

Analisis Antrian pada Loket Pembayaran di KCS Mart Kefamenanu

Selviana Hoar¹, Fried M. Allung Blegur², Oktovianus R. Sikas³, Eva Binsasi⁴

¹Program Studi Matematika, Universitas Timor, Kefamenanu-NTT, Indonesia

selvianahoar12@gmail.com¹, allung.friedblegur@gmail.com², oktosikas@gmail.com³, evabinsasi08@gmail.com⁴

ABSTRACT

This study aims to determine the average level of customer arrivals and the average level of service at KCS Mart Kefamenanu, as well as to determine the optimal queuing model at the payment counter at KCS Mart Kefamenanu; Queuing model used in this study is a single line queuing model. Data collection for 7 working days, on 30 November - 06 December 2022, during busy times starting at 15.00-20.00 WITA. The data taken is the time between customer arrivals and the length of service for each customer at the Payment Counter at KCS Mart Kefamenanu. Based on field data collection, the number of customer arrivals during 7 days of observation was obtained, namely, payment counter 1 was 590 customers with an average $\lambda = 17$, and payment counter 2 was 242 customers with an average $\lambda = 28$. The average service time for customers served or μ for cashier 1 is 27 and μ for cashier 2 is 49.

Keywords: Arrival average, service average, queuing model.

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tingkat rata-rata kedatangan pelanggan dan tingkat rata-rata pelayanan di KCS Mart Kefamenanu, serta untuk menentukan model antrian yang optimal pada loket pembayaran di KCS Mart Kefamenanu. Model antrian yang digunakan dalam penelitian ini adalah model antrian jalur tunggal. Pengambilan data selama 7 hari kerja, pada tanggal 30 November - 06 Desember 2022, pukul 15.00 - 20.00 WITA. Data yang diambil adalah waktu antar kedatangan pelanggan dan lamanya pelayanan terhadap setiap pelanggan pada Loket Pembayaran di KCS Mart Kefamenanu. Berdasarkan pengumpulan data di lapangan maka diperoleh jumlah kedatangan pelanggan selama 7 hari pengamatan yaitu, loket pembayaran 1 sebanyak 590 pelanggan dengan rata-rata $\lambda = 17$, dan loket pembayaran 2 sebanyak 242 pelanggan dengan rata-rata $\lambda = 28$. Rata-rata waktu pelayanan terhadap pelanggan yang dilayani atau μ untuk kasir 1 sebesar 27 dan μ untuk kasir 2 sebesar 49.

Kata kunci: Rata-rata kedatangan, rata-rata pelayanan, model antrian.

PENDAHULUAN

Jasa merupakan sektor ekonomi yang berkembang secara cepat dan jasa merupakan sektor ekonomi terbesar dalam masyarakat maju (Management, 2020). Pada sektor jasa lebih memuat banyak permasalahan antrian, hal ini disebabkan oleh karakteristik sektor jasa yang bersifat random (tidak teratur), baik dalam pola kedatangan maupun waktu yang dibutuhkan untuk menerima pelayanan. Menurut (Wulandari et al., n.d.) supermarket merupakan toko yang menyediakan barang-barang kebutuhan harian, terutama makanan dan minuman. Antrian adalah suatu situasi yang sering terjadi dalam kehidupan sehari-hari di mana konsumen menunggu untuk mendapatkan pelayanan. Selain itu antrian juga merupakan suatu proses yang berhubungan dengan suatu kedatangan seorang pelanggan pada suatu instansi atau perusahaan untuk mendapatkan pelayanan. Contohnya antrian di loket pembayaran KCS Mart. Teori antrian adalah teori yang mengenai studi matematis yang di dalamnya disediakan beberapa alternatif model matematika yang dapat digunakan untuk menentukan

