

Analisis Sistem Antrian Guna Mengoptimalkan Pelayanan Pada Kios Minuman (*Food Court*)

H. T. Shabrina¹, R. M. Putra², A. Safi'i³, N. Hidayat⁴, M. Ikkal⁵, dan M. Syauqi⁶

Abstrak: Antrian sering dijumpai dalam kegiatan sehari-hari. Seseorang diharuskan untuk menunggu suatu hal atau kegiatan disemua sektor termasuk sektor industri makanan dan minuman. Permasalahan yang terjadi pada saat ini, yaitu adanya antrian pelanggan saat melakukan kegiatan pelayanan pada kedai minuman, dimana para pelanggan sering kali mengalami antrian yang cukup lama saat melakukan pelayanan dan pemesanan. Tujuan pada penelitian ini, yaitu dapat menganalisa sistem antrian dan mendapatkan cara optimal untuk mengurangi antrian pelanggan pada kedai minuman. Struktur model antrian yang terjadi di kedai minuman adalah *Multi channel – single phase* dan disiplin aturan yang digunakan oleh kedai minuman menerapkan sistem *First Come First Serve* (FCFS). Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem antrian yang diterapkan pada kios minuman lebih baik menggunakan tetap 2 pegawai, karena terdapat perbedaan waktu yang sangat jauh, yang manfaatnya lebih menghemat waktu antrian pelanggan. Jika menggunakan 1 pegawai, pelanggan harus menunggu 1,25 jam atau 75 menit untuk mendapatkan pesannya. Sedangkan jika menggunakan 2 pegawai, pelanggan hanya menunggu 6,6 menit untuk untuk mendapatkan pesannya. Penggunaan 2 pegawai juga masih akan tetap optimal jika terjadi peningkatan pelanggan dikemudian harinya.

Kata Kunci : Antrian, *First Come First Serve*, *Multi channel*, *single phase*

Abstract: The Queues are often found in daily activities. One is required to wait for something or activity in all sectors including the food and beverage industry sector. The problem that occurs at this time, namely the presence of customer queues when doing service activities at taverns, where customers often experience long queues when doing services and orders. The goal of this study is to analyze the queuing system and get the optimal way to reduce customer queues at taverns. The structure of the queue model that occurs in taverns is *Multi channel – single phase* and discipline rules used by taverns implementing the *First Come First Serve* (FCFS) system. The results showed that the queuing system applied to beverage kiosks is better to use 2 employees, because there are very far different times, the benefits of which save more customer queue time. If using 1 employee, the customer must wait 1.25 hours or 75 minutes to get his order. While if using 2 employees, customers only wait 6.6 minutes to get the order. The use of 2 employees will also remain optimal if there is an increase in customers in the future.

Keywords: Queue, *First Come First Serve*, *Multi channel*, *single phase*.

I. PENDAHULUAN

Antrian atau dalam bahasa Inggris disebut dengan *Queueing* atau *waiting line* sering terjadi dalam kehidupan sehari-hari. Umumnya, semua orang pernah menunggu dalam suatu garis tunggu pada sebuah fasilitas pelayanan sebelum mendapatkan layanan yang dibutuhkan[1]. Antrian terjadi karena jumlah pelanggan yang datang melebihi jumlah fasilitas pelayanan yang disediakan, sehingga pelanggan yang datang tidak bisa segera dilayani karena kesibukan pelayan. Teori antrian adalah teori

yang menyangkut studi matematis dari antrian-antrian atau baris-baris penunnguan[1]. Analisis antrian pertama kali diperkenalkan oleh A.K. Erlang (1913) yang mempelajari fluktuasi permintaan fasilitas telepon dan keterlambatan pelayanannya[2].

Salah satu tempat yang tidak terlepas dari masalah antrian adalah kedai minuman. Saat ini kedai minuman merupakan salah satu kesukaan masyarakat.. Dalam meningkatkan jumlah pelanggan selain melakukan promosi dengan menciptakan produk baru yang lebih menarik, kepuasan pelanggan dalam hal kemudahan dan kecepatan pelayanan juga harus diperhatikan. Kedai minuman harus bisa memikirkan bagaimana memberikan pelayanan yang efisien agar dapat memuaskan pelanggannya.

