

ANALISIS DAN OPTIMASI SISTEM ANTRIAN DI GERAJ MINUMAN CEPAT SAJI

Tony Wijaya¹, Yohanes Totok Suyoto^{2*}, Dalizanolu Hulu²

¹Program Studi Teknik Industri, Universitas Bunda Mulia, Jakarta Utara

²Program Studi Manajemen, Universitas Pembangunan Jaya, Tangerang Selatan

* Email : totok.suyoto@upj.ac.id

Abstrak

Antrian adalah suatu fenomena yang tidak dapat dihindari saat ini, perusahaan manufaktur dan jasa dituntut untuk dapat mengurangi antrian dalam memberikan pelayanannya kepada pelanggan. Perkembangan industri di bidang makanan dan minuman pada saat ini sudah sangat berkembang pesat. Industri makanan dan minuman masih menjadi andalan bagi pertumbuhan ekonomi Indonesia dan mampu tumbuh sebesar 8,41% pada 2018. Chatime adalah suatu industri makanan dan minuman yang bergerak pada minuman teh, masalah yang terjadi pada saat ini adalah padatnya antrian yang terjadi sehingga terjadinya penumpukan pelanggan dan waktu menunggu untuk dilayani yang lama. Data penelitian ini diambil selama 2 hari pada 24 dan 25 Agustus pada pukul 13:00-15:00 yang dilakukan di fase pemesanan dan fase pengambilan di Chatime Mall Of Indonesia. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa sistem antrian yang terjadi di Chatime sekarang belum optimal dengan jumlah rata-rata antrian yang terjadi pada fase pemesanan yaitu 11 orang dan fase pengambilan yaitu 9 orang, waktu rata-rata orang dalam antrian pada fase pemesanan yaitu 18,33 menit dan fase pengambilan yaitu 17,93 menit. Optimasi yang dilakukan adalah dengan melakukan penambahan server pada tahap pemesanan menjadi 2 orang sehingga dapat mengurangi jumlah antrian menjadi 0 antrian dan rata-rata waktu menunggu dalam antrian menjadi 2,112 menit/orang.

Kata kunci : Antrian, Jasa, Chatime, Optimasi

PENDAHULUAN

Dunia usaha pada saat ini dihadapkan pada persaingan yang semakin terbuka dan semakin ketat diberbagai bidangnya [11, 12]. Aktivitas mengantri sering terjadi didalam kehidupan sehari-hari ketika ingin menunggu pelayanan, baik di sektor industri atau jasa. Mengantri terjadi apabila jumlah kedatangan pelanggan yang tidak diseimbangi dengan kapasitas layanan yang tersedia sehingga pelanggan tidak dapat langsung untuk dilayani. Setiap perusahaan manufaktur atau jasa dituntut untuk selalu dapat memberikan pelayanan secara cepat kepada para pelanggannya sehingga tidak terjadi waktu menunggu yang lama.

Selaras dengan perubahan lingkungan bisnis dan teknologi yang begitu cepat, organisasi juga dituntut untuk melakukan perubahan kearah yang lebih baik [21]. Perkembangan industri di bidang makanan dan minuman pada saat ini sudah sangat berkembang pesat. Industri makanan dan minuman masih menjadi andalan bagi pertumbuhan ekonomi Indonesia dan mampu tumbuh sebesar 8,41% pada 2018 [8]. Minuman Chatime adalah salah satu industri minuman yang sedang berkembang pesat pada saat ini, Chatime adalah sebuah jaringan kedai minuman teh susu mutiara asal Taiwan yang sedang populer saat ini dan ditujukan kepada anak muda sebagai target pasar, minuman ini menjadi salah satu minuman favorit karena masyarakat Indonesia yang cenderung suka minum teh dan minuman yang memiliki kadar manis yang cukup tinggi. Saat ini Chatime telah memiliki gerai yang tersebar di 24 kota di Indonesia [7]. Gerai Chatime di Indonesia sudah mencapai 200 gerai di tahun 2017 dan ini sudah lebih banyak dari pada negara asalnya yaitu Taiwan [6]. Dalam memberikan pelayanannya, permasalahan utama yang sering terjadi adalah aktivitas mengantri yang tidak dapat dihindari, lamanya waktu mengantri dan panjangnya antrian membuat para pelanggan menjadi tidak nyaman dan bosan karena merasa waktunya terbuang percuma hanya untuk membeli

