

USULAN MODEL SISTEM ANTRIAN PADA Mc DONALD'S CABANG SHINTA KOTA TANGERANG DENGAN PENDEKATAN TEORI ANTRIAN DAN SIMULASI

Sri Lestari¹⁾

¹⁾ Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Tangerang,
Jl. Perintis Kemerdekaan I No. 33, Kota Tangerang, 15118, Indonesia
Email: ¹⁾ srilestari2606@gmail.com

Abstrak

Pada zaman serba praktis dan modern konsumen menginginkan pelayanan yang cepat dengan kualitas yang baik sehingga McDonald's sebagai restoran *fast food*, waktu tunggu pelanggan sebagai faktor yang menjadi perhatian dan harus diminimalisasi untuk meningkatkan kepuasan pelanggan. Mc Donald's cabang Shinta kota Tangerang menerapkan sistem *First Come First Served (FCFS)*, pelanggan yang datang lebih awal akan dilayani terlebih dahulu. Kenyataannya, saat ini ada salah satu masalah yang dihadapi oleh McDonald's cabang Shinta kota Tangerang, yaitu panjangnya antrian di depan meja kasir biasanya berbanding terbalik dengan banyaknya kasir yang bekerja di McDonald's. Berdasarkan hasil pengamatan di McDonald's cabang Shinta kota Tangerang, maka untuk meminimisasi waktu tunggu pelanggan dan memaksimalkan jumlah pelayanan pelanggan diusulkan untuk model antrian *multiple channel single phase*, dengan menggunakan 2 mesin kasir (pelayanan) dan menggunakan distribusi poisson tingkat kedatangan pelanggan yaitu 20 orang per jam dan berdasarkan distribusi eksponensial negative rata-rata waktu pelayanan pelanggan yaitu 5 menit per orang atau 12 orang per jam). Berdasarkan hasil analisis dan pengolahan data, maka parameter yang digunakan dalam pemodelan ini yaitu rasio penggunaan pelayanan yaitu 0,833, kemungkinan antrian yang kosong di dalam sistem yaitu 0.1002, rata-rata jumlah pelanggan dalam antrian yaitu 4,17, waktu rata-rata pelanggan dalam sistem yaitu 5.84 dan rata-rata waktu antrian pelanggan dalam sistem yaitu 2,085 dan 0,2918. Simulasi menggunakan software ProModel menunjukkan bahwa ada perbaikan dengan penambahan kasir sehingga antrian tidak menumpuk, jumlah rata-rata pelanggan dan rata-rata waktu menunggu dalam sistem tersebut semakin kecil.

Kata kunci: *model, antrian, pelayanan, pelanggan, FCFS, multiple channel single phase*

Abstract

In this practical and modern era, consumers want fast service with good quality so that McDonald's as a fastfood restaurant, customer waiting time is a factor of concern and must be minimized to increase customer satisfaction. Mc Donald's Shinta branch in Tangerang city applies the First Come First Served (FCFS) system, customers who arrive early will be served first. In fact, currently there is one problem faced by McDonald's Shinta branch in Tangerang city, namely the length of the queue in front of the cashier's desk is usually inversely proportional to the number of cashiers working at McDonald's. Based on observations at McDonald's Shinta branch in Tangerang, to minimize customer waiting time and maximize the number of customer services, it is proposed to use a single-phase multiple channel queuing model, using 2 cash registers (services) and using a Poisson distribution, the customer arrival rate is 20 people per hour. and based on a negative exponential distribution the average customer service time is 5 minutes per person or 12 people per hour). Based on the results of data analysis and processing, the parameters used in this modeling are the service usage ratio, which is 0.833, the possibility of an empty queue in the system is 0.1002, the average number of customers in the queue is 4.17, the average customer time in the system namely 5.84 and the average customer queue time in the system is 2.085 and 0.2918. Simulations using ProModel software show that there is an improvement with the addition of cashiers so that queues do not pile up, the average number of customers and the average waiting time in the system is getting smaller.

Keywords: *model, queue, service, customer, FCFS, multiple channel single phase*

I. Pendahuluan

Kondisi industri yang semakin bertumbuh dengan pesat menyebabkan terjadinya persaingan yang semakin ketat. Bisnis makanan merupakan salah satu bisnis yang terkenal di Indonesia, hal ini menyebabkan para pengelola bisnis makanan saling berlomba menjadi yang terbaik di mata pelanggan. Faktor kesetiaan pelanggan adalah salah satu faktor utama yang sangat penting untuk diperhatikan oleh pengelola bisnis makanan. Para pengelola bisnis makanan hendaknya berupaya untuk melayani pelanggan dengan sebaik-baiknya sehingga pelanggan tetap setia dan tidak berpaling ke brand yang lain.

