



**PERBANDINGAN *QUEUE MODEL SINGLE CHANNEL QUERY SYSTEM* DAN *MULTIPLE CHANNEL QUERY SYSTEM* PADA
LOKET PENDAFTARAN PASIEN RAWAT JALAN PUSKESMAS
KEDUNGUMUNDU SEMARANG**

JURNAL ILMIAH

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Statistika

Oleh

Ishlahatul Muflihah

B2A016030

**PROGRAM STUDI SARJANA STATISTIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SEMARANG**

2020

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi dengan judul “Perbandingan *Queue Model Single Channel Query System* dan *Multiple Channel Query System* pada Loker Pendaftaran Pasien Rawat Jalan Puskesmas Kedungmundu Semarang” yang disusun oleh :

Nama : Ishlahatul Muflihah

NIM : B2A016030

Program Studi : S1 Statistika

telah disetujui oleh dosen pembimbing pada 26 Maret 2020.

Pembimbing Utama

Pembimbing Pendamping



Tiani Wahyu Utami, S. Si, M. Si
NIK. 28.6.1026.341

Prizka Rismawati Arum, S. Si, M. Stat
NIP. CP.1026.071

Mengetahui,
Ketua Program Studi

Indah Manfaati Nur, S. Si, M. Si
NIK. 28. 1026. 221

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi dengan judul “Perbandingan *Queue Model Single Channel Query System* dan *Multiple Channel Query System* pada Loker Pendaftaran Pasien Rawat Jalan Puskesmas Kedungmundu Semarang” yang disusun oleh :

Nama : Ishlahatul Muflihah

NIM : B2A016030

Program Studi : S1 Statistika

telah disetujui oleh dosen pembimbing pada 26 Maret 2020.

Pembimbing Utama

Pembimbing Pendamping


Tiani Wahyu Utami, S.Si, M. Si
NIK. 28.6.1026.341


Prizka Rismawati Arum, S. Si, M. Stat
NIP. CP.1026.071

Mengetahui,
Ketua Program Studi


Indah Manfaati Nur, S. Si, M. Si
NIK. 28. 1026. 221

SURAT PERNYATAAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH

Yang bertanda tangan di bawah ini, saya :

Nama : Ishlahatul Muflihah
NIM : B2A016030
Fakultas/Jurusan : FMIPA/S1 Statistika
Jenis Penelitian : Skripsi
Judul : Perbandingan *Queue Model Single Channel Query System* dan *Multiple Channel Query System* pada Loker Pendaftaran Pasien Rawat Jalan Puskesmas Kedungmudu Semarang
Email : ishlahatulmuflihah@gmail.com

Dengan ini menyatakan bahwa saya menyetujui untuk :

1. Memberikan hak bebas royalti kepada Perpustakaan UNIMUS atas penulisan karya ilmiah saya, demi pengembangan ilmu pengetahuan
2. Memberikan hak menyimpan, mengalih mediakan/mengasih formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), mendistribusikannya, serta menampilkannya dalam bentuk *softcopy* untuk kepentingan akademis kepada Perpustakaan UNIMUS, tanpa perlu izin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta
3. Bersedia dan menjamin untuk menanggung secara pribadi tanpa melibatkan pihak Perpustakaan UNIMUS dari semua bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran hak cipta dalam karya ilmiah ini.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan semoga dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Semarang, 5 Mei 2020
Yang membuat pernyataan,

Ishlahatul Muflihah
(B2A016030)

**SURAT PERNYATAAN
PUBLIKASI KARYA ILMIAH**

Yang bertanda tangan di bawah ini, saya :

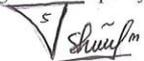
Nama : Ishlahatul Muflihah
NIM : B2A016030
Fakultas/Jurusan : FMIPA/S1 Statistika
Jenis Penelitian : Skripsi
Judul : Perbandingan *Queue Model Single Channel Query System*
dan *Multiple Channel Query System* pada Loker Pendaftaran
Pasien Rawat Jalan Puskesmas Kedungmundu Semarang
Email : ishlahatulmuflihah@gmail.com