minuman ini sehingga dapat berdampak kehilangan pelanggan. Rata-rata jumlah antrian yang terjadi setiap harinya berkisar 8-10 orang. Objek dari penelitian ini adalah Chatime Mall Of Indonesia Jakarta, gerai Chatime ini terletak bersama-sama dengan *foodcourt* sehingga banyaknya masyarakat yang ingin membeli menimbulkan antrian yang begitu panjang.

Beberapa penelitian terdahulu yang memiliki metode dan topik yang sama dengan penelitian ini adalah analisis antrian pada SPBU I Gusti Ngurah Rai Palu [10], analisis antrian model M/M/S pada PT. Bank Negara Indonesia [17], *application Of Queuing Theory In Banking Sector* [4], dan *application of Queuing Theory in a Small Enterprise* [14].

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui model dan struktur antrian yang diterapkan Chatime Mall Of Indonesia, untuk mengetahui disiplin antrian yang diterapkan Chatime Mall Of Indonesia, untuk mengetahui kinerja sistem antrian di Chatime Mall of Indonesia dan untuk mengetahui optimalisasi yang dapat dilakukan terhadap pelayanan Chatime Mall of Indonesia.

LANDASAN TEORI

Teori Antrian

Analisis antrian pertama kali diperkenalkan oleh A.K. Erlang (1913) yang mempelajari fluktuasi permintaan fasilitas telepon dan keterlambatan pelayanannya [18]. Teori antrian adalah teori dengan studi matematika dari antrian atau barisan yang menunggu dalam antrian. Proses menunggu dalam antrian dapat terjadi jika fasilitas pelayanan yang tersedia tidak mencukupi untuk melayani pelanggan yang datang [9]. Teori antrian adalah kumpulan pelanggan yang menunggu untuk dilayani dalam satu garis tunggu sistem antrian [15]. Antrian dapat berupa barisan orang atau barang yang sedang menunggu pelayanan dan yang telah keluar sistem setelah dilayani [3]. Tujuan model antrian adalah untuk meminimumkan dua jenis biaya yaitu biaya menunggu dari pelanggan dan biaya pelayanan [16].

Sistem Antrian

Sistem antrian adalah kegiatan dimana pelanggan menunggu untuk dilayani atau yang sedang dilayani dalam suatu populasi [19, 22]. Unsur unsur yang termasuk dalam sistem antrian yaitu distribusi kedatangan, disiplin pelayanan, distribusi waktu pelayanan, fasilitas pelayanan, ukuran antrian, serta sumber pemanggilan [5]. Aktivitas mengantri adalah dampak dari acaknya operasi dalam sistem pelayanan. Datangnya pelanggan tidak dapat diprediksi dan tidak diketahui sehingga menimbulkan aktivitas mengantri [2]. Antrian yang timbul membantu proses pelayanan yang diberikan dapat berjalan dengan tertib dan teratur [14].

