

# ANALISIS TEORI ANTRIAN MULTI CHANNEL SINGLE PHASE PADA PELAYANAN TELLER PT BANK NEGARA INDONESIA

Ulfatun Hasanah<sup>1</sup>, Dian Firmayasari S<sup>2</sup>, Muhammad Rifki Nisardi<sup>3</sup>, Harianto<sup>4</sup>  
Prodi Ilmu Aktuaria, Fakultas Sains, Universitas Muhammadiyah Bulukumba  
**Email:** [Ulfatunhasanah150@gmail.com](mailto:Ulfatunhasanah150@gmail.com)<sup>1</sup>, [dianfirmayasari@umbulukumba.ac.id](mailto:dianfirmayasari@umbulukumba.ac.id)<sup>2</sup>,  
[muhammadrifkinisardi@umbulukumba.ac.id](mailto:muhammadrifkinisardi@umbulukumba.ac.id)<sup>3</sup>, [harianto@umbulukumba.ac.id](mailto:harianto@umbulukumba.ac.id)<sup>4</sup>

**Corresponding Author:** Ulfatun Hasanah

**Email:** [Ulfatunhasanah150@gmail.com](mailto:Ulfatunhasanah150@gmail.com)

**Abstrak.** Antrian adalah kondisi ketika pelanggan mengalami waktu tunggu dalam pelayanan di tempat umum misalnya pada bank. Keadaan tersebut terjadi karena ketidakseimbangan antara fasilitas pelayanan dengan nasabah yang dilayani jumlahnya lebih banyak sehingga tingkat kesibukan Teller tinggi dan akhirnya terjadi antrian panjang pada bulan November tahun 2022. Tujuan dalam penelitian ini adalah untuk meminimumkan antrian panjang dengan model *Multi Channel Single Phase* di PT Bank Negara Indonesia Persero Tbk Cabang Utama Bulukumba. Hasil penelitian memperlihatkan bahwa antrian pada PT BNI Bulukumba tingkat kesibukan ( $\rho_m$ ) untuk 3 Teller sebesar 62% yang membuktikan kesibukan Teller tinggi dalam melayani nasabah. Oleh karena itu, perlu penambahan Teller untuk meminimumkan antrian panjang namun tetap memperhatikan waktu mengganggu dari Teller tersebut. Jadi, jumlah Teller yang optimal dalam meminimumkan antrian panjang yaitu 4 Teller dengan tingkat kesibukan ( $\rho_m$ ) sebesar 46%. Sementara saat penambahan menjadi 5 orang Teller diperoleh tingkat kesibukan ( $\rho_m$ ) sebesar 37% yang menunjukkan bahwa antrian tersebut kurang optimal karena waktu mengganggu lebih banyak dibandingkan dengan jam kerja dari Teller

**Kata Kunci:** Antrian, Teller, Optimal

**Abstract.** A queue is a condition when customers experience waiting time in services in public places, for example at a bank. This situation occurs due to an imbalance between service facilities and a larger number of customers being served so that the teller activity level is high and eventually long queues occur in November 2022. The aim of this research is to minimize long queues with the Multi Channel Single Phase model at PT Bank Negara Indonesia Persero Tbk Bulukumba Main Branch. The results of the study show that the queue at PT BNI Bulukumba has a busy level ( $\rho_m$ ) for 3 tellers of 62% which proves that tellers are highly busy in serving customers. Therefore, it is necessary to add tellers to minimize long queues but still pay attention to the teller's idle time. So, the optimal number of Tellers in minimizing long queues is 4 Tellers with a busy level ( $\rho_m$ ) of 46%. Meanwhile, when adding 5 Tellers, a busy level ( $\rho_m$ ) of 37% was obtained, which indicated that the queue was not optimal because there was more idle time compared to Teller working hours.

