

**SISTEM ANTRIAN UNTUK MENGANALISIS PENGOPTIMALAN PELAYANAN  
PENGAMBILAN OBAT DI PUSKESMAS BANABUNGI KECAMATAN PASARWAJO  
KABUPATEN BUTON**

**Restayani<sup>1)</sup>**

<sup>1)</sup>Program Studi Matematika, Jurusan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam,  
Universitas Halu Oleo, Indonesia  
Email: [sitirahmawatisari2502@gmail.com](mailto:sitirahmawatisari2502@gmail.com)

**Arman<sup>1,a)</sup>, Jufra<sup>1,b)</sup>, Wayan Somayasa<sup>1,c)</sup>, Herdi Budiman<sup>1,d)</sup> dan Norma Muhtar<sup>1,e)</sup>**

<sup>1)</sup>Program Studi Matematika, Jurusan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam,  
Universitas Halu Oleo, Indonesia  
Email: <sup>a)</sup>[arman.mtmk@uho.ac.id](mailto:arman.mtmk@uho.ac.id), <sup>b)</sup>[jufralect@gmail.com](mailto:jufralect@gmail.com), <sup>c)</sup>[wayan.somayasa@uho.ac.id](mailto:wayan.somayasa@uho.ac.id),  
<sup>d)</sup>[herdi.budiman@uho.ac.id](mailto:herdi.budiman@uho.ac.id), <sup>e)</sup>[norma.muhtar@uho.ac.id](mailto:norma.muhtar@uho.ac.id)

**ABSTRAK**

Puskesmas ialah suatu instansi di mana sangat berperan untuk melayani masyarakat yang harus memberikan pelayanan terbaik. Terdapat pasien per harinya sehingga dapat mengakibatkan antrian yang panjang dalam melayani pasiennya. Antrian adalah keadaan di mana sekumpulan orang yang membutuhkan pelayanan harus menunggu dalam suatu urutan baris tertentu sebelum memperoleh pelayanan. Hal ini disebabkan oleh kemampuan memberikan pelayanan lebih kecil bila dibandingkan dengan kebutuhan akan suatu pelayanan. Tujuan penelitian ini untuk menganalisis dalam upaya mengoptimalkan sistem pelayanan dan untuk mengetahui kinerja sistem pelayanan pengambilan obat. Metode penyelesaian yang digunakan adalah metode observasi dengan model sistem  $(M/M/1): (FCFS/\infty/\infty)$ . Penelitian dilakukan selama 5 hari pada hari senin-jumat bulan April tahun 2022. Data yang diambil adalah waktu antar kedatangan dan waktu pelayanan sehingga dari data tersebut diperoleh hasil ukuran kinerja dari disiplin antrian yaitu nilai utilitas sistem ( $p$ ) sebesar 0,334, rata-rata jumlah pasien dalam sistem ( $L_s$ ) sebesar 0,502 pasien, rata-rata jumlah pasien yang menunggu dalam antrian ( $L_q$ ) sebesar 0,168 pasien, rata-rata waktu yang dihabiskan seorang pasien dalam sistem ( $W_s$ ) sebesar 0,084 per jam, dan rata-rata waktu yang dihabiskan seorang pasien dalam antrian ( $W_q$ ) sebesar 0,028 per jam. Sistem antrian yang diterapkan Puskesmas Banabungi Kecamatan Pasarwajo Kabupaten Buton sudah optimal karena antrian tidak cukup panjang.

**Kata Kunci:** Puskesmas, Antrian, Kedatangan dan Pelayanan

**ABSTRACT**

Puskesmas is an institution which plays a very important role in serving the community which must provide the best service. There are patients per day so that it can result in long queues in serving their patients. Queue is a situation where a group of people who need service must wait in a certain line sequence before getting service. This is caused by the ability to provide services that are smaller when compared to the need for a service. The purpose of this study is to analyze in an effort to optimize the service system and to determine the performance of the drug taking service system. The settlement method used is the observation method with the system model  $(M/M/1): (FCFS/\infty/\infty)$ . The study was conducted for 5 days, Monday-Friday in April 2022. The data taken is time between arrivals and service time so that from these data the results of the performance measurement of queuing discipline are obtained, namely the system utility value ( $p$ ) of 0,334, the average number of patients in the system ( $L_s$ ) is 0,502 patients, the average number of patients waiting in queue ( $L_q$ ) is 0,168 patients, the average time a patient spends in the system ( $W_s$ ) is 0,084 per hour, and the average time a patient spends in waiting ( $W_q$ ) is 0,028 per hour. The queuing system applied by the Banabungi Health Center Pasarwajo District Buton regency is optimal because the queues are not long enough.

