

SIMULASI ANTRIAN DALAM OPTIMALISASI LAYANAN DI SUPERMARKET RITA PASARAYA

SIMULATION OF QUEUE SYSTEMS IN SERVICE OPTIMIZATION AT RITA PASARAYA
SUPERMARKET

Indro Prakoso*¹, Amanda Sofiana², Sarah Nurmalawati³, Rafi Triyanto⁴, Azhar Rafi
Rendra⁵, Anwar Abdur Rosyid⁶

*Email: prakosoindro@unsoed.ac.id

¹Jurusan Teknik Industri, Universitas Jenderal Soedirman, Indonesia

Abstrak— Penerapan dan pengembangan manajemen operasi saat ini menjadi salah satu kunci dalam kesuksesan proses bisnis perusahaan. Pendekatan manajemen operasi dapat memberikan support dan pemecahan berbagai masalah dalam proses bisnis perusahaan, salah satunya permasalahan teori antrian. Permasalahan antrian dapat terjadi diberbagai macam model bisnis. Pada perusahaan penyedia jasa dan retail sering terjadi permasalahan antrian dimana interaksi antara pelanggan dan penyedia layanan intensitasnya cukup tinggi. Supermarket Rita Pasaraya merupakan perusahaan penyedia jasa berupa retail segala jenis barang dan menjadi salah satu yang terbesar di kota Purwokerto. Hasil observasi awal menunjukkan tingkat antrian pada Supermarket Rita Pasaraya memiliki tingkat sibuk yang tinggi pada waktu-waktu tertentu dan tingkat kesibukan server yang tidak seimbang. Tujuan analisis dan simulasi antrian untuk mendapatkan sistem antrian yang ideal dan menemukan faktor yang paling berpengaruh. Model antrian yang diterapkan adalah *multi channel single phase*. Teori antrian ini banyak dipengaruhi oleh berbagai macam faktor diantaranya yaitu pola kedatangan, pola kepergian, dan rancangan sistem pelayanan yang dilakukan. Analisa didapatkan bahwa pelayanan pelanggan yang tertinggi terjadi pada pukul 15.30-16.00 WIB dengan jumlah rata-rata kedatangan sebanyak 9 orang dan pelayanan 9 orang. Penggunaan kasir server 4 dinilai tidak efektif dan dapat dihilangkan karena tingkat kedatangan pelanggan yang rendah, pelayanan yang jarang, dan kesibukan kasir rendah. Faktor rancangan sistem pelayanan dapat dilakukan perubahan dengan mengurangi 1 *server* menjadi 3 *server*, hal ini dapat mengurangi tingkat *idle time* dan meningkatkan efektivitas kinerja server 1, 2 dan 3.

Kata kunci — Jasa, Manajemen Operasi, Retail, Teori Antrian

Abstract— The implementation and development of operations management are currently one of the keys to the success of the company's business processes. The operations management approach can provide support and solve various problems in the company's business processes, one of which is the problem of queuing theory. Queuing problems can occur in multiple business models. In service providers and retail companies, queuing problems often occur where the interaction between customers and service providers is relatively high in intensity. Rita Pasaraya Supermarket is a service provider company in the form of retail of all kinds of goods and is one of the largest in the city of Purwokerto. The results of preliminary observations show that the queue level at Rita Pasaraya Supermarket has a high level of busyness at certain times and an unbalanced level of server activity. The purpose of queuing analysis and simulation is to get the ideal queuing system and find the most influential factors. The queuing model applied is a multi-channel single phase. This queuing theory is influenced by various factors, including arrival patterns, departure patterns, and the service system's design. The analysis found that the highest customer service occurred at 15.30-16.00 WIB with an average number of arrivals of 9 people and service of 9 people. The use of cashier server four is ineffective and can be eliminated due to low customer arrival rates, infrequent service, and low cashier activity. The service system design factor can be changed by reducing one server to 3 servers, and this can reduce the idle time level and increase the effectiveness of servers 1, 2, and 3 performance.