Dengan ini menyatakan bahwa saya menyetujui untuk :

1. Memberikan hak bebas royalti kepada Perpustakaan UNIMUS atas penulisan karya ilmiah saya, demi pengembangan ilmu pengetahuan
2. Memberikan hak menyimpan, mengalih mediakan/mengasih formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), mendistribusikannya, serta menampilkannya dalam bentuk *softcopy* untuk kepentingan akademis kepada Perpustakaan UNIMUS, tanpa perlu izin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta
3. Bersedia dan menjamin untuk menanggung secara pribadi tanpa melibatkan pihak Perpustakaan UNIMUS dari semua bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran hak cipta dalam karya ilmiah ini.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan semoga dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Semarang, 5 Mei 2020
Yang membuat pernyataan,


Ishlahatul Muflihah
(B2A016030)

PERBANDINGAN *QUEUE MODEL SINGLE CHANNEL QUERY SYSTEM* DAN *MULTIPLE CHANNEL QUERY SYSTEM* PADA LOKET PENDAFTARAN PASIEN RAWAT JALAN PUSKESMAS KEDUNGUMUNDU SEMARANG

Oleh : Ishlahatul Muflihah
Universitas Muhammadiyah Semarang

Article history	Abstrak
Submission : Revised : Accepted :	Menunggu adalah salah satu permasalahan dalam hidup manusia. Fenomena menunggu ini menimbulkan adanya suatu antrian. Salah satu antrian yang sering terjadi adalah antrian pasien rawat jalan di puskesmas, yakni Puskesmas Kedungmundu dengan jumlah pasien setiap harinya sekitar 100-200 pasien. Dalam penelitian ini kami telah mengusulkan metode <i>Single Channel Query System</i> dan <i>Multiple Channel Query System</i> . <i>Single Channel Query System</i> mendapatkan model terbaik yang cocok diterapkan pada kasus antrian pasien Puskesmas Kedungmundu dan mendapatkan ukuran kinerja sistem antriannya sehingga pelayanan Puskesmas tersebut dapat mencapai optimal. Metode ini di uji menggunakan data yang bersumber dari data primer pasien rawat jalan Puskesmas Kedungmundu pada tahun 2019. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa <i>Multiple Channel Query System</i> sebagai model terbaik karena nilai L_s , L_q , W_s , W_q , P_o terkecil dibandingkan <i>Single Channel Query System</i> sebesar 1,09443 (L_s), 0,0953728 (L_q), 0,018585 (W_s), 0,00162 (W_q), dan 0,03832938 (P_o). Dapat disimpulkan bahwa metode yang diusulkan dapat memberikan performa yang lebih baik bagi pelayanan Puskesmas Kedungmundu ke depannya.
<u>Kata Kunci:</u> Antrian, <i>Single Channel</i> , <i>Multiple Channel</i> , Rawat Jalan, Puskesmas Kedungmundu	



PENDAHULUAN

Menunggu adalah salah satu permasalahan dalam hidup manusia. Fenomena menunggu ini berasal dari keacakan dalam pengoperasian sarana pelayanan secara umum. Kedatangan pelanggan dan waktu pelayanan yang tidak diketahui sebelumnya mempengaruhi pengoperasian sarana pelayanan tidak dapat dijadwalkan, sehingga memunculkan adanya garis-garis tunggu yang disebut antrian. Situasi menunggu juga merupakan bagian dari keadaan yang terjadi dalam rangkaian kegiatan operasional yang bersifat random dalam suatu fasilitas pelayanan. Pelanggan datang ke tempat itu dengan waktu yang acak, tidak teratur, dan

tidak dapat segera dilayani sehingga mereka harus menunggu cukup lama. Dengan mempelajari teori antrian penyedia layanan dapat mengusahakan agar dapat melayani pelanggannya dengan baik tanpa harus menunggu lama (Kakiay, 2004 : Fidianti dan Susanto, 2016).

