



**Analisis Sistem Antrean pada Loker Pengambilan Obat Pasien Puskesmas Seyegan menggunakan Model Antrean *Single Channel Single Phase***

***Analysis of Queue System at Seyegan Puskesmas Patient Collection Countries using The Single Channel Single Phase Queue Model***

Nourma Prima Sari, Prodi Matematika FMIPA UNY  
Muhammad Fauzan\*, Prodi Matematika FMIPA UNY  
\*e-mail: [mfauzan@uny.ac.id](mailto:mfauzan@uny.ac.id)

**Abstrak**

Penelitian ini bertujuan untuk (1) mendeskripsikan waktu yang dibutuhkan setiap pasien untuk mendapatkan pelayanan pada loket pengambilan obat di Puskesmas Seyegan, dan (2) mendeskripsikan tingkat keoptimalan sistem pelayanan pada loket pengambilan obat di Puskesmas Seyegan. Metode yang digunakan yaitu metode analisis data kuantitatif. Penelitian ini dilakukan di Puskesmas Seyegan selama sembilan hari pada bulan Maret 2023. Data didapatkan dengan cara pengamatan secara langsung. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa (1) waktu yang dibutuhkan setiap pasien untuk mendapatkan pelayanan pada loket pengambilan obat di Puskesmas Seyegan rata-rata 36 menit setiap pasien, kemudian terjadi penumpukan antrean dikarenakan laju kedatangan lebih besar daripada laju pelayanan. (2) Sistem pelayanan yang sedang berjalan di Puskesmas Seyegan belum optimal dikarenakan waktu yang dihabiskan pasien untuk menunggu mendapatkan obat cukup lama yakni lebih dari tigapuluh menit agar mendapatkan obat.

**Kata kunci:** sistem antrean, *Single Channel Single Phase*, loket pengambilan obat, Puskesmas.

**Abstract**

*This study aims to (1) describe the time needed for each patient to get service at the drug collection counter at the Seyegan Health Center, and (2) describe the optimal level of service system at the drug collection counter at the Seyegan Health Center. The method used is quantitative data analysis method. This research was conducted at the Seyegan Community Health Center for nine days in March. Data obtained by direct observation. The results of this study indicate that (1) the time needed for each patient to get service at the drug collection counter at the Seyegan Health Center is an average of 36 minutes for each patient, then there is a buildup of queues because the arrival rate is greater than the service rate. (2) The service system that is currently running at the Seyegan Health Center is not optimal because the time spent by patients waiting to get medicine is quite long, which is more than thirty minutes to get medicine.*

**Keywords:** queuing system, *Single Channel Single Phase*, drug collection counter, Health Center.

## PENDAHULUAN

Sistem antrian dapat digambarkan sebagai pelanggan yang datang untuk mendapatkan pelayanan, menunggu ketika server sedang sibuk, mendapatkan pelayanan, kemudian selesai dan meninggalkan sistem setelah mendapat pelayanan (Gross & Harris, 2008: 2). Dikemukakan juga oleh Kakiy (2004: 10) bahwasanya sebuah sistem antrian adalah sistem yang mengatur proses pelayanan yang diberikan kepada pelanggan, sistem ini terdiri dari suatu himpunan pelanggan, pelayan, dan aturan di dalamnya. Kemudian, menurut Robertazzi (1994: 1) bahwa studi tentang antrian yaitu studi mengenai menunggu dan studi tentang antrian berkaitan dengan jumlah satuan dalam bentuk angka pada fenomena menunggu dalam antrian menggunakan ukuran kinerja yang representatif, seperti panjang antrian rata-rata, waktu tunggu rata-rata dalam antrian, dan pemanfaatan fasilitas rata-rata. Implementasi dari teori antrian ini salah satunya yaitu digunakan untuk menguraikan permasalahan antrian yang terjadi pada loket pengambilan obat Puskesmas Seyegan. Pada kasus antrian pelayanan fasilitas kesehatan, antrian terjadi ketika jumlah kedatangan atau pasien yang membutuhkan obat melebihi jumlah pelayan yang tersedia. Ketika tidak terjadi antrian pun, pasien tetap harus menunggu obat karena menunggu proses peracikan obat oleh petugas atau apoteker.