**Keywords:** Health Center, Queuing, Arrival and service

**1. Pendahuluan**

Salah satu fenomena yang sering terjadi dalam kehidupan sehari-hari adalah fenomena menunggu.

Hal tersebut terjadi karena kebutuhan akan suatu pelayanan melebihi kapasitas yang tersedia untuk penyelenggaraan pelayanan. Kondisi yang sering

terlihat dalam kehidupan sehari-hari, seperti mengantri pelayanan puskesmas, mengantri pelayanan teller di bank, dan masih banyak lainnya [1].

Antrian merupakan suatu kejadian menunggu di depan fasilitas pelayanan yang terbentuk seperti garis tunggu. Hal ini disebabkan oleh frekuensi waktu orang atau benda yang tiba pada suatu fasilitas pelayanan lebih cepat dari pada orang atau benda yang sedang memberi pelayanan. Antrian merupakan suatu kejadian yang terjadi disebabkan oleh kebutuhan terhadap suatu pelayanan lebih besar dari pada penyedia pelayanan itu sendiri. Lama dan panjangnya antrian menyebabkan orang (pasien) merasa tidak nyaman dan menganggap waktu mereka terbuang sia-sia saat mereka mengantri sebelum dilayani. Di berbagai fasilitas umum sering kita jumpai masyarakat atau barang yang akan mengalami proses antrian dari kedatangan, memasuki antrian, menunggu, hingga proses pelayanan berlangsung [2].

Antrian timbul disebabkan oleh kebutuhan akan layanan melebihi kemampuan (kapasitas) pelayanan atau fasilitas pelayanan, sehingga pengguna fasilitas yang tiba tidak segera mendapat layanan disebabkan kesibukan layanan. Pada banyak hal, tambahan fasilitas pelayanan dapat diberikan untuk mengurangi antrian atau untuk mencegah timbulnya antrian. Akan tetapi biaya dalam memberikan pelayanan tambahan, akan menimbulkan pengurangan keuntungan sampai di bawah tingkat yang dapat diterima. Sebaliknya, sering timbulnya antrian yang panjang akan mengakibatkan hilangnya pelanggan/pasien karena antrian yang sangat panjang membutuhkan waktu terlalu lama untuk memperoleh giliran pelayanan dapat menimbulkan rasa jenuh bagi para pelanggan [3].

Dalam kehidupan sehari-hari sendiri sering mengalami permasalahan pada sistem antrian seperti pada pusat pelayanan kesehatan masyarakat (puskesmas). Puskesmas merupakan suatu instansi dari pemerintah untuk masyarakat yang harus memberikan pelayanan dan kenyamanan yang baik bagi pasien, yang nantinya secara finansial akan memberikan keuntungan bagi puskesmas tersebut [4].

Puskesmas bertanggung jawab untuk membuat dan menyediakan obat-obatan yang sudah diresepkan seorang dokter dan akan diberikan ke loket pengambilan obat yang dilakukan oleh seorang apoteker atau penjaga loket pengambilan obat. Apoteker bertugas untuk menyediakan dan membuat obat-resep dokter yang dibantu oleh beberapa asisten apoteker. Dilihat secara sepintas pada jam-jam

sibuk terdapat orang yang menunggu cukup banyak pada loket pengambilan obat. Permasalahan penungguan tersebut disebabkan oleh kurangnya jumlah pelayanan atau daya tampung (kapasitas) yang terlampaui atau kurang efektifnya sistem pelayanan di loket pengambilan obat [5].

Karena adanya permasalahan tersebut pihak puskesmas sendiri dapat mengurangi dan mencegah antrian tersebut dengan melakukan penelitian secara sistematis untuk menganalisis antrian sehingga pasien puas terhadap pelayanan dari pihak puskesmas dan dapat memberikan pelayanan yang optimal. Memberikan pelayanan yang baik dan optimal dalam dunia kesehatan merupakan suatu hal yang sangat penting, hal ini menyangkut dengan reputasi puskesmas dan masalah kesehatan dari pasien itu sendiri [6].

