

Analisis Sistem Antrean pada *Customer Service Representative* (CSR) Plasa Telkom Cilacap menggunakan Model *Multi Channel Single Phase*

Desti Setiawati*, Bryan Pudji Hartono, Mizan Ahmad

Program Studi Matematika, Fakultas Matematika dan Ilmu Komputer, Universitas Nahdlatul Ulama Al Ghazali, Jawa Tengah 53274, Indonesia

*Corresponding author e-mail: destidesty24@gmail.com

Article Info

Received November 2024

Accepted December 2024

Published December 2024

Keyword:

Queuing Theory

Multi-Channel Single Phase

Customer Service Representative (CSR)

Abstract

Plasa Telkom Cilacap is one of the branch offices of PT. Telekomunikasi Indonesia Tbk. (Telkom) engaged in information and communication technology (ICT) services and telecommunication networks in Indonesia. Plasa Telkom Cilacap plays a crucial role in fulfilling customer service needs. With the increasing number of customers who want to serve immediately, it is worrying that it will cause long queues, causing Customer Service Representative (CSR) services to customer needs to be not optimal. This study analyzed the queuing system at Plasa Telkom Cilacap using a queuing system analysis based on queuing performance and costs to know the optimal number of CSR needed at Plasa Telkom Cilacap. At the moment, Plasa Telkom Cilacap uses the Multi-Channel Single Phase queuing model with 3 CSRs. The data used in this study are the number of arrivals, length of service, and salary data. Based on the result, the optimal number of CSRs is 2 CSRs.

1. Pendahuluan

PT. Telekomunikasi Indonesia Tbk. (Telkom) adalah Badan Usaha Milik Negara (BUMN) yang bergerak dibidang jasa layanan teknologi informasi dan komunikasi (TIK) dan jaringan telekomunikasi di Indonesia [1]. Sebagai perusahaan negara yang menyediakan jasa layanan telekomunikasi di Indonesia, PT. Telkom memegang peranan yang besar dalam memuaskan kebutuhan pelanggan termasuk pada Plasa Telkom Cilacap.

PT. Telkom sendiri telah menyediakan Customer Service Representative (CSR) yang bertugas untuk melakukan komunikasi dengan pelanggan serta memiliki tanggung jawab untuk membangun dan mempertahankan hubungan antara perusahaan dengan pelanggan guna untuk memastikan bahwa segala kebutuhan pelanggan dapat terpenuhi dengan baik. Sebagai frontliner pelayanan, CSR dituntut memberikan pelayanan yang efektif dan efisien terutama pada jam-jam atau tanggal-tanggal tertentu dimana pelanggan datang lebih banyak dari biasanya. Seiring semakin

banyaknya ragam produk yang diberikan PT. Telkom kepada masyarakat, mengakibatkan timbulnya keluhan mengenai penggunaan produk PT. Telkom. Peningkatan jumlah pelanggan yang datang ke Plasa Telkom Cilacap dengan berbagai macam keluhan dan kebutuhan yang ingin segera dilayani, dikhawatirkan dapat menimbulkan antrean yang panjang sehingga menyebabkan CSR pada Plasa Telkom Cilacap tidak optimal dalam melayani kebutuhan pelanggan.

Antrean yang begitu panjang dan waktu tunggu pelanggan yang sangat lama, dapat mengindikasikan buruknya suatu pelayanan [2]. Selain itu, antrean yang sangat panjang dan terlalu lama juga dapat merugikan pihak yang membutuhkan pelayanan, karena banyak waktu yang terbuang selama mengantri [3]. Namun di sisi lain, apabila tidak ada antrean tenaga kerja bagian pelayanan (CSR) banyak yang menganggur menyebabkan kerugian secara implinsif bagi perusahaan [4].

Apabila masalah ini dipandang dari ilmu matematika, inti permasalahan ini merupakan masalah sistem antrean

yang kurang efektif karena terjadinya antrean yang cukup panjang atau overloaded [5]. Oleh karena itu, masalah ini dapat diselesaikan dengan menggunakan teori antrean. Teori antrean pertama kali dikemukakan oleh A. K. Erlang, seorang ahli matematika berkebangsaan Denmark pada tahun 1913 dalam bukunya, "Solution of Some Problem in the Theory of Probability of Significance in Automatic Telephone Exchange."