Terdapat empat model struktur antrian dasar yang umum terjadi dalam seluruh sistem antrian. Empat model struktur antrian dasar tersebut yaitu (1) *single channel single phase*, (2) *single channel multi-phase*, (3) *multi channel single phase*, dan (4) *multi channel multi phase*. Aturan pelayanan berdasarkan urutan kedatangan dapat didasarkan pada beberapa disiplin antrian yaitu diantaranya adalah FIFO, LIFO, SIRO, dan Prioritas (Kakiy, 2004: 12). *First In First Out* (FIFO) yaitu suatu aturan yang mengatur pelayanan antrian yang akan dilayani dahulu adalah pelanggan yang datang terlebih dahulu. FIFO ini sering juga disebut *First Come First Served* (FCFS). Kemudian, *Last In First Out* (LIFO) yaitu antrian yang datang terakhir yang dilayani dahulu, sering juga dikenal dengan *Last Come First Served* (LCFS). Selanjutnya, *Service In Random Order* (SIRO) yaitu pelayanan yang dilakukan secara acak. Dikenal juga dengan sebutan *Random Selection for Service* (RSS). Yang terakhir yaitu pelayanan berdasarkan prioritas yaitu pelayanan yang didasarkan pada prioritas tertentu.

Notasi Kendall Lee merupakan notasi yang diungkapkan oleh D.G. Kendall dan A.M. Lee. Pada tahun 1953 D.G. Kendall mengenalkan notasi antrian yang terdiri dari tiga elemen yaitu  $(a/b/c)$  sehingga disebut dengan notasi Kendall. Kemudian, pada tahun 1966 A.M. Lee memberikan tambahan notasi yaitu  $d$  dan  $e$  sehingga notasi tersebut dikenal sebagai notasi Kendall Lee. Pada tahun 1968 Hamdy A. Taha menambahkan elemen terakhir pada notasi tersebut dengan simbol huruf  $f$  sehingga notasi menjadi  $(a/b/c):(d/e/f)$ .

Distribusi Poisson yaitu distribusi yang kedatangannya bersifat bebas dan tidak dipengaruhi oleh kedatangan sebelumnya maupun sesudahnya. Distribusi ini memiliki asumsi bahwa kedatangan pelanggan bersifat acak dan memiliki rata-rata kedatangan sebesar  $\lambda$  (Kakiy, 2004: 35). Selanjutnya, menurut Robertazzi (1994: 20) proses Poisson yaitu proses kedatangan yang paling dasar dan juga proses Poisson merupakan proses kedatangan murni acak. Distribusi Poisson menunjukkan bahwa asumsi banyaknya kejadian pada beberapa rentang waktu menjadi variabel acak Poisson setara dengan mengasumsikan waktu antara kejadian berturut-turut menjadi variabel acak yang berdistribusi eksponensial (Gross & Harris, 2008: 16). Kemudian, menurut Hamdy A. Taha (2007: 553) waktu antarkedatangan dan pelayanan secara acak dijelaskan secara kuantitatif model antrian dengan distribusi eksponensial yang didefinisikan sebagai berikut.

$$f(t) = \lambda e^{-\lambda t}, t > 0$$

Untuk distribusi eksponensial yaitu:

$$E\{t\} = \frac{1}{\lambda}$$

$$\begin{aligned} P\{t \leq T\} &= \int_0^T \lambda e^{-\lambda t} dt \\ &= 1 - e^{-\lambda T} \end{aligned}$$

Definisi dari  $E\{t\}$  menunjukkan bahwa  $\lambda$  merupakan tingkat per unit waktu di mana terdapat kedatangan atau pelanggan masuk.

Untuk memperoleh hasil perhitungan dengan menggunakan model *single channel* maka diperlukan beberapa rumus di bawah ini (Hillier & Lieberman, 2001).

