

## **Analisis Sistem Antrian Pada Masa Pasca Covid'19 Dengan Model Multi Channel-Multi Phase Dalam Optimalisasi Pelayanan Nasabah Bank BRI Unit Aek Kanopan (Labura)**

**Desrinawati Tindaon<sup>1</sup>, Sudianto Manullang<sup>2</sup>**

<sup>1,2</sup>Jurusan Matematika-Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam,  
Universitas Negeri Medan  
Jalan Willem Iskandar Pasar V Medan Estate, Kotak Pos No. 1589 Medan 20221 A,  
Sumatera Utara

E-mail: [desrinawatitindaon@gmail.com](mailto:desrinawatitindaon@gmail.com)<sup>1</sup>, [sudiantomanullang@gmail.com](mailto:sudiantomanullang@gmail.com)<sup>2</sup>

**Abstract.** *Administrative and banking services at PT. Bank BRI Unit Aek Kanopan (Labura) has 2 services consisting of teller services and customer service services. Teller services and customer service services often experience queues of customers coming and making service transactions. This study aims to determine the optimal level of the queuing system for teller service and customer service with the help of C Sharp application. This study discusses the shape of the queuing model. The queuing model used is Multi Channel-Multi Phase with the control notation type (M/G/2): (FIFO/ / ). The Multi Channel-Multi Phase model is a multi-stage multiple-line queuing system method. With a FIFO (First in first out) service pattern, namely first come first served earlier and earlier out. The results of this study are based on the results of calculating arrival patterns and service time patterns, there are 2 parts to the research results consisting of teller services and customer service services. In teller service, the average customer arrival ( ) is 1.48 customers per minute, the average customer that can be served ( $\mu$ ) is 5.12 customers that can be served per minute, and the average level of service intensity ( ) is  $3.78 < 1$ . Furthermore, in customer service, the average customer who comes ( ) is 0.83 customers who come per minute, the average customer who can be served ( $\mu$ ) is 0.01035 customers that can be served per minute, and the average level of service intensity ( ) is  $0.015 < 1$ . Based on the results of the analysis of the queue system for teller service and customer service, it can be concluded that the optimal level of teller service and customer service can be said to be sufficient effective and optimal. In order to make the service more effective, add one service line or service facilities for both services.*

**Keywords:** *Queuing system, Multi Channel-Multi Phase Model, customer service tellers and costumer services.*

**Abstrak.** *Pelayanan administrasi dan perbankan pada PT. Bank BRI Unit Aek Kanopan (Labura) memiliki 2 pelayanan yang terdiri dari pelayanan teller dan pelayanan customer service. Pelayanan teller dan pelayanan customer service sering mengalami antrian nasabah yang datang dan melakukan transaksi layanan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tingkat optimal sistem antrian pada pelayanan teller dan pelayanan customer service dengan berbantuan aplikasikan C Sharp. Penelitian ini membahas mengenai tentang bentuk model antrian. Model antrian yang dipakai adalah Multi Channel-Multi Phase dengan tipe notasi kendal (M/G/2) : (FIFO/ $\infty$ / $\infty$ ). Model Multi Channel-Multi*

---

Received Maret 30, 2023; Revised April 26, 2023; Mei 04, 2023

\* Desrinawati Tindaon, [desrinawatitindaon@gmail.com](mailto:desrinawatitindaon@gmail.com)