Keywords — Service, Operation Management, Retail, Queue Theory

I. PENDAHULUAN

Jasa merupakan serangkaian kegiatan yang secara langsung melibatkan interaksi antara manusia dengan manusia ataupun mesin, dengan tujuan untuk menciptakan kepuasan konsumen [1]. Pada sektor jasa banyak ditemukan permasalahan mengenai antrian, hal ini dikarenakan karakteristik sektor jasa yang bersifat tidak teratur (*random*), baik dalam pola kedatangan maupun waktu yang dibutuhkan untuk menerima pelayanan. Pelayanan yang terbaik dapat diberikan dengan melakukan pelayanan yang cepat dan tepat sehingga pelanggan tidak menunggu lama.

Permasalahan antrian umumnya dijumpai pada pusat perbelanjaan, salah satunya yaitu *supermarket*. Menurut Arighi [3], *supermarket* yang dalam bahasa Indonesia sering disebut sebagai “toserba” merupakan sebuah toko yang termasuk kategori bisnis ritel dan menjual kebutuhan sehari-hari. Salah satu *supermarket* yang menyediakan bahan kebutuhan konsumen untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari yaitu Supermarket Rita Pasaraya. Supermarket Rita Pasaraya menjadi salah satu retail terbesar dan paling banyak diminati oleh masyarakat Purwokerto dan sekitarnya. Banyaknya pengunjung pada jam-jam tertentu mengakibatkan terjadinya antrian sehingga para pelanggan membutuhkan waktu untuk menunggu sampai dilayani dan juga lama waktu menunggu dipengaruhi oleh jumlah barang yang dibeli oleh para konsumen. Model antrian yang diterapkan pada Supermarket Rita Pasaraya, yaitu *Multi Channel Single Phase* karena ada dua atau lebih fasilitas pelayanan (kasir) dialiri oleh antrian tunggal. Supermarket Rita Pasaraya dibuka dari pukul 09.00-21.00 WIB setiap harinya dengan 4 kasir yang beroperasi.

Berdasarkan hasil observasi, terindikasi kedatangan antar pelanggan yang cepat dengan jumlah yang besar sehingga pelayanan di Supermarket Rita Pasaraya menimbulkan antrian yang panjang pada bagian kasir terutama pada hari libur seperti Sabtu dan Minggu serta pada jam pulang kantor sekitar jam 15.30 WIB hingga malam hari, sedangkan sistem pelayanan kasir menunjukkan waktu sibuk pelayanan yang tidak seimbang, sehingga pada waktu tertentu terjadi *idle time* pada bagian pelayanan kasir. Dari hal tersebut terlihat adanya fenomena atau permasalahan yang timbul seperti banyaknya konsumen yang menunggu dalam antrian untuk membayar belanjanya namun waktu sibuk antar server kasir tidak seimbang. Apabila loket pembayaran atau kasir terlalu banyak, maka akan menimbulkan *cost* yang besar untuk membayar kasir

dan membeli mesin kasir. Sebaliknya, jika loket pembayaran atau kasir kurang maka akan terjadi barisan penungguan dalam waktu yang cukup lama yang juga akan menimbulkan kerugian bagi perusahaan seperti kehilangan pelanggan.