Antrian adalah salah satu kejadian dimana banyaknya sumber daya pelayanan tidak lebih besar daripada banyaknya pelanggan atau dengan kata lain antrian adalah suatu peristiwa yang disebabkan tidak adanya keseimbangan antara pola kedatangan dengan kapasitas cara melayani pelanggan. McDonald's adalah salah satu rumah makan yang menjual produknya berupa ayam, burger, es krim dan café dengan penyajian yang serba cepat. Pemilik surat ijin usaha McDonald's Indonesia yaitu PT. Rekso Nasional Food (RNF) dan salah satu anak perusahaan Rekso Group. Pada tahun 2009, PT. Rekso Nasional Food melakukan penandatanganan *Master Franchise Agreement* dengan McDonald's International Property Company (MIPCO) yang menyerahkan perizinan dalam menjalankan semua rumah makan dengan merk McDonald's dan mengembangkan rumah makan baru di semua wilayah Indonesia. Mc Donald's cabang Shinta berlokasi di Jl. Teuku Umar No.1, RT.04/RW.03, Cimone Jaya, Karawaci, Kota Tangerang, Banten 15114.

Di zaman serba praktis dan modern konsumen, untuk menjaga pelanggan tetap setia, organisasi berbadan hukum yang mengadakan usaha tentu akan memberikan pelayanan yang paling baik kepada pelanggannya adalah dengan memberikan pelayanan secara cepat serta mereduksi waktu tunggu pelanggan (Silaban dan Zulfin, 2014). (Ratnasari et al., 2018). McDonald's menerapkan sistem *First Come First Served (FCFS)*, pelanggan yang datang lebih awal akan dilayani terlebih dahulu. Akan tetapi dalam kenyataannya ada salah satu masalah yang tetap dihadapi oleh McDonald's yaitu jumlah antrian pada kasir yang kadang-kadang tidak seimbang dengan banyaknya kasir yang bekerja. Persoalan lain misalnya kapan rumah makan harus dibuka jika situasi rumah makan sepi, sampai persoalan kapan waktu yang cocok merintis rumah makan baru guna situasi rumah makan yang tidak sepi yang menyebabkan panjangnya antrian.

II. Tinjauan Pustaka

2.1 Pengertian Sistem

Sistem dirumuskan sebagai suatu himpunan hal yang saling keterkaitan dan saling bekerja sama untuk

mencapai tujuan bersama dalam suatu lingkungan yang saling berhubungan. (Aminatunnisa et al., 2019)

2.2 Pengertian Sistem Antrian

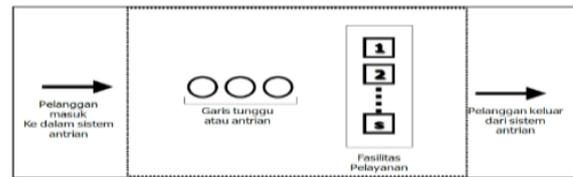
Antrian muncul ketika adanya kondisi yang tidak seimbang antara pelanggan yang dilayani dibandingkan dengan servernya. (Farkhan et al., 2013)

Sistem antrian merupakan suatu kumpulan *customer*, *server*, serta suatu ketentuan yang mengatur pelayanan kepada pelanggan. (Mukarrama et al., 2017)

Sistem antrian tersebut akan digambarkan untuk mengerti bagaimana cara mereduksi waktu tunggu pelanggan. (Melinda et al., 2018)

Menurut Heizer dan Render (2011), teori antrian merupakan ilmu yang menyelidiki suatu antrian, sehingga antrian adalah peristiwa yang biasa berlangsung dalam kehidupan sehari-hari serta bermanfaat baik bagi perusahaan manufaktur atau jasa. (Botutihe et al., 2018)

Model dari suatu antrian digambarkan pada gambar berikut ini : (Aminatunnisa et al., 2019)



Gambar 1. Model sistem antrian

Ada tiga unsur dalam sebuah sistem antrian adalah kedatangan atau memasukkan sistem, antrian dan fasilitas server. (Fadlilah et al., 2017)