beberapa karakteristik dan optimasi dalam pengambilan keputusan suatu sistem antrian (Tamara et al., 2021). Sedangkan (Ary et al., 2019), teori antrian merupakan teori yang menyangkut studi matematis dari antrian-antrian atau baris-baris penunnguan. Sistem antrian adalah hasil pengembangan teori antrian, yang mengatur pelayanan sesuai kedatangan untuk mencapai kinerja yang efektif dan efisien, sebagai selusi dari masalah antrian (Hermanto MZ et al., 2019). Sedangkan sistem antrian adalah suatu campuran pelanggan, pelayan dan aturan yang mengatur kedatangan pelanggan dalam pemrosesan masalah (Purnawan et al., 2013). Sedangkan keadaan sistem menunjukkan pada jumlah pelanggan yang berada pada suatu fasilitas pelayanan, termasuk dalam antriannya. Proses antrian merupakan suatu proses yang berhubungan dengan kedatangan pelanggan pada suatu fasilitas pelayanan, menunggu dalam baris antrian jika belum dapat dilayani, kemudian seorang pelanggan akan meninggalkan sarana pelayanan tersebut setelah selesai pelayanan (Oktavianty et al., 2018). Menurut (Fidiantse & Susanto, 2016) terdapat tiga komponen dasar dalam proses antrian yaitu komponen kedatangan, pelayanan, dan antrian. KCS Mart Kefamenanu merupakan salah satu supermarket yang terletak di Jalan Eltari nomor 77 Kelurahan Kefa Selatan, Kecamatan Kota Kefamenanu, Kabupaten Timor Tengah Utara, Provinsi Nusa Tenggara Timur. KCS Mart banyak dikunjungi pelanggan sebab barang-barang yang didagangkan dinilai lebih murah dibandingkan dengan tempat lain. KCS Mart Kefamenanu memiliki tiga loket pembayaran, tetapi sering kali hanya dua loket pembayaran yang digunakan. Banyaknya pengunjung pada jam-jam tertentu mengakibatkan terjadinya antrian sehingga para pelanggan membutuhkan waktu lebih banyak untuk memperoleh giliran pelayanan.

Model antrian yang diterapkan pada KCS Mart Kefamenanu yaitu Model Antrian Jalur tunggal (M/M/1) karena terdapat dua atau lebih fasilitas pelayanan (loket pembayaran) yang dialiri oleh antrian tunggal, dimana kedatangan ditentukan oleh proses poisson dan waktu pelayanan pelanggan memiliki distribusi eksponensial.

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Untuk mengetahui tingkat rata-rata kedatangan pelanggan dan tingkat rata-rata pelayanan di KCS Mart Kefamenanu.
2. Untuk mengetahui model antrian yang optimal pada loket pembayaran di KCS Mart Kefamenanu.

METODE

Penelitian ini dilakukan di KCS Mart Kefamenanu. Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian kuantitatif. Jenis data yang digunakan adalah data primer atau data yang diambil secara langsung. Metode yang dilakukan dalam pengumpulan data adalah observasi, mencatat lamanya waktu pelayanan dan dokumentasi. Teknik pengolahan data yang digunakan adalah metode analisis data, pemeriksaan steady state, uji kecocokan, penentuan model antrian dan analisis hasil penelitian.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Deskripsi Data Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di KCS Mart Kefamenanu bagian loket pembayaran (kasir). Pengambilan data dilakukan selama satu minggu dari jam 15.00 - 20.00 terhitung dari tanggal 30 November sampai dengan tanggal 06 Desember 2022. Data yang diperoleh dalam penelitian ini adalah rata-rata kedatangan pelanggan (λ) dimana data ini menunjukkan jumlah pelanggan yang datang dan mengantri dalam sistem, dan rata-rata pelayanan (μ) dimana data ini menunjukkan jumlah pelanggan yang dilayani dalam sistem.

a. Data Kedatangan

Data kedatangan pelanggan selama satu minggu di KCS Mart Kefamenanu sebagai berikut:

Tabel 1. Data Kedatangan pelanggan dari tanggal 30 November – 6 Desember 2022 dari pukul 15.00 – 20.00 di KCS Mart Kefamenanu.

Hari ke-	Jumlah Pelanggan yang Datang		Total Waktu Antar Kedatangan (jam, menit, detik)	
	Kasir 1	Kasir 2	Kasir 1	Kasir 2
1	99	0	5:03:00	-
2	83	34	5:09:00	3:23:00
3	89	47	5:03:00	1:45:00
4	80	46	5:09:00	3:04:00
5	81	27	4:59:00	1:58:00
6	68	37	4:39:00	3:07:00
7	90	51	5:01:00	4:39:00
Jumlah	590	242	35:03:00	17:56:00

Berdasarkan Tabel 1. diperoleh jumlah kedatangan pelanggan selama satu minggu yaitu kasir 1 sebanyak 590 pelanggan dan kasir 2 sebanyak 242 pelanggan. Berdasarkan hasil perhitungan seperti pada Tabel 3. diperoleh rata-rata tingkat kedatangan (λ) untuk kasir 1 adalah 17 dan untuk kasir 2 adalah 28.

b. Data Pelayanan

Data pelayanan pelanggan selama satu minggu di KCS Mart Kefamenanu sebagai berikut:

Tabel 2. Data Pelayanan pelanggan dari tanggal 30 November – 6 Desember 2022 dari pukul 15.00 – 20.00 di KCS Mart Kefamenanu.