II. TINJAUAN PUSTAKA

Menurut Rahaman dkk (2021) [8], teori antrian adalah salah satu cabang ilmu matematika yang mempelajari dan memodelkan antrian atau proses menunggu dalam baris antrian. Teori antrian ini dapat dikategorikan sebagai teknik pemodelan matematis lanjut yang dapat digunakan untuk menghitung estimasi waktu menunggu pelanggan [4]. Sementara itu, proses mengantri (*queuing*) adalah proses yang berhubungan dengan kedatangan pelanggan dalam sebuah fasilitas pelayanan, kemudian menunggu dalam antrian dan akan meninggalkan fasilitas antrian tersebut ketika proses pelayanan selesai [6]. Terjadinya antrian ini disebabkan oleh adanya keterbatasan sumber daya untuk melakukan pelayanan. Penundaan pelayanan (*service delay*) sebagian besar terjadi karena adanya perbedaan antara permintaan (*demand*) pelayanan dan kapasitas yang tersedia untuk memenuhi permintaan tersebut [7]. Kapanpun ketika terjadi kapasitas yang lebih rendah dibandingkan dengan permintaan servis, maka antrian akan terjadi [1]. Terdapat tiga komponen dalam sebuah sistem antrian, yaitu kedatangan, pelayan dan antrian. Kedatangan atau inputan sistem misalnya orang, mobil, panggilan telepon maupun entitas yang memiliki ukuran populasi, perilaku dan memiliki karakteristik berdistribusi statistik [10]. Pelayan, fasilitas atau mekanisme pelayanan dalam sistem antrian dapat terdiri dari satu atau lebih pelayan, atau satu atau lebih fasilitas pelayanan. Sedangkan antrian itu sendiri merupakan inti dari antrian yang munculnya antrian tersebut bergantung pada mekanisme kedatangan dan proses pelayanan.

Terdapat tiga komponen utama pada karakteristik sistem antrian, diantaranya yaitu [2]:

- 1) Masukan Sistem
- 2) Perilaku Kedatangan
- 3) Pola Kedatangan

Adanya model antrian dapat membantu para pembuat keputusan untuk menyeimbangkan biaya pelayanan dengan menggunakan biaya antrian. Terdapat beberapa faktor penting dalam melakukan analisis terhadap antrian yang meliputi beberapa hal berikut, diantaranya [9]:

- 1) Rata-rata waktu yang digunakan pelanggan dalam antrian

- 2) Rata-rata panjang antrian
- 3) Rata-rata waktu yang digunakan pelanggan dalam antrian sistem (waktu tunggu ditambah dengan waktu pelayanan)
- 4) Jumlah rata-rata pelanggan yang ada dalam sistem
- 5) Probabilitas fasilitas pelayanan akan kosong
- 6) Faktor utilitas sistem, dan
- 7) Probabilitas jumlah pelanggan yang berada dalam sistem
- 8) Mekanisme dan disiplin antrian yang diterapkan

Adanya disiplin antrian ini dapat digunakan sebagai rujukan dalam membuat keputusan untuk menyeleksi entitas yang memasuki sistem antrian untuk dilayani terlebih dahulu. Menurut Daswa dan Riyadi (2018)[5], terdapat 4 (empat) bentuk disiplin pelayanan yang terdapat dalam antrian diantaranya, yaitu:

- 1) FIFO (*First In First Out*) atau FCFS (*First Come First Served*) yang berarti pelanggan atau entitas yang memasuki antrian lebih dulu, maka akan mendapatkan pelayanan terlebih dahulu (keluar).
- 2) LIFO (*Last In First Out*) atau LCFS (*Last Come First Served*) maksudnya, pelanggan atau entitas yang memasuki antrian terakhir, maka akan dilayani terlebih dahulu (keluar).
- 3) SIRO (*Service In Random Order*) artinya pelayanan terhadap pelanggan akan dilakukan berdasarkan urutan acak (*random*) dan tidak memperhatikan urutan kedatangan pelanggan yang ada dalam antrian.
- 4) PS (*Priority Service*) yaitu prioritas layanan yang didasarkan pada tingkat prioritas pelanggan yang lebih tinggi serta tidak memperhatikan urutan kedatangan yang ada dalam sistem antrian.

Sementara itu, struktur pada antrian dapat dibagi menjadi 4 model struktur antrian dasar yang umum terjadi dalam seluruh sistem antrian:

1. *Single Channel – Single Phase*

Single Channel memiliki arti bahwa hanya terdapat satu jalur untuk masuk kedalam sistem pelayanan atau hanya terdapat satu fasilitas pelayanan.