Disiplin antrian adalah aturan-aturan yang berkaitan dengan urutan para pelanggan untuk dilayani [1]. Aturan pelayanan menurut urutan kedatangan dapat berdasarkan pada [20]:

1. Pertama Masuk Pertama Keluar atau *First In First Out* (FIFO). Pelanggan yang datang pertama kali akan mendapatkan giliran pertama untuk dilayani.
2. Yang Terakhir Masuk Yang Pertama Keluar atau *Last In First Out* (LIFO). Pelanggan yang datang paling akhir akan dilayani pertama kali.
3. Pelayanan Dalam Urutan Acak atau *Service In Random Order* (SIRO). Proses pelayanan yang dilakukan kepada para pelanggan secara acak.
4. Pelayanan berdasarkan prioritas. Proses pelayanan dilakukan berdasarkan suatu prioritas

Komponen Proses Antrian

Komponen penting dalam antrian yaitu kedatangan, pelayanan dan antri. Kedatangan merupakan hal yang ada di setiap antrian yang terjadi, kedatangan sering disebut input dalam antrian dan proses kedatangan yang terjadi secara umum adalah random [9]. Pelayanan dapat terdiri dari satu atau lebih fasilitas pelayanan. Inti dari analisis antrian adalah kegiatan antri yang terjadi.

Model antrian

Model antrian dibagi menjadi 2 jenis yaitu model antrian jalur tunggal (M/M/I) dan model antrian jalur berganda (M/M/S).

1. Model Antrian Jalur Tunggal (M/M/I)
 Model ini hanya memiliki pelayanan tunggal untuk melayani pelanggan. Jenis pelayanan pada model antrian ini adalah berdistribusi eksponensial [4].
2. Model Antrian Jalur Berganda (M/M/S)
 Model ini terdiri dari dua atau lebih fasilitas pelayanan yang tersedia dalam melayani pelanggan yang datang. Model ini mengasumsikan bahwa waktu kedatangan mengikuti distribusi poisson dan waktu pelayanan mengikuti distribusi eksponensial [3].

Tabel 1. Rumus Antrian *Single Channel*

<i>Single Channel</i>	
Tingkat utilitas dan kesibukan pekerja	$\rho = \frac{\lambda}{\mu}$
Probabilitas terdapat 0 Orang dalam sistem	$P_0 = 1 - \frac{\lambda}{\mu}$
Jumlah rata-rata pelanggan dalam antrian	$L_q = \frac{\lambda^2}{\mu(\mu-\lambda)}$
Jumlah pelanggan rata-rata dalam sistem	$L_s = \frac{\lambda}{\mu-\lambda}$
Waktu rata-rata pelanggan dalam antrian	$W_q = \frac{\lambda}{\mu(\mu-\lambda)}$
Waktu rata-rata pelanggan dalam sistem	$W_s = \frac{1}{(\mu-\lambda)}$

Tabel 2. Rumus Antrian *Multiple Channel*

<i>Multiple Channel</i>
Tingkat utilitas dan kesibukan pekerja $\rho = \frac{\lambda}{M\mu}$
Probabilitas terdapat 0 orang dalam sistem $P_0 = \frac{1}{\left[\sum_{n=0}^{m-1} \frac{1}{n!} \left(\frac{\lambda}{\mu}\right)^n \right] + \frac{1}{M!} \left(\frac{\lambda}{\mu}\right)^M \frac{M\mu}{M\mu - \lambda}}$
Jumlah rata-rata pelanggan dalam antrian $Lq = Ls - \frac{\lambda}{\mu}$
Jumlah pelanggan rata-rata dalam sistem $Ls = \frac{\lambda\mu \left(\frac{\lambda}{\mu}\right)^M}{(M-1)!(M\mu - \lambda)^2} P_0 + \frac{\lambda}{\mu}$
Waktu rata-rata pelanggan dalam antrian $Wq = \frac{Lq}{\lambda}$
Waktu rata-rata pelanggan dalam sistem $Ws = \frac{Ls}{\lambda}$