Menurut Kakiy (2004), faktor-faktor yang mempengaruhi analisis antrian adalah: (Botutihe et al., 2018)

1. Pola kedatangan
2. Perilaku pelanggan
3. Aturan antrian
4. Sistem pelayanan
5. Tertib

2.3 Pelayanan dan Optimalisasi

Menurut Moenir (2010), pelayanan merupakan aktivitas yang dilaksanakan oleh seseorang atau sekelompok orang dengan berdasarkan aspek materi melalui sistem, prosedur serta metode tertentu dalam rencana usaha untuk mencukupi keperluan orang lain berdasarkan haknya. (Botutihe et al., 2018)

Service adalah suatu yang pernah dialami dan yang tidak berwujud (*intangible*) yang diperoleh secara serentak dengan produk yang berwujud (*tangible*) dari suatu produk yang dibeli. (Ahse, 2014)

Dalam mekanisme pelayanan tersebut ada tiga aspek yang harus diperhatikan, yaitu: (Islami, 2006)

1. Tersedianya pelayanan
2. Kapasitas pelayanan
3. Lamanya pelayanan

Menurut Nurrohman (2017), optimalisasi merupakan usaha agar kinerja semakin meningkat pada suatu unit kerja ataupun pribadi yang berhubungan dengan keperluan tidak khusus, agar

terjangkaunya kepuasan dan keberhasilan dari pelaksana kegiatan tersebut.(Botutihe et al., 2018)

Menurut Poerdwadarminta (2003), optimalisasi merupakan capaian yang diperoleh berdasarkan keinginan, sehingga optimalisasi adalah hasil yang dicapai berdasarkan harapan yang efektif serta efisien. (Prayogo et al., 2017)

2.4 Karakteristik Antrian

Disiplin antrian merupakan ketentuan yang menguraikan mengenai pelayanan pelanggan secara sistematis maupun ketaatan dalam cara melayani yang berisi pesanan secara berurutan. (Kurniawan & Susanty, 2017)

Menurut Heizer dan Render (2005) mengutarakan karakteristik pada sistem antrian terdiri dari 3 karakteristik meliputi karakteristik kedatangan, karakteristik antrian, serta karakteristik cara melayani.(Artika, 2017)

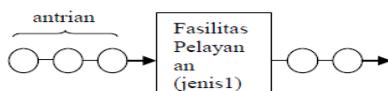
Ada aturan-aturan dalam antrian yang umumnya dipakai, meliputi : (Ramadhan et al., 2017)

- First In First Out (FIFO)* atau *First Come First Served (FCFS)*, merupakan cara melayani jika pelanggan datang lebih awal, maka akan pulang terlebih dahulu maupun yang pertama datang maka akan dilayani terlebih dahulu pula.
- Last In First Out (LIFO)* atau *Last Come First Served (LCFS)*, merupakan cara melayani jika pelanggan datang paling akhir, maka akan pulang terlebih dahulu maupun yang terakhir masuk maka akan dilayani terlebih dahulu pula.
- Priority service (PS)*, merupakan cara melayani jika pelayanan diutamakan kepada pihak yang memiliki keutamaan pelayanan tertinggi daripada keutamaan pelayanan yang terendah, walaupun sudah masuk lebih dahulu.
- Service In Random Order (SIRO)*, merupakan cara melayani jika pelanggan yang dipanggil probabilitasnya sebarang, bukan berdasarkan yang masuk terlebih dahulu.
- General Service Diciplint (GD)*, merupakan cara melayani dengan ketentuan dan disiplin yang berlaku secara menyeluruh serta dipatuhi dengan serentak.

2.5 Karakteristik Waktu Pelayanan

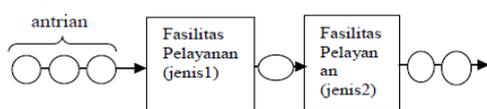
Klasifikasi desain dasar sistem antrian dibagi menjadi empat macam, meliputi : (Aminatunnisa et al., 2019)

- Single Channel Single Phase* merupakan suatu sistem pelayanan yang melayani melalui satu jalur antrian serta satu server.



