



Analisis sistem antrian model G/G/1 pada fasilitas layanan kesehatan

Aditya Rahadian Fachrur*, Laura Novel Hutagaol, Rendiansyah

Jurusan Teknik Industri, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa, Indonesia

HIGHLIGHTS

- A non-exponential queue
- A real-world application is performed with primary data collected

ARTICLE INFO

Article history:

Received 7 November 2022

Received in revised form 7 November 2022

Accepted 9 November 2022

Available online 9 November 2022

Keywords:

Health care facility

Queue

Queue model G/G/1

ABSTRACT

Health care is one of the services that must maintain excellent service quality, particularly in terms of patient wait times, including for XYZ health care facilities. XYZ health care services include administration or registration, health check-ups, and drug collection. Queues of patients are frequently encountered during the outpatient service process at XYZ health facilities. These queues often occur when patients perform registration administration, allegedly because there is only one registration counter. This problem will certainly affect patient satisfaction because service waiting time is a health facility customer satisfaction indicator. This study aims to analyze the queuing system for administrative services and health checks using the queuing theory method to obtain a queuing model and queuing performance. The results of this study indicate that the XYZ health facility queuing model is G/G/1/FIFO/I/I with an arrival rate for each service stage of 13 and 11 patients per hour, respectively, with 11 and 13 patients. Steady-state conditions are not met in administrative services because the arrival rate is higher than the service level, so the performance of the queuing system can be analyzed only on health check services, with the result that the probability of service facilities experiencing idle is 0.12. The average number of patients in the queue is one patient per hour, and the average number of patients in the system is four people per hour, while the waiting time for health check services is 37.0820 minutes per patient. The average length of time is 37.0820 minutes per patient. Patients are in the health care system for 41.9714 minutes per patient.

Journal of System Engineering and Management is licensed under a Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License (CC BY-SA).



1. Pendahuluan

Fasilitas layanan kesehatan (faskes) sebagai salah satu unit pelayanan kesehatan harus menjaga kualitas pelayanannya sesuai dengan standar pelayanan yang ditetapkan [1]. Pelayanan yang berkualitas harus memenuhi beberapa kriteria, salah satunya adalah tentang waktu pelayanan [2]. Berdasarkan hasil survei indeks kepuasan masyarakat terhadap penyelenggaraan pelayanan publik tahun 2019 menunjukkan bahwa baku mutu waktu tunggu pelayanan rawat jalan mayoritas faskes masih berada pada kategori B (baik), dengan rata-rata persentase indeks kepuasan terhadap waktu tunggu layanan rawat jalan sebesar 78,16%. Sedangkan untuk masuk kedalam kategori A (sangat baik) indeks minimal yang harus dicapai adalah sebesar 88,31% [3]. Tahapan-tahapan pada layanan kunjungan rawat jalan tentu

berbeda dengan pelayanan rawat inap atau instalasi gawat darurat (IGD) yang merupakan garda terdepan pada faskes yang harus siap untuk memberikan layanan langsung [4].

Faskes XYZ merupakan salah satu faskes yang menyediakan layanan rawat jalan dan IGD. Kunjungan rawat jalan pada faskes XYZ terdiri dari beberapa tahapan, dimulai dari tahap pendaftaran, tahap pemeriksaan kesehatan dan tahapan pengambilan obat jika diberi resep. Faskes XYZ hanya memiliki satu petugas pendaftaran dan dokter yang bertugas untuk melakukan pemeriksaan kesehatan setiap hari. Saat ini indeks kepuasan waktu tunggu layanan faskes XYZ masuk kedalam kategori B dengan indeks sebesar 81,35%.

Hal tersebut tentunya menunjukkan bahwa ruang perbaikan masih terbuka untuk dapat meningkatkan baku mutu layanan dalam kaitannya terhadap waktu tunggu

*Corresponding author

Email address: arfachrur@untirta.ac.id

<http://dx.dot.org/10.36055/joseam.v1i1.17547>

terutama pada layanan rawat jalan untuk dapat masuk kedalam kategori A.