Pemaparan di atas, menarik peneliti untuk melakukan penelitian tentang sistem antrean pada CSR di Plasa Telkom Cilacap. Karena hingga saat ini, belum ada penelitian yang menunjukkan tingginya kunjungan pelanggan yang datang ke kantor Plasa Telkom Cilacap dan belum ada juga penelitian mengenai sistem antrean yang berjalan di Plasa Telkom Cilacap sehingga belum diketahui secara pasti apakah sistem antrean yang ada saat ini, sudah berjalan dengan efektif.

2. Metode Penelitian

2.1 Distribusi Poisson

Distribusi Poisson digunakan untuk mengasumsikan tingkat kedatangan yaitu kedatangan setiap pelanggan tidak tergantung pada waktu (tidak terbatas) dan tingkat kedatangan setiap harinya tidak sama karena masing-masing pelanggan mempunyai kebutuhan yang berbeda [1]. Berikut rumus untuk Distribusi Poisson:

$$P(x) = \frac{e^{-\lambda} \lambda^x}{x!}, \text{ untuk } x = 0, 1, 2, 3, 4, \dots$$

Keterangan:

$P(x)$ = probabilitas kedatangan dalam periode waktu tertentu

x = jumlah kedatangan per satuan waktu

λ = tingkat kedatangan rata-rata

e = 2,7183 (bilangan euler)

Untuk menentukan data sampel berdistribusi Poisson, dapat menggunakan Uji Kolmogorov-Smirnov. Pada software SPSS, hipotesis untuk uji Kolmogorov-Smirnov berikut:

H_0	: data sampel berdistribusi Poisson
H_1	: data sampel tidak berdistribusi Poisson
Statistik uji	: Tes satu sampel Kolmogorov-Smirnov
Daerah Penolakan	: H_0 ditolak jika nilai Asymp.Sig > nilai alpha

2.2 Distribusi Eksponensial

Distribusi probabilitas eksponensial (*exponential probability distribution*) banyak digunakan oleh para peneliti untuk menentukan tingkat pelayanan [6].

Formula untuk distribusi eksponensial (*probability density function*) menurut Krajewski dan Malhotra adalah sebagai berikut [1, 7]:

$$P(t \leq T) = 1 - e^{-\mu T}$$

Keterangan:

$P(t \leq T)$: probabilitas kepadatan yang berhubungan dengan waktu pelayanan
μ	: jumlah rata-rata pelanggan yang terlayani per periode
t	: waktu pelayanan pelanggan
T	: waktu target pelayanan
e	: 2,7183 (bilangan euler)

Untuk menentukan data sampel berdistribusi eksponensial, dapat menggunakan Uji Kolmogorov-Smirnov. Pada software SPSS, hipotesis untuk uji Kolmogorov-Smirnov berikut:

H_0	: data sampel berdistribusi eksponensial
H_1	: data sampel tidak berdistribusi eksponensial
Statistik uji	: Tes satu sampel Kolmogorov-Smirnov
Daerah Penolakan	: H_0 ditolak jika nilai Asymp.Sig > nilai alpha

2.3 Model Antrean Multi Channel Single Phase

Dalam proses pelayanan CSR di Plasa Telkom Cilacap menggunakan sistem antrean model *Multi Channel Single Phase* atau model antrean jalur tunggal dan ada beberapa server yang melayani pelanggan.

Data kedatangan pelanggan pada sistem antrean diolah untuk mencari jumlah kedatangan pelanggan per periode waktu (λ). Sedangkan data pelayanan diolah untuk mencari jumlah rata-rata pelanggan yang dilayani per periode waktu (μ) [8].

$$\lambda = \frac{\text{jumlah kedatangan secara keseluruhan}}{\text{waktu pengamatan}}$$

$$\mu = \frac{\text{jumlah pelanggan secara keseluruhan}}{\text{waktu pengamatan}}$$

Parameter model pelayanan jalur tunggal adalah sebagai berikut :

- λ : tingkat kedatangan (rata-rata jumlah kedatangan per periode waktu)
- μ : tingkat pelayanan (rata-rata jumlah orang yang dilayani per periode waktu)
- s : fasilitas pelayanan (jumlah CSR)

Formula model antrean jalur ganda adalah sebagai berikut [9]:

- a. Tingkat intensitas fasilitas pelanggan (p):