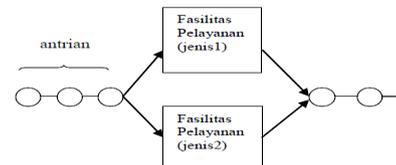
Gambar 2. *Single Channel Single Phase*

- Single Channel Multiple Phase* merupakan suatu sistem pelayanan yang melayani melalui lebih dari satu jalur antrian serta satu server.



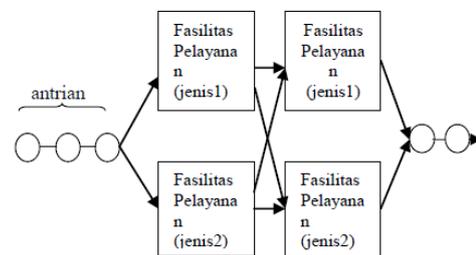
Gambar 3. *Single Channel Multiple Phase*

- Multiple Channel Single Phase* merupakan suatu sistem pelayanan yang melayani melalui satu jalur antrian serta lebih dari satu server.



Gambar 4. *Multiple Channel Single Phase*

- Multiple Channel Multiple Phase* yaitu suatu sistem pelayanan yang melayani melalui lebih dari satu jalur antrian serta lebih dari satu server.



Gambar 5. *Multiple Channel Multiple Phase*

Dasar-dasar pengukuran parameter sistem antrian yaitu pola kedatangan, pola pelayanan, peluang masa sibuk, panjang antrian, dalam sistem, menunggu dalam sistem, menunggu dalam antrian serta waktu pelayanan. (Serlina, 2018)

Simulasi adalah sebuah metode dalam membentuk model yang bisa menggambarkan sebuah sistem lalu dipakai untuk mengetahui karakteristik dari sistem tersebut. (Sinambela, 2019)

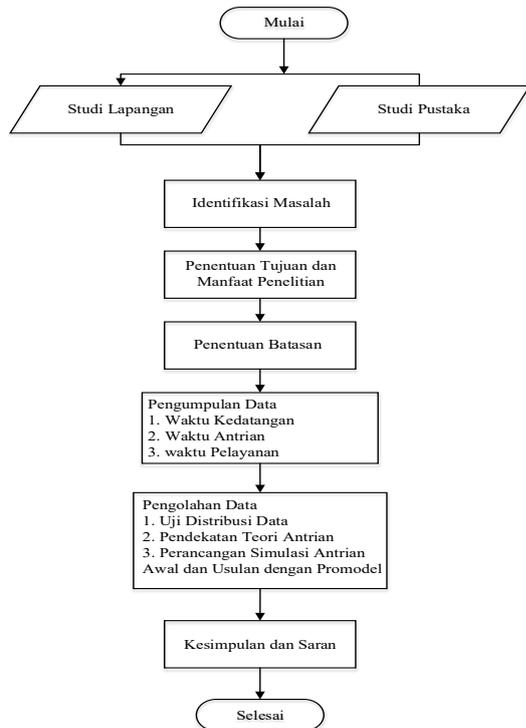
Simulasi ini menggunakan bentuk pendekatan aktivitas dimana terdapat interaksi dari beberapa entitas yang menggambarkan proses operasi. Aktor-aktor dalam simulasi antrian ini adalah server dan pelanggan. (Ramdani et al., 2021)

Promodel merupakan suatu perangkat lunak simulasi yang berbasis windows yang dipakai guna menggambarkan serta menjabarkan sebuah sistem, yaitu *Location, Entity, Arrivals, Processing*.(MZ & Pratiwi, 2019)

ProModel (*Production Modeler*) ProModel kepanjangan dari *Production Modeler* merupakan suatu aplikasi yang dipublikasikan oleh perusahaan PROMODEL. Fungsi aplikasi Promodel ini untuk menggambarkan maupun membuat model dari bermacam-macam sistem manufaktur serta cara melayani. Contoh dari sistem manufaktur yang bisa dimodelkan dengan Promodel yaitu *job shop, conveyors, perakitan, sistem just-in-time, flexible manufacturing system*.(Riyanto, 2014)

III. Metode Penelitian

Lokasi dari penelitian ini yaitu Mc Donald's cabang Shinta kota Tangerang. Penelitian ini dilaksanakan pada hari Sabtu, 13 April 2019 jam 18.30 – 20.30 WIB. Pada penelitian ini diperlukan beberapa data meliputi waktu kedatangan pelanggan ke dalam sistem, waktu mulai dilayani, serta waktu selesai dilayani.