**Keywords:** Queue, Teller, Optimal.

## A. Pendahuluan

Ilmu aktuaria merupakan gabungan dari ilmu matematika, statistika, peluang, keuangan dan pemrograman komputer yang mempelajari tentang pengelolaan risiko keuangan di masa yang akan datang. Dengan tujuan untuk menganalisa risiko yang berhubungan dengan kondisi ketidakpastian yang akan menyebabkan kerugian. Misalnya risiko bank yang akan mengalami kerugian akibat masalah antrian dalam pelayanan yang dinilai kurang optimal oleh para nasabah.

Antrian adalah suatu keadaan yang terjadi ketika suatu objek mengalami keterlambatan untuk menerima pelayanan dikarenakan fasilitas pelayanan sedang sibuk. Antrian disebabkan oleh ketidakseimbangan antara fasilitas pelayanan dengan yang menerima pelayanan serta perbedaan waktu antar kedatangan dan pelayanan yang menyebabkan sering terjadinya



antrian. Kondisi ini biasanya sering ditemui diberbagai tempat pelayanan umum misalnya rumah sakit, bank, kantor BPJS dan lainnya (Aminatunnisa dkk, 2019).

Sistem antrian adalah kumpulan pelanggan, pelayan dan suatu aturan yang mengontrol kedatangan pelanggan dan pemecahan masalahnya. Selain itu, sistem antrian merupakan suatu proses kelahiran dan kematian. Proses kelahiran berlangsung ketika pelanggan memasuki fasilitas pelayanan, sementara untuk proses kematian adalah ketika pelanggan meninggalkan fasilitas pelayanan. Salah satu upaya dalam meminimumkan rata-rata garis tunggu yaitu dengan memperhatikan jumlah saluran pelayanan agar bekerja lebih efisien. Salah satu langkah yang efektif adalah dengan meningkatkan jumlah fasilitas pelayanan dengan lebih dari satu saluran yakni model antrian jalur ganda (*Multi Channel*) satu tahap (*Single Phase*) (Sari dkk, 2022).

## B. Metodologi Penelitian

Jenis penelitian ini merupakan pendekatan penelitian kuantitatif karena berdasarkan data matematis yang diperoleh dari PT Bank BNI Persero Tbk Cabang Utama Bulukumba dalam menganalisis antrian pada PT Bank BNI (Persero) Tbk Cabang Utama Bulukumba. Sumber data dari penelitian ini yaitu Data primer merupakan data yang diperoleh dari hasil pengamatan dan wawancara langsung dengan karyawan PT Bank BNI Persero Tbk Cabang Utama Bulukumba.

### 1. Teknik Pengumpulan Data

#### a. Observasi

Observasi (pengamatan) dalam penelitian ini merupakan pengumpulan data melalui pengamatan secara langsung mengenai penerapan teori antrian pada PT Bank BNI Persero Tbk Cabang Utama Bulukumba.

#### b. Wawancara

Wawancara dalam penelitian ini merupakan pengumpulan data melalui wawancara kepada karyawan dengan beberapa pertanyaan terkait antrian pada PT Bank BNI Persero Tbk Cabang Utama Bulukumba.

### 2. Teknik Analisis Data

Teknik analisis data dalam penelitian ini adalah perhitungan secara manual dan dengan bantuan *Software POM for Windows* menggunakan model antrian *Multi Channel Single Phase*. Rumus-rumus yang digunakan dalam tahapan perhitungan secara manual dikutip dari buku (Sugiyarto, 2021). Tahapan dalam perhitungan secara manual yaitu:

- Langkah pertama yaitu penulis mengumpulkan data kedatangan dan pelayanan. Dan untuk memperoleh tingkat yaitu penulis membagi total kedatangan dengan jumlah jam pelayanan begitu pula dengan tingkat pelayanan rata-rata penulis membagi total pelayanan dengan jumlah pelayanan.
- Setelah itu, penulis menghitung hasil berdasarkan rumus penyederhanaan dari model antrian *Multi Channel Single Phase* yang pertama rumus untuk memperoleh nilai dari tingkat intensitas (kegunaan) fasilitas pelayanan ( $\rho_m$ ).

$$\rho_m = \frac{\lambda}{c\mu} \quad (1)$$

dimana  $c$  adalah jumlah jalur pelayanan.

