0.889
Jumlah	0.269	0.004	0.728	0.009	0.202	1.212

Sumber : Pengolahan Data (2022)

Dari tabel 2 menunjukkan kedatangan pengunjung dengan nilai total Chi Square hitung dengan (X^2_{hitung}) adalah 1,212 dan derajat kebebasan (dk) adalah 12 dengan tingkat kesalahan 5%. Nilai Chi Square tabel adalah 21,0641 karena $X^2_{hitung} < X^2_{tabel}$ sesuai hipotesis yang telah ditetapkan maka H_0 diterima yang artinya kedatangan pengunjung berdistribusi Eksponensial.

Pelayanan Pengunjung

Untuk membuktikan pelayanan pengunjung berdistribusi eksponensial maka dilakukan uji *Chi Square* dengan tingkat kesalahan 5% ($\alpha = 0.05$).

H_0 : Proses pelayanan pengunjung berdistribusi eksponensial

H_1 : Proses pelayanan pengunjung tidak berdistribusi eksponensial

Setelah diketahui waktu pelayanan pengunjung maka selanjutnya ialah mencari data pelayanan pengunjung yang diharapkan dengan rumus (2.3). Berikut ini perhitungan pelayanan pengunjung yang diharapkan:

$$f e_{(00.21-00.30.senin)} = \frac{283 \times 100}{1226} = 23,08$$

Berikut adalah hasil perhitungan pelayanan pengunjung yang diharapkan ketika semua baris dan kolom dihitung:

Tabel 3. Pelayanan Pengunjung yang diharapkan

Lama Pelayanan	Hari					Jumlah
	Senin	Selasa	Rabu	Kamis	Jum'at	
0:00:21-0:00:30	9.049	6.907	5.980	6.843	4.221	33
0:00:31-0:00:40	40.311	30.767	26.637	30.483	18.802	147
0:00:41-0:00:50	88.849	67.814	58.709	67.186	41.442	324
0:00:51-0:01:00	86.107	65.721	56.897	65.112	40.163	314
0:01:01-0:01:10	48.538	37.047	32.073	36.703	22.640	177
0:01:11-0:01:21	10.146	7.744	6.704	7.672	4.733	37
Jumlah	283	216	187	214	132	1032

Sumber : Pengolahan Data (2022)

Pada tabel 3 di atas diketahui data pelayanan pengunjung yang diharapkan dari hari senin hingga hari jum'at.

Langkah selanjutnya ialah menghitung nilai Chi Square dengan rumus (2.4). Berikut ini adalah perhitungan nilai Chi Square secara general

$$x^2 = \sum_{0:00:21-0:00:30=1}^r \sum_{senin=1}^c \left(\frac{16 - 23,08}{23,08} \right)^2 = 0.09$$

Berikut adalah hasil perhitungan nilai Chi Square hitung ketika semua baris dan kolom sudah selesai dihitung:

Tabel 4. Nilai Chi Square Hitung (X^2_{hitung})

Lama Pelayanan (menit)	Hari					Jumlah
	Senin	Selasa	Rabu	Kamis	Jum'at	
0:00:21-0:00:30	0.106	0.017	0.248	0.029	0.003	0.403
0:31:00-0:00:40	0.020	0.185	0.062	0.226	0.014	0.506
0:00:41-0:00:50	0.016	0.001	0.002	0.001	0.011	0.031

Lama Pelayanan (menit)	Hari					Jumlah
	Senin	Selasa	Rabu	Kamis	Jum'at	
0:00:51-0:01:00	0.007	0.000	0.020	0.023	0.064	0.114
0:01:01-0:01:10	0.090	0.027	0.024	0.051	0.106	0.297
0:01:11-0:01:21	0.033	0.234	0.011	0.121	1.239	1.638
Jumlah	0.272	0.463	0.367	0.451	1.436	2.990

Sumber : Pengolahan Data (2022)

Dari tabel 4 menunjukkan pelayanan pengunjung dengan nilai total Chi Square hitung (X^2_{hitung}) adalah 2,990 dan derajat kebebasan (dk) adalah 20 dengan tingkat kesalahan 5%. Nilai Chi Square tabel adalah 31,4104 karena $X^2_{hitung} < X^2_{tabel}$ sesuai hipotesis yang telah ditetapkan maka H_0 diterima yang artinya pelayanan pengunjung berdistribusi Poisson.