Tingkat intensitas fasilitas ( $\rho$ )

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

Probabilitas fasilitas pelayanan kosong atau sedang menganggur ( $p_0$ ).

$$p_0 = 1 - \rho$$

Probabilitas terdapat sebanyak  $n$  pelanggan dalam sistem antrian ( $p_n$ ).

$$p_n = \rho^n (1 - \rho)$$

Rata-rata jumlah pelanggan menunggu dalam sistem ( $L_s$ ).

$$L_s = \frac{\rho}{1-\rho} = \frac{\lambda}{\mu-\lambda}$$

Rata-rata jumlah pelanggan menunggu dalam antrian ( $L_q$ ).

$$L_q = \frac{\rho^2}{1-\rho} = \frac{\lambda^2}{\mu(\mu-\lambda)}$$

Waktu tunggu rata-rata dalam sistem ( $W_s$ ).

$$W_s = \frac{1}{\mu-\lambda}$$

Waktu tunggu rata-rata dalam antrian ( $W_q$ ).

$$W_q = \frac{\rho}{\mu(\mu-\lambda)}$$

Uji *independent sample t-test* berfungsi untuk menguji hipotesis perbedaan dua variabel yang tidak memiliki hubungan. Pengambilan keputusan uji ini yaitu jika nilai signifikansi lebih dari nilai  $\alpha$  maka tidak terdapat perbedaan antara dua variabel yang diuji. Pengambilan keputusan juga dapat diambil dengan melihat dan menggunakan bantuan tabel uji  $t$ . Jika nilai mutlak  $t$  hitung kurang dari  $t$  tabel maka tidak terdapat perbedaan antara dua variabel yang diuji.

Uji *Shapiro Wilk* diperkenalkan pada tahun 1965 oleh S.S. Shapiro dan M.B. Wilk. Uji ini adalah metode untuk menguji normalitas data. Statistik uji pada uji *Shapiro Wilk* dilambangkan dengan huruf  $W$  yang didefinisikan sebagai berikut:

$$W = \frac{(\sum_{i=1}^n a_i y_i)^2}{\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2}$$

Keterangan:

$W$  = statistik uji *Shapiro Wilk*

$a_i$  = nilai koefisien *Shapiro Wilk*

$y_i$  = data sampel

$\bar{y}$  = rata-rata data sampel

Pengambilan keputusan untuk pengujian hipotesis yaitu dengan melihat nilai dari  $p$ -*value*. Apabila nilai  $p$ -*value* lebih besar dari nilai signifikansi  $\alpha$  maka data berdistribusi normal.

Menurut Peraturan Menteri Kesehatan (Permenkes) No. 43 Tahun 2019, Pusat Kesehatan Masyarakat atau yang biasa disingkat menjadi Puskesmas yaitu fasilitas pelayanan kesehatan yang mengadakan upaya kesehatan masyarakat dan kesehatan perseorangan tingkat pertama, dengan lebih memprioritaskan upaya promotif dan preventif di wilayah kerjanya. Puskesmas Seyegan terletak di Jalan Kebon Agung KM. 10.8, Seyegan, Margokaton, Kecamatan Seyegan, Kabupaten Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta. Jam operasional Puskesmas Seyegan yaitu pada pukul 08.00-12.00 WIB. Pelayanan yang tersedia di Puskesmas Seyegan ini meliputi poli umum dan tindakan, poli gigi, poli KIA/KB/imunisasi, gizi klinis, psikologi, konsultasi sanitasi, konsultasi ASI, konsultasi obat, fisioterapi, laboratorium, apotek, dan kesehatan jiwa.

### **METODE**

Metode yang digunakan yaitu metode analisis data kuantitatif. Jenis penelitian ini yaitu termasuk ke dalam penelitian kuantitatif karena penelitian ini menggunakan data-data berupa angka pada rata-rata waktu kedatangan pasien dan rata-rata waktu pelayanan. Untuk mengumpulkan informasi dari sampel pada penelitian ini yaitu dengan melakukan pengambilan data primer atau pengamatan secara langsung. Dalam proses pengamatan, peneliti akan melakukan pengambilan data dengan cara mencatat waktu kedatangan dan waktu pelayanan tiap pasien pada lembar pengamatan. Lembar pengamatan ini berisi tentang informasi waktu penelitian, urutan antrean resep obat, waktu kedatangan resep obat, waktu resep obat diambil oleh petugas, dan waktu resep obat diserahkan kepada pasien.