Salah satu antrian yang sering terjadi adalah antrian pasien rawat jalan di puskesmas. *Portal Data Satu Indonesia (data.go.id)* menyebutkan bahwa pada Triwulan II Tahun 2018, kunjungan pasien rawat jalan memiliki jumlah paling besar jika dibandingkan dengan

jumlah kunjungan lainnya, sebesar 49.366 pasien. Berdasarkan 37 puskesmas yang ada di Kota Semarang, puskesmas dengan jumlah penduduk terbanyak adalah Puskesmas Kedungmundu sebesar 114.885 jiwa dimana jumlah pasien yang datang untuk berobat setiap harinya sekitar 100-200 pasien.

Penerapan teori antrian ini diperlukan adanya sebuah model antrian yang cocok untuk mengatasi masalah antrian. *Single Channel Query System* atau disebut juga model antrian jalur tunggal ini membentuk satu jalur tunggal untuk dilayani oleh satu sistem tunggal. Artinya, jika pelayanan di rumah sakit menggunakan sistem tunggal dengan jumlah pelayanan (server) satu namun jumlah pasien melebihi kapasitas menyebabkan terjadinya suatu antrian, dikarenakan jumlah pelayanan dan jumlah pasien tidak sebanding sehingga menimbulkan adanya waktu tunggu dalam antrian. *Multiple Channel Query System* atau model antrian jalur berganda ini membentuk dua atau lebih jalur pelayanan yang tersedia untuk melayani pelanggan yang datang. Model ini menunjukkan adanya penambahan fasilitas pelayanan dengan jumlah pelayanan (server) lebih dari satu. Penambahan jumlah pelayanan akan sebanding dengan jumlah pasien yang datang, sehingga menjadi sebuah solusi dalam antrian dimana kondisi seperti ini akan membantu untuk meminimumkan waktu tunggu pasien. Ukuran kinerja sistem dalam antrian juga diperlukan untuk mengetahui tingkat keoptimalan kinerja sistem antrian, antara lain jumlah pelanggan yang diperkirakan dalam sistem (L_s), jumlah pelanggan yang diperkirakan dalam antrian (L_q), waktu menunggu yang diperkirakan dalam sistem (W_s), waktu menunggu yang diperkirakan dalam antrian (W_q), dan probabilitas petugas pelayanan yang menganggur (P_o). Empat ukuran ini dapat menguatkan hasil dari besarnya jumlah pasien yang menunggu baik dalam antrian maupun dalam sistem, besarnya waktu tunggu pasien baik dalam antrian maupun dalam sistem dan besarnya probabilitas waktu menganggur petugas pelayanan sehingga dengan mudah mendapatkan solusi yang efisien atas permasalahan tersebut.