Hasil Analisis Sistem Antrian dengan Model *Multi Channel Single Phase (M/M/S)*

$$\lambda = \frac{\text{Jumlah pengunjung yang datang}}{\text{total lama waktu antar kedatangan}}$$

$$\lambda = \frac{1032}{24,64} = 41.88 \text{ orang/jam}$$

$$\mu = \frac{\text{jumlah pengunjung yang dilayani}}{\text{total lama waktu pelayanan}}$$

$$\mu = \frac{1032}{14,63} = 70.56 \text{ orang/jam}$$

Perhitungan Sistem Antrian Kondisi Saat Ini

1) Tingkat menganggur server

$$P_0 = \frac{1}{\left[\sum_{n=0}^{s-1} \frac{1}{n!} \left(\frac{\lambda}{\mu}\right)^n \right] + \frac{1}{s!} \left(\frac{\lambda}{\mu}\right)^s \frac{s\mu}{s(\mu - \lambda)}} = 0.41$$

Tingkat menganggur server 0.41 atau 41%

2) Tingkat utilitas pembayaran pajak

$$\rho = \frac{\lambda}{s \cdot \mu} = 0.59$$

Tingkat utilitas pembayaran pajak yaitu sebesar 59%

3) Jumlah rata-rata pengunjung dalam antrian atau sedang dilayani (dalam sistem) (L_s)

$$L_s = \frac{\lambda \mu \left(\frac{\lambda}{\mu}\right)^M}{(M-1)!(M\mu - \lambda)^2} P_0 + \frac{\lambda}{\mu} = 1.85$$

Rata-rata banyaknya pengunjung dalam sistem yaitu 1.85

4) Jumlah pengunjung yang menunggu dalam antrian (L_q)

$$L_q = L_s - \frac{\lambda}{\mu} = 1.26$$

Rata-rata banyaknya pengunjung yang mengantri yaitu 1.26.

5) Waktu rata-rata pengunjung dalam antrian (W_q)

$$W_q = W - \frac{1}{\lambda} = \frac{L_q}{\lambda} = 0.03$$

Waktu rata-rata yang dihabiskan oleh pengunjung dalam menunggu antrian yaitu 0.03 jam atau 1,8 menit

6) Waktu rata-rata pengunjung dalam system (W_s)

$$W_s = \frac{L_s}{\lambda} = 0.04$$

Waktu rata-rata *pengunjung* dalam system yaitu 0.04 jam atau 2,4 menit.

Dengan:

ρ = tingkat kesibukan sistem, M/s = jumlah server yang ada, λ = rata-rata tingkat kedatangan

μ = rata-rata tingkat pelayanan

Perhitungan Sistem Antrian Kondisi Usulan

- 1) Tingkat menganggur *server*

$$P_0 = \frac{1}{\left[\sum_{n=0}^{s-1} \frac{1}{n!} \left(\frac{\lambda}{\mu} \right)^n \right] + \frac{1}{s!} \left(\frac{\lambda}{\mu} \right)^s \frac{s\mu}{s(\mu - \lambda)}} = 0.73$$

Tingkat menganggur *server* 0.73 atau 73%

- 2) Tingkat utilitas pembayaran pajak

$$\rho = \frac{\lambda}{s \cdot \mu} = 0.30$$

Tingkat utilitas pembayaran pajak yaitu sebesar 30%

- 3) Jumlah rata-rata pengunjung dalam antrian atau sedang dilayani (dalam sistem) (L_s)

$$L_s = \frac{\lambda \mu \left(\frac{\lambda}{\mu} \right)^M}{(M-1)! (M\mu - \lambda)^2} P_0 + \frac{\lambda}{\mu} = 0.66$$

Rata-rata banyaknya pengunjung dalam sistem yaitu 0.66

- 4) Jumlah pengunjung yang menunggu dalam antrian (L_q)

$$L_q = L_s - \frac{\lambda}{\mu} = 0.06$$

Rata-rata banyaknya pengunjung yang mengantri yaitu 0.06 orang.