Memenuhi kepuasan pelanggan terhadap pelayanan ini tidak lepas dari peran barista yang berinteraksi langsung dengan pelanggan saat melakukan transaksi. Barista bertanggung jawab dalam memberikan layanan minuman kepada pelanggan. Peranan barista

Hanum Tiara Shabrina, Depok. Mahasiswa Program Studi Teknik Industri, Universitas Indraprasta PGRI (hanumtiarashabrina1@gmail.com)
Randi M. Putra, Bogor. Mahasiswa Program Studi Teknik Industri, Universitas Indraprasta PGRI (randimputra951@gmail.com)
Anwar Safi'i, Depok. Mahasiswa Program Studi Teknik Industri, Universitas Indraprasta PGRI (anwarsafii58@gmail.com)
Nur Hidayat, Bogor. Mahasiswa Program Studi Teknik Industri, Universitas Indraprasta PGRI (nurhidayat0902@gmail.com)
Muhammad Ikkal, Depok. Mahasiswa Program Studi Teknik Industri, Universitas Indraprasta PGRI (Mhmmdikbal313@gmail.com)
Maulana Syauqi, Bogor. Mahasiswa Program Studi Teknik Industri, Universitas Indraprasta PGRI (syauqimaulana0104@gmail.com)

sangat penting terhadap reputasi kedai minuman, pelanggan yang datang melebihi jumlah barista yang tersedia maka pelanggan harus menunggu dalam antrian sebelum dapat dilayani. Lamanya waktu menunggu dalam antrian dapat mempengaruhi kepuasan pelanggan terhadap pelayanan kedai minuman tersebut.

Kedai minuman daerah Condet ini merupakan kedai minuman yang tidak terlepas dari masalah antrian. Lokasi kedai minuman yang strategis menyebabkan banyak pelanggan yang datang ke kedai minuman tersebut untuk membeli minuman. Pelanggan menginginkan pelayanan yang cepat dan tidak harus menunggu lama dalam antrian sebelum melakukan transaksi. Panjangnya antrian dan lamanya waktu tunggu menyebabkan pelanggan menjadi bosan dan menganggap waktu mereka terbuang percuma saat mengantri, sementara di luar sana mungkin mereka bisa melakukan sesuatu yang lebih bermanfaat daripada hanya sekedar mengantri. Pelanggan mungkin akan membatalkan transaksi di kedai minuman tersebut dan memilih membeli minuman di kedai yang memberikan pelayanan lebih memuaskan. Oleh karena itu, penentuan model antrian sangat penting dalam rangka meningkatkan kualitas pelayanan bagi pelanggan sehingga dapat meningkatkan kepuasan pelanggan terhadap kedai minuman tersebut. Adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui model dan struktur antrian yang diterapkan kedai minuman, untuk mengetahui kinerja sistem antrian, dan untuk mengetahui optimalisasi antrian.

II. METODE DAN PROSEDUR

Penelitian ini dilakukan di Kedai Minuman Warung Jempol. Terdapat 4 macam model yang paling sering dipakai dalam metode antrian. Keempat model tersebut diasumsikan memiliki distribusi kedatangan *Poisson*, dengan disiplin antrian *First In First Out* (FIFO), dan sistem pelayanan satu tahap atau *single phase* [3]. Berdasarkan jenis aktifitasnya, antrian pada kedai minuman memiliki model antrian *multi channel – single phase* yang mana terdiri dari dua atau lebih fasilitas pelayanan dialiri oleh area tunggal, dengan pola kedatangan pengunjung yang bersifat random. Analisis sistem yang digunakan merupakan model $(M/M/s):(GD/\infty)$ [4], dimana:

M : Jumlah kedatangan berdistribusi *Poisson*

M : Waktu pelayanan berdistribusi *Poisson* atau berdistribusi Eksponensial

C : Jumlah server, multi channel

GD: FCFS (*First Come First Serve*)

∞ : Antrian dan sumber kedatangan yang random
Persamaan-persamaan yang ada pada model antrian objek penelitian adalah sebagai berikut [5]:

a. Tingkat kegunaan

$$U = \frac{\lambda}{\mu}$$

b. Jumlah individu dalam sistem

$$L_s = \frac{\lambda}{\mu - \lambda}$$

c. Jumlah individu rata-rata dalam antrian

$$L_q = \frac{\lambda^2}{\mu(\mu - \lambda)}$$

d. Waktu rata-rata dalam sistem

$$W_s = \frac{1}{\mu - \lambda}$$

e. Waktu rata-rata dalam antrian

$$W_q = \frac{\lambda}{\mu(\mu - \lambda)}$$

f. Probabilitas jumlah individu dalam sistem

$$P_n = \left(1 - \frac{\lambda}{\mu}\right) \left(\frac{\lambda}{\mu}\right)^n$$