*Phase* merupakan metode sistem antrian jalur berganda tahapan berganda. Dengan pola pelayanan FIFO (*First in first out*) yaitu yang datang pertama akan dilayani lebih awal dan keluar lebih awal. Hasil penelitian ini berdasarkan hasil perhitungan pola kedatangan dan pola waktu pelayanan terdapat 2 bagian hasil penelitian terdiri dari pelayanan teller dan pelayanan *customer service*. Pada pelayanan teller, adalah rata-rata nasabah yang datang (  $\lambda$  ) sebesar 1,48 nasabah permenit, rata-rata nasabah yang dapat dilayani ( $\mu$ ) adalah sebesar 5,12 nasabah yang dapat dilayani permenit, dan rata-rata tingkat intensitas pelayanan (  $\rho$  ) adalah sebesar  $3,78 < 1$ . Selanjutnya pada pelayanan *customer service*, rata-rata nasabah yang datang (  $\lambda$  ) adalah sebesar 0,83 nasabah yang datang permenit, rata-rata nasabah yang dapat dilayani ( $\mu$ ) adalah sebesar 0,01035 nasabah yang dapat dilayani permenit, dan rata-rata tingkat intensitas pelayanan (  $\rho$  ) adalah sebesar  $0,015 < 1$ . Berdasarkan hasil analisis sistem antrian pelayanan teller dan pelayanan *customer service* dapat disimpulkan adalah bahwa tingkat optimal pada pelayanan teller dan pelayanan *customer service* dapat dikatakan sudah cukup efektif dan sudah cukup optimal. Agar lebih mengefektifkan pelayanan menambahkan satu jalur pelayanan atau fasilitas pelayanan kedua layanan.

**Kata kunci:** Sistem antrian, Model *Multi Channel-Multi Phase*, nasabah, pelayanan teller dan pelayanan *customer service*.

## LATAR BELAKANG

Dunia saat ini sedang menghadapi pandemi yang disebabkan oleh SARS CoV-2 (*virus corona*) dan infeksi virus ini awalnya ditemukan di Wuhan, Cina pada bulan Desember 2019 menyebar dengan cepat ke berbagai belahan dunia salah satunya di Indonesia pada bulan Maret 2020. *Coronavirus Disease 2019* atau *covid'19* merupakan penyakit menular yang disebabkan oleh virus corona yang baru-baru ditemukan, seperti batuk kering, demam, kelehan dan sebagainya. Corona virus adalah virus yang berasal dari subfamili orthocoronavirinae dalam keluarga *coronaviridae* dan *ordo nidovirales*[1].

Masalah antrian menjadi salah satu penyebab persaingan antar perusahaan sehingga jika pelayanan perusahaan baik maka nasabah tertarik melakukan transaksi di perusahaan tersebut [2]. Para peneliti riset operasi telah mempelajari secara intensif mengenai struktur dan manajemen antrian dalam rangka efisiensi biaya yang ditimbulkan dalam sistem antrian dan sebagian besar menggunakan model matematika [3].

Tujuan penggunaan teori antrian adalah untuk merancang fasilitas pelayanan, dalam mengatasi permintaan pelayanan berfluktuasi secara random dan menjaga keseimbangan antara biaya (waktu mengganggu) pelayanan dan biaya (waktu) yang diperlukan. Sistem

antrian adalah himpunan nasabah, server beserta aturan yang mengatur antara kedatangan nasabah dan pelayanannya [4].

Pelayanan yang dilakukan PT. Bank BRI Unit Aek Kanopan (Labura) mempunyai dua teller dan *customer service* yang dipekerjakan setiap hari Senin sampai Jumat dari mulai pukul 08.00 hingga pukul 16.00 WIB belum optimal. waktu standar baku pelayanan teller untuk layani nasabah adalah 4 menit dan waktu standar baku pelayanan *customer service* nasabah adalah 7 menit. Rata-rata jumlah nasabah pada saat waktu kondisi ramai yang dihabiskan dalam nasabah untuk menunggu dalam antrian adalah 15 menit 5 detik, dimana jumlah nasabah yang menunggu dalam antrian sebanyak 150 nasabah perhari dimasa covid'19, seperti bantuan dari pemerintahan. Rata-rata jumlah nasabah pada saat waktu kondisi sepi yang dihabiskan dalam nasabah untuk menunggu dalam antrian adalah 10 menit 5 detik, dimana jumlah nasabah yang menunggu dalam antrian sebanyak 50 nasabah perhari. Rata-rata jumlah nasabah pada saat waktu kondisi normal rata-rata waktu mengantri yang dihabiskan oleh nasabah untuk mengantri dalam antrian adalah 20 menit 6 detik, dimana jumlah nasabah yang menunggu dalam antrian sebanyak 500 nasabah perhari. Sehingga nasabah terlalu banyak membuang waktu dalam menunggu antrian. dan pelayanan nasabah di PT. Bank BRI Unit Aek Kanopan (Labura) telah mengurangi jumlah nasabah dalam area pelayanan agar mencegah penyebaran virus covid"19.