Ada beberapa penelitian yang telah terdahulu tentang teori antrian ini diantaranya “Analisis Antrian Rawat Jalan Poliklinik Lantai 1, Lantai 3, dan Pendaftaran RSUP Dr. Kariadi Semarang” (Rachmawati, 2013). “*Application of Queueing Theory in Health Care*” (Lakshmi dan Sivakumar, 2013). “Analisis Sistem Antrian Pelayanan Nasabah Bank X Kantor Wilayah Semarang” (Arum, 2014). “Analisis Perbandingan Sistem Antrian Model *M/M/1* dan *M/M/S* untuk Pelayanan PBB di DPKAD Kabupaten Purwakarta” (Fidianti dan Susanto, 2016). “Analisis Sistem Antrian Model *Multiple Channel-Multiple Phase* pada Sentra Pelayanan Kios 3in1 BBPLK Semarang” (Rahayu, 2017). “Analisis Antrian Model *Multi Channel Single Phase* dan Optimalisasi Layanan Akademik (Studi Kasus pada STMIK Asia Malang)” (Jatmika *et al.*, 2017). “Analisis Sistem Antrian Pendaftaran Pasien BPJS pada Instalasi Rawat Jalan dengan Menggunakan Metode *Multi Channel-Multi Phase* untuk Meminimumkan Waktu Tunggu di Rumah Sakit Jiwa Provinsi Jawa Barat” (Veonita *et al.*, 2017). “Sistem Antrian Pelayanan Pasien pada Puskesmas Kelurahan Setabudi Jakarta Selatan dengan menggunakan Metode *Waiting Line*” (Wati, 2017). “*Analysis of The Emergency Service Applying The Queueing Theory*” (Jauregui, 2017). “Pendekatan Teori Antrian *Single Channel Single Phase* pada Pelayanan Administrasi” (Ary, 2018). “Analisis Kinerja Sistem Antrian dalam Mengoptimalkan Pelayanan Pasien Rawat Jalan Di RSUD Haji Makassar” (Wihdaniah *et al.*, 2018). “Analisis Model Antrian *Multiple Channel-Multiple Phase Service* dalam Proses Pembuatan Kartu Mahasiswa (KTM) pada Bank BNI UNTAD” (Usman *et al.*, 2019). Maka akan dilakukan penelitian terhadap pelayanan pasien rawat jalan di Puskesmas Kedungmundu Semarang Tahun 2019 dengan penerapan teori antrian (*queue theory*) menggunakan perbandingan model *Single Channel Query System* dan *Multiple Channel Query System*.

LANDASAN TEORI DAN METODE

Konsep Dasar Teori Antrian

Teori antrian adalah suatu teori yang didalamnya terkait studi matematis dan penungguan. Kata antrian sendiri memiliki arti orang-orang atau barang dalam barisan yang sedang menunggu untuk dilayani atau meliputi bagian perusahaan dapat menentukan waktu dan fasilitas yang sebaik-baiknya agar dapat melayani pelanggan dengan efisien. Suatu proses antrian (*queuing process*) adalah suatu proses yang berhubungan dengan kedatangan seorang pelanggan pada suatu fasilitas pelayanan, kemudian menunggu dalam suatu baris antrian apabila semua pelayannya sibuk, dan akhirnya meninggalkan fasilitas tersebut.

Menurut Kakiay (2004) seperti yang dikutip oleh Arum (2014), sebuah sistem antrian adalah suatu himpunan pelanggan, pelayan, dan suatu aturan yang mengatur pelayanan kepada pelanggan. Sedangkan keadaan sistem menunjuk pada jumlah pelanggan yang berada dalam suatu fasilitas pelayanan, termasuk dalam antriannya. Salah satu populasi adalah jumlah pelanggan yang datang pada fasilitas pelayanan. Besarnya populasi merupakan jumlah pelanggan yang memerlukan pelayanan.

Faktor Sistem Antrian

Menurut Kakiay (2004) yang dikutip oleh Ary (2018), faktor-faktor yang berpengaruh terhadap antrian dan pelayanannya antara lain : distribusi kedatangan, distribusi waktu pelayanan, fasilitas pelayanan, disiplin pelayanan, ukuran sistem pelayanan, sumber pemanggilan.

Single Channel Query System

Model A : M/M/1 (*Single Channel Query System* atau model antrian jalur tunggal) dengan notasi (M/M/1) : (GD/∞/∞)

- M = waktu antar kedatangan dan waktu pelayanan mengikuti distribusi Poisson atau Eksponensial

- I = jumlah pelayan adalah satu
- GD = General Discipline mengikuti FCFS, LCFS, SIRO, PRL
- ∞ = jumlah pelanggan yang dapat masuk dalam sistem dan datang berasal dari populasi yang tak terbatas