- 5) Waktu rata-rata pengunjung dalam antrian (W_q)

$$W_q = W - \frac{1}{\lambda} = \frac{L_q}{\lambda} = 0.00154$$

Waktu rata-rata yang dihabiskan oleh pengunjung dalam menunggu antrian yaitu 0.00154 jam atau 0.0924 menit

- 6) Waktu rata-rata pengunjung dalam system (W_s)

$$W_s = \frac{L_s}{\lambda} = 0.02$$

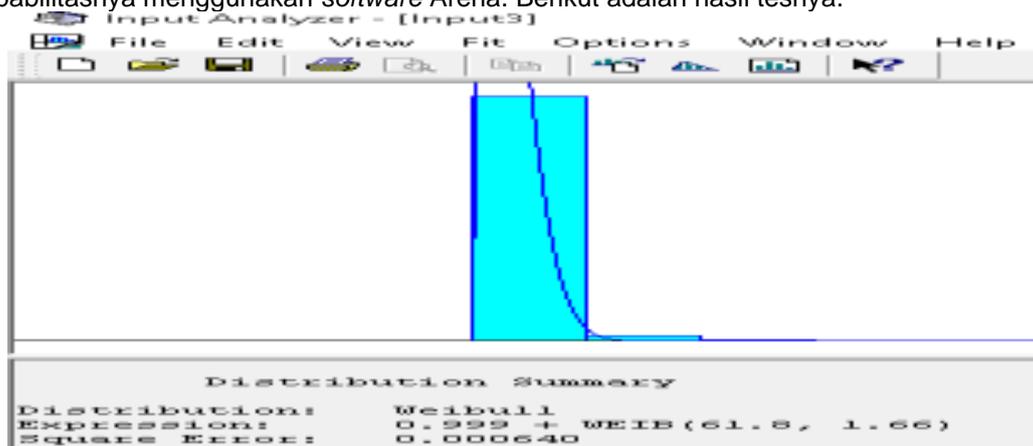
Waktu rata-rata *pengunjung* dalam system yaitu 0.02 jam atau 1,2 menit.

Penjelasan simbol: ρ = tingkat kesibukan sistem, M/s = jumlah *server* yang ada, λ = rata-rata tingkat kedatangan, μ = rata-rata tingkat pelayanan

Simulasi Data dengan Software Arena

- 1) Pengujian Distribusi Probabilitas Data Kedatangan Pengunjung

Pengumpulan data yang telah dilakukan pada hari sebelumnya diuji distribusi probabilitasnya menggunakan *software* Arena. Berikut adalah hasil tesnya.



Sumber: Pengolahan Data (2022)

Gambar 1. Hasil Uji Simulasi Data Kedatangan Pengunjung dengan *Input Analyzer*

Distribusi Eksponensial adalah distribusi yang terpilih dilihat dari hasil pengolahan menggunakan *software* Arena yang disajikan pada gambar 1 di atas. Distribusi Eksponensial dipilih karena kesesuaian fungsi distribusi dilihat dari nilai error terkecil.

Number Out	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average		
Entity 1	0.00	0.00	0.00	0.00		
PENGUNJUNG	330.25	3.78	327.00	332.00		

WIP	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
Entity 1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PENGUNJUNG	1.4810	0.13	1.3583	1.5422	0.00	4.0000

Queue

Time

Waiting Time	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
LOKET PEMBAYARAN 01.Queue	0.00990334	0.00	0.00775925	0.01084725	0.00	0.03754827

Other

Number Waiting	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
LOKET PEMBAYARAN 01.Queue	0.6109	0.14	0.4842	0.6677	0.00	2.0000

Resource

Usage

Instantaneous Utilization	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
LOKET 01	0.8701	0.02	0.8537	0.8779	0.00	1.0000

Number Busy	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
LOKET 01	0.8701	0.02	0.8537	0.8779	0.00	1.0000

Number Scheduled	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
LOKET 01	1.0000	0.00	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000

Scheduled Utilization	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average		
LOKET 01	0.8701	0.02	0.8537	0.8779		

Total Number Seized	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average		
LOKET 01	308.50	4.95	305.00	312.00		

Sumber : Pengolahan Data (2022)

Gambar 4. Hasil Simulasi Arena Pada Kondisi Awal

Di atas pada gambar 4 dapat dilihat hasil simulasi antrian yang dilakukan dengan menggunakan *software* Arena dengan data kondisi awal didapatkan data jumlah pengunjung yang dilayani, waktu tunggu pengunjung sebelum dilayani, waktu yang dibutuhkan pengunjung di loket pembayaran, waktu tunggu di loket pembayaran, jumlah antrian dan tingkat utilitasnya.