- Selanjutnya menghitung probabilitas tidak ada pelanggan dalam sistem ( $P_0$ ).

$$P_0 = \frac{1}{\sum_{n=0}^{c-1} \left[ \frac{\rho^n}{n!} \right] + \frac{(\rho)^c}{c!(1-\rho_m)}} \quad (2)$$

dimana  $n$  adalah jumlah pelanggan dalam sistem.



- d. Setelah mendapatkan nilai dari  $P_0$ , selanjutnya memasukkan nilai  $P_0$  untuk memperoleh jumlah rata-rata pelanggan dalam antrian ( $L_q$ ).

$$L_q = \left( \frac{\rho^c \cdot \rho_m}{c! (1 - \rho_m)^2} \right) \cdot P_0 \quad (3)$$

- e. Langkah selanjutnya penulis menghitung rata-rata waktu menunggu dalam antrian ( $W_q$ ) dengan memasukkan nilai dari jumlah rata-rata pelanggan dalam antrian ( $L_q$ ) dibagi dengan rata-rata tingkat kedatangan ( $\lambda$ )

$$W_q = \frac{L_q}{\lambda} \quad (4)$$

- f. Setelah itu, untuk memperoleh nilai waktu rata-rata menunggu dalam sistem ( $W_s$ ) penulis memasukkan nilai waktu rata-rata menunggu dalam antrian ( $W_q$ ) dijumlah dengan 1 dibagi rata-rata tingkat pelayanan ( $\mu$ ).

$$W_s = W_q + \frac{1}{\mu} \quad (5)$$

- g. Selanjutnya, untuk mendapatkan jumlah rata-rata pelanggan dalam sistem ( $L_s$ ) yaitu nilai dari ( $L_q$ ) dijumlahkan dengan nilai ( $\rho$ )

$$L_s = L_q + \rho \quad (6)$$

Selanjutnya, hasil perhitungan secara manual dapat dicocokkan hasilnya dengan menggunakan program *Software POM for Windows*. Program *Software POM for Windows* adalah sebuah program yang dirancang untuk menyelesaikan masalah Manajemen Produksi dan Operasi (*Production and Operations Management – POM*) dimana dalam bidang produksi dan operasi yang bersifat kuantitatif. Dalam manajemen operasional terdapat software yang dapat membantu untuk pengambilan keputusan terkait dengan sistem antrian atau modul yang disebut “*Waiting Lines*” (Suarjana dan Mulyawan, 2016).

### C. Hasil Penelitian dan Pembahasan

Analisis teori antrian dengan model *Multi Channel Single Phase* pada pelayanan 3 Teller PT Bank Negara Indonesia (Persero) Tbk Cabang Utama Bulukumba pada bulan November tahun 2022 memiliki jumlah nasabah yang banyak untuk dilayani karena akan memasuki tahun baru. Berdasarkan karakteristik sistem antrian yang pertama yaitu kedatangan meliputi ukuran populasi, perilaku kedatangan dan pola kedatangan. Untuk ukuran populasi antrian tersebut merupakan populasi tidak terbatas dengan artian jumlah dari nasabah yang diperbolehkan datang di bank tersebut tidak ditentukan atau tidak dibatasi. Kemudian perilaku kedatangan nasabah di bank tersebut ada yang sabar dan ada yang menolak untuk mengantri karena menunggu terlalu lama untuk dilayani. Selanjutnya perilaku kedatangan termasuk distribusi Poisson karena setiap nasabah yang datang pada waktu tertentu jumlahnya acak. Sementara karakteristik yang kedua yaitu disiplin antrian pada bank tersebut adalah *First Come First Served* (FCFS) atau *First In First Out* (FIFO) dengan artian nasabah yang pertama datang merupakan nasabah yang pertama kali dilayani oleh Teller. Selain itu, karakteristik yang ketiga pelayanan terbagi atas dua yakni desain sistem pelayanan dan distribusi waktu pelayanan. Untuk sistem pelayanan dalam antrian di bank tersebut merupakan jalur berganda satu tahap (*Multi Channel Single Phase*). Disamping itu, untuk distribusi waktu pelayanan menggunakan Eksponensial karena waktu dalam melayani setiap nasabah berbeda-beda.. Data antrian di BNI Bulukumba November 2022 dengan 3 Teller.