Gambar 6. Flow chart tahapan penelitian

IV. Hasil dan Pembahasan

Pada tabel 1. dibawah ini menampilkan data hasil observasi di lokasi penelitian pada hari Sabtu, 13 April 2019 jam 18.30-20.30 WIB:

Tabel 1. Data Hasil Observasi

No.	Waktu Kedatangan	Jumlah Pelanggan yang Datang	Waktu Awal Pelayanan	Waktu Selesai	Waktu Pelayanan (Menit)
1	18.50	1	18.57.53	19.03.10	06.17
2	18.52	1	19.04.08	19.11.20	07.12
3	18.53	1	19.12.10	19.17.25	05.15
4	18.55	1	19.18.00	19.22.11	04.11
5	18.57	1	19.22.50	19.32.04	09.46
6	19.01	1	19.32.20	19.35.55	03.35
7	19.07	1	19.36.10	19.40.57	04.47
8	19.15	1	19.41.12	19.47.08	05.56
9	19.18	1	19.47.21	19.50.28	03.07
10	19.25	1	19.50.13	19.53.18	03.05
11	19.35	1	19.53.25	19.59.19	08.54
12	19.40	1	19.59.43	20.03.47	03.04
13	19.42	1	20.03.15	20.07.16	03.02
14	19.43	1	20.07.27	20.14.47	03.20
15	19.46	1	20.14.50	20.18.33	03.47

Sedangkan elemen-elemen yang terdapat pada sistem antrian tersebut ditampilkan pada tabel 2. berikut ini:

Tabel 2 Elemen-elemen sistem

Entiti	Atribut	Aktifitas	Kejadian	Variabel Status
Pelanggan Restoran	Pelayanan dan menyiapkan menu sesuai keinginan pelanggan	Melayani pelanggan dan menyiapkan	Datang dan keluar	Jumlah pegawai yang bertugas, jumlah pelanggan yang datang, jumlah mesin

Gambar 7. berikut ini menampilkan Rich Picture Diagram dari sistem pelayanan yang menguraikan tentang sistem antrian pada restoran cepat saji Mc Donalds:



Gambar 7. Rich Picture Sistem Pelayanan di Restoran Cepat Saji McD Shinta

Berdasarkan data yang diperoleh maka secara umum tingkat kedatangan pelanggan dengan sistem antrian berdistribusi poisson, dan tingkat pelayanan dengan distribusi eksponensial negative.

1. Distribusi kedatangan pelanggan
Tingkat kedatangan pelanggan dengan menggunakan distribusi poisson menghasilkan hipotesa seperti dibawah ini:
H0: Pelayanan pada loket pembayaran parkir motor yang terdistribusi Poisson
H1: Pelayanan pada loket pembayaran parkir motor yang tidak terdistribusi Poisson
2. Distribusi waktu pelayanan pelanggan
Rata-rata waktu pelayanan pelanggan dengan menggunakan distribusi eksponensial negatif menghasilkan hipotesa seperti dibawah ini:
H0: Pelayanan pada loket pembayaran parkir motor berdistribusi eksponensial negatif
H1: Pelayanan pada loket pembayaran parkir motor tidak eksponensial negatif

Berdasarkan data hasil observasi yang telah diperoleh jumlah rata-rata pelanggan yang datang 20 orang per jam, dan waktu pelayanan 5 menit per orang (12 orang per jam). Parameter yang dapat digunakan untuk meminimasi waktu tunggu antrian dan memaksimalkan jumlah orang yang dilayani yaitu:

1. Tingkat Kegunaan Pelayanan (R)

$$R = \frac{\lambda}{C \cdot \mu}$$

$$R = \frac{20}{2 \cdot 12} = \frac{20}{24} = 0.833 = 83,3 \%$$

2. Probabilitas tidak ada antrian dalam sistem

$$P_0 = \frac{1}{\sum_{n=0}^{c-1} \frac{(\lambda / \mu)^n}{n!} + \frac{(\lambda / \mu)^c}{C! (1 - (\lambda / c \cdot \mu))}}$$

sehingga antrian tidak menumpuk, jumlah rata-rata pelanggan dan rata-rata waktu menunggu dalam system semakin kecil.