### **HASIL DAN PEMBAHASAN**

Pada penelitian ini, dilakukan pengamatan secara langsung untuk mendapatkan data yang diperlukan. Pengamatan dilakukan selama 4 jam setiap harinya selama 9 hari yakni mulai pukul 08.00 WIB sampai dengan pukul 12.00 WIB. Dari hasil pengamatan secara langsung, sistem antrean pada loket pengambilan obat didapatkan data kedatangan resep obat dan lama waktu pelayanannya. Laju kedatangan resep obat pada setiap interval waktu tidak selalu sama. Laju kedatangan bisa meningkat bisa juga menurun. Ketika laju kedatangan meningkat atau mengalami kenaikan yang lebih tinggi daripada waktu-waktu lainnya maka situasi ini dinamakan periode sibuk (*busy period*). Dari hasil pengamatan, data menunjukkan bahwa terdapat kenaikan pada kedatangan resep obat pada waktu tertentu. Berikut ini didapatkan data jumlah kedatangan resep obat tiap interval 20 menit.

**Tabel 1.** Jumlah Kedatangan Pasien tiap 20 menit

Waktu	Rabu	Kamis	Jumat	Sabtu	Senin	Selasa	Kamis	Jumat	Sabtu
08.01-08.20	1	2	7	3	1	5	2	5	6
08.21-08.40	8	4	5	6	9	9	9	7	10
08.41-09.00	9	8	12	11	16	14	10	7	13
09.01-09.20	17	13	9	14	11	8	11	14	6
09.21-09.40	2	12	16	5	15	6	5	10	9

Waktu	Rabu	Kamis	Jumat	Sabtu	Senin	Selasa	Kamis	Jumat	Sabtu
09.41-10.00	6	11	8	9	11	14	8	6	4
10.01-10.20	6	8	14	5	9	18	7	3	13
10.21-10.40	9	10	2	7	9	10	2	5	7
10.41-11.00	8	4	1	5	7	7	1	0	7
11.01-11.20	2	7	1	2	14	5	0	0	13
11.21-11.40	4	1	0	2	6	6	0	0	3
11.41-12.00	0	0	0	1	7	1	0	0	4
Jumlah	72	80	75	70	115	103	55	57	95
$\lambda$ per 20 menit	6	6,67	6,25	5,83	9,58	8,58	4,58	4,75	7,92

Penentuan *busy period* pada kedatangan resep obat dari data Tabel 1 yaitu dengan melakukan pengujian terhadap seluruh data kedatangan resep obat. Pengujian menggunakan *Independent Sample t-Test* untuk mencari nilai rata-rata berbeda dari tiap jumlah dua interval waktu yang independen. Interval waktu yang dilakukan pengujian yakni interval waktu yang berdekatan. Pengolahan data yang diuji yakni dengan berbantuan *Microsoft Office Excel*. Hasil pengolahan tersebut dapat dilihat pada Tabel 2 di bawah ini.

**Tabel 2.** Hasil *Independent Sample t-Test*

Uji	Waktu	df	t <sub>hitung</sub>	t <sub>tabel</sub>	Sig. (2-tailed)	Hasil (H <sub>0</sub> )
1	08.01-08.20 dan 08.21-08.40	16	-3,8245	2,120	0,001	Ditolak
2	08.21-08.40 dan 08.41-09.00	16	-3,0640	2,120	0,007	Ditolak
3	08.41-09.00 dan 09.01-09.20	16	0,2215	2,120	0,828	Diterima
4	09.01-09.20 dan 09.21-09.40	16	1,2980	2,120	0,213	Diterima
5	09.21-09.40 dan 09.41-10.00	16	0,1750	2,120	0,863	Diterima
6	09.41-10.00 dan 10.01-10.20	16	-0,3483	2,120	0,732	Diterima
7	10.01-10.20 dan	16	1,2691	2,120	0,223	Diterima

Uji	Waktu	df	$t_{hitung}$	$t_{tabel}$	Sig. (2-tailed)	Hasil ( $H_0$ )
8	10.21-10.40	16	1,5863	2,120	0,132	Diterima
	10.21-10.40					
9	10.41-11.00	16	-0,2145	2,120	0,833	Diterima
	10.41-11.00					
10	11.01-11.20	16	1,2371	2,120	0,234	Diterima
	11.01-11.20					
11	11.21-11.40	16	0,8640	2,120	0,400	Diterima
	11.21-11.40					
	11.41-12.00					

Hasil yang diperoleh dan disajikan pada tabel 4.2. di atas kemudian dilakukan pengujian hipotesis untuk menentukan ada atau tidaknya waktu sibuk. Pengambilan keputusan didasarkan pada hasil perhitungan yakni nilai  $|t_{hitung}|$  lebih kecil dari  $t_{tabel}$  ( $|t_{hitung}| < t_{tabel}$ ) ataupun bisa juga dengan melihat nilai probabilitas lebih besar dari nilai alpha ( $Sig. (2-tailed) > \alpha = 0,05$ ).