Keterangan:

λ : waktu kedatangan rata-rata

$1/\lambda$: waktu antara kedatangan rata-rata

μ : tingkat pelayanan rata-rata

$1/\mu$: waktu pelayanan rata-rata

L_q : jumlah individu rata-rata dalam antrian

L : jumlah individu rata-rata dalam sistem

W_q : waktu rata-rata dalam antrian

W : waktu rata-rata dalam sistem

P_n : probabilitas jumlah n individu dalam sistem

P : tingkat kegunaan dalam sistem

Untuk uraian permasalahan dalam proses penelitian ini akan melalui beberapa proses tahapan, diantaranya:

a. Metode pemecahan masalah

Metode pemecahan masalah merupakan cara yang digunakan dalam menyelesaikan permasalahan dalam proses penelitian ini.

Dalam menentukan metode permasalahan yang tepat terlebih dahulu dilakukan studi pustaka dan studi lapangan.

- 1) Studi pustaka merupakan kegiatan mempelajari, meneliti, mengamati buku-buku atau jurnal yang berkaitan dengan pokok permasalahan dari penelitian ini.
 - 2) Studi lapangan merupakan kegiatan mempelajari dan meneliti informasi, data dan keadaan dari objek yang akan menjadi objek penelitian.
- b. Pengumpulan Data
- Pada tahap ini, peneliti mengumpulkan informasi dan data yang relevan dengan masalah antrian, diantaranya: waktu kedatangan, waktu antrian, waktu pelayanan dan jumlah kedatangan pelanggan
- c. Pengolahan Data
- Dalam penyelesaian persoalan penelitian antrian ini dilakukan dengan tahap-tahap sebagai berikut:
- 1) Melakukan penguraian dengan distribusi *Poisson*.
 - 2) Menghitung rata-rata waktu pelayanan.
 - 3) Menghitung jumlah pelanggan dalam sistem.
 - 4) Menghitung rata-rata kedatangan.
 - 5) Menghitung rata-rata tingkat pelayanan.
 - 6) Menghitung rata-rata tingkat kegunaan pelayanan dan waktu kerja.
 - 7) Menghitung rata-rata pelanggan dalam sistem.
 - 8) Menghitung jumlah pelanggan yang menunggu dalam antrian.
 - 9) Melakukan simulasi pengurangan pegawai.
 - 10) Menentukan pegawai yang bekerja.

d. Analisa Hasil Penelitian

Menganalisis hasil dari penelitian yaitu melakukan analisis dari hasil pembahasan tentang relevansi penerapan model antrian yang akan dipakai, keakurasian data dan kelayakan atau optimalisasi dalam meneruskan usaha tersebut.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Jumlah pegawai di kedai minuman adalah 2 orang, yang menunjukkan saluran yang digunakan adalah ganda (*multi channel*), sedangkan proses pelanggan yang akan melakukan pembelian pada pegawai menunjukkan hanya ada satu tahap (*single phase*). Jadi struktur model antrian yang terjadi di kedai minuman adalah *Multi channel - single phase*. Pola tingkat kedatangannya adalah bersifat acak (*random*), dinyatakan dalam beberapa banyak pelanggan dalam periode tertentu. Analisis riset operasi telah mendapati bahwa kedatangan acak paling cocok diuraikan menurut distribusi *Poisson*.

Lamanya waktu pelayanan tergantung pada jenis minuman yang dibuat, namun rata-rata waktu pelayanan yang dilakukan adalah 5 menit. Disiplin antrian atau aturan yang digunakan oleh kedai minuman menerapkan sistem *First Come First Serve (FCFS)*, yakni dimana pelanggan yang datang lebih dulu akan dilayani terlebih dahulu.