**Tabel 1. Data Kedatangan dan Pelayanan Nasabah**

Hari	Kedatangan	Pelayanan
Selasa	131	60
Rabu	140	77
Kamis	136	67
Jum'at	158	90
Senin	149	87
Selasa	129	66
Rabu	148	81
Kamis	135	75
Jum'at	151	86
Senin	153	88
Selasa	132	64
Rabu	147	82
Kamis	138	70
Jum'at	147	82
Senin	155	90
Selasa	130	69
Rabu	147	86
Kamis	133	73
Jum'at	150	88
Senin	156	90
Selasa	132	69
Rabu	145	78

Pada bulan November tahun 2022 kedatangan nasabah yang tertinggi terjadi pada hari Senin dan pelayanan nasabah tertinggi pada hari Selasa. Sementara dalam memperoleh nilai rata-rata tingkat kedatangan nasabah yaitu membagi jumlah kedatangan nasabah dengan waktu pelayanan pada Teller di PT BNI Persero Tbk Cabang Utama Bulukumba (7 jam). Begitupun untuk memperoleh nilai rata-rata tingkat pelayanan nasabah yaitu dengan membagi jumlah nasabah yang dilayani dengan waktu pelayanan (7 jam).

**Tabel 2. Data Rata-rata Tingkat Kedatangan dan Pelayanan Nasabah**

Hari	Rata-rata Tingkat Kedatangan Nasabah ( $\lambda$ )	Rata-rata Tingkat Pelayanan Nasabah ( $\mu$ )
Selasa	18,71	8,57
Rabu	20	11
Kamis	19,43	9,57
Jum'at	22,57	12,86
Senin	21,29	12,43
Selasa	18,43	9,43
Rabu	21,14	11,57
Kamis	19,29	10,71
Jum'at	21,57	12,29
Senin	21,86	12,57
Selasa	18,86	9,14
Rabu	21	11,29
Kamis	19,71	10
Jum'at	21	11,71
Senin	22,14	12,86
Selasa	18,57	9,86
Rabu	21	12,29
Kamis	19	10,43
Jum'at	21,43	12,57



Hari	Rata-rata Tingkat Kedatangan Nasabah ( $\lambda$ )	Rata-rata Tingkat Pelayanan Nasabah ( $\mu$ )
Senin	22,29	12,86
Selasa	18,86	9,86
Rabu	20,71	11,14