2. *Single Channel Multi Phase*

Single Channel Multi Phase merupakan struktur antrian dimana terdapat dua atau lebih pelayanan dalam sistem yang dilakukan secara berurutan. Contoh: pencucian mobil dan tukang cat mobil.

3. *Multi Channel Single Phase*

Multi Channel Single Phase adalah struktur antrian yang terjadi dimana terdapat dua atau lebih fasilitas pelayanan dalam sistem namun dilalui oleh antrian tunggal. Contohnya yaitu antrian yang terjadi pada sebuah bank dengan beberapa server teller.

4. *Multi Channel Multi Phase*

Multi Channel Multi Phase artinya struktur antrian ini memiliki lebih dari satu pelanggan yang dapat dilayani dalam waktu yang bersamaan pada setiap fasilitas pelayanan di setiap tahapnya. Contohnya yaitu pelayanan yang diberikan kepada pasien rumah sakit yang dimulai dengan proses pendaftaran, diagnosa, tindakan medis, dan proses pembayaran.

Pada penelitian ini digunakan struktur antrian berupa *Multi Channel Single Phase* dimana terdapat dua atau lebih fasilitas pelayanan dilalui oleh antrian tunggal.

III. METODE

Supermarket Rita Pasaraya menerapkan disiplin antrian yaitu *First In First Out* (FIFO) menerapkan disiplin antrian yaitu *First In First Out* (FIFO) dimana pelanggan yang datang lebih dahulu akan dilayani lebih dahulu. Sementara itu, digunakan pula model antrian jalur berganda (M/M/S) dan model *Multi Channel-Single Phase* yang berarti terdapat lebih dari satu jalur fasilitas yang disediakan untuk melayani konsumen dan hanya terdapat satu tahap pelayanan yang harus dilalui oleh pelanggan yaitu membayar di kasir. *Supermarket* ini sendiri memiliki 4 loket pelayanan atau kasir dimana pelanggan harus mengantri terlebih dahulu untuk mendapatkan pelayanan.

Berikut data yang didapatkan ketika melakukan pengamatan antrian di Supermarket Rita Pasaraya pada hari Selasa, 12 April 2022 dengan rentang waktu dari pukul 13.00-16.00 WIB dimana data yang dibutuhkan meliputi jumlah pelanggan yang datang dan dilayani serta pelanggan yang telah datang dan belum dilayani:

Tabel-1. Data Antrian Supermarket Rita Pasaraya

Periode Waktu	Kasir 1			Kasir 2			Kasir 3			Kasir 4			Rata-rata	
	λ	μ	x	λ	μ									
13.00-13.30	7	6	1	6	6	0	10	7	3	5	5	0	7	6

Periode Waktu	Kasir 1			Kasir 2			Kasir 3			Kasir 4			Rata-rata	
	λ	μ	x	λ	μ									
13.30-14.00	8	8	1	9	8	1	6	6	3	3	3	0	7	7
14.00-14.30	7	7	1	6	6	1	9	10	2	3	3	0	7	7
14.30-15.00	6	7	0	5	6	0	4	6	0	4	4	0	5	6
15.00-15.30	5	5	0	4	4	0	6	6	0	5	5	0	5	5
15.30-16.00	9	9	0	7	7	0	11	11	0	9	9	0	9	9
Total	42	42		37	37		46	46		29	29			

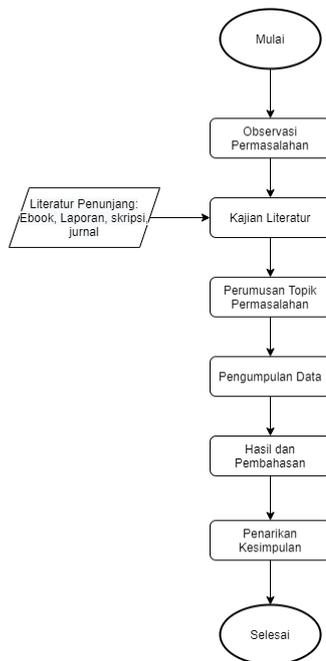
Keterangan :