TABEL I
DATA KEDATANGAN PELANGGAN PER HARI

No	Tanggal	Hari Kerja	Jumlah Kedatangan Pelanggan	Jam Kerja
1	27/09/2021	Senin	80	10 Jam
2	28/09/2021	Selasa	82	10 Jam
3	29/09/2021	Rabu	86	10 Jam
4	30/09/2021	Kamis	79	10 Jam
5	01/10/2021	Jumat	83	10 Jam
6	02/10/2021	Sabtu	107	10 Jam
7	03/10/2021	Minggu	110	10 Jam

TABEL II
DATA KEDATANGAN BERDASARKAN JAM KERJA

Tanggal	Hari Kerja	Jam Kerja								total
		10.00-11.00	11.00-12.00	12.00-13.00	13.00-14.00	14.00-15.00	15.00-16.00	16.00-17.00	17.00-18.00	
27/09/21	Senin	12	11	10	11	9	8	10	9	80
28/09/21	Selasa	13	12	10	12	8	9	10	8	82
29/09/21	Rabu	13	10	12	11	10	10	11	9	86
30/09/21	Kamis	14	11	10	8	9	8	10	9	79
01/10/21	Jumat	12	10	7	12	11	10	11	10	83
02/10/21	Sabtu	15	12	15	12	12	13	14	14	107
03/10/21	Minggu	15	13	12	14	14	15	15	12	110

Kedai Minuman saat ini melayani pelanggan selama 7 hari kerja dalam seminggu. Dalam 1 hari memberikan 10 jam pelayanan, waktu pelayanan yang diberikan mulai pukul 10.00 – 20.00 WIB. Pengambilan datanya dilakukan dengan observasi

serta melihat langsung. Sehingga dapat mewakili situasi antrian kedai tersebut secara lengkap.

Kedai Minuman memiliki standar waktu pelayanan yaitu 5 menit. Maka jumlah rata-rata tingkat pelayanan (μ) adalah 12 orang. Kerena sistem antrian yang ada pada Kedai Minum adalah jalur berganda, maka analisis sistem antrian yang digunakan adalah dengan menggunakan model M/M/S (jalur berganda). Dan perhitungan selanjutnya adalah mencari nilai P_0 , L_s , W_s , L_q , dan W_q . Untuk mencari nilai-nilai tersebut penulis menggunakan perangkat lunak (*software*). Perangkat lunak (*software*) yang digunakan adalah *software POM QM For Windows 5*, dan perhitungan datanya adalah sebagai berikut:

TABEL III
HASIL PERHITUNGAN SISTEM ANTRIAN PER HARI

Hari Kerja	Variabel									
	λ	μ	M	U	P_0	L_s	W_s	L_q	W_q	
Senin	10,00	12	2	0,42	0,41	1,01	0,10	0,18	0,02	
Selasa	10,25	12	2	0,43	0,40	1,04	0,10	0,19	0,02	
Rabu	10,75	12	2	0,45	0,38	1,12	0,10	0,23	0,02	
Kamis	9,88	12	2	0,41	0,42	0,99	0,10	0,17	0,02	
Jumat	10,38	12	2	0,43	0,40	1,06	0,10	0,20	0,02	
Sabtu	13,38	12	2	0,56	0,28	1,62	0,12	0,50	0,04	
Minggu	13,75	12	2	0,57	0,27	1,71	0,12	0,56	0,04	

Dari nilai yang ada pada tabel 3 dapat dihitung rata-rata dalam pengamatan selama 1 minggu (7 hari kerja) yang perhitungan rata-ratanya sebagai berikut:

TABEL IV
HASIL RATA – RATA PERHITUNGAN SISTEM ANTRIAN

Variabel	Hasil Rata-rata
λ	11,2
μ	12
M	2
U	0,47
P_0	0,37
L_s	1,22
W_s	0,11
L_q	0,29
W_q	0,02

Berdasarkan tabel IV, rata-rata dalam 1 minggu pengamatan (7 hari kerja) dapat dianalisa bahwa kedai minuman yang mempunyai 2 orang pegawai dengan nilai rata-rata kedatangan nasabah per jam (λ) 11,2 (11 orang) dan rata-rata tingkat pelayanan per jam (μ) 12 orang, mempunyai rata-rata tingkat kegunaan pelayanan sebesar 0,47 atau 47% dari waktu kerjanya. Nilai tersebut masih jauh dari angka 1 atau 100%. Hal

tersebut menunjukkan bahwa antrian yang terjadi pada kedai minuman tidak terlalu panjang. Probabilitas terdapat 0 orang dalam sistem (P_0) adalah 0,37 atau 37%. Hal ini menunjukkan bahwa peluang tidak ada pelanggan dalam sistem (pelanggan sedang menunggu ditambah pelanggan yang sedang dilayani) adalah sebesar 37%. Rata-rata jumlah pelanggan dalam sistem (L_s) adalah 1,22. Hal ini menunjukkan bahwa banyaknya jumlah pelanggan dalam sistem (pelanggan dalam antrian dan sedang dilayani) adalah sebanyak 1 orang. Rata-rata waktu yang dihabiskan oleh seorang pelanggan dalam sistem (W_s) adalah 0,11 jam atau 6,6 menit. Hal ini menunjukkan bahwa seorang pelanggan menghabiskan waktunya sebanyak 6,6 menit dalam sistem (lama pelanggan dalam antrian ditambah lama pelanggan sedang dilayani). Rata-rata jumlah nasabah yang menunggu dalam antrian (L_q) adalah 0,29 atau mendekati 0 orang. Dan rata-rata waktu yang dihabiskan oleh seorang nasabah untuk menunggu dalam antrian (W_q) adalah 0,02 jam atau 1,2 menit.