Menurut Taha (1996), model antrian A (M/M/1):(GD/∞/∞) adalah model pelayanan tunggal tanpa batas kapasitas baik dari kapasitas sistem maupun kapasitas sumber pemanggilan dengan distribusi kedatangan dan distribusi pelayanan mengikuti distribusi Poisson serta peraturan pelayanan umum. Hal ini diasumsikan bahwa laju kedatangan tidak bergantung pada jumlah dalam sistem tersebut, $\lambda_n = \lambda$ untuk semua n dan pelayanan tunggal dalam sistem tersebut menyelesaikan pelayanan dengan kecepatan konstan, yaitu $\mu_n = \mu$ untuk semua n . Dengan ukuran kinerja sistem sebagai berikut :

1. Jumlah pelanggan yang diperkirakan dalam sistem

$$L_s = \sum_{n=0}^{\infty} n P_n = \sum_{n=0}^{\infty} n (1-\rho) \rho^n = (1-\rho) \rho \frac{d}{d\rho} \sum_{n=0}^{\infty} \rho^n = (1-\rho) \rho \frac{d}{d\rho} \left(\frac{1}{1-\rho} \right) = \frac{\rho}{1-\rho}$$

2. Jumlah pelanggan yang diperkirakan dalam antrian

$$L_q = L_s - \rho = \frac{\rho}{1-\rho} - \rho = \frac{\rho^2}{1-\rho}$$

3. Waktu menunggu yang diperkirakan dalam sistem

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

4. Waktu menunggu yang diperkirakan dalam antrian

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

Multiple Channel Query System

Model B : M/M/3 (*Multiple Channel Query System* atau model antrian jalur berganda) dengan notasi (M/M/s) : (GD/∞/∞)

- M = waktu antar kedatangan dan waktu pelayanan mengikuti distribusi Poisson atau Eksponensial
- s = jumlah pelayan adalah lebih dari satu
- GD = General Discipline mengikuti FCFS,

- LCFS, SIRO, PRL
- ∞ = jumlah pelanggan yang dapat masuk dalam sistem dan datang berasal dari populasi yang tak terbatas

Menurut Taha (1996), pada model antrian ini pelanggan tiba dengan laju konstan λ dan maksimum s pelanggan dapat dilayani secara bersamaan. Laju pelayanan per pelayan adalah konstan sama dengan μ . Pengaruh dari penggunaan s pelayan yang paralel adalah mempercepat laju pelayanan dengan memungkinkan dilakukannya beberapa pelayanan secara bersamaan, jika jumlah pelanggan dalam sistem n , sama dengan atau lebih besar dari s , laju keberangkatan gabungan dari sarana tersebut adalah $s\mu$, tetapi jika n lebih kecil dari s , maka laju pelayanan adalah $n\mu$.

Dengan ukuran kinerja sistem sebagai berikut :

1. Jumlah pelanggan yang diperkirakan dalam sistem

$$L_q = \left(\frac{r^s \rho}{s!(1-\rho)^2} \right) P_0$$

2. Jumlah pelanggan yang diperkirakan dalam antrian

$$L_s = \left(\frac{r^s \rho}{s!(1-\rho)^2} \right) P_0 + r$$

3. Waktu menunggu yang diperkirakan dalam sistem

$$W_q = \frac{L_q}{\lambda} = \left(\frac{r^s}{s!(s\mu)(1-\rho)^2} \right) P_0$$

4. Waktu menunggu yang diperkirakan dalam antrian

$$W_s = \frac{L_s}{\lambda} = W_q + \frac{1}{\mu} = \frac{1}{\mu} + \left(\frac{r^s}{s!(s\mu)(1-\rho)^2} \right) P_0$$

Ukuran Steady-State

Menurut Arum (2014) menuliskan bahwa dimisalkan λ adalah distribusi kedatangan per satuan waktu tertentu dan μ adalah distribusi waktu pelayanan per satuan waktu tertentu, maka ρ atau faktor utilitas didefinisikan sebagai perbandingan antara jumlah rata-rata kedatangan (λ) dengan jumlah rata-rata waktu pelayanan (μ) per satuan

waktu, atau dapat dituliskan sebagai :

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

Kondisi *steady-state* terpenuhi apabila distribusi pelanggan yang datang tidak melebihi distribusi pelanggan yang dilayani, dengan kata lain $\lambda < \mu$ atau $\rho < 1$.