**Tabel 3. Hasil Perhitungan 3 Teller Software POM for Windows**

Hari	Kinerja Sistem Antrian					
	$\rho_m$	$P_0$	$L_s$	$L_q$	$W_q$	$W_s$
Selasa	0,73	0,08	3,61	1,43	0,08	0,19
Rabu	0,61	0,14	2,38	0,56	0,03	0,12
Kamis	0,68	0,11	3	0,96	0,05	0,15
Jum'at	0,59	0,15	2,23	0,47	0,02	0,1
Senin	0,57	0,16	2,14	0,42	0,02	0,1
Selasa	0,65	0,12	2,75	0,79	0,04	0,15
Rabu	0,61	0,14	2,4	0,57	0,03	0,11
Kamis	0,6	0,15	2,33	0,53	0,03	0,12
Jum'at	0,59	0,15	2,23	0,47	0,02	0,1
Senin	0,58	0,16	2,19	0,45	0,02	0,1
Selasa	0,69	0,1	3,11	1,05	0,06	0,16
Rabu	0,62	0,13	2,48	0,62	0,03	0,12
Kamis	0,66	0,12	2,8	0,83	0,04	0,14
Jum'at	0,6	0,15	2,32	0,52	0,02	0,11
Senin	0,57	0,16	2,16	0,43	0,02	0,1
Selasa	0,63	0,13	2,54	0,66	0,04	0,14
Rabu	0,57	0,16	2,13	0,42	0,02	0,1
Kamis	0,61	0,14	2,38	0,56	0,03	0,13
Jum'at	0,57	0,16	2,12	0,41	0,02	0,1
Senin	0,58	0,16	2,18	0,45	0,02	0,1
Selasa	0,64	0,13	2,62	0,71	0,04	0,14
Rabu	0,62	0,14	2,48	0,62	0,03	0,12
Rata-rata	0,62	0,14	2,48	0,63	0,03	0,12
Minimum	0,57					
Maksimum	0,73					

Berdasarkan Tabel 3 diperoleh nilai rata-rata tingkat intensitas (kegunaan) atau kesibukan Teller ( $\rho_m$ ) sebesar 62%. Selanjutnya nilai rata-rata untuk peluang tidak ada orang yang dilayani ( $P_0$ ) sebesar 0,14 atau 14%. Sementara untuk jumlah rata-rata orang yang menunggu dalam sistem ( $L_s$ ) yaitu 2,50 atau 3 orang per hari. Untuk jumlah rata-rata orang yang menunggu dalam antrian ( $L_q$ ) yaitu 0,633 atau 1 orang per hari. Sementara waktu rata-rata menunggu yang dibutuhkan dalam antrian ( $W_q$ ) sebesar 0,03 jam atau 1,8 menit. Selanjutnya untuk waktu rata-rata menunggu yang dibutuhkan dalam sistem ( $W_s$ ) sebesar 0,12 jam atau 7,2 menit. Dari hasil analisis dengan 3 Teller menunjukkan belum optimal karena Teller sangat sibuk melayani nasabah dibuktikan dengan nilai rata-rata ( $\rho_m$ ) sebesar 62% dan terjadi antrian panjang pada kondisi tersebut.

Dengan cara yang sama dilakukan perhitungan dengan 4 Teller maka menghasilkan nilai rata-rata tingkat intensitas (kegunaan) atau kesibukan Teller ( $\rho_m$ ) sebesar 46% artinya Teller tidak terlalu sibuk melayani nasabah karena nasabah yang dilayani jumlahnya sedang. Selanjutnya untuk nilai rata-rata peluang tidak ada nasabah yang dilayani ( $P_0$ ) sebesar 15% artinya peluang karena tidak ada nasabah yang dilayani adalah 15%. Sementara untuk jumlah rata-rata orang yang menunggu dalam sistem ( $L_s$ ) yaitu 1,88 atau 2 orang per hari artinya rata-



rata nasabah yang antri mulai dari kedatangan hingga proses pelayanan selesai adalah 2 orang. Berikutnya untuk jumlah rata-rata orang yang menunggu dalam antrian ( $L_q$ ) yaitu 0,12 atau 0 orang per hari artinya tidak ada nasabah yang antri untuk segera dilayani. Sementara waktu rata-rata menunggu yang dibutuhkan dalam antrian ( $W_q$ ) sebesar 0,01 jam atau 0,6 menit artinya rata-rata waktu menunggu nasabah yang segera dilayani oleh Teller adalah 0,6 menit per nasabah. Selanjutnya untuk waktu rata-rata menunggu yang dibutuhkan dalam sistem ( $W_s$ ) sebesar 0,1 jam atau 6 menit artinya rata-rata waktu menunggu nasabah mulai dari kedatangan hingga proses pelayanan selesai adalah 6 menit per nasabah. Jadi, hasil analisis dengan 4 Teller menunjukkan optimal karena Teller tidak terlalu sibuk dalam melayani nasabah dibuktikan dengan nilai rata-rata ( $\rho_m$ ) sebesar 46% dan kondisi ini tidak terjadi antian panjang.