$$P_o = \frac{1}{\frac{(20/12)^0}{0!} + \frac{(20/12)^1}{1!} + \frac{(20/12)^2}{2!(1-0.833)}}$$

$$P_o = \frac{1}{1.67 + 8.31} = \frac{1}{9.98} = 0.1002$$

3. Jumlah rata-rata pelanggan dalam antrian

$$Lq = \frac{P_o (\lambda / \mu)^c \cdot \lambda / c \times \mu}{c! (1 - (\lambda / c \cdot \mu))^2}$$

$$Lq = \frac{0.1002 (20/12)^2 \cdot 0.833}{2!(1 - 0.833)^2}$$

$$Lq = \frac{0.278 \cdot 0.833}{2(0.0279)} = \frac{0.232}{0.0556} = 4.17$$

4. Jumlah rata-rata pelanggan dalam sistem

$$Ls = Lq + \lambda / \mu$$

$$Ls = 4.17 + 20/12 = 5.84$$

5. Rata-rata waktu menunggu dalam antrian

$$Wq = Lq / \lambda$$

$$Wq = 4.17 / 20 = 0.2085$$

6. Rata-rata waktu menunggu dalam sistem

$$W = Wq + 1/\mu$$

$$W = 0.2085 + 1/12 = 0,2918$$

Sedangkan sistem antrian tersebut jika dibuat simulasi dengan *software* Promodel seperti pada gambar berikut ini:



Gambar 8. Simulasi Promodel pada kondisi awal (*First Come First Service*)



Gambar 9. Simulasi Promodel pada kondisi usulan (*Multiple Channel Single Phase*)

Berdasarkan hasil simulasi dengan ProModel dapat membantu untuk memvisualkan apakah sistem antrian pada Mc Donalds masih terjadi penumpukan atau tidak. Hasil yang divisualkan oleh ProModel ternyata ada perbaikan dengan penambahan kasir

V. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengamatan dan studi kasus yang dilaksanakan di Mc Donald's Shinta, maka untuk meminimisasi waktu tunggu pelanggan dan memaksimalkan jumlah pelayanan pelanggan dapat dipergunakan model antrian. Tipe model antrian yang diterapkan pada Mc Donald's adalah model antrian *multiple channel single phase*, dengan menggunakan 2 mesin kasir (pelayanan). Dengan menggunakan distribusi poisson tingkat kedatangan pelanggan yaitu 20 orang perjama dan berdasarkan distribusi eksponensial negative rata-rata waktu pelayanan pelanggan yaitu 5 menit perorang atau 12 orang per jam). Sedangkan parameter yang digunakan dalam pemodelan ini yaitu rasio penggunaan pelayanan yaitu 0.833, probabilitas tidak ada antrian dalam system yaitu 0.1002, rata-rata jumlah pelanggan dalam antrian yaitu 4,17, waktu rata-rata pelanggan dalam sistem yaitu 5.84 serta rata-rata waktu antrian pelanggan dalam antrian yaitu dan rata-rata waktu antrian pelanggan dalam sistem yaitu 2,085 dan 0,2918. Simulasi menggunakan *software* ProModel menunjukkan bahwa ada perbaikan dengan penambahan kasir sehingga antrian tidak menumpuk, jumlah rata-rata pelanggan dan rata-rata waktu menunggu dalam sistem semakin kecil.

Daftar Pustaka

- Ahse, N. S. (2014). Analisis Sistem Antrian Untuk Menentukan Tingkat Pelayanan Yang Optimal Pada Kasir (server) Rumah Makan Kober Mie Setan Malang Dengan Metode Simulasi. In *Skripsi Universitas Brawijaya: Vol.* (Issue).
- Artika, D. (2017). Evaluasi Sistem Antrian Bank Jateng Sebagai Upaya Peningkatan Efisiensi Bertransaksi Serta Pelayanan Yang Optimal. *Jurnal UII*, 1–16.
- Botutihe, K., B Sumarauw, J. S., Karuntu, M. M., Ekonomi dan Bisnis, F., & Manajemen Universitas Sam Ratulangi Manado, J. (2018). Analisis Sistem Antrian Teller Guna Optimalisasi Pelayanan Pada Pt. Bank Negara Indonesia (Bni) 46 Cabang Unit Kampus Manado Analysis of Queue System and Optimization of Teller Service At Pt.Bank Negara Indonesia Branch of the Campus Manado. *Jurnal EMBA*, 6(3), 1388–1397.
- Fadlilah, M. P. N., Sugito, & Rahmawati, R. (2017). Sistem Antrian Pada Pelayanan Customer Service Pt. Bank X. *Jurnal Gaussian*, 6(1), 71–80.
- Feri Farkhan, Putriaji Hendikawati, R. A. (2013). Aplikasi Teori Antrian dan Simulasi pada Pelayanan Teller Bank. *UNNES Journal of Mathematics*, 2(1), 17–23.