METODELOGI PENELITIAN

Identifikasi masalah dilakukan dengan melakukan pengamatan dan melihat masalah utama yang terjadi pada objek penelitian yang diteliti, masalah yang terjadi adalah tingkat antrian yang begitu panjang dan lamanya waktu untuk melayani pelanggan. Rumusan masalah dilakukan dengan membuat beberapa pertanyaan yang akan menjadi bahan-bahan untuk penelitian. Tujuan dan manfaat penelitian adalah menjawab setiap rumusan masalah yang telah dibuat dan manfaat dari penelitian ini. Survey pendahuluan dilakukan dengan melihat terlebih dahulu rata-rata jumlah antrian yang terjadi. Studi literatur dilakukan untuk menjadi landasan teori yang akan digunakan untuk proses pengolahan data dan menganalisis sistem antrian, referensi yang digunakan menjadi studi literatur adalah dari buku, *e-book*, jurnal, dan *web* berita. Pengumpulan data dilakukan pada tanggal 23 dan 24 Agustus 2019 pada pukul 13:00-15:00. Jenis data dalam penelitian ini adalah data kuantitatif yaitu berupa angka-angka dan diselesaikan dengan model matematika. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data primer karena pengumpulan data dilakukan dengan melakukan observasi secara langsung di minuman *Chatime Mall Of Indonesia (MOI)*. Observasi ini dilakukan untuk mengetahui data rata-rata kedatangan pelanggan/jam dan rata-rata pelanggan yang dilayani/jam.

Metode yang digunakan pada tahap analisis data adalah dengan menggunakan teori antrian *single channel multi phase*. Data yang digunakan untuk analisis sistem antrian adalah jumlah rata-rata kedatangan per jam dan jumlah pelayanan rata-rata per/jam sehingga diketahui nilai utilitas atau kesibukan pekerja, probabilitas terdapat 0 orang dalam sistem, jumlah rata-rata pelanggan dalam antrian, jumlah rata-rata pelanggan dalam sistem, waktu rata-rata pelanggan dalam antrian, dan jumlah rata-rata pelanggan dalam sistem. Optimalisasi yang dilakukan adalah dengan melakukan simulasi penambahan fasilitas pelayanan di fase ke-1 yaitu tahap pembayaran sehingga dapat mengurangi jumlah antrian. Kesimpulan dan saran adalah hasil yang telah didapatkan dari rumusan-rumusan masalah yang ada dan saran yang diberikan kepada pihak chatime dan peneliti selanjutnya.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berikut adalah hasil pengumpulan data yang telah dilakukan pada hari Sabtu (23 Agustus 2019) dan Minggu (24 Agustus 2019).

Tabel 3. Data Jumlah Kedatangan dan Jumlah Pelayanan/Jam

Fase Ke-1 (Pembayaran)		
Jam Kedatangan	Jumlah Kedatangan	Jumlah Pelayanan
13:00-14:00	35 orang/jam	36 orang/jam
14:00-15:00	32 orang/jam	
13:00-14:00	33 orang/jam	
14:00-15:00	31 orang/jam	
Fase Ke-2 (Pengambilan)		
Jam Kedatangan	Jumlah Kedatangan	Jumlah Pelayanan
13:00-14:00	28 orang/jam	29 orang/jam
14:00-15:00	26 orang/jam	
13:00-14:00	25 orang/jam	
14:00-15:00	26 orang/jam	

Sumber : Data Olahan

Fase 1 (Pembayaran)

$$\lambda = \frac{35+32+33+31}{4} = 32,75 \approx 33 \text{ orang/jam}$$

$$\mu = 36 \text{ orang/jam}$$

$$\rho = \frac{33}{36} = 0,9167$$

$$P_0 = 1 - \frac{33}{36} = 0,0833$$

$$L_q = \frac{33^2}{36(36-33)} = 10,0833 \text{ orang} \approx 10 \text{ orang}$$

$$L_s = \frac{33}{36-33} = 11 \text{ orang}$$

$$W_q = \frac{33}{36(36-33)} = 0,3055 \text{ jam/orang} \approx 18,33 \text{ menit/orang}$$

$$W_s = \frac{1}{(36-33)} = 0,3333 \text{ jam/orang} \approx 20 \text{ menit/orang}$$