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

- b. Probabilitas bahwa fasilitas pelayanan sedang menganggur/ kosong (p_0):

$$p_0 = \left[\sum_{n=0}^{s-1} \frac{(\lambda/\mu)^n}{n!} + \frac{(\lambda/\mu)^s}{s!} \frac{1}{1-(\lambda/\mu s)} \right]^{-1}$$

- c. Rata-rata panjangnya antrean (L_q):

$$L_q = \frac{p_0 \left(\frac{\lambda}{\mu}\right)^s p}{s! (1-p)^2}$$

- d. Rata-rata waktu tunggu sebelum menerima pelayanan (W_q):

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

- e. Rata-rata waktu seseorang harus menunggu dalam sistem (W):

$$(W) = (W_q) + \frac{1}{\mu}$$

- f. Rata-rata banyaknya pelanggan dalam sistem (L):

$$L = \lambda W$$

2.4 Model Biaya

Salah satu cara untuk mengevaluasi sebuah fasilitas pelayanan adalah dengan melihat biaya total yang diharapkan. Total biaya merupakan penjumlahan biaya pelayanan dengan biaya menunggu [10].

$$\text{Total biaya pelayanan} = (Cs)(s)$$

Perkiraan biaya menunggu dapat dilakukan dengan analisis penentuan biaya dengan menggunakan persamaan matematis berikut ini:

$$\text{Total biaya menunggu} = (Cw) (L)$$

Jadi,

$$\text{Total biaya keseluruhan} = (Cs) (s) + (Cw) (L)$$

Keterangan:

Cs = biaya pelayanan per fasilitas

s = jumlah fasilitas pelayanan

Cw = biaya menunggu

L = jumlah rata-rata pelanggan dalam sistem

3. Hasil dan Pembahasan

Penelitian ini dilakukan di Plasa Telkom Cilacap yang beralamat di Jalan Jend. Ahmad Yani No.34, Sidakaya Satu, Sidakaya, Cilacap Selatan, Kabupaten Cilacap, Jawa Tengah. Data yang digunakan adalah data primer berupa jumlah kedatangan orang per jam, rata-rata waktu pelayanan pelanggan per jam dan jumlah CSR di Plasa Telkom Cilacap dan data sekunder berupa gaji UMK Cilacap sebagai standar gaji di Kabupaten Cilacap.

3.1. Tingkat Kedatangan Pelanggan

Tingkat kedatangan pelanggan merupakan banyaknya pelanggan yang datang untuk mendapatkan pelayanan dalam periode waktu tertentu. Data kedatangan pelanggan yang digunakan pada penelitian ini yaitu data kedatangan selama tahun 2021 dan pelaksanaan hari kerja efektif yaitu setiap hari Senin – Sabtu dengan jam kerja efektif untuk hari Senin – Jumat mulai pukul 08.00 – 15.00 WIB dan pukul 08.00 – 12.00 WIB untuk hari Sabtu. Berikut data kedatangan pelanggan selama tahun 2021:

Tabel 1. Data Kedatangan Pelanggan Tahun 2021

Bulan	Jumlah	Jam kerja efektif
Januari	1056	152
Februari	1307	145
Maret	1482	166
April	1389	163
Mei	1227	142
Juni	1476	163
Juli	1325	167
Agustus	1493	156
September	1638	170
Oktober	1750	160
November	1596	163
Desember	954	166
Jumlah	16693	1913
Total Rata-rata kedatangan/jam		8,727

Tabel 1. menunjukkan data kedatangan pelanggan per hari selama tahun 2021 di Plasa Telkom Cilacap yaitu sebanyak 16.693 orang. Apabila dihitung rata-rata kedatangan per jam didapatkan hasil 8,727 orang.

$$\lambda = \frac{\text{jumlah kedatangan secara keseluruhan}}{\text{waktu pengamatan}}$$

$$\lambda = \frac{16693}{1913}$$

$\lambda = 8,727$ pelanggan per jam

Berikut data waktu pelayanan berdasarkan hasil pengamatan.