λ : Jumlah pelanggan yang datang

μ : Jumlah pelanggan yang dilayani

x : Jumlah pelanggan yang telah datang dan belum dilayani selama interval periode

Tahapan penelitian yang dilakukan dapat digambarkan dalam (Gambar 1) alur metodologi penelitian berikut:

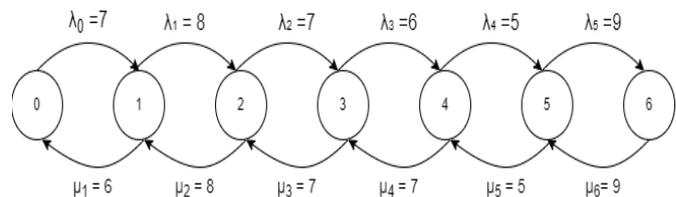


Gambar-1. Alur Metodologi Penelitian

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

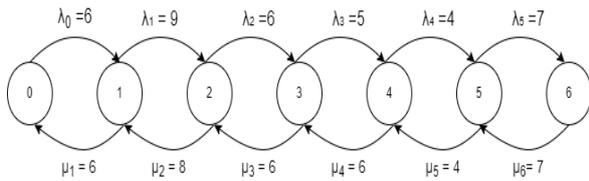
Berdasarkan data pengamatan pada Tabel 1, menunjukkan bahwa tingkat kedatangan dan pelayanan pelanggan yang tertinggi terjadi pada pukul 15.30-16.00 WIB dengan jumlah rata-rata kedatangan sebanyak 9 orang dan pelayanan 9 orang. Sementara itu, untuk tingkat kedatangan dan pelayanan paling rendah terjadi ketika pukul 15.00-15.30 WIB dengan jumlah rata-rata kedatangan pelanggan sebanyak 5 orang dan rata-rata jumlah pelanggan yang dilayani sebanyak 5 orang. Jika diamati berdasarkan server kasir, server dengan jumlah kedatangan dan pelayanan terbanyak terdapat

pada kasir 3 dengan rincian total kedatangan 46 orang dan total konsumen yang dapat dilayani sebanyak 46 orang dalam periode pengamatan dari pukul 13.00-16.00 WIB. Berikut gambaran proses kelahiran dan kematian yang terjadi pada masing-masing kasir yang beroperasi. Proses kelahiran dan kematian pada kasir server 1.



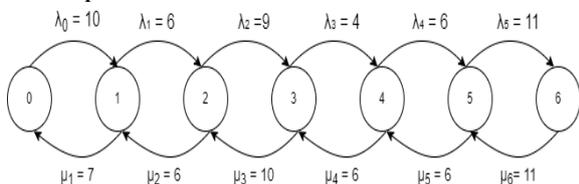
Gambar-2. Proses Kelahiran dan Kematian Kasir Server 1

Pada proses kelahiran dan kematian kasir server 1 (Gambar 2) antrian terjadi antara pukul 13.00-14.30 WIB dengan paling banyak antrian hanya 1 orang. Hal tersebut terjadi karena pada proses kelahiran pertama sebanyak 7 pelanggan sedangkan proses kematian hanya ada 6 orang yang berarti menyebabkan 1 antrian pelanggan. Untuk pelayanan selanjutnya proses kelahiran dan kematian seimbang namun antrian masih terjadi sebanyak 1 orang hingga proses kelahiran-kematian ke-4, pelanggan yang menuju kasir sebanyak 6 dan yang meninggalkan kasir sebanyak 7 orang. Hal tersebut membuat antrian pada kasir sudah tidak ada hingga waktu pengamatan selesai. Proses kelahiran & kematian pada kasir server 2.



