

## PENERAPAN SISTEM ANTREAN DALAM MENENTUKAN JUMLAH KASIR DI SUPERMARKET DECO 100 INDRAPURA

**Estyh Melati Pardede**

Universitas Sumatera Utara, Medan, Sumatera Utara, Indonesia, 20155

**James Piter Marbun**

Universitas Sumatera Utara, Medan, Sumatera Utara, Indonesia, 20155

**Abstrak.** Penelitian ini membahas tentang Penerapan Sistem Antrean dalam Menentukan Jumlah Kasir di Supermarket Deco 100 Indrapura. Penulisan ini bertujuan untuk mengetahui seberapa besar tingkat kinerja sistem antrean dengan menerapkan disiplin antrean First In First Out (FIFO) serta menggunakan sistem antrean Multichannel-Single Phase. Hasil dari 7 hari penelitian dengan kondisi 4 kasir diperoleh jumlah pelanggan rata-rata dalam sistem ( $L_s$ ) adalah 6 konsumen per menit dengan waktu rata-rata konsumen dalam antrean ( $W_q$ ) selama 5 menit dan waktu rata-rata konsumen dalam sistem ( $W_s$ ) selama 10 menit dengan waktu menganggur kasir 2,5% dan total biaya antrean sebesar Rp141.795,00. Kondisi dengan 5 kasir diperoleh jumlah pelanggan rata-rata dalam sistem ( $L_s$ ) adalah 4 konsumen per menit dengan waktu rata-rata konsumen dalam antrean ( $W_q$ ) selama 1 menit dan waktu rata-rata konsumen dalam sistem ( $W_s$ ) selama 7 menit dengan waktu menganggur kasir 3,9% dan total biaya antrean sebesar Rp116.187. Dapat disimpulkan supermarket melakukan penambahan kasir sebanyak 1 kasir supaya banyaknya antrean yang terjadi pada konsumen dapat berkurang dan dapat dikatakan optimal.

**Kata Kunci:** Sistem antrean, total biaya antrean

**Abstract.** This research discusses the Application of the Queue System in Determining the Number of Cashier at the Deco 100 Supermarket Indrapura. This writing aims to determine how big the performance level of the queuing system is by applying the discipline First In First Out (FIFO) and using the Multichannel – Single Phase queuing system. The results of 7 days of research with 4 cashier conditions obtained the average number of customers in the system ( $L_s$ ) is 6 customers per minute with the average customer time in line ( $W_q$ ) for 5 minutes and the average customer time in the system ( $W_s$ ) for 10 minutes with 2.5% cashier idle time and a jumlah queue fee of Rp141.795,00. With 5 cashiers, the average number of customers in the system ( $L_s$ ) is 4 customers per minute with the average customer time in line ( $W_q$ ) being 1 minute and the average customer time in the system ( $W_s$ ) being 7 minutes with time unemployed cashier 3.9% and the jumlah cost of the queue is Rp116.187,00. It can be concluded that supermarkets add 1 cashier so that the number of queues that occur in customers can be reduced and can be said to be optimal.

**Keywords:** Queue System, amount of queue fee

Sitasi: Pardede, E.M., & Marbun, J.P. 2022. Penerapan Sistem Antrian dalam Menentukan Jumlah Kasir di Supermarket Deco 100 Indrapura. *MES (Journal of Mathematics Education and Science)*, 8(1): 60-69.

Submit: 30 September 2022	Revisi: 10 Oktober 2022	Publish: 20 Oktober 2022
------------------------------	----------------------------	-----------------------------

## PENDAHULUAN

Antrean merupakan deretan orang yang sedang menunggu gilirannya untuk mendapatkan pelayanan. Antrean merupakan garis tunggu untuk seorang konsumen yang ingin mendapatkan pelayanan dari satu atau lebih pelayanan (Siagian, 2008). Sistem antrean merupakan hasil terhadap pengembangan teori antrean dengan mengatur pelayanan sesuai kedatangan untuk mendapatkan hasil kinerja yang efisien dan efektif dalam suatu masalah terhadap antrean (Bambang, 2016).