Data profil kesehatan Provinsi Banten tahun 2020 menunjukkan jumlah kunjungan pasien rawat jalan ke faskes sebanyak 3.599.301 kunjungan dan pasien rawat inap sebanyak 237.608 kunjungan [5]. Data tersebut menunjukkan tingginya kebutuhan akan pelayanan kesehatan terutama pada kunjungan rawat jalan yang tentunya harus diselaraskan dengan kemampuan faskes dalam melaksanakan pelayanan. Tingginya tingkat kebutuhan akan suatu layanan yang melebihi kapasitas pelayanan akan menyebabkan banyak pasien yang harus menunggu untuk dilayani [6]. Antrian adalah kondisi dimana seseorang sedang menunggu untuk dilayani [7]. Antrian berkaitan erat dengan waktu tunggu yang merupakan salah satu kriteria pelayanan yang berkualitas. Antrian pada faskes tentunya juga akan berdampak terhadap kepuasan pasien, karena waktu tunggu yang lama akan memunculkan persepsi negatif terhadap kecepatan layanan di faskes [8], [9]. Waktu tunggu yang lama pada akhirnya akan membuat pasien tertunda untuk bisa mendapatkan layanan kesehatan dan akan menimbulkan kerumunan karena pasien tidak bisa langsung mendapatkan pelayanan [10].

Salah satu cara menanggulangi hal tersebut adalah dengan menambah fasilitas layanan, namun penambahan fasilitas layanan tentu akan berdampak juga pada peningkatan biaya [11], selain itu kegiatan *trial and error* dari penambahan fasilitas layanan juga tentu akan memakan waktu, biaya serta mengganggu proses yang sedang berjalan [12]. Analisis sistem antrian diperlukan untuk dapat menentukan jumlah tambahan fasilitas layanan yang dibutuhkan secara optimal, seperti pada penelitian [13]–[15], hal serupa juga diperlukan pada faskes XYZ, karena sering dijumpai antrian pada faskes XYZ terutama pada proses pendaftaran yang akan mengakibatkan antrian pada proses pemeriksaan kesehatan. Antrian yang terjadi tentunya menyebabkan waktu tunggu layanan yang meningkat dan akan berdampak pada indeks kepuasan masyarakat terhadap waktu tunggu pelayanan rawat jalan Faskes XYZ.

Berdasarkan permasalahan tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis model sistem antrian faskes XYZ dan melakukan optimasi dengan skenario penambahan *server* untuk menentukan jumlah server optimal, dengan batasan penelitian adalah sistem antrian yang dianalisis hanyalah untuk antrian kunjungan rawat jalan dokter umum pada tahap pendaftaran dan pemeriksaan kesehatan dengan asumsi tidak ada *delay* pelayanan.

2. Tinjauan Pustaka

2.1. Teori antrian

Antrian merupakan suatu kondisi seseorang yang harus menunggu untuk bisa mendapatkan pelayanan [7]. Antrian juga dapat didefinisikan sebagai suatu garis tunggu orang-orang yang membutuhkan pelayanan dari satu atau beberapa fasilitas pemberi layanan [16]. Sistem antrian dapat dikelompokkan menjadi beberapa jenis sistem yang berbeda [17].

2.2. Sistem Antrian

Sistem antrian merupakan suatu sistem yang menggambarkan kedatangan seseorang pada suatu fasilitas layanan untuk mendapatkan pelayanan dimana kejadian yang terjadi dalam sistem antrian terjadi secara acak sehingga fasilitas layanan tidak dapat memprediksi waktu kedatangan [18].

2.3. Struktur, Disiplin dan Model Antrian

Struktur antrian yang banyak digunakan yaitu *single channel single phase*, *single channel multi-phase*, *multi-channel single phase* dan *multi-channel multi-phase*, keempat struktur tersebut dibedakan berdasarkan jumlah fasilitas layanan dan jumlah tahapan layanan [18]. Disiplin antrian merupakan representasi urutan dimana seseorang dipilih dari suatu sistem antrian yang merupakan faktor penting dalam menganalisis model antrian. Ada empat disiplin antrian yang paling umum yaitu *first-in, first-out (FIFO)*, *last-in, first-out (LIFO)*, *service in random order (SIRO)* dan *priority* [19].

Model antrian dapat dinotasikan dengan notasi sebagai berikut [7]:

A/B/C/D/E/F

Keterangan:

A = Distribusi Waktu Antar Kedatangan

B = Distribusi Waktu Pelayanan

C = Jumlah fasilitas pelayanan

D = Disiplin antrian

E = Jenis Populasi

F = Kapasitas Panjang Antrian

Notasi model antrian untuk setiap elemennya dapat disimbolkan berdasarkan distribusi data waktunya. Adapun beberapa notasi model yang umum digunakan dapat dilihat pada Tabel 1 [20].