Dari hasil diatas dapat diketahui bahwa tingkat kegunaan pelayanan hanya 47%, jadi terdapat banyak waktu menganggur atau istirahat. Pengujian akan dilakukan dengan melakukan simulasi pengurangan pegawai menjadi 1 orang. Tujuannya agar mengetahui bagaimana tingkat antrian jika hanya menggunakan 1 pegawai. Jika optimal akan dilakukan pengurangan pegawai untuk mengurangi biaya operasional yang dikeluarkan pemilik usaha. Berikut hasil simulasi tersebut :

TABEL V
HASIL SIMULASI SISTEM ANTRIAN 1 PEGAWAI

Variabel	Hasil Rata-rata
λ	11,2
μ	12
M	1
U	0,93
P_0	0,06
L_s	14
W_s	1,25
L_q	13,06
W_q	1,16

Berdasarkan tabel V, diketahui rata-rata tingkat kegunaan pelayanan sebesar 0,93 atau 93% dari waktu kerjanya. Nilai tersebut mendekati angka 1 atau 100%. Hal tersebut menunjukkan bahwa antrian yang terjadi pada kedai minuman sangat panjang. Probabilitas

terdapat 0 orang dalam sistem (P0) adalah 0,06 atau 6%. Hal ini menunjukkan bahwa peluang tidak ada pelanggan dalam sistem adalah sebesar 6%. Rata-rata jumlah pelanggan dalam sistem (Ls) adalah 14. Hal ini menunjukkan bahwa banyaknya jumlah pelanggan dalam sistem (pelanggan dalam antrian dan sedang dilayani) adalah sebanyak 14 orang. Rata-rata waktu yang dihabiskan oleh seorang pelanggan dalam sistem (Ws) adalah 1,25 jam atau 75 menit. Hal ini menunjukkan bahwa seorang pelanggan menghabiskan waktunya sebanyak 6,6 menit dalam sistem (lama pelanggan dalam antrian ditambah lama pelanggan sedang dilayani). Rata-rata jumlah nasabah yang menunggu dalam antrian (Lq) adalah 13,06 (13 orang). Dan rata-rata waktu yang dihabiskan oleh seorang nasabah untuk menunggu dalam antrian (Wq) adalah 1,16 jam atau 70 menit. Berikut tabel dengan menggunakan 1 pegawai dan 2 pegawai:

TABEL VI
PERBANDINGAN SISTEM ANTRIAN 1 PEGAWAI
DAN 2 PEGAWAI

Jumlah Pegawai	U	Po	Ls	Ws	Lq	Wq
1 orang	0,93	0,06	14,00	1,25	13,06	1,16
2 orang	0,47	0,37	1,22	0,11	0,29	0,02

Dari tabel VI menunjukkan bahwa sistem antrian yang diterapkan di kedai minuman lebih baik menggunakan tetap 2 pegawai, karena terdapat perbedaan waktu yang sangat jauh, yang manfaatnya lebih menghemat waktu antrian pelanggan. Jika menggunakan 1 pegawai, pelanggan harus menunggu 1,25 jam atau 75 menit untuk mendapatkan pesannya. Sedangkan jika menggunakan 2 pegawai, pelanggan hanya menunggu 6,6 menit untuk mendapatkan pesannya. Penggunaan 2 pegawai juga masih akan tetap optimal jika terjadi peningkatan pelanggan dikemudian harinya.

IV. KESIMPULAN

Dari hasil pembahasan bahwa jumlah pegawai di keda minuman adalah 2 orang, yang menunjukkan saluran yang digunakan adalah ganda, sedangkan proses pelanggan yang akan melakukan pembelian pada pegawai menunjukkan hanya ada satu tahap. Jadi struktur model antrian yang terjadi di kedai minuman adalah *Multi channel – single phase*. Pola tingkat

kedatangan adalah bersifat acak, dinyatakan dalam beberapa banyak pelanggan dalam periode tertentu. Lamanya waktu pelayanan tergantung pada jenis minuman yang dibuat, namun rata – rata waktu pelayanan yang dilakukan adalah 5 menit.