Hari ke-	Jumlah Pelanggan yang Datang		Lama pelayanan (jam, menit, detik)	
	Kasir 1	Kasir 2	Kasir 1	Kasir 2
1	99	0	3:34:06	-
2	83	34	2:38:11	1:00:35
3	89	47	2:49:59	2:04:56
4	80	46	2:39:45	1:30:54
5	81	27	2:39:25	1:16:33
6	68	37	2:24:52	1:16:25
7	90	51	2:43:14	1:23:48
Jumlah	590	242	19:29:32	8:33:11

Berdasarkan Tabel 2. dapat diketahui bahwa jumlah pelanggan yang datang selama satu minggu yaitu kasir 1 sebanyak 590 pelanggan, dan kasir 2 sebanyak 242 pelanggan. Berdasarkan hasil perhitungan pada Tabel 3. diperoleh rata-rata lama pelayanan terhadap pelanggan yang dilayani (μ) untuk kasir 1 sebesar 27 dan untuk kasir sebesar 49.

c. Standar Pelayanan Optimal

Berdasarkan data pada Tabel 1. dan 2. diasumsikan bahwa salah satu standar pelayanan yang optimal di loket pembayaran pada KCS Mart Kefamenanu adalah waktu pelanggan menunggu dalam antrian tidak lebih dari 5 menit. Hal ini berarti bahwa, apabila rata-rata waktu pelanggan menunggu dalam antrian lebih dari 5 menit, maka dapat dikatakan bahwa sistem antrian tidak optimal.

2. Pengukuran Steady State

Untuk mengetahui ukuran steady state, maka hasil perhitungan untuk λ dan μ harian dan mingguan dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil perhitungan λ dan μ

Hari ke	Tingkat Kedatangan (l)		Tingkat Pelayanan (m)	
	Kasir 1	Kasir 2	Kasir 1	Kasir 2
1	19		28	-
2	16	25	27	34
3	18	39	28	43
4	16	26	30	53
5	15	38	26	63
6	15	22	24	53
7	18	19	28	47
Rata-rata	17	28	27	49

Keterangan:

$$\lambda = \frac{\text{jumlah kedatangan pelanggan}}{\text{lamanya waktu pengamatan}}$$

$$\mu = \frac{\text{jumlah waktu pelayanan}}{\text{lama waktu pelayanan}}$$

Ukuran *Steady-state* (ρ) dalam sistem antrian ditentukan oleh

$$\rho = \frac{\lambda}{\mu} < 1$$

Dimana λ adalah laju rata-rata kedatangan pelanggan dan μ adalah laju rata-rata waktu pelayanan. Syarat dalam ukuran *Steady-state* adalah laju pelayanan harus lebih besar dari laju kedatangan. Berikut adalah ukuran *Steady-state* pada loket pembayaran di KCS Mart Kefamenanu:

1) Perhitungan ukuran steady state harian

a. Hari Pertama - Kasir 1

$$\rho = \frac{\lambda}{\mu} = \frac{19}{28} = 0.68 < 1$$

b. Hari Kedua - Kasir 1

$$\rho = \frac{\lambda}{\mu} = \frac{16}{27} = 0.59 < 1$$

c. Hari Kedua - Kasir 2

$$\rho = \frac{\lambda}{\mu} = \frac{25}{34} = 0.73 < 1$$

Berdasarkan hasil perhitungan di atas, maka untuk menghitung ukuran steady state hari-hari berikutnya menggunakan cara yang sama.

2) Perhitungan ukuran steady state mingguan

a. Kasir 1

$$\rho = \frac{\lambda}{\mu} = \frac{17}{28} = 0.63 < 1$$

b. Kasir 2

$$\rho = \frac{\lambda}{\mu} = \frac{28}{49} = 0.57 < 1$$

Perhitungan di atas menunjukkan bahwa $\rho < 1$ untuk setiap loket pembayaran, yang artinya untuk setiap loket pembayaran di KCS Mart Kefamenanu memenuhi syarat *Steady-state*.

3. Uji Keباikan Suai (*Goodnes of Fit*) Chi-Square Kedatangan Pelanggan

Kedatangan pelanggan pada KCS Mart Kefamenanu diasumsikan berdistribusi Poisson. Untuk menguji bahwa kedatangan pelanggan berdistribusi Poisson dilakukan Uji Keباikan Suai Chi-

Square. Hasil pengamatan data digunakan untuk melakukan uji kebaikan suai chi-square yang dijabarkan berikut ini.