Tabel 1.
Notasi Model Antrian

Karakteristik	Notasi
Waktu Antar Kedatangan & Waktu Pelayanan	M – Eksponensial D – Deterministik E _k – Erlang G – General
Jumlah Fasilitas Layanan	1, 2, ..., ∞
Disiplin Antrian	FIFO, LIFO, SIRO
Jenis Populasi & Kapasitas Antrian	I - Infinite F- Finite

2.4. Istilah-istilah dalam antrian

Beberapa istilah yang sering digunakan dalam teori antrian adalah sebagai berikut [7]:

2.4.1. Waktu antar kedatangan

Waktu antar kedatangan merupakan selisih waktu kedatangan seseorang dalam sistem antrian dengan orang berikutnya. Rata-rata waktu antar kedatangan dapat dihitung dengan persamaan (1).

$$\frac{1}{\lambda} = \frac{\sum_{i=1}^n (x_{i+1} - x_i)}{n} \tag{1}$$

Keterangan:

- x_i = Waktu kedatangan orang ke-i
- n = Jumlah sampel
- i = 1,2,...,n

$$Lq = \left(\frac{\lambda^2}{\mu(\mu - \lambda)} \right) \times \left(\frac{\lambda^2 \text{var}(x_i) + \mu^2 \text{var}(y_i)}{2} \right) \tag{4}$$

$$Wq = \frac{\lambda}{\mu(\mu - \lambda)} \tag{5}$$

$$Ls = \rho + \frac{\left[\lambda^2 \left(\frac{1}{\mu} \right)^2 + \lambda^2 \times \text{var}(y_i) \right]}{2(1 - \rho)} \tag{6}$$

$$Ws = \frac{1}{\mu - \lambda} \tag{7}$$

2.4.2. Tingkat kedatangan (λ)

Tingkat kedatangan adalah jumlah kedatangan orang yang ingin mendapatkan pelayanan pada satuan waktu tertentu.

2.4.3. Waktu pelayanan

Waktu pelayanan didefinisikan sebagai waktu yang diperlukan fasilitas layanan untuk melayani seseorang. Rata-rata waktu pelayanan dapat dihitung menggunakan persamaan:

$$\frac{1}{\mu} = \frac{\sum_{i=1}^n y_i}{n} \tag{2}$$

Keterangan:

- y_i = Waktu pelayanan orang ke-i

2.4.4. Tingkat pelayanan (μ)

Tingkat pelayanan adalah kemampuan fasilitas layanan untuk melayani pada satuan waktu tertentu.

2.4.5. Utilitas server

Utilitas server adalah persentase kegunaan fasilitas layanan, nilai utilitas server yang melebihi 100% artinya bahwa fasilitas layanan melayani melebihi tingkat pelayanannya. Utilitas server dihitung menggunakan persamaan:

$$\rho = \frac{\lambda}{\mu} \tag{3}$$

Nilai utilitas server yang bernilai kurang dari 1 disebut kondisi *steady state* [21].

2.5. Analisis model antrian G/G/1

Analisis antrian G/G/1/I/I merupakan antrian dengan distribusi waktu antar kedatangan dan pelayanan berdistribusi umum (bukan eksponensial, deterministik atau erlang), dengan satu fasilitas layanan, ukuran kinerja model antrian menggunakan ukuran kinerja model M/M/1/I/I kecuali pada ukuran panjang antrian [22]. Ukuran kinerja model antrian G/G/1/FIFO/I/I dapat dihitung dengan menggunakan persamaan [23]:

Keterangan:

- Lq = rata-rata jumlah orang dalam antrian
- Wq = rata-rata waktu mengantri
- Ls = rata-rata jumlah orang dalam sistem
- Ws = rata-rata waktu dalam sistem

3. Metodologi

3.1. Analisis model antrian G/G/1

Data yang digunakan pada penelitian ini merupakan data primer hasil pengamatan waktu kedatangan dan waktu pelayanan pada bagian administrasi atau pendaftaran dan pelayanan kesehatan faskes XYZ. Pengamatan dilakukan pada pukul 09.00 sampai 11.00 WIB karena berdasarkan penelitian [18] dan informasi dari faskes XYZ waktu tersebut merupakan waktu dengan jumlah pengunjung terbanyak. Adapun data hasil pengamatan dapat dilihat pada [Tabel 2](#).