Tabel 2. Hasil Pengamatan Waktu Pelayanan Pelanggan

Pelanggan ke-	Pelayanan		Lama Pelayanan	Pelanggan ke-	Pelayanan		Lama Pelayanan
	Mulai	Selesai			Mulai	Selesai	
1	13.51	13.58	7	36	11.45	12.14	29
2	13.58	14.05	7	37	09.05	09.09	4
3	14.05	14.13	8	38	10.09	10.17	8
4	14.14	14.15	1	39	10.29	10.36	7
5	14.16	14.24	8	40	10.45	10.47	2
6	14.28	14.31	3	41	11.30	11.33	3
7	14.37	14.41	4	42	11.56	12.00	4
8	14.45	14.49	4	43	08.54	08.58	4
9	09.22	09.27	5	44	09.31	09.35	4
10	09.27	09.33	6	45	10.02	10.13	11
11	09.33	09.35	2	46	11.06	11.09	3
12	09.35	09.41	6	47	11.27	11.35	8
13	09.41	10.06	25	48	11.44	11.57	13
14	09.53	09.56	3	49	08.40	09.54	14
15	10.06	10.08	2	50	09.57	10.04	7
16	10.10	10.16	6	51	10.50	10.59	9
17	10.16	10.18	2	52	11.12	11.20	8
18	10.31	10.36	5	53	11.32	11.44	12
19	10.36	10.39	3	54	08.49	08.53	4
20	10.58	11.10	12	55	08.59	09.06	7
21	11.19	11.23	4	56	09.33	09.37	4
22	11.31	11.36	5	57	10.31	10.42	11
23	11.36	11.49	13	58	11.16	11.27	11
24	13.30	13.33	3	59	11.39	11.55	16
25	14.05	14.08	3	60	09.57	10.07	10
26	13.41	14.02	21	61	10.13	10.16	3
27	10.19	10.21	2	62	10.22	10.24	2
28	10.24	10.26	2	63	10.49	10.55	6
29	10.32	10.40	8	64	09.52	10.06	14
30	10.41	10.44	3	65	10.16	10.18	2
31	11.13	11.19	6	66	10.34	10.40	6
32	11.47	11.57	10	67	11.27	11.34	7
33	09.16	09.20	4	68	10.08	10.15	7
34	10.22	10.44	22	69	10.28	10.35	7
35	11.07	11.19	12	70	11.43	11.54	11
Jumlah			237	Jumlah			278
			Total				515

Data pada Tabel 2. diolah menggunakan software SPSS untuk menguji distribusi data waktu kedatangan menggunakan tes satu sampel Kolmogorov-Smirnov, diperoleh hasil sebagai berikut:

		kedatangan
N		6
Poisson Parameter ^a	Mean	2.67
Most Extreme Differences	Absolute	.168
	Positive	.132
	Negative	-.168
Kolmogorov-Smirnov Z		.413
Asymp. Sig. (2-tailed)		.996

a. Test distribution is Poisson.

Gambar 1. Uji Distribusi Poisson

Berdasarkan hasil uji, tingkat kedatangan menunjukkan data berdistribusi poisson karena nilai Asymp.Sig (2-tailed) 0,996 lebih dari alpha 0,05.

		pelayanan
N		17
Exponential parameter ^a	Mean	8.47
Most Extreme Differences	Absolute	.268
	Positive	.151
	Negative	-.268
Kolmogorov-Smirnov Z		1.106
Asymp. Sig. (2-tailed)		.173

a. Test Distribution is Exponential.

Gambar 2. Uji Distribusi Exponential

Berdasarkan hasil uji, tingkat kedatangan menunjukkan data berdistribusi Exponensial karena nilai Asymp.Sig (2-tailed) 0,173 lebih dari alpha 0,05.

3.2. Tingkat Pelayanan CSR

Tingkat pelayanan (service rate) adalah rata-rata jumlah pelanggan yang dapat dilayani oleh suatu fasilitas pelayanan selama periode waktu tertentu. Suatu tingkat pelayanan adalah serupa dengan tingkat kedatangan yaitu merupakan suatu variabel acak [11].

Sampel data waktu pelayanan pelanggan didapat dari hasil pengamatan secara langsung di Plasa Telkom Cilacap selama 1 minggu dengan total waktu pengamatan 15 jam. Hal ini dikarenakan jenis pelayanan yang tersedia tidak banyak sehingga dalam waktu 1 minggu dapat melayani semua jenis pelayanan. Dari hasil pengamatan diperoleh data sampel sebanyak 70 pelanggan yang terlayani oleh CSR. Rata-rata waktu pelayanan dihitung sebagai berikut:

$$\mu' = \frac{\text{jumlah waktu pelayanan}}{\text{jumlah pelanggan yang dilayani}}$$

$$\mu' = \frac{515}{70} = 7,3571 \text{ menit}$$

Kemudian rata-rata waktu pelayanan tersebut dikonversi ketinggian pelayanan per jam sebagai berikut:

$$\mu = \frac{1}{7,3571} (60)$$

$$\mu = 8,155 \text{ pelanggan per jam}$$

Jadi, rata-rata tingkat pelayanan CSR adalah 8,155 pelanggan per jam.