Hipotesis menentukan waktu sibuk:

$H_0$  = dua rata-rata populasi antarinterval waktu yaitu sama

$H_1$  = dua rata-rata populasi antarinterval waktu yaitu tidak sama

Pengambilan keputusan:

1. Jika  $Sig. (2-tailed) < 0,05$  maka  $H_0$  ditolak  $H_1$  diterima  
Jika  $Sig. (2-tailed) > 0,05$  maka  $H_0$  diterima  $H_1$  ditolak
2. Jika  $|t_{hitung}| < t_{tabel}$  maka  $H_0$  diterima  $H_1$  ditolak  
Jika  $|t_{hitung}| > t_{tabel}$  maka  $H_0$  ditolak  $H_1$  diterima

Pengujian menggunakan nilai probabilitas  $\alpha = 0,05$  maka dengan melihat tabel 4.2. diperoleh hasil pada uji ke-1 (interval waktu 08:01-08:20 dan 08:21-08:40) nilai probabilitasnya (0,001) kurang dari  $\alpha$  (0,05) artinya  $H_0$  ditolak yang berarti bahwa nilai rata-rata dari dua interval waktu yang diuji memiliki rata-rata yang tidak sama. Begitu juga pada uji ke-2 (interval waktu 08:21-08:40 dan 08:41-09:00) nilai probabilitasnya (0,007) kurang dari  $\alpha$  (0,05) artinya  $H_0$  ditolak yang berarti bahwa nilai rata-rata dari dua interval waktu yang diuji memiliki rata-rata yang tidak sama. Kemudian, pada uji ke-3 (interval waktu 09:01-09:20 dan 09:21-09:40) nilai probabilitasnya (0,828) lebih dari  $\alpha$  (0,05) artinya  $H_0$  diterima yang berarti bahwa nilai rata-rata dari dua interval waktu yang diuji memiliki rata-rata yang sama. Dari pengujian ke-3 sampai dengan pengujian ke-11 hasilnya konsisten yakni nilai probabilitasnya selalu lebih besar daripada alpha. Berarti, waktu sibuk kedatangan resep obat mulai dari uji ke-3 sampai dengan uji ke-11 yaitu pada interval waktu 08:41-09:00 dan selesai pada interval waktu 11:40-12:00.

Selanjutnya, waktu pelayanan setiap resep didapatkan dengan cara melakukan pengamatan terhadap waktu saat resep masuk sampai keluar. Kemudian, dilakukan pengolahan data untuk mendapatkan rata-rata lama waktu yang diperlukan setiap resepnya. Data yang didapatkan selama 9 hari yakni ada 660 resep yang terlayani. Maka dari itu, diperlukan sampel data untuk melakukan perhitungan waktu pelayanan tiap resepnya. Dengan menggunakan *Simple Random Sampling*, sampel data yang diperoleh yakni sebanyak 87 resep. Untuk mencari

banyaknya sampel data menggunakan rumus  $n = \frac{N}{1+Ne^2}$ , dengan  $N$  adalah total resep obat selama 9 hari pengamatan dan  $e = 10\%$ . Data pengamatan selama 9 hari terdapat 660 resep atau  $N = 660$ . Sehingga  $n = \frac{660}{1+660(0,1)^2} = 86,8 \approx 87$ . Kemudian, 87 data tersebut disajikan pada tabel berikut ini.

**Tabel 3.** Waktu Pelayanan tiap Resep

Resep Obat	Waktu Pelayanan (menit)	Resep Obat	Waktu Pelayanan (menit)
1	28	45	24
2	89	46	24
3	13	47	34
4	18	48	32
5	61	49	52
6	31	50	35
7	40	51	25
8	27	52	9
9	24	53	24
10	35	54	24
11	37	55	36
12	29	56	15
13	16	57	28
14	43	58	44
15	13	59	17
16	17	60	28
17	45	61	33
18	24	62	31
19	53	63	74
20	32	64	19
21	25	65	62
22	33	66	55
23	42	67	36
24	58	68	26
25	56	69	62
26	55	70	39
27	44	71	36
28	17	72	21
29	14	73	28
30	76	74	30
31	35	75	42
32	58	76	64
33	74	77	26
34	21	78	26
35	24	79	16
36	32	80	33
37	43	81	20
38	24	82	12
39	30	83	5
40	25	84	43
41	12	85	42