- Islami, M. A. R. (2006). Evaluasi sistem antrian bank rakyat indonesia (bri) Sebagai Peningkatan Efisiensi Pelayanan. In *Skripsi UII*.
- Kurniawan, R. D., & Susanty, A. (2017). Penentuan Jumlah Server Optimal Untuk Peningkatan Utilitas Server Dengan Menggunakan Simulasi Extend Di Restoran Cepat Saji Mcdonald'S. *Industrial Engineering Online Journal*, 6(1).
- Melinda, I. D., Marpaung, S. T., & Liquidanu, E. (2018). Analisis Sistem Antrian Restoran Cepat Saji McDonald ' s dengan Menggunakan Simulasi Arena. *Seminar Dan Konferensi Nasional IDEC*, 7–8.
- Mukarrama, F. A., Nur'Eni, N., & Fadryani. (2017). Sistem Antrian Single Channel - Multiple Phase dalam Meningkatkan Pelayanan Pembayaran Pajak Kendaraan Bermotor di Kantor Sistem Administrasi Manunggal Satu Atap (SAMSAT) Kota Palu. *Natural Science: Journal of Science and Technology*, 6(2), 175–186. <https://doi.org/10.22487/25411969.2017.v6.i2.8666>
- MZ, H., & Pratiwi, I. (2019). Analisis sistem antrian dengan metode simulasi. *Jurnal Desiminasi Teknologi*, 7(1), 51–59.
- Prayogo, D., Pondaag, J. J., & Ferdinand Tumewu, F. (2017). Analisis Sistem Antrian Dan Optimalisasi Pelayanan Teller Pada PT. Bank Sulutgo. *Jurnal Riset Ekonomi, Manajemen, Bisnis Dan Akuntansi*, 5(2), 928–934.
- Ramadhan, J. D., Agus, F., & Astuti, I. F. (2017). Simulasi Sistem Antrian dengan Metode Multiple Channel Single Phase. *Prosiding Seminar Ilmu Komputer Dan Teknologi Informasi*, 2(1), 117–124.
- Ramdani, D. A., Wahyudin, W., & Rinaldi, D. N. (2021). Model Sistem Antrian Menggunakan Pola Single Channel-Single Phase Dengan Promodel Pada Antrian Alfamart Unsika. *Tekmapro : Journal of Industrial Engineering and Management*, 16(1), 13–24. <https://doi.org/10.33005/tekmapro.v16i1.191>
- Ratnasari, S., Rahadian, N., & Liquidanu, E. (2018). Pemodelan dan Simulasi Sistem Antrian Pelayanan Konsumen Gerai MCD Solo Grand Mall dengan Arena. *Prosiding Seminar Dan Konferensi Nasional IDEC*, 7–8.
- Riyanto, A. (2014). Simulasi sistem antrian menggunakan promodel di RS. hasan Sadikin Bandung. *Makalah Universitas Komputer Indonesia*, 1–30.
- Sahat Sinambela, D. I. (2019). Analisis Antrian Pengisian Bahan Bakar Kereta Api. *Jurnal Ilmiah WIDYAEksakta*, 1(2008).
- Serlina, L. (2018). Analisis Sistem Antrian Pelanggan Bank Rakyat Indonesia (Bri) Cabang Bandar Lampung Menggunakan Model Antrian Multi Channel-Single Phase. In *Fakultas Tarbiyah dan Keguruan, UIN Raden Intan Lampung: Vol. (Issue)*.
- Siti Aminatunnisa, Diarnia Mega Selfia Sembiring, Yeni Gultom, Enjelika Matondang, Mazmur Saleh Pasaribu, E. I. (2019). Penerapan Metode Monte Carlo Untuk Simulasi Sistem Antrian Service Sepeda Motor Berbasis Web. *Jurnal Sistem Informasi Dan Ilmu Komputer Prima(JUSIKOM PRIMA)*, 2(2), 77–84. <https://doi.org/10.34012/jusikom.v2i2.442>