Beberapa faktor yang dapat mempengaruhi antrean dan pelayanan yaitu distribusi kedatangan, distribusi pelayanan, fasilitas pelayanan, disiplin pelayanan, ukuran antrean dan jumlah pelayanan. Masalah antrean muncul karena kurangnya fasilitas yang dapat memberikan pelayanan terhadap permintaan pelayanan yang ada. Oleh karena itu, untuk meningkatkan kepuasan konsumen agar berdaya saing tinggi maka perlu dilakukan perbaikan sistem pelayanan.

Supermarket Deco 100 Indrapura merupakan salah satu supermarket terbesar di Indrapura yang sering dikunjungi oleh masyarakat sekitar. Alasan masyarakat berbelanja di Supermarket Deco 100 Indrapura adalah barang yang diperjualkan sangat lengkap, produk tertata dengan rapi dan harga relatif murah. Antrean yang terjadi di Supermarket Deco 100 sangat ramai yang dapat menyebabkan konsumen tidak sabar untuk mengantre. Maka konsumen akan membatalkan pembelian dan beralih ke supermarket lainnya dengan pelayanan yang lebih cepat walaupun harga produk relatif tinggi. Supermarket Deco 100 Indrapura mempunyai model antrean yaitu *Multichannel-Single Phase* yang artinya sistem antrean terdiri dari dua atau lebih fasilitas layanan yang disediakan oleh satu aliran. Bagian loket kasir Supermarket Deco 100 Indrapura ada empat kasir yang berfungsi semua. Supermarket Deco 100 Indrapura buka dari pukul 08:00 hingga 20:00 WIB dari hari Senin sampai hari Minggu.

Supermarket Deco 100 Indrapura memiliki jadwal 2 *shift*, dengan *shift* pertama dimulai dari pukul 08:00-14:00 WIB dan *shift* kedua dimulai pada pukul 14:00-20:00 WIB. Selama jam sibuk dari pukul 17:00 hingga 20:00 WIB dengan jumlah konsumen yang mengantre cukup banyak. Jika ingin mengurangi waktu tunggu antrean maka pihak manajemen Supermarket Deco 100 Indrapura ingin menambahkan fasilitas pelayanan. Akan tetapi, jika fasilitas pelayanan bertambah, maka permasalahan yang muncul adalah bertambahnya biaya pelayanan. Oleh karena itu, perlu dianalisis untuk menentukan jumlah fasilitas pelayanan yang efisien sehingga konsumen tidak menunggu terlalu lama dan biaya yang dikeluarkan pihak supermarket tidak terlalu besar.

Selain dari biaya pelayanan, jika terjadi antrean yang cukup panjang akan menimbulkan masalah pada biaya konsumen atau biaya menunggu yang bisa menyebabkan kehilangan biaya keuntungan pada supermarket atau biaya turunnya produktivitas bagi pekerja. Artinya, jika konsumen menunggu terlalu lama maka konsumen bisa membatalkan pemesanan dan beralih ke supermarket lain. Biaya menunggu juga akan merugikan konsumen karena konsumen akan kehilangan pendapatan mereka karena menunggu dalam antrean. Tujuan dari penelitian ini dengan menggunakan sistem antrean *Multichannel-Single Phase* yaitu untuk mengetahui kinerja sistem antrean dalam proses pelayanan dan mengetahui jumlah kasir yang disediakan agar pelayanan kasir lebih optimal.