Fase 2 (Pengambilan)

$$\lambda = \frac{28+26+25+26}{4} = 26,25 \approx 26 \text{ orang/jam}$$

$$\mu = 29 \text{ orang/jam}$$

$$P_0 = 1 - \frac{26}{29} = 0,1034$$

$$L_q = \frac{26^2}{29(29-26)} = 7,7701 \text{ orang} \approx 8 \text{ orang}$$

$$L_s = \frac{26}{29-26} = 8,6667 \text{ orang} \approx 9 \text{ orang}$$

$$W_q = \frac{26}{29(29-26)} = 0,2989 \text{ jam/orang} \approx 17,93 \text{ menit/orang}$$

$$W_s = \frac{1}{(29-26)} = 0,3333 \text{ jam/orang} \approx 20 \text{ menit/orang}$$

Tabel 4. Kinerja Sistem Antrian Fase 1 dan 2

Jam	Kinerja Sistem Antrian					
	ρ	P_0	L_q	L_s	W_q	W_s
Fase 1	0,9167	0,0833	10,083	11	0,3055	0,3333
Fase 2	0,8966	0,1034	77,701	8,667	0,2989	0,3333

Sumber : Data Olahan

Gerai Chatime di *Mall of Indonesia* menerapkan model jalur tunggal karena hanya mempunyai satu fasilitas pelayanan untuk melayani para pelanggan yang datang dengan struktur antrian *single channel multi phase* dimana proses pelayanan dilakukan melalui dua tahap yaitu fase ke-1 untuk proses pembayaran minuman dan fase ke-2 untuk pengambilan minuman. Disiplin antrian yang diterapkan di gerai chatime Mall Of Indonesia adalah disiplin antrian *First In First Out* (FIFO) yang berarti bahwa pelanggan yang datang terlebih dahulu untuk membeli minuman ini akan dilayani terlebih dahulu dan seterusnya sesuai dengan urutan waktu pelanggan yang datang.

Kinerja sistem antrian dihitung dengan menggunakan teori antrian sebagai berikut. Tingkat utilitas atau kesibukan pekerja pada fase 1 adalah 0,9167 dan fase 2 adalah 0,8966. Hasil tersebut menunjukkan bahwa pekerja sangat produktif dan sibuk. Probabilitas terdapat 0 orang dalam sistem (P_0) pada fase 1 adalah 0,0833 dan fase 2 adalah 0,1034. Hasil ini menunjukkan bahwa probabilitas terjadinya tidak ada antrian sangat kecil. Jumlah rata-rata pelanggan dalam antrian (L_q) lebih banyak terjadi pada fase ke-1 yaitu sebanyak 10,0833 = 10 orang dan lebih sedikit pada fase ke-2 yaitu sebanyak 7,7701 = 8 orang. Jumlah rata-rata pelanggan dalam sistem (L_s) yang lebih banyak terjadi pada fase ke-1 yaitu sebanyak 11 orang dan lebih sedikit pada fase ke-2 yaitu sebanyak 9 orang. Waktu rata-rata yang dihabiskan pelanggan dalam antrian (W_q) pada fase ke-1 adalah 0,3055 jam/orang atau 18,33 menit/orang dan pada fase ke-2 adalah 0,2989 jam/orang atau 17,93 menit/orang. Waktu rata-rata yang dihabiskan pelanggan dalam sistem (W_s) pada fase ke-1 dan fase ke-2 memiliki waktu yang sama yaitu 0,3333 jam/orang atau 20 menit/orang.

Optimalisasi yang dilakukan yaitu hanya pada fase 1 yaitu melakukan penambahan kasir untuk pembayaran minuman, pada saat ini rata-rata orang yang berada dalam antrian adalah 10 orang. Tujuan dari penambahan kasir adalah untuk mengurangi jumlah antrian yang berada pada tahap pembayaran, simulasi penambahan pelayan dilakukan dengan 2 operator, 3 operator dan 4 operator.