## **METODE PENELITIAN**

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini ialah penelitian terapan (*applied research*) yang menggunakan jenis data primer yang merupakan hasil pengamatan dan pencatatan langsung dari objek yang diamati. Dimana objek yang diamati tersebut adalah nasabah yang melakukan transaksi pada bagian pelayanan teller dan pelayanan *customer service* pada PT. Bank BRI Unit Aek Kanopan (Labura) Pada tanggal 02-03 Juni 2022 pada pukul 08.00 sampai 12.00 WIB dan kemudian dilanjutkan pukul 14.00 sampai 15.00 WIB. Langkah-langkah yang digunakan dalam penelitian ini ialah:

1. Mengumpulkan data observasi.
2. Menganalisis data Teller dan *Customer service*:
  - a. Jumlah waktu nasabah datang.
  - b. Jumlah waktu nasabah dilayani.
  - c. Waktu nasabah selesai dilayani.

- d. Lama pelayanan.
- 3. Menentukan jumlah rata-rata waktu tingkat kedatangan pelanggan persatuan waktu (  $\lambda$  ) dan jumlah rata-rata nasabah yang dilayani persatuan waktu (  $\mu$  ).
- 4. Menguji kecocokan distribusi teller dan *customer service*:
  - a. Uji distribusi kedatangan.
  - b. Uji distribusi pelayanan.
- 5. Menganalisis model antrian untuk menentukan kinerja teller dan *customer service*:
- 6. Mengambil keputusan hasil analisis yang dilakukan teller dan *customer service*.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada PT. Unit Bank Rakyat Indonesia yang berletak Aek Kanopan (Labura) terdapat 2 pelayanan teller dan pelayanan *customer service* yang melayani nasabah dalam melakukan transaksi. Jenis antrian yang digunakan pada pelayanan ini yaitu antrian model *Multi Channel-Multi Phase*, dimana hanya terdapat dua server yang dapat melayani nasabah[5].

**Tabel 1. Data hasil pengamatan**

	Teller	<i>Customer Service</i>
Jumlah nasabah datang	178	100
Interval waktu pengukuran per hari	120	120
waktu lama pelayanan	912	1,035
Jumlah pelayanan	2	2

### Menentukan ukuran Steady-State untuk Teller dan Customer Service

Menentukan ukuran steady-state adalah untuk mengetahui apakah ukuran steady-state terpenuhi maka dapat dilakukan dengan mencari nilai jumlah rata-rata waktu tingkat kedatangan nasabah dan jumlah rata-rata waktu pelayanan nasabah[6].

$$\lambda = \frac{\text{jumlah nasabah yang datang}}{\text{interval waktu pengukuran per hari}}$$

Rata-rata nasabah yang datang pada teller adalah  $\lambda_{teller} = 178 / 120 = 1,48$  atau 2 nasabah per menit dan customer service adalah  $\lambda_{customer\ service} = 100 / 120 = 0,83$  atau 1 nasabah per menit.

Pada kasus penelitian ini, terdapat 2 pelayanan teller dan *customer service* yang dibuka untuk melayani nasabah. Tingkat pelayanan adalah lama waktu pelayanan yang disediakan oleh masing-masing teller dan *customer service* untuk melayani nasabah. Maka dapat dihitung nilai rata-rata waktu nasabah yang dilayani.[7]

$$\mu = \frac{\sum \text{waktu lama pelayanan}}{\text{jumlah nasabah yang dilayani}}$$

Rata-rata nasabah yang dapat dilayani oleh teller adalah  $\mu_{teller} = 912 / 178 = 5,12$  nasabah yang dapat dilayani per menit dan customer service adalah  $\mu_{customer\ service} = 1,035 / 100 = 0,01035$  nasabah yang dapat dilayani per menit.

Selanjutnya, tingkat intensitas fasilitas pelayanan  $\rho$  dapat dihitung dengan:

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

Intensitas pelayanan pada teller adalah  $\rho_{teller} = \lambda / s\mu = 1,48 / (2)(5,12) = 0,145$  dan customer service adalah  $\rho_{customer\ service} = \lambda / s\mu = 0,83 / (2)(0,01035) = 0,04$ . Nilai lebih kecil dari pada 1 yang berarti memenuhi steady-state. Maka antrian layanan teller dan customer service dapat dikatakan optimal.