## METODE

Adapun metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Lokasi dan Waktu Penelitian  
Penelitian dilaksanakan di Supermarket Deco 100 No. 399, Jl. Jend. Sudirman, Indrapura, Air Putih, Batu Bara, Sumatera Utara. Penelitian dilakukan pada tanggal 21 Februari sampai 27 Februari 2022 hari Senin-Minggu pada jam sibuk dengan konsumen yang ramai pukul 17:00-20:00 WIB.
2. Mengidentifikasi Masalah  
Permasalahan bagi Supermarket Deco 100 Indrapura adalah terjadinya antrean yang panjang pada konsumen untuk mendapatkan pelayanan yang belum optimal.
3. Mengumpulkan Data
  - a. Jenis Data; Untuk penelitian ini menggunakan data kuantitatif yaitu data yang berupa informasi yang dinyatakan dalam bilangan atau berbentuk angka.
  - b. Sumber Data; Data diperoleh dengan cara mengumpulkan data secara langsung di lokasi. Pengumpulan data juga dilakukan dengan wawancara langsung dengan pihak supermarket dengan tanya jawab untuk memperoleh data yang berkaitan dengan penelitian. Data pada pendapatan atau gaji konsumen penulis melakukan pembagian kuesioner terhadap konsumen yang akan melakukan pembayaran untuk mendapatkan berapa rata-rata pendapatan atau gaji pada semua konsumen.
4. Mengolah Data  
Berikut langkah-langkah yang dilakukan penulis dalam mengolah data adalah:
  - a. Melakukan proses penulisan secara langsung pada konsumen yang sedang mengantre di Supermarket Deco 100 Indrapura. Data yang diambil yaitu:
    - 1) Jumlah konsumen yang sedang mengantre.
    - 2) Waktu kedatangan pada konsumen.
    - 3) Waktu konsumen dilayani oleh sistem.
    - 4) Waktu konsumen selesai dilayani oleh sistem.
  - b. Melakukan pemeriksaan uji *Steady State*.
  - c. Melakukan uji distribusi data dengan uji *Chi Square*.
  - d. Melakukan perhitungan kinerja sistem antrean.
  - e. Menghitung total biaya antrean.
  - f. Kesimpulan.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Berikut tabel yang menunjukkan jumlah konsumen yang datang dan mengantre di Supermarket Deco 100 Indrapura pada tanggal 21 Februari 2022-27 Februari 2022.

**Tabel 1.** Data Jumlah Konsumen di Supermarket Deco 100 Indrapura

Hari/Tanggal	Jumlah Konsumen ( $x$ )	Total Waktu Pelayanan ( $\sum x_i$ )	( $\sum x_i^2$ )
Senin, 21 Februari 2022	82	522,850	6446,297
Selasa, 22 Februari 2022	97	640,896	9293,577
Rabu, 23 Februari 2022	91	538,290	6456,712
Kamis, 24 Februari 2022	101	651,999	7516,356
Jumat, 25 Februari 2022	103	583,432	6614,627

Hari/Tanggal	Jumlah Konsumen ( $x$ )	Total Waktu Pelayanan ( $\sum x_i$ )	( $\sum x_i^2$ )
Sabtu, 26 Februari 2022	107	622,100	7200,406
Minggu, 27 Februari 2022	115	553,820	4738,502
<b>Jumlah</b>	<b>696</b>	<b>4113,387</b>	<b>48266,48</b>

### Pemeriksaan *Steady State*

Pemeriksaan *Steady State* dilakukan pada kasir untuk menentukan data penelitian yang dilakukan sudah terpenuhi atau belum. Pemeriksaan *Steady State* pada Kasir adalah sebagai berikut:

1. Jumlah rata-rata kedatangan konsumen menggunakan persamaan (1).

$$\lambda = \frac{\text{Jumlah pelanggan datang}}{\text{Interval waktu per hari}}$$

$$\lambda = \frac{696}{21} = 0,55 \text{ konsumen per menit}$$

Artinya dalam 1 menit terdapat 0,55 konsumen yang datang atau terdapat 1 konsumen yang datang setiap 1,81 menit.

2. Jumlah rata-rata yang dilayani kasir menggunakan persamaan (2).

$$\bar{x} = \frac{\sum \text{lama pelayanan}}{\sum \text{Pelanggan yang datang}}$$

$$\bar{x} = \frac{4113,387}{696} = 5,91 \text{ menit per konsumen}$$

Sehingga, kecepatan konsumen yang dilayani menggunakan persamaan (3) yaitu:

$$\mu = \frac{1}{\bar{x}}$$

$$\mu = \frac{1}{5,91} = 0,17 \text{ konsumen per menit}$$

Artinya nilai rata-rata tingkat kecepatan pelayanan kasir ( $\mu$ ) sebesar 0,17 konsumen per menit.