Tabel 2.

Data hasil pengamatan (detik)

x	y_1	y_2
0	321	272
151	412	310
289	407	313
42	365	286
⋮	⋮	⋮
392	293	313
568	207	272

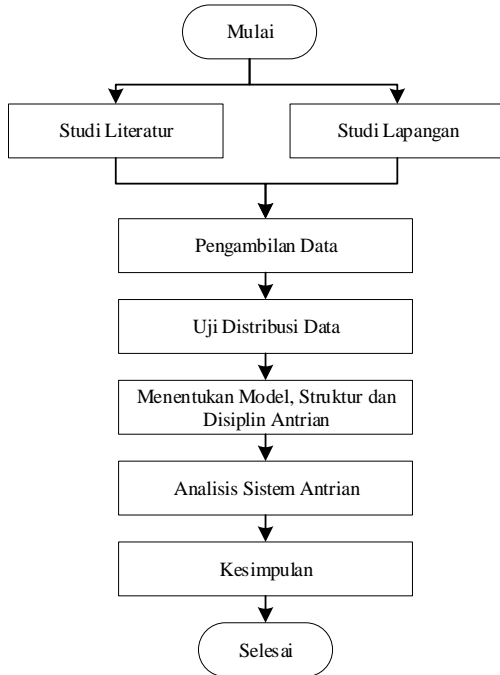
Keterangan:

- x = Waktu antar kedatangan
- y_1 = Lama pelayanan administrasi
- y_2 = Lama pelayanan pemeriksaan dokter

3.2. Prosedur penelitian

Penelitian dimulai dengan studi literatur dan studi lapangan untuk mengidentifikasi masalah kemudian dilanjutkan dengan pengumpulan data waktu kedatangan dan pelayanan pada dua tahapan yaitu tahap administrasi atau pendaftaran dan tahap pelayanan kesehatan. Data waktu tersebut kemudian dilakukan uji kecocokan distribusi (*goodness of fit*) untuk mengetahui distribusi data dari masing-masing tahapan. Setelah mengetahui distribusi data dari masing-masing tahapan selanjutnya dilakukan analisis sistem

antrian meliputi model, struktur dan disiplin antriannya. Analisis sistem antrian dilakukan setelah mengetahui model, struktur, dan disiplin antrian dari faskes XYZ, analisis yang dilakukan meliputi tingkat kedatangan, tingkat pelayanan, utilitas server, panjang antrian, waktu tunggu dan waktu dalam sistem antrian. Langkah terakhir adalah memberikan usulan perbaikan untuk sistem antrian faskes XYZ. Secara ringkas metodologi penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 1.

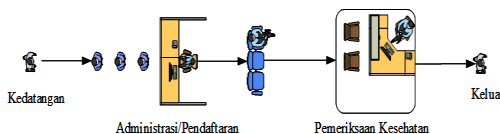


Gambar 1. Flowchart Penelitian

4. Hasil dan Pembahasan

4.1 Struktur antrian

Sistem antrian pada faskes XYZ terdiri dari beberapa tahap, yaitu tahapan administrasi dan tahapan pemeriksaan kesehatan dengan masing-masing jumlah fasilitas pelayanan pada setiap tahap. Struktur antrian pada faskes XYZ dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Struktur antrian Faskes XYZ

Berdasarkan Gambar 2 dapat diketahui bahwa struktur antrian pada faskes XYZ adalah *single channel multi-phase* karena melalui dua tahap yaitu administrasi dan kemudian dilanjutkan dengan tahap pemeriksaan kesehatan dimana setiap tahapan hanya ada satu fasilitas layanan. Adapun disiplin antrian pada faskes XYZ adalah *first-in, first-out*. Jumlah kedatangan antrian pada faskes XYZ bersifat *infinite* dan kapasitas antriannya pun bersifat *infinite*.

4.2. Uji kecocokan distribusi

Uji kecocokan distribusi atau *goodness of fit* dilakukan untuk mengetahui distribusi data dari masing-masing karakteristik waktu kedatangan dan pelayanan untuk setiap fasilitas layanan. Uji kecocokan distribusi dilakukan menggunakan uji Kolmogrov-Smirnoff dengan perangkat lunak easyfit. Adapun hasil uji kecocokan distribusi dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3.