Uji Kecocokan Distribusi

Uji kecocokan distribusi digunakan untuk menentukan sampai seberapa jauh data sampel yang teramati selaras atau cocok dengan model tertentu yang ditawarkan. Apakah suatu populasi atau variabel acak mempunyai distribusi teoritik tertentu. Uji-uji keselarasan (*goodness of fit*) merupakan uji kecocokan distribusi yang bermanfaat untuk mengevaluasi sampai seberapa jauh suatu model mampu mendekati situasi nyata yang digambarkannya (Daniel, 1989).

Salah satu uji kecocokan distribusi yang dapat digunakan adalah uji Shapiro-Wilk. Berikut prosedur pengujian Shapiro-Wilk :

- a. Menentukan hipotesis

H_0 : Data yang diamati berdistribusi Poisson

H_1 : Data yang diamati tidak berdistribusi Poisson

- b. Menentukan taraf signifikansi dengan $\alpha = 5\%$

- c. Menentukan statistik uji

$$D = \sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2 \quad ; \quad T_3 = \frac{1}{D} [\sum_{i=1}^k a_i (X_{n-i+1} - X_i)]^2$$

dengan:

D : Coefficient test Shapiro Wilk

T_3 : Konversi Statistik Shapiro-Wilk Pendekatan Distribusi Normal

- d. Kriteria Uji

Tolak H_0 pada taraf signifikansi

$\alpha = 5\%$ jika nilai $T_3 < W_{tabel}$ atau p-value <

0,05. Nilai W_{tabel} adalah nilai kritis yang diperoleh dari tabel statistik Shapiro-Wilk.

METODOLOGI PENELITIAN

Sumber Data

Data dalam penelitian ini bersumber dari data primer dan sekunder, yang diperoleh dengan

melakukan pengamatan dan pencatatan langsung dari obyek yang diamati. Obyek yang diamati adalah semua pelanggan atau pasien yang akan melakukan transaksi pada loket pendaftaran di Puskesmas Kedungmundu Semarang. Penelitian ini dilakukan selama dua minggu setiap hari Senin, Rabu, dan Sabtu pada pukul 06.30-12.30 WIB. Dalam pengolahan dan analisis data menggunakan software *R x64 3.5.2*.

Variabel Penelitian

Variabel yang digunakan dalam penelitian ini yaitu data kedatangan pelanggan dan data waktu pelayanan pada loket pendaftaran pasien rawat jalan Puskesmas Kedungmundu Semarang.

Struktur Data

Tabel 1. Struktur Data

No.	X_i	$\sum X_i$	Y_i	$\sum Y_i$
1	X_1	$\sum X_1$	$\sum Y_1$	$\sum Y_1$
2	X_2	$\sum X_2$	$\sum Y_2$	$\sum Y_2$
...
...
...
N	X_n	$\sum X_n$	$\sum Y_n$	$\sum Y_n$

Langkah Penelitian

Langkah analisis dalam penelitian ini sebagai berikut:

- Mengetahui karakteristik data jumlah kedatangan dan waktu pelayanan dalam satuan waktu.
- Data yang diperoleh harus memenuhi syarat *Steady State* ($\rho = \frac{\lambda}{\mu} < 1$).
- Melakukan uji kecocokan distribusi untuk pola kedatangan dan waktu pelayanan dengan menggunakan uji Shapiro-Wilk, apabila hipotesis diterima maka data mengikuti proses Poisson, namun apabila hipotesis ditolak maka data tidak mengikuti proses Poisson.
- Menentukan model antrian.
- Menentukan hasil dan kesimpulan dari 4 ukuran kinerja sistem antrian (L_s , L_q , W_s ,