3. Menghitung tingkat intensitas fasilitas pelayanan menggunakan persamaan (5).

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

$$\rho = \frac{0,55}{(4)(0,17)} = 80\%$$

Kondisi *steady state* terpenuhi dengan syarat dengan syarat jumlah rata-rata kedatangan konsumen tidak melebihi jumlah rata-rata kecepatan pelayanan dan jumlah kasir, dengan kata lain  $\lambda < c\mu$  atau  $\rho < 1$ . Sehingga dapat disimpulkan bahwa  $0,55 < 0,68$  atau  $0,8 < 1$  telah memenuhi syarat, maka kondisi *steady state* pada kasir telah terpenuhi.

### Uji Kesesuaian Distribusi

Dalam menguji kesesuaian distribusi dapat dilakukan dengan uji *Chi Square*. Untuk waktu kedatangan konsumen diasumsikan berdistribusi Poisson. Untuk mengetahui distribusi Poisson maka dilakukan uji *Chi Square*. Berikut uji distribusi waktu kedatangan konsumen sebagai berikut:

1. Uji Distribusi Waktu Kedatangan Konsumen pada Kasir

**Tabel 2.** Statistik Uji Distribusi Waktu Kedatangan Konsumen pada Kasir

Hari/Tanggal	Jumlah Konsumen ( $o_i$ )	Frekuensi Harapan ( $e_i$ )	$(o_i - e_i)$	$(o_i - e_i)^2$	$X^2 = \frac{(o_i - e_i)^2}{e_i}$
Senin, 21 Februari 2022	82	99,42	-17,42	303,4564	3,052267
Selasa, 22 Februari 2022	97	99,42	-2,42	5,8564	0,058906
Rabu, 23 Februari 2022	91	99,42	-8,42	70,8964	0,7131
Kamis, 24 Februari 2022	101	99,42	1,58	2,4964	0,02511
Jumat, 25 Februari 2022	103	99,42	3,58	12,8164	0,128912
Sabtu, 26 Februari 2022	107	99,42	7,58	57,4564	0,577916
Minggu, 27 Februari 2022	115	99,42	15,58	242,7364	2,441525
<b>Total</b>	<b>696</b>	<b>695,94</b>	<b>0,06</b>	<b>695,7148</b>	<b>6,997735</b>

$df = k - 1 = 7 - 1 = 6$ .  $X^2_{tabel} = 12,591$ .

Dari hasil diatas diperoleh  $X^2_{hitung} < X^2_{tabel}$  yaitu  $6,997 < 12,591$ . Maka dapat disimpulkan  $H_0$  diterima yang artinya waktu kedatangan konsumen pada kasir di Supermarket Deco 100 Indrapura berdistribusi Poisson.

2. Uji Distribusi Waktu Pelayanan Konsumen pada Kasir

**Tabel 3.** Statistik Uji Distribusi Waktu Pelayanan Konsumen pada Kasir

Hari/Tanggal	Jumlah Konsumen ( $o_i$ )	Frekuensi Harapan ( $e_i$ )	$(o_i - e_i)$	$(o_i - e_i)^2$	$X^2 = \frac{(o_i - e_i)^2}{e_i}$
Senin, 21 Februari 2022	522,85	587,6267	- 64,776	4196,0209	7,140623
Selasa, 22 Februari 2022	640,896	587,6267	53,2693	2837,6183	4,828947
Rabu, 23 Februari 2022	538,29	587,6267	-49,3367	2434,11	4,142273
Kamis, 24 Februari 2022	651,999	587,6267	64,3723	4143,793	7,051744
Jumat, 25 Februari 2022	583,432	587,6267	-4,1947	17,595508	0,029943
Sabtu, 26 Februari 2022	622,1	587,6267	34,4733	1188,4084	2,022387
Minggu, 27 Februari 2022	553,82	587,6267	-33,8067	1142,893	1,94493
<b>Total</b>	<b>4113,387</b>	<b>4113,387</b>	<b>0,0001</b>	<b>15960,439</b>	<b>27,16085</b>

$df = k - 1 = 7 - 1 = 6$

Dari hasil diatas diperoleh  $X^2_{hitung} < X^2_{tabel}$  yaitu  $27,160 < 12,591$ . Maka dapat disimpulkan  $H_0$  diterima yang artinya waktu pelayanan konsumen pada kasir di Supermarket Deco 100 Indrapura berdistribusi Eksponensial.