Gambar-3. Proses Kelahiran dan Kematian Kasir Server 2

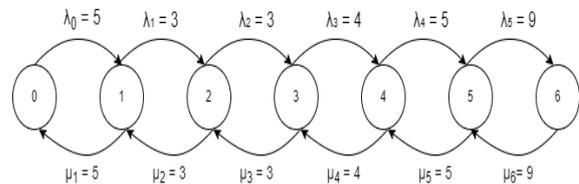
Pada proses kelahiran dan kemarian kasir server 2 (Gambar 3) kasir server 2 antrian terjadi antara pukul 13.30-14.30 WIB dengan paling banyak antrian hanya 1 orang. Antrian tersebut disebabkan oleh proses kelahiran dan kematian yang tidak seimbang pada proses kelahiran-kematian ke-2 sebanyak 9 pelanggan untuk kelahiran dan proses kematian sebanyak 8 pelanggan. Antrian sudah tidak ada ketika proses kelahiran-kematian ke-4 yakni proses kematian lebih banyak dari proses kelahiran dengan selisih 1 pelanggan dan untuk waktu pengamatan hingga selesai proses kelahiran dan kematian berimbang. antrian masih terjadi sebanyak 1 orang hingga proses kelahiran-kematian pelanggan yang menuju kasir sebanyak 5 orang dan yang meninggalkan kasir sebanyak 6 orang. Hal tersebut membuat antrian pada kasir sudah tidak ada hingga waktu pengamatan selesai. Proses kelahiran dan kematian pada kasir server 3.



Gambar-4. Proses Kelahiran dan Kematian Kasir Server 3

Pada proses kelahiran dan kemarian kasir server 3 (Gambar 4) kasir server 3 antrian terjadi antara pukul

13.00-14.30 WIB dengan paling banyak antrian 3 orang pada proses kelahiran-kematian ke-1 dan ke-2 dan 2 pelanggan pada proses kelahiran-kematian ke-3. Antrian sebanyak 3 pelanggan disebabkan oleh proses kelahiran dan kematian yang tidak seimbang pada pukul 13.00-14.00 WIB dengan proses kelahiran sebanyak 10 pelanggan dan proses kematian sebanyak 7 pelanggan. Antrian berkurang menjadi 2 pelanggan pada proses kelahiran-kematian ke-3 karena proses kematian lebih banyak 1 pelanggan dibandingkan dengan proses kelahirannya. Kasir server 3 sudah tidak lagi memiliki antrian ketika proses kelahiran-kematian ke-4 hingga waktu pengamatan selesai. Proses kelahiran dan kematian pada kasir server 4.



Gambar-5. Proses Kelahiran dan Kematian Kasir Server 4

Pada proses kelahiran dan kematian kasir server 1 (Gambar 5) kasir server 4, antrian tidak terjadi karena proses kelahiran dan kematian mulai pukul 13.00-16.00 WIB memiliki nilai yang seimbang. Dari data pengamatan yang telah didapat, kemudian dilakukan perhitungan waktu rata-rata orang menunggu berdasarkan pengamatan langsung tiap konsumen di tiap periode waktu (Tabel 1). Waktu rata-rata menunggu merupakan waktu yang dihabiskan pelanggan dalam antrian yang dapat disimbolkan dengan W_s , sedangkan untuk jumlah rata-rata orang menunggu dalam sistem dapat disimbolkan dengan L_s .

Tabel-2. Perhitungan Waktu rata-rata Pelanggan Menunggu

Periode Waktu	Kasir 1				Kasir 2				Kasir 3				Kasir 4				Rata-rata	
	λ	μ	x	W_s	λ	μ												
13.00-13.30	7	6	1	4,26	6	6	0	4,87	10	7	3	4,22	5	5	0	5,89	7	6
13.30-14.00	8	8	1	3,55	9	8	1	3,65	6	6	3	4,96	3	3	0	9,67	7	7
14.00-14.30	7	7	1	4,02	6	6	1	5	9	10	2	2,96	3	3	0	9,54	7	7
14.30-15.00	6	7	0	3,96	5	6	0	4,9	4	6	0	4,88	4	4	0	7,25	5	6
15.00-15.30	5	5	0	5,8	4	4	0	7,46	6	6	0	4,75	5	5	0	5,59	5	5