Optimasi 2 Kasir

$$\rho = \frac{33}{2 \times 36} = 0,4583$$

$$P_0 = \frac{1}{\left[\frac{1}{0!} \left(\frac{33}{36} \right)^0 + \frac{1}{1!} \left(\frac{33}{36} \right)^1 \right] + \frac{1}{2!} \left(\frac{33}{36} \right)^2 \frac{2 \times 36}{2 \times 36 - 33}} = 0,3714$$

$$L_s = \frac{33 \times 36 \left(\frac{33}{36} \right)^2}{(2-1)!(2 \times 36 - 33)^2} \times 0,3714 + \frac{33}{36} = 1,1604 \text{ orang}$$

$$L_q = 1,1604 - \frac{33}{36} = 0,2437 \text{ orang}$$

$$W_s = \frac{1,1604}{33} = 0,0352 \text{ jam/orang} \approx 2,112 \text{ menit/orang}$$

$$W_q = \frac{0,2437}{33} = 0,0074 \text{ jam/orang} \approx 0,444 \text{ menit/orang}$$

Optimasi 3 Kasir

$$\rho = \frac{33}{3 \times 36} = 0,3056$$

$$\rho = \frac{33}{2 \times 36} = 0,4583$$

$$P_0 = \frac{1}{\left[\frac{1}{0! \left(\frac{33}{36}\right)^0} + \frac{1}{1! \left(\frac{33}{36}\right)^1} + \frac{1}{2! \left(\frac{33}{36}\right)^2} \right] + \frac{1}{3! \left(\frac{33}{36}\right)^3} \frac{3 \times 36}{3 \times 36 - 33}} = 0,3966$$

$$L_s = \frac{33 \times 36 \left(\frac{33}{36}\right)^3}{(3-1)! (3 \times 36 - 33)^2} \times 0,3966 + \frac{33}{36} = 0,9489 \text{ orang}$$

$$L_q = 0,9489 - \frac{33}{36} = 0,0322 \text{ orang}$$

$$W_s = \frac{0,9489}{33} = 0,0287 \text{ jam/orang} \approx 1,722 \text{ menit/orang}$$

$$W_q = \frac{0,0322}{33} = 0,0009 \text{ jam/orang} \approx 0,054 \text{ menit/orang}$$

Optimasi 4 Kasir

$$\rho = \frac{33}{4 \times 36} = 0,3056$$

$$P_0 = \frac{1}{\left[\frac{1}{0! \left(\frac{33}{36}\right)^0} + \frac{1}{1! \left(\frac{33}{36}\right)^1} + \frac{1}{2! \left(\frac{33}{36}\right)^2} + \frac{1}{3! \left(\frac{33}{36}\right)^3} \right] + \frac{1}{4! \left(\frac{33}{36}\right)^4} \frac{4 \times 36}{4 \times 36 - 33}} = 0,3995$$

$$L_s = \frac{33 \times 36 \left(\frac{33}{36}\right)^3}{(4-1)! (4 \times 36 - 33)^2} \times 0,3995 + \frac{33}{36} = 0,9212 \text{ orang}$$

$$L_q = 0,9212 - \frac{33}{36} = 0,0045 \text{ orang}$$

$$W_s = \frac{0,9212}{33} = 0,0279 \text{ jam/orang} \approx 1,674 \text{ menit/orang}$$

$$W_q = \frac{0,0045}{33} = 0,0001 \text{ jam/orang} \approx 0,006 \text{ menit/orang}$$

Tabel 5. Optimasi Penambahan Kasir

Jam Kedatangan	Kinerja Sistem Antrian					
	ρ	P_0	L_q	L_s	W_q	W_s
2 Operator	0,4583	0,3714	0,2437	1,1604	0,0074	0,0352
3 Operator	0,3056	0,3966	0,0322	0,9489	0,0009	0,0287
4 Operator	0,2292	0,3995	0,0045	0,9212	0,0001	0,0279