Uji kecocokan distribusi data pengamatan

Karakteristik	Distribusi
Waktu Antar Kedatangan	Pearson Tipe VI
Pelayanan Administrasi	Log Logistik
Pemeriksaan Kesehatan	Johnson SB

Berdasarkan Tabel 3 diketahui bahwa distribusi waktu antar kedatangan adalah distribusi pearson tipe VI dengan parameter shape1 sebesar 1,53, shape2 3,35, scale 476,16 dan location pada nilai 33,33. Selanjutnya untuk waktu pelayanan administrasi berdistribusi Log Logistik dengan parameter shape 30,774, scale 1040,90 dan location pada nilai -698,05. Terakhir dilakukan uji kecocokan distribusi untuk waktu pelayanan pemeriksaan kesehatan dan didapatkan hasil distribusinya adalah Johnson SB dengan parameter γ sebesar -0,06972, δ sebesar 1,5275, λ sebesar 240,88 dan ξ sebesar 170,42.

4.3. Model antrian

Berdasarkan analisis pada sub bagian 4.1 dengan mengacu pada Gambar 2 serta penjelasannya dan 4.2 yang mengacu pada Tabel 3, maka dapat disimpulkan bahwa model antrian pada faskes XYZ adalah model antrian G/G/1/FIFO/I/I.

4.4. Tingkat kedatangan

Tingkat kedatangan pasien pada faskes XYZ dihitung dengan cara menghitung terlebih dahulu rata-rata waktu antar kedatangan dengan menggunakan persamaan (1) dengan hasil sebagai berikut:

$$\frac{1}{\lambda_1} = \frac{7335 \text{ detik}}{25} = 293,40 \text{ detik/pasien}$$

Setelah diketahui rata-rata waktu antar kedatangan sebesar 293,40 detik per pelanggan, maka dapat dihitung tingkat kedatangan pasien per jam dengan penghitungan sebagai berikut:

$$\lambda_1 = \frac{3600 \text{ detik}}{293,40 \text{ detik/pasien}} = 12,27 \text{ pasien/jam}$$

Berdasarkan hasil penghitungan diketahui bahwa tingkat kedatangan pasien per jam pada tahap layanan administrasi adalah sebesar 12,27 atau dibulatkan menjadi 13 pasien per jam. Setelah pasien melakukan pendaftaran pada layanan administrasi selanjutnya pasien akan melakukan pemeriksaan kesehatan (rawat jalan) di fasilitas layanan pada tahap selanjutnya, sehingga waktu selesai dilayani pada

tahap administrasi dijadikan sebagai waktu kedatangan untuk tahap kedua yaitu pemeriksaan Kesehatan (rawat jalan). Adapun penghitungan tingkat kedatangan pada tahap kedua dilakukan dengan penghitungan sebagai berikut:

$$\frac{1}{\lambda_2} = \frac{8301 \text{ detik}}{25} = 332,04 \text{ detik/pasien}$$

Rata-rata waktu antar kedatangan untuk layanan pemeriksaan Kesehatan diketahui sebesar 332,04 detik per pasien, selanjutnya tingkat kedatangan untuk layanan pemeriksaan dapat dilakukan penghitungan sebagai berikut:

$$\lambda_2 = \frac{3600 \text{ detik}}{332,04 \text{ detik/pasien}} = 10,84 \text{ pasien/jam}$$

Berdasarkan hasil penghitungan maka didapatkan hasil bahwa tingkat kedatangan pasien pada tahap kedua adalah sebesar 10,84 atau dibulatkan menjadi 11 pasien per jam.