Hari Rabu, 30 November 2022

- Hipotesis:
 H_0 : kedatangan berdistribusi poisson
 H_1 : kedatangan tidak berdistribusi poisson
- Menentukan taraf signifikan:
 $\alpha = 0.05$
- Kriteria uji yang digunakan:
 H_0 diterima jika χ^2 hitung $< \chi^2$ tabel
 H_1 diterima jika χ^2 hitung $> \chi^2$ tabel
- Dari hasil penelitian antrian pelanggan diperoleh distribusi waktu antar kedatangan sebagai berikut:

Tabel 4. Hasil Uji Chi-Square Waktu Antar Kedatangan Kasir 1

Jumlah Kedatangan (x)	Frekuensi Observasi (f_0)	$x \cdot f_0$	f(x)	Frekuensi Harapan (f_e)	$(f_0 - f_e)^2$	χ^2
0	0	0	0.04	1.27	1.61	1.27
1	0	0	0.13	4.05	16.43	4.05
2	8	16	0.21	6.47	2.33	0.36
3	10	30	0.22	6.89	9.67	1.40
4	12	48	0.18	5.50	42.24	7.68
5	1	5	0.11	3.51	6.32	1.80
Jumlah	31	99	0.89	27.70	78.60	16.56

Keterangan:

$$\lambda = \frac{\sum x \cdot f_0}{\sum f_0} = \frac{99}{31} = 3.19$$

$$Dk = (n - 2) = 31 - 2 = 29$$

$$\alpha = 0.05$$

$$\chi^2 \text{tabel} = 42.56$$

- Kesimpulan:

Dari Tabel 4. dengan menggunakan uji *Chi-Square* waktu antar kedatangan pelanggan dapat kita lihat bahwa nilai $\chi^2 = 16.56 < 42.56 = \chi^2 \text{tabel}$, maka H_0 diterima dan H_1 ditolak. Dengan demikian distribusi probabilitas untuk waktu antar kedatangan pelanggan berdistribusi *poisson*.

Untuk hari-hari berikutnya menggunakan cara yang sama. Hasil perhitungannya disajikan dalam Tabel 5.

Tabel 5. Hasil Perhitungan Uji *Chi-Square* Waktu Antar Kedatangan

Hari Ke	χ^2 Hitung		χ^2 Tabel		Keterangan
	Kasir 1	Kasir 2	Kasir 1	Kasir 2	
2	11.70	7.12	42.56	33.52	H_0 diterima, dan berdistribusi <i>poisson</i>
3	8.30	9.31	42.56	24.99	H_0 diterima, dan berdistribusi <i>poisson</i>
4	12.57	7.17	42.56	27.59	H_0 diterima, dan berdistribusi <i>poisson</i>
5	16.69	3.71	42.56	27.59	H_0 diterima, dan berdistribusi <i>poisson</i>
6	8.99	5.41	42.56	26.29	H_0 diterima, dan berdistribusi <i>poisson</i>
7	11.91	6.93	42.56	42.56	H_0 diterima, dan berdistribusi <i>poisson</i>

4. Uji Keباikan Suai (Goodnes of Fit) Chi-Square Waktu Pelayanan Pelanggan

Dalam distribusi probabilitas waktu antar pelayanan digunakan data waktu pelayanan yang dibutuhkan seorang pelayan untuk melayani seorang pelanggan. Pendekatan distribusi probabilitas waktu antar pelayanan didekatkan berdasarkan pada lampiran 1 dengan uji *chi-square* sebagai berikut:

Hari Rabu, 30 November 2022

- a. Hipotesis:
 - H₀: pelayanan berdistribusi eksponensial
 - H₁: pelayanan tidak berdistribusi eksponensial
- b. Menentukan taraf signifikan:
 - $\alpha = 0.05$
- c. Kriteria uji yang digunakan:
 - H₀ diterima jika χ^2 hitung < χ^2 tabel
 - H₁ diterima jika χ^2 hitung > χ^2 tabel
- d. Dari hasil penelitian antrian pelanggan diperoleh distribusi waktu antar pelayanan pelanggan sebagai berikut:

Tabel 6. Hasil Uji Chi-Square Waktu Atntar Pelayanan Kasir 1

Waktu Pelayanan (x)	Nilai Tengah (x _i)	Frek. Obs (f ₀)	Frek. Relatif (f _r)	x _i .f _r	f(t)	Frek. Harapan (f _e)	(f ₀ - f _e) ²	χ^2
(0, 2]	1	75	0.76	0.76	0.63	62.60	153.69	2.45
(3, 5]	4	17	0.17	0.69	0.14	13.96	9.27	0.66
(6, 8]	7	6	0.06	0.42	0.03	3.11	8.35	2.68
(9, 11]	10	0	0.00	0.00	0.01	0.69	0.48	0.69
(12, 14]	13	1	0.01	0.13	0.00	0.15	0.71	4.62
Jumlah	35	99	1.00	2.00	0.81	80.52	172.50	11.12