### Kinerja Sistem Antrean

Sistem antrean digunakan untuk melihat seberapa optimal kinerja sistem antrean pada Supermarket Deco 100 Indrapura.

1. Probabilitas menunggu dalam sistem tidak ada konsumen

$$P_0 = \left[ \sum_{n=0}^{c-1} \frac{1}{n!} \left(\frac{\lambda}{\mu}\right)^n + \frac{1}{c!} \left(\frac{\lambda}{\mu}\right)^c \frac{c\mu}{c\mu - \lambda} \right]^{-1}$$

$$P_0 = \frac{1}{\left[ \sum_{n=0}^{4-1} \frac{1}{n!} \left(\frac{0,55}{0,17}\right)^n + \frac{1}{4!} \left(\frac{0,55}{0,17}\right)^4 \frac{(4)(0,17)}{(4 \times 0,17) - 0,55} \right]} = 0,025$$

Probabilitas pada kasir tidak akan melayani konsumen adalah 0,025 untuk seluruh waktu pelayanan.

2. Jumlah konsumen rata-rata dalam antrean

$$L_q = \frac{\left(\frac{\lambda}{\mu}\right)^{c+1} P_0}{(c-1)! \left(c - \frac{\lambda}{\mu}\right)^2}$$

$$L_q = \frac{\left(\frac{0,55}{0,17}\right)^{4+1} 0,025}{(4-1)! \left(4 - \frac{0,55}{0,17}\right)^2} = 2,525 \text{ konsumen/menit}$$

Rata-rata jumlah konsumen yang menunggu dalam antrean adalah 3 konsumen/menit.

3. Waktu rata-rata konsumen dalam antrean

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

$$W_q = \frac{2,525}{0,55}$$

$$W_q = 4,590 \text{ menit}$$

Rata-rata untuk waktu konsumen dalam antrean adalah 4,590 menit.

4. Waktu rata-rata konsumen dalam sistem

$$W_s = W_q + \frac{1}{\mu}$$

$$W_s = 4,590 + \frac{1}{0,17} = 10,473 \text{ menit}$$

Rata-rata untuk waktu konsumen dalam sistem adalah 10,473 menit.

5. Jumlah konsumen rata-rata dalam sistem

$$L_s = L_q + \frac{\lambda}{\mu}$$

$$L_s = 2,525 + \frac{0,55}{0,17} = 5,760$$

Rata-rata jumlah konsumen dalam sistem adalah 6 konsumen.

Berdasarkan hasil perhitungan dapat menunjukkan bahwa sistem antrean pada kasir Supermarket Deco 100 Indrapura mengalami dengan rata-rata waktu konsumen dalam antrean adalah 4,590 menit. Berdasarkan hal tersebut perlu ditambahkan jumlah kasir agar

konsumen puas dengan waktu pelayanan. Berikut merupakan hasil perbandingan perhitungan kinerja sistem antrean pada kasir Supermarket Deco 100 Indrapura.

**Tabel 4.** Perbandingan Hasil Kinerja Sistem Antrean Pada Kasir

Hasil	4 kasir	5 kasir	6 kasir
$\lambda$	0,55	0,55	0,55
$\mu$	0,17	0,17	0,17
$\rho$	80%	64%	54%
$P_0$	0,025	0,039	0,041
$L_s$	5,760	3,833	3,392
$W_s$	10,473	6,969	6,167
$L_q$	2,525	0,598	0,157
$W_q$	4,590	1,087	0,285

Berdasarkan hasil dari tabel 4 penambahan jumlah kasir dapat mengurangi waktu tunggu konsumen dengan hasil yang signifikan. Oleh karena itu, antrean di Supermarket Deco 100 Indrapura dengan menambah kasir dapat mengurangi antrean sehingga antrean lebih sedikit dan pelayanan lebih optimal. Untuk menentukan berapa banyak kasir yang dibutuhkan, maka perlu mempertimbangkan biaya antrean terendah.