Sumber : Data Olahan

Berdasarkan hasil simulasi antrian yang telah dilakukan ternyata penambahan menjadi 2, 3 dan 4 kasir mendapatkan hasil yang sangat baik karena rata-rata pelanggan dalam antrian berkurang menjadi 0 antrian. Penambahan menjadi 2 kasir ternyata sudah cukup optimal pada fase pembayaran sehingga tidak perlu penambahan kasir yang lebih banyak.

KESIMPULAN

Model dan struktur antrian yang diterapkan di Chatime Mall Of Indonesia adalah model antrian *Single Channel Multi Phase*. Disiplin antrian yang diterapkan di Chatime Mall Of Indonesia adalah *First In First Out (FIFO)*. Kinerja sistem antrian yang didapatkan adalah utilitas pekerja sibuk fase 1 sebesar 91,67 dan fase 2 sebesar 89,66% , probabilitas tidak ada orang dalam antrian fase 1 sebesar 0,0833 dan fase 2 sebesar 0,1034, jumlah rata-rata pelanggan dalam antrian fase 1 sebanyak 10 orang dan fase 2 sebanyak 8 orang, jumlah rata-rata pelanggan dalam sistem fase 1 sebanyak 10 orang dan fase 2 sebanyak 9 orang, waktu rata-rata pelanggan menunggu dalam antrian selama 0,3055 jam/orang dan fase 2 selama 0,2989

jam/orang, dan waktu rata-rata pelanggan menunggu dalam antrian sistem pada fase 1 dan fase 2 adalah 0,3333 jam/orang. Penambahan kasir dilakukan pada fase 1 yaitu tahap pembayaran menjadi 2 orang sehingga dapat mengurangi rata-rata pelanggan yang menunggu dalam antrian yang awalnya 10 antrian menjadi 0 antrian dan mengurangi waktu rata-rata pelanggan menunggu dalam antrian yang awalnya 18,33 menit/orang menjadi 2,112 menit/orang. Penambahan kasir dapat membuat kinerja sistem antrian menjadi lebih optimal.