4.5. Tingkat pelayanan

Setelah mengetahui tingkat kedatangan maka selanjutnya perlu dihitung tingkat pelayanannya untuk kemudian dilakukan penghitungan utilitas fasilitas pelayanan. Adapun penghitungan tingkat pelayanan perlu diketahui terlebih dahulu rata-rata waktu pelayanan untuk setiap tahapan karena struktur antrian faskes XYZ adalah single channel multi-phase. Penghitungan rata-rata tingkat pelayanan setiap fasilitas pelayanan dilakukan menggunakan persamaan (2) dengan hasil sebagai berikut:

$$\frac{1}{\mu_1} = \frac{8622 \text{ detik}}{25} = 344,88 \text{ detik/pasien}$$

$$\frac{1}{\mu_2} = \frac{7334 \text{ detik}}{25} = 293,36 \text{ detik/pasien}$$

Setelah diketahui rata-rata waktu pelayanan untuk setiap tahapan atau fasilitas layanan yaitu sebesar masing-masing 344,88 detik per pasien untuk layanan administrasi dan 293,36 detik untuk layanan pemeriksaan kesehatan, selanjutnya dapat dilakukan penghitungan untuk tingkat kedatangan dari setiap tahapan pada setiap fasilitas layanan sebagai berikut:

$$\mu_1 = \frac{3600 \text{ detik}}{344,88 \text{ detik/pasien}} = 10,44 \text{ pasien/jam}$$

$$\mu_2 = \frac{3600 \text{ detik}}{293,36 \text{ detik/pasien}} = 12,27 \text{ pasien/jam}$$

Berdasarkan hasil penghitungan didapatkan tingkat pelayanan pada tahap layanan administrasi dan tahap pemeriksaan kesehatan masing-masing sebesar 10,44 atau dibulatkan menjadi 11 pasien per jam dan 12,27 atau dibulatkan menjadi 13 pasien per jam dimana idealnya tingkat pelayanan harus lebih tinggi dibandingkan tingkat kedatangan untuk mencapai kondisi *steady state*.

4.5. Tingkat pelayanan

Kinerja antrian yang pertama dihitung adalah utilitas *server* untuk mengetahui apakah sistem antrian faskes XYZ pada setiap tahapan sudah dalam kondisi *steady state* atau belum dengan menggunakan persamaan (3) dengan hasil sebagai berikut:

$$\rho_1 = \frac{12,27 \text{ pasien/jam}}{10,44 \text{ pasien/jam}} = 1,18$$

Berdasarkan penghitungan utilitas *server* diketahui bahwa nilai utilitas *server* untuk fasilitas layanan administrasi sebesar 1,18, artinya tingkat kedatangan lebih tinggi dari tingkat pelayanan, sehingga pasti akan menimbulkan antrian dan dapat disimpulkan bahwa kondisi *steady state* tidak terpenuhi yang mengakibatkan ukuran kinerja antrian tidak dapat diukur. Selanjutnya perlu dihitung juga utilitas *server* untuk fasilitas layanan pemeriksaan kesehatan dengan penghitungan sebagai berikut:

$$\rho_2 = \frac{10,84 \text{ pasien/jam}}{12,27 \text{ pasien/jam}} = 0,88$$

Berdasarkan penghitungan utilitas *server* pada tahap layanan pemeriksaan kesehatan didapatkan hasil sebesar 0,88 artinya kondisi layanan pemeriksaan kesehatan sudah berada dalam kondisi *steady state*, selain itu dapat dihitung probabilitas fasilitas layanan pemeriksaan kesehatan mengalami kondisi *idle* dengan penghitungan sebagai berikut:

$$P_0 = 1 - \rho$$

$$P_0 = 1 - 0,88$$

$$P_0 = 0,12$$

Ukuran kinerja antrian lainnya dapat dilihat pada [Tabel 4](#) dan dihitung menggunakan persamaan (4), (5), (6), (7).

Tabel 4.
Kinerja antrian Faskes XYZ

Kinerja	Nilai
Lq	0,0283
Wq	0,6180
Ls	3,4007
Ws	0,6995

Berdasarkan [Tabel 4](#) diketahui nilai Lq atau rata-rata pasien dalam antrian adalah 0,0283 atau dibulatkan menjadi 1 pasien per jam artinya setiap satu jam rata-rata ada 1 pasien yang mengantri untuk menerima layanan pemeriksaan kesehatan. Nilai Wq menunjukkan rata-rata waktu tunggu pasien untuk mendapatkan layanan pemeriksaan kesehatan adalah selama 0,6180 jam atau 37 menit 5 detik, dengan kata lain, rata-rata waktu tunggu atau waktu mengantri seorang pasien untuk bisa mulai mendapatkan layanan pemeriksaan kesehatan adalah selama 37 menit 5 detik. Nilai Ls menunjukkan rata-rata jumlah pasien dalam sistem layanan pemeriksaan kesehatan adalah 3,4007 atau dibulatkan menjadi 4 pasien per jam, sedangkan nilai Ws adalah rata-rata

lama pasien berada dalam sistem layanan pemeriksaan kesehatan, mulai dari selesai administrasi hingga selesai dilayani pada tahap pemeriksaan kesehatan memakan waktu rata-rata selama 0,6995 jam atau selama 41 menit 59 detik.