Sementara untuk hasil perhitungan dengan menambah 1 Teller lagi menjadi 5 Teller maka menunjukkan hasil yang berbeda, penambahan menjadi 5 Teller menghasilkan nilai rata-rata tingkat intensitas (kegunaan) atau kesibukan Teller ( $\rho_m$ ) sebesar 37% artinya Teller tidak terlalu sibuk melayani nasabah karena nasabah yang dilayani jumlahnya rendah. Selanjutnya nilai rata-rata untuk peluang tidak ada nasabah yang dilayani ( $P_0$ ) sebesar 16% artinya peluang tidak ada nasabah yang dilayani adalah 16%. Sementara untuk jumlah rata-rata orang yang menunggu dalam sistem ( $L_s$ ) yaitu 1,87 atau 2 orang per hari yang artinya rata-rata nasabah yang antri mulai dari kedatangan hingga proses pelayanan selesai adalah 2 orang per hari. Berikutnya untuk jumlah rata-rata orang yang menunggu dalam antrian ( $L_q$ ) yaitu 0,05 atau 0 orang artinya tidak ada nasabah yang antri untuk segera dilayani. Sementara rata-rata waktu menunggu yang dibutuhkan dalam antrian ( $W_q$ ) sebesar 0 jam artinya nasabah tidak memerlukan waktu menunggu untuk segera dilayani. Selanjutnya untuk waktu rata-rata menunggu yang dibutuhkan dalam sistem ( $W_s$ ) sebesar 0,09 jam atau 5,4 menit artinya rata-rata waktu menunggu nasabah mulai dari kedatangan hingga proses pelayanan selesai adalah 5,4 menit per nasabah. Jadi, hasil analisis dengan 5 Teller menunjukkan tidak optimal karena nilai rata-rata kesibukan Teller ( $\rho_m$ ) sebesar 37% rendah memperlihatkan waktu menganggur Teller lebih tinggi dibanding jam kerjanya.

Optimalisasi sistem pelayanan, waktu pelayanan, jumlah saluran antrian, dan jumlah pelayanan yang tepat juga dapat ditentukan dengan menggunakan model antrian. Model antrian *Multi Channel Single Phase* merupakan suatu model antrian yang terdiri dari dua atau lebih jalur pelayanan (*Multi Channel*) dan satu tahap pelayanan (*Single Phase*), (Heizer dan Render, 2009). Sistem antrian di PT BNI Persero Tbk Cabang Utama Bulukumba menggunakan model antrian *Multi Channel Single Phase* karena terdiri dari 3 Teller dan 1 tahapan pelayanan. Efektifitas pelayanan 3 Teller di PT BNI Persero Tbk Cabang Utama Bulukumba pada bulan November 2022 dinilai belum optimal dikarenakan nilai rata-rata tingkat intensitas (kegunaan) atau kesibukan Teller ( $\rho_m$ ) sebesar 62%. Hal itu menunjukkan bahwa terjadi antrian panjang pada bulan tersebut kemungkinan disebabkan banyaknya aktivitas transaksi keuangan oleh nasabah menjelang akhir tahun 2022.

Menurut (Bataona dkk, 2020) pelayanan Teller dikategorikan tidak optimal jika terjadi kesibukan Teller yang tinggi disebabkan antrian yang panjang. Untuk mengatasi masalah tersebut, solusi yang dapat dilakukan adalah dengan menambah jumlah Teller namun tetap memperhatikan waktu menganggur dari jam kerjanya. Lebih lanjut dijelaskan, ketika tingkat kesibukan pelayanan  $0,5 \leq \rho_m < 0,6$  menunjukkan antrian dalam sebuah perusahaan tersebut sudah optimal karena fasilitas pelayanan tidak terlalu sibuk melayani pelanggan dengan waktu menganggur yang rendah dari jam kerja yang sudah ditetapkan.