Keterangan:

$$\mu = \frac{\sum fr}{\sum xi.fr} = \frac{1.00}{2.00} = 0.50$$

$$Dk = (n - 2) = 99 - 2 = 97$$

$$\alpha = 0.05$$

$$\chi^2 \text{tabel} = 120.98$$

e. Kesimpulan:

Dari Tabel 6 dengan menggunakan uji *Chi-Square* waktu antar pelayanan pelanggan dapat kita lihat bahwa nilai $X^2 = 11.12 < 120.98 = X^2 \text{tabel}$, maka H₀ diterima dan H₁ ditolak. Dengan demikian distribusi probabilitas untuk waktu antar pelayanan pelanggan berdistribusi *eksponensial*.

Untuk hari-hari berikutnya menggunakan cara yang sama. Hasil perhitungannya disajikan dalam Tabel 7.

Tabel 7. Hasil Perhitungan Uji *Chi-Square* Waktu Antar Pelayanan

Hari Ke	χ^2 Hitung		χ^2 Tabel		Keterangan
	Kasir 1	Kasir 2	Kasir 1	Kasir 2	
2	13.78	1.72	103.009	46.19	H ₀ diterima, dan berdistribusi eksponensial
3	6.12	8.59	109.77	61.66	H ₀ diterima, dan berdistribusi <i>eksponensial</i>
4	4.82	2.15	99.61	62.83	H ₀ diterima, dan berdistribusi <i>eksponensial</i>
5	28.03	4.11	100.75	36.42	H ₀ diterima, dan berdistribusi <i>eksponensial</i>
6	7.08	6.47	85.96	48.60	H ₀ diterima, dan berdistribusi <i>eksponensial</i>
7	18.27	6.16	110.89	67.50	H ₀ diterima, dan berdistribusi <i>eksponensial</i>

5. Uji Kecocokan Distribusi

Dalam penelitian ini uji yang dilakukan adalah uji distribusi poisson dan uji distribusi eksponensial.

a. Uji Distribusi Kedatangan (Poisson)

Pada tahapan ini, dilakukan pengujian jenis distribusi kedatangan pelanggan pada loket pembayaran KCS Mart Kefamenanu. Uji ini dilakukan untuk mengetahui apakah kedatangan pelanggan berdistribusi poisson dengan menggunakan uji Kolmogorof Smirnov dan pengujian ini menggunakan *software* IMB SPSS Statistic 25. Hasil pengujian akan disajikan dalam Gambar 1.

	h1	h21	h22	h31	h32	h41	h42	h51	h52	h61	h62	h71	h72
N	99	83	34	89	47	80	46	81	27	68	37	90	52
Poisson Parameter ^{a,b}													
Mean	3.2323	5.4096	5.0882	3.4157	2.7872	3.8000	3.3696	3.6173	3.4444	4.0441	4.5676	3.3111	5.9038
Most Extreme Differences													
Absolute	.106	.050	.045	.113	.145	.093	.089	.124	.150	.086	.183	.076	.103
Positive	.051	.047	.045	.113	.145	.093	.089	.124	.150	.086	.183	.076	.070
Negative	-.106	-.050	-.029	-.034	-.085	-.085	-.057	-.049	-.087	-.036	-.092	-.037	-.103
Kolmogorov-Smirnov Z	1.059	.460	.262	1.063	.991	.828	.605	1.116	.781	.706	1.115	.722	.739
Asymp. Sig. (2-tailed)	.212	.984	1.000	.208	.280	.499	.858	.165	.576	.701	.166	.674	.645

a. Test distribution is Poisson.
b. Calculated from data.

Gambar 1. Hasil Uji Kecocokan Distribusi Poisson selama satu minggu

Berdasarkan hasil output dari pengelolaan IMB SPSS Statistic 25 (Gambar 1.1), dilakukan uji hipotesis untuk mendapatkan kesimpulan apakah distribusi yang diharapkan sesuai dengan distribusi pengamatan, dengan menggunakan nilai probabilitas 0.05. Hipotesisi pengujian adalah H_0 : data berdistribusi poisson dan H_1 : data tidak berdistribusi poisson dengan daerah penolakan H_0 ditolak jika nilai probabilitas < tingkat signifikan dan H_0 diterima jika nilai probabilitas \geq tingkat signifikan.