5. Kesimpulan

model antrian Faskes XYZ diketahui adalah G/G/1/FIFO/I/I dengan tingkat kedatangan pasien pada layanan administrasi dan pemeriksaan kesehatan masing-masing 13 dan 11 pasien/jam dan tingkat pelayanan untuk masing-masing tahap tersebut adalah sebesar 11 dan 13 pasien/jam. Kinerja antrian yang dapat dianalisis hanya kinerja antrian pada fasilitas layanan pemeriksaan kesehatan karena pada layanan administrasi kondisi *steady state* tidak terpenuhi, adapun hasil ukuran kinerja antrian yang dianalisis adalah panjang antrian sebanyak 1 orang/jam, dengan rata-rata jumlah pasien dalam sistem sebanyak 4 pasien/jam. Rata-rata lama waktu pasien untuk mendapatkan pelayanan pemeriksaan kesehatan adalah selama 0,6180 jam atau sekitar 37 menit 5 detik dan lama waktu pasien berada dalam sistem pelayanan pemeriksaan kesehatan adalah selama 0,6995 jam atau sekitar 41 menit 59 detik.

Penelitian lanjutan diharapkan dapat menggunakan simulasi untuk melakukan optimasi sistem antrian pada bagian administrasi sehingga kinerja sistem antrian dapat dihitung untuk mengetahui ukuran kinerja sistem antriannya.