Resep Obat	Waktu Pelayanan (menit)	Resep Obat	Waktu Pelayanan (menit)
42	30	86	57
43	80	87	93
44	93		
Total waktu pelayanan 87 resep (menit)			3.158

Dari Tabel 3 didapatkan hasil perhitungan mengenai total waktu pelayanan 87 resep yaitu 3.158 menit. Sehingga diperoleh  $\frac{1}{\mu} = \frac{3.158}{87} = 36,3$  menit/resep. Berarti diperlukan waktu 36,3 menit setiap resep agar obat dapat diterima oleh pasien.

Selanjutnya, distribusi kedatangan resep diasumsikan mengikuti distribusi Poisson karena kedatangan resep tidak dipengaruhi oleh kedatangan sebelumnya maupun sesudahnya. Ini berarti bahwa kedatangan bersifat acak dan rata-rata kedatangan yakni sebesar lambda ( $\lambda$ ). Kemudian, diperlukan pengujian terhadap distribusi kedatangan resep. Dengan menggunakan uji *Shapiro Wilk* untuk menguji kesesuaian distribusi pengamatan yang telah dilakukan dengan yang diasumsikan maka diperoleh hasil berikut ini.

**Tabel 4.** Hasil Uji Distribusi Kedatangan dengan Uji *Shapiro Wilk*

Tanggal	Statistik	df	Sig.	Hasil ( $H_0$ )
15-03-2023	0,914	12	0,238	Diterima
16-03-2023	0,944	12	0,558	Diterima
17-03-2023	0,908	12	0,199	Diterima
18-03-2023	0,929	12	0,368	Diterima
20-03-2023	0,958	12	0,759	Diterima
21-03-2023	0,947	12	0,594	Diterima
23-03-2023	0,875	12	0,075	Diterima
24-03-2023	0,901	12	0,162	Diterima
25-03-2023	0,899	12	0,153	Diterima

Dari data pada Tabel 4 di atas, selanjutnya dilakukan uji hipotesis untuk mendapatkan kesimpulan mengenai distribusi kedatangan yang diharapkan sesuai dengan distribusi pengamatan.

Hipotesis uji *Shapiro Wilk*:

$H_0$ : distribusi kedatangan berdistribusi Poisson

$H_1$ : distribusi kedatangan tidak berdistribusi Poisson

1. Nilai probabilitas digunakan untuk pengambilan keputusan dengan nilai  $\alpha = 0,05$ :  
Jika nilai signifikansi  $< 0,05$  maka  $H_0$  ditolak
2. Jika nilai signifikansi  $> 0,05$  maka  $H_0$  diterima

Pada tabel 4 kesembilan data menunjukkan hasil uji *Shapiro Wilk* bahwa  $H_0$  diterima karena nilai signifikansi lebih besar dari 0,05. Maka dari itu dapat diambil kesimpulan bahwa distribusi kedatangan berdistribusi Poisson.

Kemudian, diasumsikan waktu pelayanan resep mengikuti distribusi Eksponensial. Lalu, dilakukan pengujian terhadap data pelayanan setiap harinya. Pengujian data ini menggunakan *software* SPSS dengan metode yang sama pada uji kedatangan resep yaitu dengan *Shapiro Wilk*. Tabel 5 di bawah ini menunjukkan hasil uji distribusi pelayanan resep.

**Tabel 5.** Hasil Uji Distribusi Pelayanan dengan Uji *Shapiro Wilk*

Tanggal	Statistik	df	Sig.	Hasil ( $H_0$ )
15-03-2023	0,965	14	0,797	Diterima
16-03-2023	0,933	14	0,332	Diterima
17-03-2023	0,978	14	0,963	Diterima



18-03-2023	0,955	14	0,638	Diterima
20-03-2023	0,824	14	0,010	Ditolak
21-03-2023	0,955	14	0,636	Diterima
23-03-2023	0,938	14	0,389	Diterima
24-03-2023	0,910	14	0,156	Diterima
25-03-2023	0,740	14	0,001	Ditolak