Tabel 8. Hasil Uji Kecocokan Distribusi Poisson

Hari	Nilai Mean		Nilai Probabilitas	
	Kasir 1	Kasir 2	Kasir 1	Kasir 2
Rabu	3.23	-	0.210	-
Kamis	5.41	5.98	0.984	1.000
Jumat	3.42	2.78	0.208	0.280
Sabtu	3.80	3.37	0.499	0.858
Minggu	3.61	3.44	0.165	0.576
Senin	4.04	4.57	0.701	0.166
Selasa	3.31	5.90	0.674	0.645

Berdasarkan nilai di atas dapat disimpulkan bahwa dari hari pertama sampai dengan hari ketujuh nilai probabilitas lebih besar dari nilai signifikan maka H_0 diterima, artinya pernyataan bahwa kedatangan pelanggan ke setiap loket pembayaran di KCS Mart Kefamenanu mengikuti distribusi poisson dapat diterima pada tingkat signifikan 5%.

b. Uji Distribusi Waktu Pelayanan (Eksponensial)

Pada tahapan ini, dilakukan pengujian jenis distribusi waktu pelayanan pelanggan di KCS Mart Kefamenanu. Uji ini dilakukan untuk mengetahui apakah waktu pelayanan pelanggan berdistribusi eksponensial dengan menggunakan uji Kolmogorov Smirnov dan pengujian menggunakan *software* IMB SPSS Statistic 25. Hasil pengujian disajikan dalam Gambar 2.

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		H1	H21	H22	H31	H32	H41	H42	H51	H52	H61	H62	H71	H72
N		99	83	34	89	47	80	46	81	27	68	37	90	52
Exponential parameter. ^a _b	Mean	2.1632	1.6506	1.7812	1.7462	1.5340	1.9970	1.9750	1.8322	1.5193	1.9294	1.6935	1.4582	1.6121
Most Extreme Differences	Absolute	.115	.141	.141	.134	.156	.111	.148	.115	.186	.157	.152	.134	.154
	Positive	.063	.078	.084	.058	.058	.029	.083	.059	.084	.094	.059	.073	.071
	Negative	-.115	-.141	-.141	-.134	-.156	-.111	-.148	-.115	-.186	-.157	-.152	-.134	-.154
Kolmogorov-Smirnov Z		1.146	1.284	.820	1.262	1.069	.989	1.004	1.037	.966	1.296	.927	1.272	1.112
Asymp. Sig. (2-tailed)		.145	.074	.512	.083	.203	.282	.265	.233	.308	.069	.357	.078	.169

a. Test Distribution is Exponential.

b. Calculated from data.

Gambar 2. Hasil Uji Kecocokan Distribusi Waktu Pelayanan selama satu minggu

Berdasarkan hasil output dari pengelolaan IMB SPSS Statistic 25 (Gambar 1.2), dilakukan uji hipotesis untuk mendapatkan kesimpulan apakah distribusi yang diharapkan sesuai dengan distribusi pengamatan, dengan menggunakan nilai probabilitas 0.05. Hipotesis pengujian adalah H_0 : data berdistribusi eksponensial dan H_1 : tidak berdistribusi eksponensial dengan daerah penolakan H_0 ditolak jika nilai probabilitas < tingkat signifikan dan H_0 diterima jika nilai probabilitas \geq tingkat signifikan.

Tabel 9. Data Uji Kecocokan Distribusi Eksponensial

Hari Ke-	Nilai Mean		Nilai Probabilitas	
	Kasir 1	Kasir 2	Kasir 1	Kasir 2
Rabu	2.16	-	0.145	-
Kamis	1.65	1.78	0.074	0.512
Jumat	1.74	1.53	0.83	0.203
Sabtu	1.99	1.98	0.282	0.265
Minggu	1.83	1.51	0.233	0.308
Senin	1.93	1.69	0.069	0.357
Selasa	1.46	1.61	0.78	0.169

Berdasarkan nilai di atas dapat disimpulkan bahwa dari hari pertama sampai dengan hari ketujuh nilai probabilitas lebih besar dari nilai signifikan maka H_0 diterima, artinya pernyataan bahwa pelayanan pelanggan ke setiap loket pembayaran di KCS Mart Kefamenanu mengikuti distribusi eksponensial dapat diterima pada tingkat signifikan 5%.

c. Menghitung Ukuran Kinerja Sistem Antrian Berdasarkan Model Antrian (M/M/1)

Karena pengukuran *steady state* telah terpenuhi, maka kinerja sistem antrian dapat dihitung berdasarkan model antrian yang diterapkan pada loket pembayaran di KCS Mart Kefamenanu. Model antrian yang diterapkan di KCS Mart Kefamenanu adalah model antrian jalur tunggal. Hasil perhitungan ukuran kinerja sistem antrian untuk masing-masing loket pembayaran adalah sebagai berikut:

1. Kasir 1

a. Jumlah rata-rata pelanggan dalam sistem:

$$L_s = \frac{\lambda}{\mu - \lambda} = \frac{17}{27 - 17} = 1.7 \approx 2$$

Artinya ada 2 orang dalam sistem.

b. Jumlah waktu rata-rata yang dihabiskan dalam sistem:

$$W_s = \frac{1}{\mu - \lambda} = \frac{1}{27 - 17} = 0.1$$

Artinya rata-rata waktu yang dihabiskan dalam sistem adalah 0.1 jam atau 6 menit.

- c. Jumlah rata-rata pelanggan yang menunggu dalam antrian:

$$L_q = \frac{\lambda^2}{\mu(\mu - \lambda)} = \frac{(17)^2}{27(27 - 17)} = \frac{289}{270} = 1.07 \approx 1$$

Artinya ada 1 orang yang menunggu dalam antrian

- d. Jumlah rata-rata waktu pelanggan menunggu dalam antrian:

$$W_q = \frac{\lambda}{\mu(\mu - \lambda)} = \frac{17}{27(27 - 17)} = \frac{17}{270} = 0.06$$

Artinya rata-rata waktu pelanggan yang menunggu dalam antrian adalah 0.06 jam atau 3.6 menit.

- e. Faktor utilitas sistem atau faktor kegunaan pelayanan:

$$\rho = \frac{\lambda}{\mu} = \frac{17}{27} = 0.62$$

Artinya faktor kegunaan pelayanan adalah 0.62. Karena $0.62 < 1$ maka ukuran steady state dapat terpenuhi. Hal ini berarti bahwa peluang yang digunakan untuk bertransaksi di Kasir 1 sebanyak 0.62. Makna lainnya adalah Kasir 1 akan sibuk melayani pelanggan selama 62% dari waktu pelayanan.

- f. Probabilitas 0 pelanggan dalam sistem atau peluang pelayanan tidak sedang melayani:

$$P_0 = 1 - \frac{\lambda}{\mu} = 1 - \frac{17}{27} = 0.38$$

Artinya peluang kasir 1 tidak digunakan dalam proses antrian dan pelayanan adalah 0.42. Makna lainnya kasir 1 tidak digunakan dalam proses antrian dan pelayanan selama 42% dari total waktu penggunaan kasir 1.

Berdasarkan hasil yang di atas dapat diketahui bahwa tingkat intensitas pelayanan (ρ) adalah 0.62, probabilitas tidak ada pelanggan dalam sistem (P_0) adalah 0.38, rata-rata jumlah masyarakat dalam sistem (L_s) adalah 2 orang, rata-rata waktu menunggu dalam sistem (W_s) adalah 0.1 jam atau 6 menit, rata-rata jumlah masyarakat yang menunggu dalam antrian (L_q) adalah 1 orang, dan rata-rata waktu menunggu dalam antrian adalah (W_q) adalah 0.06 jam atau 3.6 menit.

2. Kasir 2

- a. Jumlah rata-rata pelanggan dalam sistem:

$$L_s = \frac{\lambda}{\mu - \lambda} = \frac{28}{49 - 28} = 1.33$$

Artinya ada 1 orang dalam sistem.

- b. Jumlah waktu rata-rata yang dihabiskan dalam sistem:

$$W_s = \frac{1}{\mu - \lambda} = \frac{1}{49 - 28} = 0.04$$

Artinya rata-rata waktu yang dihabiskan dalam sistem 0.04 jam atau 2.4 menit.

- c. Jumlah rata-rata pelanggan yang menunggu dalam sistem:

$$L_q = \frac{\lambda^2}{\mu(\mu - \lambda)} = \frac{(28)^2}{49(49 - 28)} = \frac{784}{861} = 0.91 \approx 1$$

Artinya ada 1 orang yang menunggu dalam antrian.