Pada bagian kedua akan dibahas mengenai metode yang diterapkan dalam menyelesaikan penelitian. Pada bagian ketiga akan dibahas mengenai hasil penelitian yang dilakukan berdasarkan prosedur yang ada pada bagian dua. Pada bagian keempat membahas tentang kesimpulan yang berisi tentang uraian singkat tentang hasil penelitian dan saran untuk penelitian selanjutnya..

## 2. Metodologi

### Distribusi Poisson

Definisi 1: *Distribusi Poisson adalah distribusi yang menyatakan jumlah peristiwa yang terjadi dalam periode waktu tertentu apabila rata-rata kejadian sebelum dan sesudahnya serta dalam waktu yang saling bebas* [7]. Distribusi Poisson mempunyai satu parameter  $\lambda$ , yang disebut parameter intensitas. Variabel acak  $x$  yang mempunyai nilai bulat tak negatif distribusi Poisson apabila:

$$p(x) = \frac{e^{-\lambda} \lambda^x}{x!}, \quad x = 0, 1, 2, 3, \dots \quad (1)$$

Misalkan  $X$  adalah variabel acak diskrit dan  $p(x)$  peluang terjadinya variabel acak  $X$ , maka nilai harapan  $X$  adalah

$$E(X) = \sum x \cdot p(x) \quad (2)$$

### Distribusi Eksponensial

Distribusi Eksponensial merupakan salah satu distribusi probabilitas kontinu yang digunakan untuk memodelkan kasus selang waktu antara dua kejadian dari suatu peristiwa (waktu antar kedatangan).

Definisi 2 [8] *Variabel  $T$  dikatakan berdistribusi eksponensial, jika  $T$  adalah variabel acak kontinu*

dengan fungsi kumulatif  $P(T \leq t) = g(t)$ . Maka fungsi kepadatan peluangnya adalah:

$$g(t) = \begin{cases} \mu e^{-\mu t} & , \quad t \geq 0 \\ 0 & , \quad t \text{ lainnya} \end{cases} \quad (3)$$

### Teori Antrian

Teori antrian diperkenalkan oleh Erlang seorang ahli matematika dalam bukunya *Solution of Some Problem in the Theory of Signifance In Automatic Telephone Exchence* pada tahun 1913. Teori ini didukung oleh asumsi distribusi kedatangan, distribusi waktu pelayanan, disiplin antrian, sistem antrian *steady state* dan *transient*, serta tingkat pertibaan dan pelayanan [9].

Mengantri adalah kondisi di mana sekumpulan orang, komponen atau mesin yang membutuhkan layanan harus menunggu dalam suatu urutan tertentu sebelum akhirnya memperoleh layanan. Hal ini terjadi pada saat kemampuan menyelenggarakan layanan lebih kecil dibandingkan dengan kebutuhan layanan [10].

### Sistem Antrian

Sistem antrian adalah proses yang menyerupai peristiwa kedatangan dan keberangkatan dalam suatu populasi yang terdiri atas pelanggan yang sedang menunggu mendapatkan pelayanan atau yang sedang dilayani [11]. Sistem antrian dicirikan oleh 4 buah komponen yaitu disiplin antrian, pola kedatangan, pola pelayanan dan kapasitas sistem.

### Proses Antrian

Proses antrian (*queueing process*) adalah suatu proses yang berhubungan dengan kedatangan seorang pelanggan pada suatu fasilitas pelayanan, kemudian menunggu dalam suatu barisan (antrian) bila fasilitas pelayanan sedang sibuk dan meninggalkan fasilitas pelayanan tersebut setelah mendapatkan pelayanan [12].

Model Struktur antrian dasar yang bisa digunakan dalam seluruh sistem antrian sebagai berikut:

- Single Channel- Single Phase* adalah dimana *Single Channel* menunjukkan hanya ada satu jalur untuk memasuki sistem pelayanan atau satu fasilitas pelayanan. *Single Phase* menunjukkan bahwa hanya ada satu stasiun pelayanan.
- Single Channel-Multi Phase* yaitu *multiphase* menunjukkan dua atau lebih pelayanan yang dilakukan secara berurutan (dalam *phase-phase*).
- Multi Channel-Single Phase* terjadi saat ada dua atau lebih fasilitas pelayanan yang dialiri oleh aliran tunggal.