Hal tersebut menunjukkan bahwa antrian yang terjadi pada kedai minuman tidak terlalu panjang. Probabilitas terdapat 0 orang dalam sistem adalah 0,37 atau 37%. Hal ini menunjukkan bahwa peluang tidak ada pelanggan dalam sistem adalah sebesar 37%.

Rata – rata jumlah pelanggan dalam sistem adalah 1,22. Hal ini menunjukkan bahwa banyaknya jumlah pelanggan dalam sistem adalah sebanyak 1 orang. Hal tersebut menunjukkan bahwa antrian yang terjadi pada kedai minuman sangat panjang. Probabilitas terdapat 0 orang dalam sistem adalah 0,06 atau 6%.

Hal ini menunjukkan bahwa peluang tidak ada pelanggan dalam sistem adalah sebesar 6%. Rata- rata jumlah pelanggan dalam sistem adalah 14. Hal ini menunjukkan bahwa banyaknya jumlah pelanggan dalam sistem adalah sebanyak 14 orang.

REFERENCES

- [1] H. Prisilia, P. Studi, T. Industri, and F. Teknik, "Penerapan Metode Antrian Untuk Mengantisipasi," vol. XV, no. 2, pp. 1–10, 2015.
- [2] T. Wijaya, Y. T. Suyoto, and D. Hulu, "Analisis dan Optimasi Sistem Antrian di Gerai Minuman Cepat Saji," *J. SNTI*, no. ISSN: 23387122, 2019.
- [3] A. Erlangga, D. Prasetyanto, and B. W. Widiyanto, "Tingkat Pelayanan Check-In Counter Lion Air Di Bandara Internasional Husein Sastranegara Kota Bandung Menggunakan Metode Antrian," *J. Online Inst. Teknol. Nas.*, vol. 2, no. 1, pp. 1–10, 2016.
- [4] N. Djamal and H. E. Maulana, "Analisis Antrian Kapal di Dermaga 5 Pelabuhan Banten," *J. INTECH Tek. Ind. Univ. Serang Raya*, vol. 4, no. 1, p. 33, 2018, doi: 10.30656/intech.v4i1.855.
- [5] M. Hilman, N. K. N, and P. N. Utomo, "OPTIMASI PELAYANAN PADA SPBU PD. ALADDIN 4 BANJARSARI DENGAN METODE ANTRIAN MULTIPLE CHANNEL SINGLE PHASE," *J. Ind.*, vol. 1, no. 1, pp. 30–41, 2019.
- [6] Y. Safitri and M. Ms, "Analisis Manajemen Fleet Pada Kegiatan Produksi Batu Andesit Dalam Penerapan Metode Antrian di PT Koto Alam Sejahtera, Kabupaten Lima Puluh Kota," *J. BinaTambang*, vol. 3, no. 4, 2019.
- [7] D. Indrajaya and R. Cornellia, "Analisis Model Antrian Loker Transaksi pada PT. POS Indonesia (persero) Kantor Cabang Sawangan dengan Menggunakan Software Promodel," *STRING (Satuan Tulisan Ris. dan Inov. Teknol.*, vol. 3, no. 2, p. 170, 2018, doi: 10.30998/string.v3i2.2828.
- [8] R. Cornellia, "Analisis Antrian pada Loker Pembuatan Elektronik KTP dengan Menggunakan Simulasi Promodel," *STRING (Satuan Tulisan Ris. dan Inov. Teknol.*, vol. 3, no. 2, p. 119, 2018, doi: 10.30998/string.v3i2.2763.
- [9] D. K. Sofyan and S. Meutia, "Penerapan Metode Antrian Dalam Menentukan Fasilitas Yang Optimal Pada Spbu Mawaddah," *J. Optim.*, vol. 3, no. 5, pp. 77–88, 2018, doi: 10.35308/jopt.v3i5.273.
- [10] A. Vendhi Prasmoro, M. Widyantoro, and W. Warmingsih, "Optimalisasi Pelayanan Dengan Metode Antrian Pada Spbu Abc," *J. Rekayasa Lingkung.*, vol. 20, no. 1, pp. 42–51, 2020, doi: 10.37412/jrl.v20i1.41.