Periode Waktu	Kasir 1				Kasir 2				Kasir 3				Kasir 4				Rata-rata	
	λ	μ	x	W_s	λ	μ												
15.30-16.00	9	9	0	3,12	7	7	0	4,28	11	11	0	2,77	9	9	0	3,4	9	9
Total	42	42		24,71	37	37		30,16	46	46		24,54	29	29		41,34		

Tabel-3. Penyederhanaan Perhitungan Waktu rata-rata Pelanggan Menunggu

Periode Waktu	Kasir 1		Kasir 2		Kasir 3		Kasir 4	
	L_s	W_s	L_s	W_s	L_s	W_s	L_s	W_s
13.00-13.30	1	4,26	0	4,87	3	4,22	0	5,89
13.30-14.00	1	3,55	1	3,65	3	4,96	0	9,67
14.00-14.30	1	4,02	1	5	2	2,96	0	9,54
14.30-15.00	0	3,96	0	4,9	0	4,88	0	7,25
15.00-15.30	0	5,8	0	7,46	0	4,75	0	5,59
15.30-16.00	0	3,12	0	4,28	0	2,77	0	3,4
		4,12		5,027		4,09		6,89

Pada Tabel 2 tersebut menunjukkan waktu rata-rata pelanggan menunggu dan jumlah rata-rata pelanggan yang menunggu dalam sistem (x). Dari Tabel 2 tersebut kemudian dapat disederhanakan menjadi tabel 3. Berdasarkan Tabel 3 tersebut maka dapat kita analisis bahwa :

- Pada kasir server 1 terjadi tingkat kesibukan tinggi pada pukul 13.00-14.30 karena pada waktu tersebut terdapat 1 pelanggan yang tidak dilayani dan masih menunggu dalam sistem, sementara pada pukul 14.30-16.00 tingkat kesibukan kasir berkurang walaupun mempunyai tingkat kedatangan yang cukup tinggi. Pada kasir server 1 sendiri memiliki waktu rata-rata orang menunggu sebesar 4,12 menit
- Pada kasir server 2 terjadi tingkat kesibukan lebih tinggi pada pukul 13.30-14.30 dengan jumlah pelanggan menunggu dalam sistem sebanyak 1 orang, sementara untuk periode waktu 14.30-16.00 tingkat kesibukan kasir berkurang. Selain itu, pada kasir server 2 memiliki waktu rata-rata orang menunggu sebesar 5.027 menit.
- Pada kasir server 3 terjadi tingkat kesibukan lebih tinggi pada pukul 13.00-14.00 dengan jumlah pelanggan menunggu dalam sistem sebanyak 3 orang, kemudian tingkat kesibukan berkurang pada pukul

14.30 dengan hanya 2 orang menunggu dan kasir kembali dalam keadaan normal (tingkat kesibukan rendah) pada pukul 14.30-16.00. Pada kasir server 3 ini memiliki waktu rata-rata orang menunggu sebesar 4.09 menit.

- Pada kasir server 4 memiliki tingkat kesibukan yang rendah pada semua periode waktu, karena tidak terdapat pelanggan yang menunggu. Hal itu juga selaras dengan jumlah kedatangan dan pelayanan pelanggan pada kasir server 4 yang cenderung rendah.