Hipotesis uji *Shapiro Wilk*:

$H_0$ : distribusi waktu pelayanan berdistribusi Eksponensial

$H_1$ : distribusi waktu pelayanan tidak berdistribusi Eksponensial

1. Nilai probabilitas digunakan untuk pengambilan keputusan dengan nilai  $\alpha = 0,05$ :

Jika nilai signifikansi  $< 0,05$  maka  $H_0$  ditolak

2. Jika nilai signifikansi  $> 0,05$  maka  $H_0$  diterima

Pada Tabel 5 terdapat dua hasil yang menolak  $H_0$  dan tujuh hasil yang berupa  $H_0$  diterima. Hal ini menunjukkan bahwa distribusi waktu pelayanan berdistribusi Eksponensial.

Setelah melakukan pengujian distribusi kedatangan dan distribusi pelayanan maka selanjutnya yaitu melihat kondisi sistem berada pada kondisi stabil atau tidak. Kondisi sistem stabil (*steady state*) apabila laju kedatangan lebih kecil dari hasil kali banyaknya pelayan dengan laju pelayanan ( $\lambda < c \cdot \mu$ ). Dari data yang didapatkan, maka diperoleh laju kedatangan ( $\lambda$ ) dan laju pelayanan ( $\mu$ ) seperti berikut ini.

**Tabel 6.** Tabel Perhitungan  $\lambda$  dan  $\mu$  dari Data yang Didapatkan

Hari	$n$ (orang)	$\lambda$	Waktu (menit)	$\mu$
Rabu, 15-03-2023	72	18	2187	2
Kamis, 16-03-2023	80	20	1718	3
Jumat, 17-03-2023	75	19	2411	2
Sabtu, 18-03-2023	70	18	3206	1
Senin, 20-03-2023	115	29	2885	2
Selasa, 21-03-2023	103	26	3867	1
Kamis, 23-03-2023	55	14	1265	3
Jumat, 24-03-2023	57	14	1820	2
Sabtu, 25-03-2023	95	24	4111	1

Pada Tabel 6 di atas diperoleh laju kedatangan dan laju pelayanan tiap jamnya. Hari Rabu, 15-03-2023 laju kedatangan resep yaitu 18 dalam waktu satu jam dan laju pelayanannya yaitu 2 resep yang terlayani selama satu jam. Begitu pula dengan hari-hari berikutnya, laju kedatangan selalu lebih besar daripada laju pelayanannya.

Dari data 9 hari pengamatan, jumlah kedatangan resep obat maksimum terjadi pada hari Senin 20 Maret 2023. Pada hari itu terdapat kedatangan resep obat sejumlah 115 resep dari 12 pengamatan ( $n = 12$ ) sehingga laju kedatangan resep yaitu  $\lambda = \frac{115}{12} = 9,5833$  resep/ 20 menit atau  $\lambda = 29$  resep/jam. Data waktu tiap resep ( $\frac{1}{\mu}$ ) yang sudah didapatkan di atas yaitu 36,3 menit/resep berarti  $\mu = 2$  resep/jam. Jumlah pelayan ( $c$ ) = 1 karena hanya terdapat satu loket pengambilan obat dan telah diasumsikan bahwa proses serta ruang peracikan adalah sistem yang berjalan yang dikendalikan oleh seorang petugas, sehingga  $c = 1$ . Selanjutnya yaitu kondisi *steady state* =  $\frac{\lambda}{c \cdot \mu} = \frac{29}{1 \cdot 2} = \frac{29}{2} = 14,5$ . *Steady state* = 14,5  $> 1$  maka kondisi sistem tidak stabil.

Agar sistem stabil terdapat dua alternatif, yakni dengan menambah jumlah pelayan ( $c$ ) ataupun dengan mempercepat rata-rata waktu pelayanan ( $\mu$ ). Jika jumlah pelayan ditambah, maka diperlukan penambahan sebanyak 14 pelayan agar sistem menjadi stabil, sehingga jumlah

pelayan sebanyak 15 orang. Penambahan pelayan ini didapatkan dari perhitungan *steady state*. Agar sistem dalam kondisi stabil maka perlu adanya pelayan sejumlah 15.