3.3. Analisis Multi Channel Single Phase

Berdasarkan Tabel 1 dan Tabel 2 dapat diketahui bahwa data rata-rata tingkat kedatangan adalah 8,727 ($\lambda = 8,727$), data rata-rata tingkat pelayanan adalah 8,155 ($\mu = 8,155$). Sebagai bahan pertimbangan untuk mengetahui apakah ada jumlah CSR yang lebih baik untuk digunakan di Plasa Telkom Cilacap, penulis melakukan perhitungan dengan formula *Multi Channel Single Phase* pada jumlah CSR yang sudah dikurangi dan ditambahkan dari jumlah CSR yang saat ini ada di Plasa Telkom Cilacap yaitu 3 orang dengan hasil sebagai berikut:

Tabel 3. Hasil Perhitungan Analisis Sistem Antrean

s	p	po	Lq	Wq	W	L
1	107,01%	-7,01%	-16,3271	-1,8709	-1,7483	-15,257
2	53,51%	30,29%	0,4293	0,0492	0,1718	1,4994
3	35,67%	33,78%	0,0595	0,0068	0,1294	1,1296
4	26,75%	34,23%	0,0093	0,0011	0,1237	1,0795
5	21,40%	34,29%	0,0014	0,0002	0,1228	1,0715

Berdasarkan Tabel 3. didapatkan hasil bahwa:

- Penggunaan 1 CSR tidak direkomendasikan untuk digunakan karena tingkat intensitas pelayanan (p) melebihi nilai 100%.
- Berdasarkan tabel di atas hasil perhitungan kinerja 3 CSR tidak optimal digunakan karena jika dilihat pada nilai tingkat intensitas pelayanan (p) dan tingkat kemungkinan CSR kosong (po) akan optimal apabila nilai p cenderung besar dan nilai po cenderung kecil. Dan pada hasil diatas jumlah 3 CSR tidak menunjukkan nilai tersebut, tetapi ada hasil yang lebih optimal digunakan yaitu dengan jumlah 2 CSR.

Tabel 4. Hasil Perhitungan Analisis Model Biaya

s	L	Total Biaya Pelayanan	Total Biaya Menunggu	Total Biaya
2	1,4994	$15.384,6154 \times 2 = 30.769,230$	$10.724,6707 \times 1,4994 = 16.080,571$	Rp46.849,80
3	1,1296	$15.384,6154 \times 3 = 46.153,846$	$10.724,6707 \times 1,1296 = 12.114,588$	Rp58.268,43
4	1,0795	$15.384,6154 \times 4 = 61.538,461$	$10.724,6707 \times 1,0795 = 11.577,282$	Rp73.115,74
5	1,0715	$15.384,6154 \times 5 = 76.923,077$	$10.724,6707 \times 1,0715 = 11.491,485$	Rp88.414,56

Sedangkan untuk nilai rata-rata panjang antrean pelayanan (Lq) dan rata-rata banyaknya pelanggan dalam sistem (L) memiliki nilai yang sama dengan jumlah CSR 2, 4 dan 5 yaitu antara 0 hingga 1 pelanggan untuk nilai Lq dan antara 1 hingga 2 pelanggan untuk nilai L .