- Mulli Channel-Multi Phase* mempunyai beberapa fasilitas pelayanan pada setiap tahap, sehingga lebih dari satu individu dapat dilayani pada suatu waktu.

### Ukuran Steady State

*Steady state* merupakan kondisi sewaktu sifat-sifat suatu sistem tidak berubah dengan berjalannya waktu (konstan) [13].

Ukuran *steady state* sistem antrian dapat disimbolkan dengan  $p$  dan dapat dihitung dengan rumus:

$$p = \frac{\lambda}{c \cdot \mu}, \quad p < 1 \quad (4)$$

dengan:

$\lambda$ : Jumlah kedatangan rata-rata persatuan waktu

$\mu$ : Jumlah orang yang dilayani persatuan waktu

$c$ : jumlah fasilitas pelayanan

Kondisi *steady state* terpenuhi apabila jumlah rata-rata pelanggan yang datang tidak melebihi jumlah rata-rata pelanggan yang telah dilayani, dengan kata lain  $\lambda < c\mu$ .

### Model-Model Antrian

Model antrian yang berbeda-beda akan digunakan suatu notasi yang disebut Kendall's Notation. Notasi ini sering dipergunakan karena beberapa alasan. Pertama, karena notasi tersebut merupakan alat yang efisien untuk mengidentifikasi tidak hanya model-model antrian, tetapi juga asumsi-asumsi yang harus dipenuhi. Kedua, hampir semua buku (literatur) yang membahas teori antrian menggunakan notasi ini.

Format umum yang digunakan *Kendal's Notation*:  $(a/b/c); (d/e/f)$

di mana:

$a$  = distribusi kedatangan

$b$  = distribusi waktu pelayanan

$c$  = jumlah pelayanan

$d$  = disiplin pelayanan

$e$  = jumlah pelanggan maksimal (dalam antrian dan sistem)

$f$  = ukuran sumber pemanggil

### Model Antrian $M/M/1:GD/\infty/\infty$

Model  $(M/M/1): (GD/\infty/\infty)$ , Model antrian ini merupakan jenis model antrian di mana distribusi kedatangan mengikuti distribusi Poisson dan distribusi waktu pelayanan mengikuti distribusi Eksponensial dengan jumlah fasilitas pelayanan sebanyak satu, disiplin antrian yaitu FCFS, kapasitas sistem serta jumlah populasi yang tidak terbatas. Model antrian  $(M/M/1): (GD/\infty/\infty)$ ,  $M$  pertama menyatakan distribusi poisson dan  $M$  yang kedua

menyatakan distribusi eksponensial, 1 menunjukkan jumlah fasilitas pelayanan sebanyak satu, *GD* (*General Discipline*) menyatakan disiplin antrian yang digunakan yaitu FCFS dan jumlah pasien yang berada di sistem antrian serta ukuran populasi pada sumber kedatangan adalah tak berhingga [14].

Ukuran-ukuran kinerja pada *steady-state* pada model antrian *M/M/1* adalah sebagai berikut:

1. Rata-rata jumlah pasien dalam sistem ( $L_s$ )

$$L_s = \frac{\rho}{1-\rho} \quad (5)$$

2. Rata-rata jumlah pasien dalam antrian ( $L_q$ )

$$L_q = \frac{\rho^2}{1-\rho} \quad (6)$$

3. Rata-rata waktu yang dihabiskan seorang pasien dalam sistem ( $W_s$ )

$$W_s = \frac{1}{\mu(1-\rho)} \quad (7)$$

4. Rata-rata waktu yang dihabiskan seorang pasien dalam antrian ( $W_q$ )

$$W_q = \frac{\rho}{\mu(1-\rho)} \quad (8)$$

### Utilitas Sistem

Utilitas sistem atau tingkat kesibukan server dicari dengan menggunakan persamaan  $\rho = \frac{\lambda}{c \cdot \mu}$ . Jika nilai yang dihasilkan  $\rho > 1$ , maka server tidak dapat melayani atau menampung pasien yang ada. Namun, jika  $\rho \leq 1$ , maka server dapat melayani pasien [15].