W_q , dan P_o).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini menggunakan data jumlah kedatangan dan jumlah pelayanan pasien rawat jalan Puskesmas Kedungmundu dengan menggunakan dua model teori antrian yaitu model *Single Channel Query System* dan *Multiple Channel Query System* untuk mengetahui model mana yang cocok diterapkan pada pelayanan loket pendaftaran pasien rawat jalan, sehingga pelayanan puskesmas tersebut dapat mencapai optimal dan efisien. Setelah melakukan penerapan kedua model teori antrian lalu membandingkan kedua model tersebut didapatkan model terbaik dengan cara melihat nilai L_s , L_q , W_s , W_q , dan P_o yang terkecil. Hasil L_s , L_q , W_s , W_q , dan P_o dari metode yang dibandingkan dapat dilihat pada Tabel 2. sebagai berikut :

Tabel 2. Nilai L_s , L_q , W_s , W_q , dan P_o

Model	L_s	L_q	W_s	W_q	P_o
(M/M/1):(GD/∞/∞)	158,0	062	6	5,96	0,993
(M/M/3):(GD/∞/∞)	1,09	0,095	0,01	0,00	0,038
(M/M/3):(GD/∞/∞)	443	3728	8585	162	32938

Dapat dilihat dalam Tabel 2. bahwa nilai L_s , L_q , W_s , W_q , dan P_o pada model (M/M/3):(GD/∞/∞) lebih kecil dibandingkan dengan model (M/M/1):(GD/∞/∞). Sehingga pada penelitian ini, model (M/M/3):(GD/∞/∞) atau bisa juga disebut *Multiple Channel Query System* adalah model terbaik untuk meminimumkan waktu tunggu pasien dalam antrian agar dapat mencapai pelayanan yang optimal, efektif dan efisien.

PENUTUP

Kesimpulan

Model *Multiple Channel Query System*

sebagai model terbaik karena nilai L_s , L_q , W_s , W_q , P_o terkecil dibandingkan *Single Channel Query System* sebesar 1,09443 (L_s), 0,0953728 (L_q), 0,018585 (W_s), 0,00162 (W_q), dan 0,03832938 (P_o).

Saran

Dalam penggunaan metode teori antrian dalam penelitian ini hanya menggunakan dua model yakni *Single Channel Query System* dan *Multiple Channel Query System*, untuk penelitian selanjutnya dapat menambahkan model menjadi perbandingan tiga model pada kasus antrian lain.