- d. Jumlah rata-rata waktu pelanggan menunggu dalam antrian:

$$W_q = \frac{\lambda}{\mu(\mu - \lambda)} = \frac{28}{49(49 - 28)} = \frac{28}{861} = 0.032$$

Artinya rata-rata waktu pelanggan menunggu dalam antrian 0.032 jam atau 1.32 menit

e. Faktor utilitas sistem atau faktor kegunaan pelayanan:

$$\rho = \frac{\lambda}{\mu} = \frac{28}{49} = 0.57$$

Artinya faktor kegunaan pelayanan adalah 0.57. Karena $0.57 < 1$ maka ukuran steady state dapat terpenuhi. Hal ini berarti bahwa peluang yang digunakan untuk bertransaksi di Kasir 2 sebanyak 0.57. Makna lainnya adalah Kasir 2 akan sibuk melayani pelanggan selama 57% dari total waktu penggunaan kasir 2.

f. Probabilitas 0 pelanggan dalam sistem atau peluang pelayanan tidak sedang melayani:

$$P_0 = 1 - \frac{\lambda}{\mu} = 1 - \frac{28}{49} = 0.42$$

Artinya peluang kasir 2 tidak digunakan dalam proses antrian dan pelayanan adalah 0.42. Makna lainnya kasir 2 tidak digunakan dalam proses antrian dan pelayanan selama 42% dari total waktu penggunaan kasir 2.

Berdasarkan hasil yang di atas dapat diketahui bahwa tingkat intensitas pelayanan (ρ) adalah 0.53, probabilitas tidak ada masyarakat dalam sistem (P_0) adalah 0.47, rata-rata jumlah masyarakat dalam sistem (L_s) adalah 1, rata-rata waktu menunggu dalam sistem (W_s) adalah 0.04 jam atau 2.4 menit, rata-rata jumlah masyarakat yang menunggu dalam antrian (L_q) adalah 1 orang, dan rata-rata waktu menunggu dalam antrian adalah (W_q) adalah 0.022 jam atau 1.32 menit.

d. Pembahasan

Berdasarkan hasil penelitian yang sudah dilakukan di KCS Mart Kefamenanu, dapat disimpulkan bahwa dari data yang diperoleh selama tujuh hari pengamatan yaitu rata-rata waktu kedatangan pelanggan untuk kasir 1 dan kasir 2 berdistribusi poisson, dan rata-rata waktu pelayanan pelanggan untuk kasir 1 dan kasir 2 berdistribusi eksponensial. Model antrian yang diterapkan di KCS Mart Kefamenanu adalah model antrian jalur tunggal dan sistem pelayanannya sudah optimal.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Tingkat rata-rata kedatangan pelanggan berdistribusi poisson, dan tingkat rata-rata pelayanan pelanggan berdistribusi eksponensial.
2. Model antrian yang diterapkan di KCS Mart Kefamenanu adalah model antrian jalur tunggal dan sudah optimal.

Saran untuk peneliti selanjutnya: diharapkan untuk melakukan pengambilan data lebih lama seperti 2-4 minggu atau 1 bulan sehingga mendapatkan hasil yang lebih akurat.

REFERENCES

- Ary, M., Bina, U., Informatika, S., Kota, K., Antrian, M. S., & Keefektifan, U. (2019). *Analisis model sistem antrian pada pelayanan administrasi*. 13(1), 9-15.
- Fidiante, & Susanto, E. (2016). Analisis Perbandingan Sistem Antrian Model M/M/1 dan M/M/S Untuk Pelayanan PBB Di DPKAD Kabupaten Purwakarta. *Jurnal Ekonomi Dan Bisnis*, 4(1), 19-30.
- Hermanto MZ, IrnandaPratiwi, Tolu Tamalika, & Iskandar Husin. (2019). Analisis Sistem Antrian Dengan Metode Simulasi. *Jurnal Desiminasi Teknologi*, 7(1), 51-59.
- Management, J. O. F. (2020). *Bataona, Nyoko and Nursiani/ JOURNAL OF MANAGEMENT (SME's) Vol. 12, No.2, 2020, p225-237*. 12(2), 225-237.
- Oktaviyanty, H., Dwidayati, N. K., & Agoestanto, A. (2018). *SEPEDA MOTOR BERDASARKAN MODEL TINGKAT ASPIRASI Studi Kasus Bengkel Ahas Handayani Motor (1706) Semarang*. 7(2).

- Purnawan, D., Hendikawati, P., & Muslim, M. A. (2013). Analisis Model Antrian Perbaikan SEPEDA MOTOR DENGAN MENGGUNAKAN PROGRAM VISUAL BASIC Info Artikel Abstra. *Journal Of Mathematics*, 2(2252), 1–7.
- Tamara, W., Matematika, S., Teknik, F., & Samudra, U. (2021). *KANTOR CABANG LANGSA*. 18.
- Wulandari, D., Wahyono, H., Manajemen, J., Ekonomi, F., & Jember, U. (n.d.). *Analisis Penerapan Teori Antrian Pada Supermarket Roxy Square-Mandiri Land Di Jalan Hayam Wuruk Jember The Analysis Queuing Theory Application In Roxy Square- Supermarket-Mandiri Land In Hayam Wuruk Jember*.