### 3. Hasil dan Pembahasan

#### Analisis Data

Pola kedatangan pasien pada Puskesmas Banabungi diasumsikan berdistribusi Poisson sedangkan pola pelayanan Puskesmas Banabungi diasumsikan berdistribusi Eksponensial. Untuk distribusi Poisson kedatangan pasien lain tidak tergantung pada waktu kedatangan pasien lainnya (tidak terbatas), sedangkan distribusi Eksponensial diasumsikan acak yaitu waktu pelayanan tidak bergantung pada lama waktu yang telah dihabiskan untuk melayani sebelumnya serta tidak bergantung pada jumlah pelanggan yang menunggu untuk dilayani.

Data kedatangan pasien diperoleh dari data primer yaitu data jumlah pasien yang mengantri di Puskesmas Banabungi Kecamatan Pasarwajo Kabupaten Buton. Pengamatan dilakukan selama 5 hari pada hari Senin-Jum'at pada tanggal 4-8 April tahun 2022 pada pukul 08.00 sampai 12 WITA. Kedatangan pasien Puskesmas Banabungi Kecamatan Pasarwajo Kabupaten Buton selama 5 hari adalah bertotal 111 orang.

### Menentukan Distribusi Probabilitas Data

Untuk mengetahui distribusi probabilitas dari kedatangan dan pelayanan, penelitian ini menggunakan uji kesesuaian *Chi-Square*.

#### 1. Uji Kesesuaian *Chi-Square* terhadap peristiwa yang berdistribusi Poisson

Pola kedatangan pasien di puskesmas diasumsikan berdistribusi Poisson. Uji kesesuaian *Chi-Square* dilakukan untuk menentukan bahwa kedatangan pelanggan berdistribusi Poisson atau tidak. Uji kesesuaian *Chi-Square* dilakukan dengan ketentuan sebagai berikut:

- $H_0$ : Waktu kedatangan pasien berdistribusi Poisson.  
 $H_1$ : Waktu kedatangan pasien tidak berdistribusi Poisson.
- Tingkat kepercayaan 95% dan taraf signifikan  $\alpha = 5\%$   
 $v = n - 1$ , di mana:  
 $v$ : variasi  
 $n$ : banyaknya frekuensi observasi ( $F_o$ )  
 $\alpha = 0,05$   
 $v = 40 - 1 = 39$ ,  $X^2$  tabel<sub>0,05:39</sub> = 54,572
- Kriteria yang digunakan  
Terima  $H_0$  jika  $X^2$  hitung <  $X^2$  tabel (Tolak  $H_1$ )  
Terima  $H_1$  jika  $X^2$  hitung >  $X^2$  tabel (Tolak  $H_0$ )  
Dengan diketahui nilai frekuensi observasi dan frekuensi harapan dapat dihitung menggunakan rumus sebagai berikut:

$$X^2 = \frac{(F_o - F_h)^2}{F_h}$$

Dengan:

$F_o$  : Frekuensi observasi

$F_h$  : Frekuensi harapan

Hasil pengujian data disajikan dalam tabel 1 sebagai berikut:

**Tabel 1.** Hasil Uji Kesesuaian *Chi-Square* kedatangan pasien

Jumlah kedatangan (x)	Frekuensi observasi ( $F_o$ )	x . $F_o$	Frekuensi harapan ( $F_h$ )	( $F_o - F_h$ )	( $F_o - F_h$ ) <sup>2</sup>	$X^2$
0	3	0	6,9209	-3,9209	15,3735	2,2213
1	10	10	19,2053	-9,2053	84,7375	4,4122
2	6	12	26,6473	-20,6473	426,311	15,998
3	6	18	24,6488	-18,6488	347,778	14,109
4	6	24	17,1001	11,1001	123,212	7,2054
5	7	35	9,4906	-2,4906	6,20309	0,6536
6	2	12	5,0574	-3,0574	9,34769	1,8483
Jumlah	40	111	109,07	-69,0704	1012,96	46,448

Keterangan:

$$\lambda = \frac{\sum x_i \cdot F_o}{\sum F_o} = \frac{111}{40} = 2,775$$

$x$  = kedatangan per interval waktu 30 menit

## 2. Uji Kesesuaian *Chi-Square* terhadap peristiwa yang berdistribusi Eksponensial

Berdasarkan hasil pengamatan antrian pasien dapat disusun tabel kedatangan pelanggan dengan interval per 30 menit. Uji kesesuaian *Chi-Square* dilakukan untuk menentukan lama pelayanan pasien berdistribusi Eksponensial atau tidak. Uji kesesuaian *Chi-Square* dilakukan dengan ketentuan sebagai berikut:

- $H_0$ : Waktu kedatangan pasien berdistribusi Eksponensial.  
 $H_1$ : Waktu kedatangan pasien tidak berdistribusi Eksponensial.
- Tingkat kepercayaan 95% dan taraf signifikan  $\alpha = 5\%$   
 $v = n - 1$ , di mana:  
 $v$ : variasi  
 $n$ : banyaknya frekuensi observasi ( $F_o$ )  
 $\alpha = 0,05$   
 $v = 111 - 1 = 110, X^2 \text{ tabel}_{0,05;110} = 135,480$
- Kriteria yang digunakan  
Terima  $H_0$  jika  $X^2$  hitung  $< X^2$  tabel (Tolak  $H_1$ )  
Terima  $H_1$  jika  $X^2$  hitung  $> X^2$  tabel (Tolak  $H_0$ )  
Dengan diketahui nilai frekuensi observasi dan frekuensi harapan dapat dihitung menggunakan rumus sebagai berikut:

$$X^2 = \frac{(F_o - F_e)^2}{F_e}$$

dengan:

$F_o$  : Frekuensi observasi

$F_e$  : Frekuensi teoritis

Hasil pengujian data disajikan dalam tabel 1 sebagai berikut:

**Tabel 2.** Hasil Uji Kesesuaian *Chi-Square* lamanya pelayanan

Waktu pelayanan ( $I$ )	Nilai tengah ( $x_i$ )	Frekuensi observasi ( $F_o$ )	Frekuensi relatif ( $F_r$ )	$x_i * F_r$	Frekuensi teoritis ( $F_e$ )	$(F_o - F_e)^2$
0	2	1	0,2523	0,2523	50,192	492,485
3	5	4	0,7207	2,8829	30,352	242,924
6	8	7	0,027	0,1892	8,252	27,584
Jumlah	12	111	1	3,3243	78,796	2984,993

Keterangan:

$$\mu = \frac{\sum F_r}{\sum x_i \cdot F_r} = \frac{1}{3,3243} = 0,3009$$

$I$  = lama pelayanan per hari dengan interval waktu 30 menit

### Pengujian *Steady State*

Dalam pengujian steady state diketahui lama waktu pengamatan untuk kedatangan pasien adalah 4 jam/hari. jadi total lama waktu pengamatan kedatangan pasien dari senin sampai jumat adalah 20 jam, sedangkan total waktu pelayanan dari senin sampai jumat adalah 6 jam 15 menit atau 369 menit.

Langkah-langkah pembentukan model antrian pemeriksaan *steady state*.

1. Rata-rata kedatangan pasien ( $\lambda$ )

$$\lambda = \frac{\text{Jumlah kedatangan}}{\text{Lama waktu pengamatan}}$$

$$\lambda = \frac{111}{20 \text{ jam}}$$

$$\lambda = 5,55 \text{ atau } 6 \text{ orang per jam}$$

Jadi, rata-rata kedatangan pasien adalah 6 orang per jam

2. Rata-rata waktu lama pelayanan ( $\mu$ )

$$\mu = \frac{\text{Jumlah pasien yang dilayani}}{\text{Total waktu pelayanan}}$$

$$\mu = \frac{111}{6 \text{ jam } 15 \text{ menit}}$$

$$\mu = 18,05 \text{ per jam}$$

Berdasarkan pencarian diatas dihasilkan jumlah kecepatan kedatangan sebesar 6 pasien per jam dengan kecepatan pelayanan 18 pasien per jam, sehingga kondisi *steady state* terpenuhi, karena mencapai kondisi *steady state* yang di mana  $\lambda < \mu$ .

### Analisis Model Antrian

Analisis perhitungan dari model antrian akan menentukan hasil perhitungan efektifitas model antrian. Bentuk analisis dari model antrian pada Puskesmas Banabungi Kecamatan Pasarwajo Kabupaten Buton adalah sebagai berikut:

1. Menentukan tingkat kesibukan server ( $p$ )

$$p = \frac{\lambda}{c \cdot \mu} = \frac{6}{1 \cdot 18} = 0,334$$

Jadi, tingkat kesibukan server adalah 0,334.