REFERENCES

- Ary, M. 2018. Pendekatan Teori Antrian Single Channel Single Phase Pada Pelayanan Administrasi. *Jurnal Infotronik* 3(1): 21–27.
- Arum, P. R. 2014. Analisis Sistem Antrian Pelayanan Nasabah Bank X Kantor Wilayah Semarang. *Skripsi*. Fakultas Sains dan Matematika. Universitas Diponegoro. Semarang.
- Bronson, R. 1991. *Teori Dan Soal-Soal Operation Research*. Jakarta : Erlangga.
- Data Pasien Puskesmas Kedungmundu Semarang. Di peroleh pada tanggal 20 November 2019, dari Rekam Medis Puskesmas Kedungmundu Semarang.
- Data.go.id. Portal Data Indonesia. Di akses pada tanggal 30 November 2019, dari <https://data.go.id/>
- Dinas Kesehatan Kota Semarang. Di akses pada tanggal 20 Desember 2019, dari <http://dinkes.semarangkota.go.id/asset/upload/PPID/Data%20Dasar%20Puskesmas%202017.pdf>
- Fidianti dan E. Susanto. 2016. Analisis Perbandingan Sistem Antrian Model M/M/1 dan M/M/s untuk Pelayanan PBB di Kabupaten Purwakarta. *Jurnal Ekonomi dan Bisnis* 4(1): 19–30.
- Jatmika, S. dan B. P. T. Prasetyo. 2017. Analisis Antrian Model Multi Channel - Singel Phase dan Optimalisasi Layanan Akademik (Studi Kasus Pada STMIK ASIA Malang). *Jurnal Positif* 3(1): 41–46.
- Jauregui, G. R. R., A. K. G. Perez, S. H. Gonzalez, dan M. D. H. Ripalda. 2017. *Analysis of The Emergency Service Applying The Queueing Theory*. Instituto Technologico de Celaya. Mexico.
- Kakiay, T. J. 2004. *Dasar Teori Antrian Untuk Kehidupan Nyata*. Penerbit Andi. Yogyakarta.
- Lakshmi, C., dan A. I. Sivakumar. 2013. *Application of Queueing Theory in Health Care : A Literature Review. Operation Research for Health Care*. 2(1-2): 25-39.
- Pengertian dan Rumus Uji Shapiro-Wilk. Diakses pada tanggal 25 Januari 2020, dari <https://www.statistikian.com/2013/01/saphiro-wilk.html>.
- Puskesmas Kedungmundu, Facebook. Komentar Pasien atas Pelayanan Puskesmas Kedungmundu. Diakses pada tanggal 20 Desember 2019, dari <https://www.facebook.com/pages/Puskesmas-Kedungmundu/236048833970609>
- Puskesmaskedungmundu, Instagram . Komentar Pasien atas Pelayanan Puskesmas Kedungmundu. Diakses pada tanggal 20 Desember 2019, dari <https://www.instagram.com/puskesmaskedungmundu/>
- Rachmawati, V. D. 2013. Analisis Antrian Rawat Jalan Poliklinik Lantai 1, Lantai 3, Pendaftaran RSUP Dr. Kariadi Semarang. *Skripsi*. Fakultas Sains dan Matematika. Universitas Diponegoro. Semarang.
- Rahayu, U. S. 2017. Analisis Sistem Antrian Model Multiple Channel-Multiple Phase pada Sentra Pelayanan Kios 3in1 BBPLK Semarang. *Skripsi*. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Muhammadiyah Semarang. Semarang.
- Sciencedirect.com. Jurnal Internasional. Di akses pada tanggal 28 November 2019, dari <https://www.sciencedirect.com/>

Uji Kolmogorov-Smirnov dan Uji Shapiro-Wilk untuk Uji Normalitas. Diakses pada tanggal 25 Januari 2020 dari <https://slideplayer.info/slide/3657742/>

Usman, R., A. I. Jaya, dan D. Lusiyanti. 2019. Analisis Model Antrian Multiple Channel Multiple Phase Service dalam Proses Pembuatan Kartu. *Jurnal Ilmiah Matematika dan Terapan* 16(1): 13–22.

Veonita, V., T. Aspiranti, dan P. Sopiah. 2017. Analisis Sistem Antrian Pendaftaran Pasien BPJS pada Instalasi Rawat Jalan dengan Menggunakan Metode Multi Channel - Multi Phase untuk Meminimumkan Waktu Tunggu di Rumah Sakit Jiwa Provinsi Jawa Barat. *Prosiding Manajemen. Universitas Islam Bandung*. 854–860.

Wati, R. 2017. Sistem Antrian Pelayanan Pasien Pada Puskesmas Kelurahan Setiabudi Jakarta Selatan Dengan Menggunakan Metode Waiting Line. *Jurnal Techno Nusa Mandiri* 14(2): 91–96.

Wihdaniah, S., M. Pono, dan M. Munizu. 2018. Analisis Kinerja Sistem Antrian dalam Mengoptimalkan Pelayanan Pasien Rawat Jalan di RSUD Haji Makassar. *Jurnal Bisnis, Manajemen dan Informatika* 14(3): 228–238.