Berdasarkan hasil analisis model biaya pada Tabel 4. total biaya terendah yaitu sebesar Rp46.849,80 dengan jumlah 2 CSR. Sementara untuk saat ini, sistem antrean yang berjalan di Plasa Telkom Cilacap menggunakan 3 CSR dengan total biaya pelayanan sebesar Rp58.268,43

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang penulis lakukan di Plasa Telkom Cilacap, maka penulis dapat mengambil kesimpulan sebagai berikut:

- Berdasarkan hasil analisis kinerja 3 CSR tidak optimal digunakan karena jika dilihat pada nilai tingkat intensitas pelayanan (p) dan tingkat kemungkinan CSR kosong (po) akan optimal apabila nilai p cenderung besar dan nilai po cenderung kecil. Dan pada hasil diatas jumlah 3 CSR tidak menunjukkan nilai tersebut, tetapi ada hasil yang lebih optimal digunakan yaitu 2 CSR.
- Berdasarkan analisis model biaya total biaya terendah yaitu sebesar Rp46.849,80 dengan jumlah 2 CSR. Dengan hasil ini dan hasil pada kesimpulan pertama dapat disimpulkan bahwa jumlah optimal CSR di Plasa Telkom Cilacap yaitu 2 CSR.

Berdasarkan analisis sistem antrean dan total biaya maka disarankan kepada pimpinan Plasa Telkom Cilacap untuk melakukan pengurangan jumlah fasilitas pelayanan menjadi 2 CSR. Untuk penelitian selanjutnya dapat mengembangkan penelitian pada sistem antrean pelayanan pelanggan berupa pemasangan, perbaikan atau pencabutan alat yang dilakukan oleh teknisi.

Daftar Pustaka

- Febrianti, T. 2020. Analisis Sistem Antrian Pada Customer Service Representative (CSR) Di PT. Telkom Indonesia Kandatel Bandung (Studi Kasus:

Plasa Lembong Dan Rajawali). *Jurnal Indonesia Membangun*, 19(1), 31–45.

- Suhartina, S. I. 2018. *Analisis Sistem Antrian dalam Mengoptimalkan Pelayanan (Studi Kasus: PT Bank Negara Indonesia (Persero) Tbk. Kantor Cabang Veteran Selatan)*. Universitas Islam Negeri Alauddin, Makasar.
- Nurulinzany, A. 2017. Penerapan Sistem Antrian Model Multiple Channel Query Sistem (M/M/s) pada Proses Pelayanan Head Truck di Pintu Masuk Terminal Petikemas Makassar. In *Jurnal Riset Multidisiplin Untuk Menunjang Pengembangan Industri Nasional - Seminar Nasional Mesin Dan Industri (SNMI XI)* (pp. 294–303).
- Aji, S. P., & Bodroastuti, T. 2012. Penerapan Model Simulasi Antrian Multi Channel Single Phase Pada Antrian Di Apotek Purnama Semarang. *Jurnal Kajian Akuntansi dan Bisnis*, 1(1), 1–16.
- Pertama, A. P., Afriani, S., & Gayatri, I. A. M. E. M. 2022. Analisis Sistem Antrian Bank Syariah Indonesia (BSI) Cabang Bengkulu. *Jurnal Ekonomi, Manajemen, Akuntansi Dan Keuangan*, 3(1), 70–80.
- Russell, R. S., & Bernard W. T. 2003. *Operations Management* (4th ed.). New Jersey: Pearson Education, Inc.
- Krajewski, L. J., & Malhotra, M. K. 2021. *Operations management: Processes and supply chains* (13th ed.). Pearson.
- Bataona, B. L. V, Nyoko, A. E. L., & Nursiani, N. P. 2020. Analisis Sistem Antrian Dalam Optimalisasi Layanan Di Supermarket Hyperstore. *Journal of Management: Small and Medium Enterprises (SMEs)*, 12(2), 225–237. <https://doi.org/10.35508/jom.v12i2.2695>.
- Tinambunan, A. P. 2016. Analisis Sistem Antrian pada Stasiun Pengisian Bahan Bakar (SPBU) Kopkar Nusa Tiga Jl. Sunggal Medan. *Jurnal Manajemen dan Bisnis*, 16(1), 14–34. <https://doi.org/10.54367/jmb.v16i1.122>.
- Ekantari, N. W., Tastrawati, N. K. T., & Sari, K. 2021. Penerapan Model Antrean Multi Channel Single Phase Pada Sistem Pelayanan Restoran Cepat Saji. *E-Jurnal Matematika*, 10(3), 163–167. <https://doi.org/10.24843/MTK.2021.v10.i03.p337>.

11. Sari, D. R. 2022. *Analisis Sistem Antrian Multi Channel Single Phase dalam Penerapan Protokol Kesehatan pada Masa Pandemi Covid-19 di Merdeka*

Walk Medan. Universitas Islam Negeri Sumatera Utara Medan.