Rata-rata jumlah pasien dalam sistem ( $L_s$ )

$$L_s = \frac{p}{1 - p} = \frac{0,334}{1 - 0,334}$$

$$L_s = 0,502 \text{ pasien}$$

Jadi, rata-rata jumlah pasien dalam sistem adalah 0,502 pasien per jam.

3. Rata-rata jumlah pasien yang menunggu dalam antrian ( $L_q$ )

$$L_q = \frac{(p)^2}{1-p}$$

$$L_q = \frac{(0,334)^2}{1-0,334}$$

$$L_q = 0,168 \text{ pasien}$$

Jadi, rata-rata jumlah pasien yang menunggu dalam antrian adalah 0,168 pasien per jam.

4. Rata-rata waktu yang dihabiskan seorang pasien dalam sistem ( $W_s$ )

$$W_s = \frac{1}{\mu(1-p)}$$

$$W_s = \frac{1}{18(1-0,334)}$$

$$W_s = 0,084 \text{ per jam atau } 5,04 \text{ menit}$$

Jadi, rata-rata waktu yang dihabiskan seorang pasien dalam sistem adalah 0,084 per jam per pasien.

5. Rata-rata waktu yang dihabiskan seorang pasien dalam antrian ( $W_q$ )

$$W_q = \frac{p}{\mu(1-p)}$$

$$W_q = \frac{0,334}{18(1-0,334)}$$

$$W_q = 0,028 \text{ per jam atau } 1,68 \text{ menit}$$

Jadi, rata-rata waktu yang dihabiskan seorang pasien dalam antrian adalah 0,028 per jam per pasien.

#### Ukuran Kinerja Sistem Antrian

Berdasarkan observasi terhadap proses antrian pada Puskesmas Banabungi Kecamatan Pasarwajo Kabupaten Buton, maka diperoleh kinerja antrian dengan menggunakan rumus  $(M/M/1):(FIFO/\infty/\infty)$ . Dengan diketahui rata-rata jumlah pasien yang datang ( $\lambda$ ), rata-rata jumlah pasien yang dilayani ( $\mu$ ) dan jumlah fasilitas pelayanan ( $c$ ) pada sistem antrian adalah

$$\lambda = 6 \text{ pasien per jam}$$

$$\mu = 18 \text{ pasien per jam}$$

$$c = 1$$

Maka diperoleh persentase kesibukan server adalah:

$$\frac{\lambda}{c \cdot \mu} \times 100\% = \frac{6}{(1)(18)} = 33,4\%$$

Hasil diatas menunjukkan bahwa persentase kesibukan server pada sistem antrian adalah 33,4%.

#### 4. Kesimpulan dan Saran

Berdasarkan hasil pembahasan yang dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Penerapan metode sistem antrian dalam mengoptimalkan pelayanan pengambilan obat di Puskesmas Banabungi Kecamatan Pasarwajo Kabupaten Buton dengan menggunakan model antrian  $(M/M/1):(FIFO/\infty/\infty)$ , di mana diperoleh rata-rata jumlah pasien dalam sistem ( $L_s$ ) sebesar 0,502 pasien per jam, rata-rata jumlah pasien yang menunggu dalam antrian ( $L_q$ ) sebesar 0,168 pasien per jam, rata-rata waktu yang dihabiskan seorang pasien dalam sistem ( $W_s$ ) sebesar 0,084 per jam, dan rata-rata waktu yang dihabiskan seorang pasien dalam antrian ( $W_q$ ) sebesar 0,028 per jam. Sehingga waktu rata-rata yang dibutuhkan untuk melayani pasien berdasarkan persentase kesibukan server sebesar 33,4%, dengan nilai  $p < 1$  sehingga sistem antrian sudah optimal atau dapat juga dikatakan memenuhi kondisi *steady state*.

2. Berdasarkan faktor nilai utilitas, kinerja sistem antrian pada Puskesmas Banabungi Kecamatan Pasarwajo Kabupaten Buton dengan satu fasilitas pelayanan apotik sudah optimal karena berdasarkan faktor nilai utilitas ( $p = \frac{\lambda}{c \cdot \mu} < 1$ ) di mana diperoleh  $p = 0,334$  sehingga memenuhi kondisi *steady state*.