### Uji kecocokan distribusi teller dan *customer service*

Uji kecocokan distribusi digunakan untuk menentukan sampai seberapa jauh data sampel yang diamati atau cocok dengan model tertentu yang ditawarkan. Apakah suatu populasi atau variable acak mempunyai distribusi teoritik tertentu[8]. Uji kecocokan distribusi pelayanan teller dan customer service yang digunakan adalah uji distribusi kedatangan dan uji distribusi pelayanan.

#### 1. Uji distribusi kedatangan

Uji distribusi kedatangan yang digunakan untuk menguji data jumlah kedatangan adalah uji kolmogorov-smirnov. Kedatangan nasabah pada teller dan customer service PT. Bank BRI Unit Aek Kanopan (Labura) diasumsikan berdistribusi poisson. Untuk menguji kedatangan nasabah dilakukan uji kolmogorov-smirnov dilakukan menggunakan program C sharp. Data rata-rata jumlah kedatangan nasabah diuji dengan uji kolmogorov-smirnov pada teller PT. Bank BRI Unit Aek Kanopan (Labura).

**a) Menentukan hipotesis**

Hipotesis distribusi kedatangan pada teller dan customer service adalah  $H_0 =$  Data kedatangan nasabah berdistribusi poisson, dan  $H_1 =$  Data kedatangan nasabah tidak berdistribusi poisson. Jika tidak berdistribusi poisson, maka kedatangan diasumsikan berdistribusi normal.

**b) Menentukan taraf signifikansi**

Taraf signifikansi yang digunakan adalah 5%

**c) Menentukan statistik uji**

$$D = \text{Sup}|S(x) - F_0(x)|$$

Dimana  $S(x)$  adalah Distribusi kumulatif data sampel yaitu jumlah kedatangan.  $F_0(x)$  adalah Distribusi kumulatif dari distribusi yang di hipotesiskan (untuk kedatangan nasabah menggunakan distribusi poisson)

**d) Menentukan kriteria uji yang digunakan**

$H_0$  ditolak jika nilai  $D > D^*(\alpha)$  atau jika nilai  $p\text{-value} < \alpha$ . Nilai  $D^*(\alpha)$  adalah nilai kritis yang diperoleh dari tabel *kolmogorov-smirnov*.

**e) Menentukan *kolmogorov-smirnov***

**Tabel 2. Output uji distribusi kedatangan**

	Teller	Customer Service
$D$	0,716373916318601	0,999782906367454
-value	2,09216152033384	0

Berdasarkan data pada Tabel 2, dan nilai  $D^*(\alpha)$  pada tabel *kolmogorov-smirnov* adalah 1,4583. Dapat diketahui bahwa pelayanan distribusi pada teller dengan nilai  $D > D^*(\alpha)$  yaitu  $0,716373916318601 < 1,4583$  atau nilai  $p\text{-value} < \alpha$  yaitu  $1,41678344013168 < 91$  maka  $H_0$  ditolak, artinya data jumlah kedatangan nasabah pada teller berdistribusi normal. Dan pelayanan distribusi pada *customer service* dengan nilai  $D > D^*(\alpha)$  yaitu  $0,999782906367454 < 0,825$  atau nilai  $p\text{-value} < \alpha$  yaitu  $0 < 0,825$  maka  $H_0$  ditolak, artinya data jumlah kedatangan nasabah pada *customer service* berdistribusi normal.

## 2. Uji distribusi pelayanan

Uji kecocokan distribusi pelayanan dapat dihitung sejak waktu mengantri kedatangan nasabah dalam sistem antrian sampai selesai pemanggilan nomor antrian pelayanan di customer service bisa berupa bebas maupun acak ditentukan oleh pelayanan teller dan *customer service*[9]. Distribusi yang digunakan untuk menguji data waktu lama pelayanan adalah uji kolmogorov-smirnov. Dengan uji kolmogorovsmirnov, akan ditentukan apakah data waktu pelayanan distribusi eksponensial. Waktu lama pelayanan nasabah pada pelayanan customer service PT. Bank BRI Unit Aek Kanopan (Labura) diasumsikan berdistribusi eksponensial. Untuk menguji pelayanan nasabah dilakukan uji kolmogorov-smirnov dilakukan menggunakan program C sharp pada customer service PT. Bank BRI Unit Aek Kanopan (Labura).