2:11:16PM

Category Overview

July 22, 2022

Values Across All Replications

Unnamed Project

Replications: 4 Time Units: Hours

Entity

Time

VA Time	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
Pengunjung	0.01418943	0.00	0.01404155	0.01432403	0.00082306	0.04089286
NVA Time	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
Pengunjung	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
Pengunjung	0.00900246	0.00	0.00814684	0.00959610	0.00	0.03673359
Transfer Time	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
Pengunjung	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
Pengunjung	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
Pengunjung	0.02319189	0.00	0.02218839	0.02392013	0.00082306	0.05437386

Other

Number In	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average		
ORANG	0.00	0.00	0.00	0.00		
Pengunjung	326.25	6.54	323.00	333.00		
Number Out	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average		
ORANG	0.00	0.00	0.00	0.00		
Pengunjung	326.25	6.54	321.00	331.00		
WIP	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
ORANG	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Pengunjung	1.5198	0.09	1.4590	1.5880	0.00	6.0000

Queue

Time

Waiting Time	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
Loket Pembayaran 01.Queue	0.00946688	0.00	0.00856012	0.00998501	0.00	0.03673359
Loket Pembayaran 02.Queue	0.00225052	0.00	0.00151012	0.00367978	0.00	0.03572505

Other

Number Waiting	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
Loket Pembayaran 01.Queue	0.5825	0.06	0.5339	0.6193	0.00	2.0000
Loket Pembayaran 02.Queue	0.00946688	0.01	0.00513441	0.01619102	0.00	2.0000

Resource						
Usage						
Instantaneous Utilization						
	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
Loket 01	0.8667	0.03	0.8420	0.8870	0.00	1.0000
Loket 02	0.06090368	0.02	0.04681993	0.07836343	0.00	1.0000
Number Busy						
	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
Loket 01	0.8667	0.03	0.8420	0.8870	0.00	1.0000
Loket 02	0.06090368	0.02	0.04681993	0.07836343	0.00	1.0000
Number Scheduled						
	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
Loket 01	1.0000	0.00	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
Loket 02	1.0000	0.00	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
Scheduled Utilization						
	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
Loket 01	0.8667	0.03	0.8420	0.8870		
Loket 02	0.06090368	0.02	0.04681993	0.07836343		

Sumber : Pengolahan Data (2022)

Gambar 5. Hasil Simulasi Arena pada Kondisi Usulan

Di atas pada gambar 5 dapat dilihat bahwa hasil simulasi antrian yang dilakukan menggunakan *software* Arena dengan data pada kondisi awal didapatkan data jumlah pengunjung yang dilayani, waktu tunggu pengunjung sebelum dilayani, waktu yang dibutuhkan untuk pengunjung di loket pembayaran, waktu tunggu di loket pembayaran, jumlah antrian, dan tingkat utilitas untuk setiap *server*, yaitu *server* 1 dan *server* 2.

3) Perhitungan Biaya

Rincian biaya penyedia layanan

Gaji 1 orang petugas pembayaran pajak kendaraan = Rp. 4.550.000

Biaya pelayanan dan biaya menunggu

$$C_s = \frac{\text{gaji pegawai}}{\text{jumlah jam kerja} \times \text{jumlah hari kerja}}$$

$$C_w = \frac{\text{rata - rata gaji pengunjung}}{\text{jumlah jam kerja} \times \text{jumlah hari kerja}}$$

$$E(C_s) = c \times C_s$$

$$E(C_w) = L_s \times C_w$$

$$E(C_T) = E(C_s) + E(C_w)$$

Dengan ;