Berdasarkan kesimpulan di atas, maka penulis memberikan saran sebagai berikut:

1. Pada pihak puskesmas diharapkan sebaiknya mengadakan fasilitas yang memadai agar pasien nyaman saat menunggu.
2. Proses pelayanan pada verifikasi data sebaiknya menggunakan komputer agar proses pelayanan lebih cepat dan lebih mudah untuk mencari data sebelumnya.

#### Ucapan Terima Kasih

Penelitian ini dapat terlaksana dengan baik atas bantuan dari berbagai pihak. Peneliti mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada pembimbing 1 Bapak Dr. Arman, S.Si., M.Si., pembimbing 2 Drs. Jufra, M.S., dan para penguji yang memberikan saran, kritikan dan ide sehingga penelitian dapat terlaksana dengan baik.

#### Daftar Pustaka

- [1] O. Hetty, N. K. Dwidayanti, A. Agoestanto. (2018). Optimasi Sistem Antrian pada Pelayanan Servis Sepeda Motor Berdasarkan Model Tingkat Aspirasi Studi Kasus Bengkel Ahas Handayani Motor (1706) Semarang. *UNNES Journal of Mathematics*, 7(2), 181-191.
- [2] G. P. Lajor dan E. Rahardjo. (2014). Analisis Sistem Antrian dan Optimalisasi Layanan Teller (Studi Kasus pada Bank X di Kota

- Semarang. *Jurnal Studi Manajemen dan Organisasi*. 11(1), 58-66.
- [3] R. Endah. (2018). *Evaluasi Sistem Antrian Pelayanan Pasien pada Puskesmas di Wonosobo*. Yogyakarta: Universitas Islam Indonesia.
- [4] W. Risa. (2017). Sistem Antrian Pelayanan pada Pasien Puskesmas Kelurahan Setiabudi Jakarta Selatan dengan Menggunakan Metode Waiting Line. *Jurnal Techno Nusa Mandiri*. 14(2), 91-96.
- [5] R. Bambang. (2006). *Penerapan Sistem Antrian Sebagai Upaya Mengoptimalkan Pelayanan Terhadap Pasien pada Loker Pengambilan Obat*. Jakarta: UIN Syarif Hidayatullah.
- [6] C. Hendra. (2017). Simulation of Queue Patient Service. *Jurnal Sains Matematika dan Terapan*. 1(1), 21-32.
- [7] T. Hamdy. (1997). *Riset Operasi (Terjemahan Daniel Wirajaya)*. Jakarta: Bima Rupa Aksara.
- [8] C.R.B. (1981). *Introduction to Queuing Theory*. New York: Elsevier North Holland, Inc.
- [9] R. Aidawayati. (2013). *7 Model Riset Operasi dan Aplikasinya*. Surakarta: IAIN Surakarta.
- [10] P. Yani. (2012). Simulasi dan Pemodelan Sistem Antrian Pelanggan di Loker Pembayaran Rekening XYZ Semarang. *Majalah Ilmiah INFORMATIKA*. 3(3), 1–20.
- [11] B. Richard. (1996). *Operation Research*. Jakarta: Erlangga.
- [12] H. Wimbajaya, F. N. Wulandari, R. Shabrina dan M. R. Triantoro. (2015). *Tugas Besar Kajian Tol Buah Batu Menggunakan Metode Antrian*. Penelitian Operasional. Bandung: Program Studi Teknik Industri & Program Studi Sistem Informasi, Fakultas Rekayasa Industri, Telkom University.
- [13] I. Masfuhurizqi, Sugito, dan D. Ispiriyanti. (2014). Penentuan Model dan Pengukuran Kinerja Sistem Pelayanan PT. Bank Negara Indonesia (Persero) Tbk. Kantor Layanan Tembalang. *Jurnal Gaussian*, 3(4), 741-749.
- [14] J. K. Thomas. (2004). *Dasar Teori Antrian untuk Kehidupan Nyata*. Yogyakarta: Andi.
- [15] A. T. Yoga dan L. P. Wardhani. (2013). Distribusi Waktu Tunggu pada Antrian dengan Menggunakan Disiplin Pelayanan Prioritas (Studi Kasus: Instalasi Rawat Darurat di RSUD dr.Soetomo Surabaya). *Jurnal Sains dan Seni Pomits*. 1(1), 1-6.

Received: October 05, 2023

Revised: Desember 10, 2023

Published: Januari 31, 2024