References

- [1] R. Nugraheni, "Gambaran Waktu Tunggu Pasien dan Mutu Pelayanan Rawat Jalan di Poli Umum UPTD Puskesmas Pesantren 1 Kota Kediri Tahun 2017," *Jurnal Wiyata*, vol. 4, no. 2, hal. 165–172, 2017.
- [2] P. N. Azhari dan F. Niswah, "Kualitas Pelayanan Pendaftaran Pasien Melalui Sistem Informasi Antrian di Puskesmas Tarik (SIAP TARIK) Kecamatan Tarik-Sidoarjo," *Publika*, vol. 8, no. 1, 2020.
- [3] G. Ismanto, Arenawati, Listyaningsih, dan A. P. Witantira, "Survei Indeks Kepuasan Masyarakat Terhadap Penyelenggaraan Pelayanan Publik di Puskesmas Se-Kabupaten Serang Tahun 2019," Kabupaten Serang, 2019.
- [4] A. S. Septiani, P. A. Wigati, dan E. Y. Fatmasari, "Gambaran Sistem Antrian Pasien Dalam Optimasi Pelayanan Di Locket Pendaftaran Instalasi Rawat Jalan Rumah Sakit Umum Pusat Fatmawati," *Jurnal Kesehatan Masyarakat (e-Journal)*, vol. 5, no. 4, hal. 1–14, 2017.
- [5] Dinas Kesehatan Provinsi Banten, "Profil Kesehatan Provinsi Banten," Kota Serang, 2020.
- [6] K. Salsabila, R. Renny, dan S. E. Supriyanto, "Analisis Model Antrian Kegiatan Kendaraan Operasional Dinas Di Kabupaten Banyumas Tahun 2020," *Jurnal Ilmiah Matematika dan Pendidikan Matematika*, vol. 13, no. 1, hal. 39, 2021, doi: 10.20884/1.jmp.2021.13.1.4464.
- [7] F. S. Hillier dan G. J. Lieberman, *Introduction to Operations Research*, 7 ed. McGraw-Hill, 2001.
- [8] S. Milanda, Usman, dan D. Ukkas, "Pengaruh Sistem Antrian Dan Pelayanan Dalam Meningkatkan Efektifitas Pelayanan Pasien Rawat Jalan Di Puskesmas Madising Na Mario Kota Parepare," *Jurnal Ilmiah Manusia Dan Kesehatan*, vol. 2, no. 1, hal. 26–33, 2019, doi: 10.31850/makes.v2i1.120.
- [9] D. E. Cahyono, "Perancangan Sistem Informasi Antrian Pasien di UPT Puskesmas Kaligesing," *Jurnal Ekonomi dan Teknik Informatika*, vol. 9, no. 2, hal. 76–81, 2021.
- [10] D. Mulyati, A. Qasir, O. Alsyah, S. Yana, dan D. Satria, "Model Antrian Pada Apotek Puskesmas Ingin Jaya Aceh Besar," 2019. [Daring]. Tersedia pada: <https://repository.unimal.ac.id/4983/>
- [11] R. W. Arini dan N. Suhartini, "Analisis sistem antrian badan penyelenggara jaminan sosial (BPJS) kesehatan: studi kasus puskesmas margadadi," hal. 23–37, 2022.
- [12] V. F. Daelima, E. Febianti, dan M. A. Ilhami, "Analisis Keseimbangan Lintasan untuk Meningkatkan Kapasitas Produksi dengan Pendekatan Line Balancing dan Simulasi," *Jurnal Teknik Industri Untirta*, vol. 1, no. 2, hal. 107–113, 2013.
- [13] W. S. Findari dan Y. A. Nugroho, "Optimasi Sistem Antrian Pada Layanan Kesehatan Masyarakat Dengan Pendekatan Simulasi," *Jurnal Manajemen Industri Dan Logistik*, vol. 03, hal. 14–22, 2019.
- [14] R. Cornellia, "Analisis Antrian pada Locket Pembuatan Elektronik KTP dengan Menggunakan Simulasi Promodel," *STRING (Satuan Tulisan Riset dan Inovasi Teknologi)*, vol. 3, no. 2, hal. 119, 2018, doi: 10.30998/string.v3i2.2763.
- [15] R. Listiyani, L. Linawati, dan L. R. Sasongko, "Analisis Proses Produksi Menggunakan Teori Antrian Secara Analitik dan Simulasi," *Jurnal Rekayasa Sistem Industri*, vol. 8, no. 1, hal. 9–18, 2019, doi: 10.26593/jrsi.v8i1.3154.9-18.
- [16] E. P. Setiawan, H. Sukoco, dan L. Harini, "Simulasi Penerapan Teori Antrian Dalam Pembatasan Pengunjung Objek Wisata," *BAREKENG: Jurnal Ilmu Matematika dan Terapan*, vol. 15, no. 4, hal. 719–726, 2021, doi: 10.30598/barekengvol15iss4pp719-726.
- [17] M. A. Ali, "Analisis Optimalisasi Pelayanan Konsumen Berdasarkan Teori Antrian Pada KALTIMGPS.COM Di Samarinda," *eJournal Ilmu Administrasi Bisnis*, vol. 2, no. 3, hal. 346–357, 2014.
- [18] S. Bahar, M. L. Mananohas, dan C. Montolalu, "Model Sistem Antrian dengan Menggunakan Pola Kedatangan dan Pola Pelayanan Pemohon SIM di Satuan Penyelenggaraan Adminstrasi SIM Resort Kepolisian Manado," *d/CARTESIAN*, vol. 7, no. 1, hal. 15, 2018, doi: 10.35799/dc.7.1.2018.19549.
- [19] H. A. Taha, *Operation Research: An Introduction*, 10 ed. Harlow: Pearson Education, Inc, 2017.
- [20] I. S. Christophorus dan J. D. Lesmono, "Model Antrian G/G/1 dan Aplikasinya Pada Antrian Kedatangan Penerbangan Di Landasan Pacu Bandara," in *Seminar Nasional Matematika*, 2018, hal. 78–85.
- [21] F. P. Astrelia, Sugito, dan T. Wuryandari, "Analisis Antrian Pengunjung Dan Kinerja Sistem Dinas Kependudukan dan Pencatatan Sipil Kota Semarang," *Jurnal Gau*, vol. 4, no. 4, hal. 837–844, 2015.
- [22] N. Nindyaiswari, Sugito, dan Y. Wilandari, "Identifikasi Model Antrian Bus Rapid Transit (BRT) Pada Halte Operasional BRT Semarang," *Jurnal Gaussian*, vol. 4, no. 3, hal. 593–601, 2015.
- [23] P. R. Muningsgar et al., "Analisis Sistem Antrian dengan Simulasi di Puskesmas Cebongan Kota Salatiga," vol. 8, no. 2, hal. 57–64, 2019, doi: 10.14421/fourier.2019.82.57-64.