Manajemen Chatime harus memperhatikan dan mengevaluasi kinerja sistem antrian yang terjadi sehingga dapat memberikan kinerja yang baik dan optimal dalam memberikan kepuasan kepada pelanggan. Peneliti selanjutnya yang akan meneliti di tempat yang sama disarankan pada tahap pengumpulan data dilakukan juga pada hari *weekday* yaitu Senin-Jumat.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Aulele, S. N. (2014). Analisis Sistem Antrian Pada Bank Mandiri Cabang Ambon. *Barekeng*, 8(1), 45–49.
- [2] Bahar, M. S., Mananohas, M. L., & Montolalu, C. E. J. (2018). Model Sistem Antrian dengan Menggunakan Pola Kedatangan Dan Pola Pelayanan Pemohon SIM Di Satuan Penyelenggaraan Administrasi SIM Resort Kepolisian Manado.
- [3] Heizer, J., & Render, B. (2006). *Manajemen Operasi*. Jakarta: Salemba Empat.
- [4] Jhala, N., & Bhathawala, P. (2016). Application Of Queuing Theory in Banking Sector. *Journal of Mathematics*, 12(2), 73–75.
- [5] Kakiay, T. J. (2004). *Dasar Teori Antrian untuk Kehidupan Nyata*. Yogyakarta.
- [6] Kompas.com. (2017). Chatime, Gerainya di Indonesia Lebih Banyak dari Negara Asalnya. Retrieved February 14, 2019, from <https://lifestyle.kompas.com/read/2017/09/29/180001720/chatime-gerainya-di-indonesia-lebih-banyak-dari-negara-asalnya>
- [7] Kontan.co.id. (2017). Inovasi dan promosi jadi strategi bisnis Chatime. Retrieved January 30, 2019, from <https://industri.kontan.co.id/news/inovasi-dan-promosi-jadi-strategi-bisnis-chatime>
- [8] Kontan.co.id. (2018). Semester I 2018, Industri Minuman Tumbuh 8,41%. Retrieved March 4, 2019, from <https://industri.kontan.co.id/news/semester-i-2018-industri-minuman-tumbuh-841>
- [9] Mulyono, S. (2007). *Riset Operasi*. Jakarta: Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia.
- [10] Nurfitriya, D., Nureni, & Utami, I. (2015). Analisis Antrian dengan Model Single Channel Single Phase Service pada Stasiun Pengisian Bahan Bakar Umum (Spbu) I Gusti Ngurah Rai Palu. *Jurnal Ilmiah Matematika Dan Terapan*, 12(2), 125–138.
- [11] Rahayu, M., Rasid, F., & Tannady, H. (2018). Effects of Self Efficacy, Job Satisfaction, and Work Culture Toward Performance of Telemarketing Staff in Banking Sector. *South East Asia Journal of Contemporary Business, Economics and Law*, 16(5), 47-52.
- [12] Rahayu, M., Rasid, F., & Tannady, H. (2019). The Effect of Career Training and Development on Job Satisfaction and its Implications for the Organizational Commitment of Regional Secretariat (SETDA) Employees of Jambi Provincial Government. *International Review of Management and Marketing*, 9(1), 79-89.
- [13] Santoso, Chaniago Helmi., Tannady, Hendy., & Caesaron, Dino. (2015). Analisis Kemacetan di Jalan Lingkar Dalam Kota Jakarta (Gerbang Tol Cililitan). *Jurnal Teknik dan Ilmu Komputer*, 4(14).
- [14] Sharma, A., & Barua, P. B. (2015). Application of Queuing Theory in a Small Enterprise. *Journal of Engineering Trends and Technology (IJETT)*, 27(2), 105–110.
- [15] Sinulingga, S. (2008). *Pengantar Teknik Industri*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- [16] Siswanto. (2006). *Operation Research* (2nd ed.). Jakarta: Erlangga.
- [17] Sunarya, R., Aritonang, M., & Helmi. (2015). Analisis Penerapan Sistem Antrian Model M/M/S pada Pt. Bank Negara Indonesia (Persero) Tbk. Kantor Cabang Pontianak (Studi Kasus Pada Bni Sultan Abdurrahman). *Jurnal Buletin Ilmiah Matematikas Statistik Dan*

Terapannya, 4(2), 111–118.

- [18] Tannady, H. (2013). Simulasi Antrian: Suatu Tinjauan Konsep Pustaka. *JIEMS (Journal of Industrial Engineering and Management Systems)*, 6(1), 23-32.
- [19] Tannady, H., & Adianto, E. (2014). Analisis Studi Gerakan Dan Simulasi Antrian Untuk Peningkatan Produktivitas Pada Pelayanan Servis Motor. *Jurnal Ilmiah Teknik Industri*, 2(2), 109-114.
- [20] Tannady, H., Riyan, & Eka, W. (2014). Modifikasi Waktu Standar Pelayanan Untuk Meminimumkan Jumlah Antrian (Studi Kasus: Gerbang Tol Ancol Barat). *Jurnal Teknik dan Ilmu Komputer*, 3(9).
- [21] Tanuwijaya, C., & Tannady, H. (2019). Evaluasi Produk dan Pelayanan di Toko Buku Gramedia Emporium Pluit Mall Jakarta Utara Menggunakan Service Quality. *Seminar Nasional Sains & Teknologi Informasi (SENSASI)*. 25-28.
- [22] Wospakrik, H. (1996). *Teori dan Soal-soal Operations Research*. Bandung: Erlangga.