Sistem antrean yang sedang berjalan di loket pengambilan obat Puskesmas Seyegan berdasarkan hasil pengamatan dan pengolahan data di atas yakni sebagai berikut:

1. Distribusi kedatangan mengikuti distribusi Poisson.
2. Distribusi pelayanan mengikuti distribusi Eksponensial.
3. Pelayanan pada loket menerapkan sistem *first in first out* atau yang masuk terlebih dahulu akan keluar dahulu.
4. Loket pengambilan obat memiliki satu loket untuk melayani kedatangan resep sekaligus penyerahan obat.
5. Sumber kedatangan resep obat tidak ada batasan maksimalnya atau tak terbatas.

Berdasarkan hasil yang telah didapatkan di atas maka sistem antrean menggunakan metode *single channel single phase* yang diterapkan pada pelayanan kurang maksimal. Maka dari itu, sistem yang seharusnya diterapkan adalah *multi channel single phase*. Dengan kata lain jika jumlah loket hanya ada satu sistem kurang optimal maka diperlukan penambahan loket ataupun pelayan. Dari hasil perhitungan yang telah dilakukan di atas, maka berikut ini adalah simulasi model antrean ( $M/M/c$ ): ( $GD/\infty/\infty$ ) untuk sistem pelayanan pada loket pengambilan obat.

1. Laju kedatangan =  $\lambda = 29$  resep/jam
2. Laju pelayanan =  $\mu = 2$  resep/jam
3. Utilitas sistem atau tingkat kegunaan sistem yaitu sebesar  $\rho = \frac{\lambda}{c \cdot \mu} = \frac{29}{15 \cdot 2} = \frac{29}{30} = 0,97 = 97\%$
4. Banyaknya resep dalam antrean yaitu  $L_q = 24,79 \approx 25$
5. Banyaknya resep dalam sistem yaitu  $L_s = 39,29 \approx 39$
6. Waktu rata-rata di dalam antrean  $W_q = \frac{L_q}{\lambda} = \frac{24,79}{29} = 0,85$  jam,  
0,85 jam = 51 menit
7. Waktu rata-rata di dalam sistem  $W_s = W_q + \frac{1}{\mu} = 0,85 + \frac{1}{2} = 0,85 + 0,5 = 1,35$  jam,  
1,35 jam = 1 jam 21 menit

Model antrean pelayanan ganda dengan kedatangan tidak terbatas yang telah disimulasikan di atas adalah alternatif optimal yang dapat diterapkan untuk memberikan pelayanan optimal kepada pasien Puskesmas Seyegan.

## SIMPULAN

Dari hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa waktu yang dibutuhkan setiap pasien untuk mendapatkan pelayanan pada loket pengambilan obat di Puskesmas Seyegan rata-rata 36 menit setiap pasien. Kemudian, terjadi penumpukan antrean dikarenakan laju kedatangan lebih besar daripada laju pelayanan. Maka dari itu, sistem pelayanan yang sedang berjalan di Puskesmas Seyegan belum optimal. Dikarenakan waktu yang dihabiskan pasien untuk menunggu mendapatkan obat cukup lama yakni lebih dari tigapuluh menit agar mendapatkan obat.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada koordinator Prodi Matematika dan seluruh Dosen Matematika yang telah memberikan ilmu hingga terselesaikannya artikel ini.

**DAFTAR PUSTAKA**

- Gross, D. & Harris, C. M. (2008). *Fundamentals of queueing theory* (4th ed.). New Jersey: John Wiley & Sons, Inc.
- Hillier F. S. & Lieberman G. J. (2001). *Introduction to operations research* (7th ed.). New York: The McGraw-Hill Companies, Inc.
- Kakiay, T. J. (2004). *Dasar teori antrian untuk kehidupan nyata*. Yogyakarta: Penerbit Andi.
- Nasrum, A. (2018). *Uji normalitas data untuk penelitian*. Jayapangus Press Books, i-117.
- Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 43 Tahun 2019 tentang Pusat Kesehatan Masyarakat. Kementerian Kesehatan. 28 Oktober 2019.
- Robertazzi, T. G. (1994). *Computer networks and systems queueing theory and performance evaluation* (2nd ed.). New York: Springer-Verlag New York, Inc.
- SPSS, S. S. B. L. (2000). *Statistik Parametrik*. Jakarta: PT Elexmedia Komputindo.
- Taha, H. A. (2007). *Operations research an introduction* (8th ed.). New Jersey: Pearson Education, Inc.