### a) Menentukan hipotesis

Hipotesis distribusi pelayanan pada teller dan customer service adalah  $H_0 =$  Data kedatangan nasabah berdistribusi eksponensial, dan  $H_1 =$  Data kedatangan nasabah tidak berdistribusi eksponensial. Jika tidak berdistribusi eksponensial, maka kedatangan diasumsikan berdistribusi normal.

### b) Menentukan taraf signifikansi

Taraf signifikansi yang digunakan adalah 5%

### c) Menentukan statistik uji

$$D = \text{Sup}|S(x) - F_0(x)|$$

Dimana,  $S(x)$  adalah Distribusi kumulatif data sampel yaitu lama pelayanan.  $F_0(x)$  adalah Distribusi kumulatif dari distribusi yang di hipotesiskan (untuk waktu lama pelayanan nasabah menggunakan distribusi eksponensial)[10].

### d) Menentukan kriteria uji yang digunakan

$H_0$  ditolak jika nilai  $D > D^*(\alpha)$  atau jika nilai  $-value < \text{nilai}$  . Nilai  $D^*(\alpha)$  adalah nilai kritis yang diperoleh dari tabel *kolmogorov-smirnov*.

### e) Menentukan *kolmogorov-smirnov*

**Tabel 3. Output uji distribusi pelayanan**

	Teller	Customer Service
$D$	0,843029090920036	0,983836505411834
-value	1,41678344013168	8,83122497271053

Berdasarkan data pada Tabel 2, dan nilai  $D^*(\alpha)$  pada tabel *kolmogorov-smirnov* adalah 1,4583. Dapat diketahui bahwa pelayanan distribusi pada teller dengan nilai  $D > D^*(\alpha)$  yaitu  $0,843029090920036 < 1,4583$  atau nilai  $-value < nilai$  yaitu  $1,41678344013168 < 1,4583$  maka  $H_0$  ditolak, artinya data jumlah kedatangan nasabah pada teller berdistribusi normal. Dan pelayanan distribusi pada *customer service* dengan nilai  $D > D^*(\alpha)$  yaitu  $0,999782906367454 < 178$  atau nilai  $-value < nilai$  yaitu  $0 < 178$  maka  $H_0$  ditolak, artinya data jumlah kedatangan nasabah pada *customer service* berdistribusi normal.

### **Notasi kendal**

Pada pengelompokan model-model antrian yang berbeda-beda, akan digunakan suatu notasi yang disebut notasi Kendall-Lee. Notasi tersebut merupakan alat yang efisien untuk mengidentifikasi model antrian dan juga asumsi-asumsi yang harus dipenuhi [6].

$$(a/b/c) : (d/e/f)$$

Model antrian yang terjadi di PT. Bank Unit Rakyat Indonesia Aek Kanopan (Labura) dibagian pelayanan teller dan pelayanan *customer service* terdapat notasi kendal adalah  $(M/G/2) : (GD/ / )$  yang berarti bahwa tingkat kedatangan berdistribusi poisson, waktu pelayanan berdistribusi eksponensial, karena jumlah server pelayanan teller dan pelayanan *customer service* adalah 2 petugas, disiplin pelayanannya adalah FIFO (first in first out) atau FCFS (first come first served), jumlah nasabah boleh masuk tak berhingga dalam system antrian, dan populasi sumber pemanggilan masukan yaitu tak berhingga. Makna Model antrian yang terjadi di PT. Bank Unit Rakyat Indonesia Aek Kanopan (Labura) dibagian pelayanan teller dan pelayanan *customer service* berdasarkan notasi kendal adalah keadaan sistem dan Panjang sistem yaitu sangat cukup dan teratur dalam ruangan antrian pada PT. Bank Unit Rakyat Indonesia Aek Kanopan (Labura).