c = Banyaknya *server*

$E(C_s)$ = Biaya pelayanan

$E(C_w)$ = Banyak menunggu

$E(C_T)$ = Biaya total

Berikut adalah perhitungan analisis biaya

$$C_s = \frac{4.550.000}{5 \times 22} = \text{Rp. } 41.363,6$$

$$C_w = \frac{4.233.000}{5 \times 22} = \text{Rp. } 38.481,8$$

Berikut adalah hasil akhir perhitungan biaya

Tabel 5. Hasil Perhitungan Biaya

	1 server	2 server
$E(C_s)$	Rp. 41.363,6	Rp.82.727,3
$E(C_w)$	Rp. 71.191,33	Rp.25.397,988
$E(C_T)$	Rp. 112.554,93	Rp.108.125,288

Sumber : Pengolahan Data (2022)

Berdasarkan hasil perhitungan biaya pada tabel 5 Sekian dapat disimpulkan apabila Kantor SAMSAT Outlet Technomart ingin mendapatkan biaya terkecil dalam menentukan

jumlah server adalah dengan menggunakan 1 server dengan biaya sebesar Rp.112.554,93. Sedangkan untuk biaya yang terbesar ada pada penggunaan 2 server yaitu sebesar Rp. 108.125,288.

4. Kesimpulan

Dapat disimpulkan berdasarkan pengolahan data yang telah dilakukan lalu dianalisis, yaitu: 1). Jumlah kedatangan pengunjung truk berdistribusi Eksponensial dengan rata-rata tingkat kedatangan pengunjung (λ) adalah 41.88 orang, sedangkan rata-rata waktu lama pelayanan berdistribusi Poisson dengan tingkat pelayanannya (μ) sebesar 70.56 orang. 2). Kantor SAMSAT Outlet Technomart Karawang hanya terdapat satu loket pembayaran untuk pembayaran pajak kendaraan dengan struktur model antrian (M/M/1);(FCFS/ ∞/∞) yang artinya pembayaran pajak kendaraan saat ini menggunakan satu server dengan sistem antrian *First In First Out* dengan populasi kedatangan yang tidak terbatas dan tidak dapat diprediksi. Dengan rata-rata menunggu 0,03 jam atau 1,8 menit. 3). Jumlah loket pembayaran pajak kendaraan yang optimal untuk melakukan pembayaran yaitu sebanyak dua loket pembayaran dengan model yang sesuai yaitu (M/M/2);(FCFS/ ∞/∞) karena tingkat kedatangan pengunjung tersebut sudah melebihi tingkat pelayanan dan dengan menambah satu server dapat mengurangi waktu rata-rata pengunjung mengantri karena dengan 2 server ini rata-rata waktu mengantri menjadi 0.00154 menit dari kondisi awal dan dengan biaya yang paling rendah sebesar Rp. 108.125,288.