### Menghitung Biaya Antrean

#### 1. Biaya Kapasitas

Biaya kapasitas yaitu biaya yang berkaitan dengan kapasitas pelayanan (*cost of service capacity*). Biaya kapasitas dibutuhkan untuk memastikan pelayanan tetap berjalan, misalnya gaji karyawan dan biaya fasilitas pelayanan.

#### 2. Biaya Pelayanan Karyawan

Berikut tabel biaya pelayanan karyawan di Supermarket Deco 100 Indrapura yaitu:

**Tabel 5.** Biaya Pelayanan Karyawan

Gaji Karyawan/bulan	Jumlah Karyawan	Jumlah Jam Kerja	Jumlah Hari Kerja
3.200.000	30 orang	12 jam	30 hari

Biaya pelayanan karyawan adalah sebagai berikut.

$$C_s(\text{karyawan}) = \frac{\text{Gaji karyawan}}{\text{Jumlah jam kerja} \times \text{jumlah hari kerja}}$$

$$C_s(\text{karyawan}) = \frac{3.200.000}{12 \times 30} = 8.889/\text{jam}$$

#### 3. Biaya Fasilitas Pelayanan

Berikut tabel biaya kebutuhan fasilitas pelayanan di Supermarket Deco 100 Indrapura.

**Tabel 6.** Biaya Kebutuhan Fasilitas Pelayanan

No	Komponen Biaya	Biaya per unit	Periode
1	Perangkat Komputer	3.500.000	5 tahun
2	Mesin Kasir	6.150.000	5 tahun

Berikut adalah biaya fasilitas pelayanan per jam berdasarkan jumlah kasir.



**Tabel 7.** Hasil Biaya Fasilitas Pelayanan Per Jam Berdasarkan Jumlah Kasir

Kasir	Komponen Biaya	Biaya per unit	Total Biaya	Total biaya (per jam)
4	Perangkat Komputer	3.500.000	14.000.000	648,148
	Mesin Kasir	6.150.000	24.600.000	1.138,888
5	Perangkat Komputer	3.500.000	17.500.000	810,185
	Mesin Kasir	6.150.000	30.750.000	1.423,185
6	Perangkat Komputer	3.500.000	21.000.000	972,222
	Mesin Kasir	6.150.000	36.900.000	1.708,333

Selanjutnya menghitung total biaya pelayanan kasir dengan cara menjumlahkan hasil dari keseluruhan  $C_S$  dari karyawan dan fasilitas pelayanan.

**Tabel 8.** Total Biaya Pelayanan Kasir Supermarket Deco 100 Indrapura

Jumlah Kasir	$C_S$ Kasir	$C_S$ Fasilitas	$C_S$ Total
4	35.556	1.787	37.343
5	44.445	2.234	46.679
6	53.334	2.681	56.015

#### 4. Biaya Menunggu

Biaya yang digunakan untuk menghitung biaya menunggu pada penelitian ini yaitu:

- Berdasarkan peraturan Badan Pusat Statistik Nomor 77 Tahun 2012 Pasal 11, diperoleh waktu kerja dilakukan 8 jam dalam sehari selama 5 hari kerja dalam satu minggu.
- Jumlah rata-rata gaji konsumen diperoleh dari upah minimum kabupaten (UMK) Batu Bara tahun 2021 sebesar Rp3.191.571.

Berikut perhitungan total biaya menunggu konsumen per jam ( $C_w$ ) sebagai berikut:

$$C_w(\text{konsumen}) = \frac{\text{Pendapatan konsumen}}{\text{Jumlah jam kerja} \times \text{jumlah hari kerja}}$$

$$C_w(\text{konsumen}) = \frac{3.191.571}{8 \times 22} = 18.134/\text{jam}$$

Selanjutnya menghitung total biaya menunggu dengan cara mengalikan biaya menunggu dengan  $L_S$  (untuk setiap kasir). Berikut total biaya menunggu terdapat pada tabel 9 berikut.