Jika mengamati sistem antrian dan pelayanan pada Rita Pasaraya pada Tabel 3 terutama pada server kasir dimana terdapat data perhitungan waktu rata-rata pelanggan yang menunggu dan berada dalam antrian dapat terlihat bahwa antrian terkecil berada di kasir server 4, maka dapat diajukan usulan berupa penggunaan 3 server kasir yaitu server kasir server 1, 2, dan 3 saja. Sementara itu untuk kasir server 4 dapat dihilangkan karena pada kasir server 4 memiliki tingkat kedatangan dan pelayanan yang rendah serta tingkat kesibukan kasir yang rendah. Dengan dihilangkannya kasir server 4 maka tingkat kesibukan pada kasir 1, 2 dan 3 akan bertambah sehingga pada pukul 14.30-16.00 pada kasir 1, 2 dan 3 tidak terjadi

idle time dan kasir akan terus beroperasi untuk memberikan layanan.

V. PENUTUP

Berdasarkan analisa dan pembahasan yang telah dilakukan, maka dapat ditarik kesimpulan bahwa :

1. Supermarket Rita Pasaraya menerapkan disiplin antrian yaitu *First In First Out* (FIFO) dimana pelanggan yang datang akan dilayani sesuai urutan dan model antrian jalur berganda (*Multi Channel-Single Phase*).
2. Penggunaan kasir server 4 dinilai tidak efektif dan dapat dihilangkan karena tingkat kedatangan pelanggan yang rendah, pelayanan yang jarang, dan kesibukan kasir rendah.
3. Dengan dihapusnya kasir server 4 akan meningkatkan efektivitas serta berkurangnya *idle time* pada kasir yang beroperasi sehingga penggunaan dan biaya operasional server kasir lain yaitu kasir 1, 2, dan 3 dapat lebih optimal.

Systems-Outpatient Visit. International Journal of Healthcare Management. Vol. 14, Issue. 1, pp. 114-122.

- [8] Rahaman, A., Bello, A.H., Abdulganiyu, T.O., Eebo, E.A. 2021. *Application of Queuing Theory: Analysis of Services of Grocery Bazaar (GB) Supermarket, Akesan, Lasu Igando, Lagos State. Nigeria*. International Research Journal of Education and Technology. Vol. 01(05) : 60-88.
- [9] Rika, L., Linawati, L., Sasongko L.R. 2019. Analisis Proses Produksi Menggunakan Teori Antrian Secara Analitik dan Simulasi. Jurnal Rekayasa Sistem Industri. VIII(01):09-17.
- [10] Rositawati, L., Rochmad, Kartono. 2022. *Analisis Model antrian Multiserver pada Samsat Kabupaten Semarang*. UNNES Journal of Mathematics. 11(1), 69-79.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Ahmed M.K dan Ali S. K. 2021. *Applications of Queuing Theory and Discrete Event Simulation in Health Care Units of Pakistan*. International Journal of Science and Engineering Investigations. Vol. 10, issue 109.
- [2] Andini R dan Astusi Y.P. 2021. Penerapan Teori Antrian Bongkar Muat Pada *Docking* Kapal Tanker. Jurnal Ilmiah Matematika. IX(2):437-446
- [3] Arighi, O.K. 2020. Analisis Sistem Antrian Kasir pada Toserba KPRI Arighi, O.K. 2020. *Analisis Sistem Antrian Kasir pada Toserba KPRI Universitas Brawijaya Malang*. VIII(2):1-17
- [4] Bittencourt, O., Verter, V., Yalovsky, M. 2018. *Hospital Capacity Management Based on The Queueing Theory*. International Journal of Productivity and Performance Management. Vol. 67 No. 2 pp. 224-238.
- [5] Daswa dan M. Riyadi. 2018. *Analisis Model Antrian dan Simulasi pada Bank BNI 46 Cabang Universitas Kuningan*. Jurnal Ilmiah Teknik Informatika. Vol. IV, No.1, pp. 1-7.
- [6] Moshtagh, M., Fathali, J., & Smith, J. M. G. 2018. *The Stochastic Queue Core Problem, Evacuation Networks, and State-dependent Queues*. European Journal of Operational Research, 269(2), 730 – 748.
- [7] Peter O.P., Sivasamy, R. 2019. *Queueing Theory Techniques and Its Real Applications to Health Care*