Referensi

- [1] S. I. Suhartina, "Analisis Sistem Antrian dalam Mengoptimalkan Pelayanan (Studi Kasus: PT Bank Negara Indonesia (Persero) Tbk. Kantor Cabang Veteran Selatan)," Makassar, 2018.
- [2] L. Serlina, "Analisis Sistem Antrian Pelanggan Bank Rakyat Indonesia (BRI) Cabang Bandar Lampung Menggunakan Model Antrian Multi Channel-Single Phase," Lampung, 2018.
- [3] R. N. Sucihati and R. Gusferdiansyah, "Analisis Sistem Antrian dan Optimalisasi Layanan Teller (Studi Pada Bank BRI Kantor Cabang Sumbawa)," *Jurnal Ekonomi dan Bisnis*, vol. 14, no. 3, 2017.
- [4] M. S. Bahar, M. L. Mananohas, and C. E. J. C. Montolalu, "Model Sistem Antrian dengan Menggunakan Pola Kedatangan dan Pola Pelayanan Pemohon SIM di Satuan Penyelenggaraan Administrasi SIM Resort Kepolisian Manado," *deCartesian*, vol. 7, no. 1, pp. 15–21, Mar. 2018, [Online]. Available: <https://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/decartesian>
- [5] N. P. Sari, Sugito, and B. Warsito, "Penerapan Teori Antrian pada Pelayanan Teller Bank X Kantor Cabang Pembantu Puri Sentra Niaga," *JURNAL GAUSSIAN*, vol. 6, no. 1, pp. 81–90, 2016, [Online]. Available: <http://ejournal-s1.undip.ac.id/index.php/gaussian>
- [6] H. W. Nahda, D. Sudarwadi, and Y. H. Saptomo, "Analisis Penerapan Teori Antrian dengan Menggunakan Jalur Tunggal Pada Pengambilan Dana Pensiun ASABRI di PT POS Indonesia (PESERO) Cabang Manokwari," *CAKRAWALA*, vol. 1, pp. 21–34, 2018, doi: <https://dio.org/10.30862/cm-bj.v1i1.2>.
- [7] H. Oktaviyanty, N. K. Dwidayati, and A. Agoestanto, "Optimasi Sistem Antrian pada Pelayanan Servis Sepeda Motor Berdasarkan Model Tingkat Aspirasi Studi Kasus Bengkel Ahass Handayani Motor (1706) Semarang," *UNNES Journal of Mathematics*, vol. 7, no. 2, pp. 181–191, 2018, [Online]. Available: <http://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/ujm>
- [8] I. K. Wardhani, I. P. Pratiwi, and E. Liquidanu, "Analisis Kinerja Antrian Menggunakan Software Arena 15.0 (Studi Kasus Bioskop Z)," *Seminar dan Konferensi Nasional IDEC*, 2018, Accessed: Dec. 20, 2021. [Online]. Available: <https://idec.ft.uns.ac.id/2018/05/ID020>
- [9] T. A. Purwanto, "Analisis Sistem Antrian Menggunakan Software Simulasi Arena Pada PT Indomobil Trada Nasional (Nissan Depok)," *IKRA-ITH Infoematika*, vol. 5, no. 2, pp. 1–12, Jul. 2021, Accessed: Dec. 15, 2021. [Online]. Available: <https://journals.upi-yai.ac.id/index.php/ikraith-informatika/article/view/998>
- [10] F. D. Hanggara and R. D. E. Putra, "Analisis Sistem Antrian Pelanggan SPBU Dengan Pendekatan Simulasi Arena," *INTECH*, vol. 6, no. 2, pp. 155–162, Dec. 2020, doi: 10.30656/intech.v6i2.2543.
- [11] M. Nur and F. F. Qitri, "Analisa Sistem Antrian Loket pada PT. Tiki Jalan Teuku Umar Pekanbaru dengan Menggunakan Software Arena," *Jurnal Teknik Industri*, vol. 2, no. 2, pp. 212–219, 2016, doi: <https://dx.doi.org/10.240/jti.v2i2.5104>.

- [12] W. B. Laksana, A. Febriani, and D. Rachmawaty, "Pemodelan dan Simulasi Sistem Antrian Pelayanan Server Terhadap Pelanggan Percetakan XYZ Menggunakan Arena," *Jointech*, vol. 1, no. 2, pp. 10–16, Jun. 2021, doi: <https://doi.org/10.24176/jointech.v1i2.6493.g2761>.
- [13] P. D. Sentia, Ilyas, and R. Haikal, "Pendekatan Simulasi Untuk Analisis Antrian Pada Bengkel Servis PT. X," *Optimasi Sistem Industri*, vol. 15, no. 2, pp. 105–113, Oct. 2016, Accessed: Dec. 20, 2021. [Online]. Available: <https://josi.ft.unnad.ac.id/index.php/josi/article/view/79>
- [14] Amri, Muhammad, and T. S. Malasy, "Analisis Sistem Antrian pada Stasiun Pengisian Bahan Bakar Umum (SPBU) dengan Menggunakan simulasi Arena," *Malikussaleh Industrial Engineering Journal*, vol. 2, no. 2, pp. 16–23, Oct. 2013, doi: <https://doi.org/10.53912/iejm.v2i2.74>.
- [15] B. Render and J. Heizer, *Manajemen Operasi Manajemen Keberlangsungan dan Rantai Pasokan*, 11th ed. Jakarta: Salemba Empat, 2015