Oleh karena itu, hasil perhitungan tingkat pelayanan 4 Teller di bulan November 2022 dengan menggunakan model antrian *Multi Channel Single Phase* menunjukkan nilai efektifitas pelayanan Teller di PT BNI Persero Tbk Cabang Utama Bulukumba dinilai cukup



optimal dengan nilai rata-rata ( $\rho_m$ ) sebesar 46% mendekati standar ukuran pelayanan optimal sebesar 50%.

#### D. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian maka dapat disimpulkan bahwa tingkat pelayanan untuk 3 Teller di PT Bank Negara Indonesia Persero Tbk Cabang Utama Bulukumba tidak optimal dalam memberikan pelayanan pada bulan November 2022 dilihat dari tingkat rata-rata intensitas (kegunaan) atau kesibukan Teller ( $\rho_m$ ) sebesar 62%. Kondisi tersebut membuktikan terjadi antrian panjang karena nilai 62% menunjukkan kesibukan Teller tinggi dalam melayani nasabah. Oleh karena itu, jika kondisi tersebut terjadi terus menerus maka perlu penambahan Teller untuk meminimumkan antrian panjang menjadi 4 Teller dilihat dari nilai tingkat rata-rata intensitas (kegunaan) kesibukan Teller dalam melayani nasabah ( $\rho_m$ ) sebesar 46% yang menunjukkan keseimbangan antara Teller dengan nasabah yang dilayani. Sementara jika menggunakan 5 Teller nilai dari tingkat rata-rata intensitas (kegunaan) atau kesibukan Teller dalam melayani nasabah ( $\rho_m$ ) sebesar 37% hal ini menunjukkan antrian kurang optimal karena waktu menganggur lebih banyak dibandingkan dengan jam kerjanya. Untuk penelitian selanjutnya diharapkan menganalisis antrian di tempat lainnya yang memiliki masalah jumlah pelanggan yang banyak misalnya antrian pada rumah sakit dan dapat menggunakan simulasi arena dalam mengoptimalkan masalah antrian.

## DAFTAR PUSTAKA

- Aminatunnisa, S., Sembiring, D. M. S., Gultom, Y., Matondang, E., Pasaribu, M. S., dan Indra, E. (2019). Penerapan Metode Monte Carlo Untuk Simulasi Sistem Antrian Service Sepeda Motor Berbasis Web. *Jurnal Sistem Informasi Ilmu Komputer Prima*, Vol 2, No 2.
- Bataona, B. L. V., Nyoko, A. E. L., dan Nursiani, N. P. (2020). Analisis Sistem Antrian Dalam Optimalisasi Layanan di Supermarket Hyperstore . *Journal Of Management*, vol 12, no 12.
- Heizer, Jay dan Barry Render. (2009). *Operation Management*. Terjemahan oleh Dwianograwati Setyoningsi dan Indra Almahdy. Edisi 7. Buku I. Jakarta: Salemba Empat.
- Sari, D. R., Cipta, H., & Harleni, S. (2022). Analisis Sistem Antrian Multi Channel Single Phase Dalam Penerapan Protokol Kesehatan Pandemi Covid-19 Di Merdeka Walk Medan. *Jurnal Teknologi Terapan*, Vol 6, No 1.
- Suarjana, & Mulyawan, H. (2016). *Penggunaan Aplikasi Pom (Production And Operations Management) For Windows 3 Dalam Manajemen Pelayanan Kesehatan*. Denpasar: Universitas Udayana.
- Sugiyarto, H. (2021). *Pengantar Proses Stokastik*. Yogyakarta: Universitas Ahmad Dahlan.