**Tabel 9.** Total Biaya Menunggu

Jumlah Kasir	$C_w$ (Rp)	$L_S$	$(C_w)/(L_S)$
4	18.134	5,760	104.452
5	18.134	3,833	69.508
6	18.134	3,392	61.511



Ini berarti bahwa jumlah rata-rata konsumen dalam sistem berkurang maka total biaya menunggu akan berkurang. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa penambahan kasir dapat berdampak pada biaya menunggu yang minimal.

### 5. Biaya Total Antrean

Hasil dari total biaya antrean diperoleh dengan menjumlahkan biaya pelayanan dan biaya tunggu.

**Tabel 10.** Total Biaya Antrean

Jumlah Kasir	$C_s$	$(C_w) / (L_s)$	$C_t$
4	37.343	104.452	141.795
5	46.679	69.508	116.187
6	56.015	61.511	117.526

Berdasarkan hasil dari tabel 10 dengan menggunakan 4 kasir maka total biaya antrean sebesar Rp141.795. Jika menggunakan 5 kasir total biaya antrean yang dikeluarkan sebesar Rp116.187. Saat menggunakan 6 kasir, total biaya antrean yang dikeluarkan adalah Rp117.526. Dapat disimpulkan bahwa kasir kinerja terbaik dan menjadi rekomendasi karena perbaikan memiliki total biaya terendah adalah 5 kasir. Dengan demikian, supermarket membutuhkan tambahan kasir untuk menjadikan pelayanan lebih maksimal (Purnomo dkk, 2021).

### KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dari penelitian dan pembahasan dalam skripsi ini dapat dibuat kesimpulan yaitu:

1. Berdasarkan pengamatan sebanyak 4 kasir di Supermarket Deco 100 Indrapura, terdapat waktu untuk kedatangan berdistribusi Poisson, dan waktu untuk pelayanan berdistribusi Eksponensial.
2. Berdasarkan hasil total biaya antrean yang paling rendah maka kasir yang akan ditambahkan oleh pihak Supermarket Deco 100 Indrapura adalah 5 kasir. Kondisi dengan 5 kasir diperoleh jumlah pelanggan rata-rata dalam sistem ( $L_s$ ) adalah 4 konsumen per menit dengan waktu rata-rata konsumen dalam antrean ( $W_q$ ) selama 1 menit dan waktu rata-rata konsumen dalam sistem ( $W_s$ ) selama 7 menit dengan waktu menganggur kasir 3,9% dan total biaya antrean sebesar Rp116.187.

### DAFTAR PUSTAKA

- Bambang, W. (2016). *Analisis Sistem Antrian*. Lampung: Duta Graha Solusi.
- Bataona, B. L. V., & N. A. E. L. (2020). Analisis Sistem Antrian dalam Optimisasi Layanan di Supermarket Hyperstore. *Journal of Management (SME's)*, 12(2), 225–237.
- Herwanto, M. Z., Pratiwi, I., Tamalika, T., & Husin, I. (2019). Analisis Sistem Antrian dengan Metode. *Journal Desiminasi Teknologi*, 7(1), 203–212.
- Kakiay, T. J. (2004). *Dasar Teori Antrean untuk Kehidupan Nyata*. Yogyakarta: Andi.
- Moh, M., Pasigai, A., & Abdi, M. N. (2019). Analisis Penerapan Sistem Antrian pada PT. Bank Rakyat Indonesia (Persero) Tbk. Kantor Cabang Pembantu Unit Pallangga

- Kabupaten Gowa. *Jurnal Profitability*, 3(2).
- Purnomo, B. H., Suryadharna, B., & Ekasari, N. Y. (2021). Model Sistem Antrian pada Pelayanan Restoran Ceba Saji. *Jurnal Agroteknologi*, 15(1).
- Putri, A. H. M., Surbekti, R., & Binatari, N. (2017). The Completion of Non-Steady-State Queue Model on The Queue System in Dr. Yap Eye Hospital Yogyakarta. *Journal of Physics*, 855.
- Siagian, P. (n.d.). *Penelitian Operasional: Teori dan Praktek*. Jakarta: Universitas Indonesia Press.