### **Analisis sitem antrian *Multi Channel -Multi Phase***

Model sistem antrian yang digunakan adalah model antrian *Multi Channel-Multi Phase*. Pada sistem ini terdapat beberapa pelayanan teller dan pelayanan *customer service* yang melayani nasabah dengan jalur kasir yang harus dilewati nasabah untuk bertransaksi hanya satu kali. Pola waktu pelayanan yang diterapkan tersebut mengikuti *eksponensial*. Sedangkan tingkat kedatangan nasabah bersifat acak (*random*) dimana ini berarti pola kedatangan ini diuraikan menurut distribusi *poisson* yaitu kedatangan nasabah lain tidak

langsung pada waktu atau tidak terbatas. Selain itu, disiplin pelayanan yang dilakukan adalah *First Come First Served* (FCFS) atau FIFO (*First In First Out*) dimana nasabah yang datang terlebih dahulu akan mendapatkan pelayanan pertama di teller dan customer service. Selanjutnya, jumlah probabilitas pelayanan, jumlah pelayanan yang menunggu untuk dilayani, waktu tunggu rata-rata pelayanan dalam antrian, jumlah pelayanan rata-rata tidak berada dalam antrian, jumlah dalam pelayanan rata-rata yang sedang dilayani, maupun jumlah pelayanan potensial untuk teller dan customer service dengan rumus sebagai berikut:

## 1. Pelayanan teller

### a) Probabilitas pelayanan

$$X = \frac{T}{T + U} = \frac{1,48}{1,48 + 5,12} = 6,12$$

### b) Jumlah pelayanan yang menunggu untuk dilayani:

$$L = N(1 - F) = 178(1 - 2) = 176$$

### c) Waktu tunggu rata-rata pelayanan dalam antrian:

$$W = \frac{L(T + U)}{N - L} = \frac{T(1 - F)}{XF}$$
$$W = \frac{176(1,48 + 5,12)}{178 - 176} = \frac{1,48(1 - 2)}{(6,12)(2)}$$
$$W = 1,730784$$

### d) Jumlah pelayanan rata-rata tidak berada dalam antrian:

$$J = N(F)(1 - X) = 178(2)(1 - 6,12) = -1,822$$

### e) Jumlah pelayanan rata-rata tidak berada dalam antrian:

$$H = FNX = (2)(178)(6,12) = 2,178$$

### f) Jumlah pelayanan potensial:

$$N = J + L + H = 1,822 + 176 + 2,178 = 176,356$$

## 2. Pelayanan teller

### a) Probabilitas pelayanan

$$X = \frac{T}{T + U} = \frac{0,83}{0,83 + 0,01035} = 1,01035$$

### b) Jumlah pelayanan yang menunggu untuk dilayani:

$$L = N(1 - F) = 100(1 - 2) = 98$$

**c) Waktu tunggu rata-rata pelayanan dalam antrian:**

$$W = \frac{L(T + U)}{N - L} = \frac{T(1 - F)}{XF}$$
$$W = \frac{98(0,83 + 0,01035)}{100 - 98} = \frac{0,83(1 - 2)}{(0,01035)(2)}$$
$$W = -67,4375$$

**d) Jumlah pelayanan rata-rata tidak berada dalam antrian:**

$$J = N(F)(1 - X) = 100(2)(1 - 1,01035) = -2,07$$

**e) Jumlah dalam pelayanan rata-rata yang sedang dilayani:**

$$H = FNX = (2)(100)(1,01035) = 202,07$$

**f) Jumlah pelayanan potensial:**

$$N = J + L + H = -2,07 + 98 + 202,07 = 298$$

Dimana:

D = Probabilitas sebuah unit harus menunggu di dalam antrian

F = Faktor efisiensi

H = Rata-rata jumlah unit yang sedang dilayani

J = Rata-rata jumlah unit tidak berada dalam antrian

L = rata-rata jumlah unit menunggu untuk dilayani  $N(1 - F)$

M = Jumlah jalur pelayanan

N = Jumlah nasabah potensial

U = Waktu rata-rata antara unit nasabah yang membutuhkan pelayanan

W = Waktu rata-rata sebuah unit menunggu dalam antrian

X = faktor pelayanan

T = Rata-rata waktu pelayanan

## **KESIMPULAN DAN SARAN**

Berdasarkan hasil pembahasan dan analisis maka diperoleh tingkat optimal sistem antrian pada pelayanan teller dan pelayanan customer service PT. Bank Unit Rakyat Indonesia Aek Kanopan (Labura) adalah sudah cukup efektif dan dikatakan sudah optimal dengan memakai model Multi Channel-Multi Phase. Dengan menggunakan model system antrian (M/G/2): (FIFO/ / ) dimana tingkat kedatangan berdistribusi poisson, tingkat waktu pelayanan eksponensial dengan jumlah pelayanan 2 petugas. Tingkat optimum masing-masing petugas pelayanan teller dan customer service sebanyak 2 petugas dapat

melayani nasabah secara efektif, dan waktu tunggu nasabah dalam pelayanan teller dan pelayanan customer service sudah cukup baik selama waktu 6 menit per nasabah.

## **DAFTAR REFERENSI**

- N. R. Yunus and A. Rezki, "Kebijakan Pemberlakuan Lock Down Sebagai Antisipasi Penyebaran Corona Virus Covid-19," *SALAM: Jurnal Sosial dan Budaya Syar-i*, vol. 7, no. 3, 2020, doi: 10.15408/sjsbs.v7i3.15083.
- K. Batennia Murti, L. Damas Sulistya, and dan Eko Liquidannu, "Seminar dan Konferensi Nasional IDEC Simulasi Model Antrian Kasir Alfamart Pucangsawit Menggunakan Software Arena," 2018.
- D. Gross, C. M. Harris, J. F. Shortle, and J. M. et al Thompson, "FUNDAMENTALS OF QUEUEING THEORY." [Online]. Available: <http://www.wiley.com/go/wsp>
- H. Wospakrik, *Teori Dan soal-soal Operations Research*. Bandung: Erlangga, 1996.
- A. Purba and I. Taufik, "Penerapan Sistem Antrian Registrasi dengan Metode Multi Channel-Multi Phase," *Jurnal Teknologi dan Ilmu Komputer Prima (JUTIKOMP)*, vol. 1, no. 2, 2018, doi: 10.34012/jutikomp.v1i2.244.
- Serlyng, A. I. Jaya, and A. Sahari, "Penerapan Sistem Antrian Sebagai Upaya Mengoptimalkan Pelayanan Pembayaran Pajak Kendaraan Bermotor Di Kantor Samsat Kota Palu," *JURNAL ILMIAH MATEMATIKA DAN TERAPAN*, vol. 16, no. 2, 2020, doi: 10.22487/2540766x.2019.v16.i2.14992.
- M. J. Merierlita, "Analisis Sistem Antrian E-Claim dengan Metode Multi Channel-Multi Phase untuk Mengoptimalkan Layanan pada BPJS Ketenagakerjaan Kantor Cabang Lodaya ...," *Prosiding Manajemen*, vol. 5, no. 1, 2019.
- B. H. Purnomo, Y. Wibowo, and G. Y. Aditya, "ANALISIS MODEL SISTEM ANTRIAN PADA PELAYANAN RESTORAN KOBER MIE SETAN JEMBER," *Agrointek : Jurnal Teknologi Industri Pertanian*, vol. 15, no. 4, 2021, doi: 10.21107/agrointek.v15i4.10452.
- M. F. I. Sapriwa, M. Muhandi, and ..., "ANALISIS SISTEM ANTRIAN LAYANAN TELLER MENGGUNAKAN MODEL MULTI CHANNEL-SINGLE PHASE (M/M/S) GUNA MEMINIMUMKAN BIAYA LAYANAN," *Jurnal Manajemen dan ...*, 2020.
- S. Aminah, M. Aritonang, and E. Sulistianingsih, "Analisis Antrian Multi Channel Multi Phase Pada Antrian Pembuatan Surat Izin Mengemudi Dengan Model Antrian (M/M/c): (GD/ / )," *Buletin Ilmiah Mat, Stat, dan Terapannya*, vol. 04, no. 2, 2015.