



**ANALISIS SISTEM ANTRIAN PADA KOPI NAKO DALAM  
UPAYA PENINGKATAN EFISIENSI PELAYANAN**

Skripsi

Dibuat Oleh:

Reza Pernanda Ichsan  
021119255

**FAKULTAS EKONOMI DAN BISNIS  
UNIVERSITAS PAKUAN  
BOGOR**

**2024**



# ANALISIS SISTEM ANTRIAN PADA KOPI NAKO DALAM UPAYA PENINGKATAN EFISIENSI PELAYANAN

SKRIPSI

Diajukan sebagai salah satu syarat dalam mencapai gelar Sarjana Manajemen  
Program Studi Manajemen pada Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Pakuan  
Bogor

Mengetahui,



Dekan Fakultas Ekonomi dan Bisnis  
(Towaf Totok Irawan, S.E., M.E., Ph.D.)

Ketua Program Studi Manajemen  
(Prof. Dr. Yohanes Indrayono, Ak., M.M., CA.)

**ANALISIS SISTEM ANTRIAN PADA KOPI NAKO DALAM  
UPAYA PENINGKATAN EFISIENSI PELAYANAN**

Skripsi

Telah disidangkan dan dinyatakan lulus  
Pada hari: Jumat, 16 Oktober 2024

Reza Pernanda Ichsan  
021119255

Menyetujui

Ketua Penguji Sidang  
(Dr. Dewi Taurusyanti, S.E., M.M.)



Anggota Penguji Sidang  
(Dr. Sri Hidajati Ramdani, S.E., M.M.)



Ketua Komisi Pembimbing  
(Dr. Tutus Rully, SE., M.M.)



Anggota Komisi Pembimbing  
(Dr. Doni Wihartika, SPi., M.M.)



## **LEMBAR PERSETUJUAN UJIAN SIDANG SKRIPSI**

Kami selaku Ketua Komisi dan Anggota Komisi telah melakukan bimbingan skripsi mulai tanggal 4 Januari 2024 dan berakhir tanggal 1 September 2024

Dengan ini menyatakan bahwa,

Nama : Reza Pernanda Ichsan  
NPM : 021119255  
Program Studi : Manajemen  
Mata Kuliah : Manajemen Operasi  
Ketua Komisi : Dr. Tutus Rully, SE., M.M.  
Anggota Komisi : Dr. Doni Wihartika, SPi., M.M.  
Judul Skripsi : Analisis Sistem Antrian Pada Kopi Nako Dalam Upaya Peningkatan Efisiensi Pelayanan

Menyetujui bahwa nama tersebut di atas dapat disertakan mengikuti ujian sidang skripsi yang dilaksanakan oleh pimpinan Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Pakuan.

Disetujui,

Ketua Komisi Pembimbing  
(Dr. Tutus Rully, SE., M.M.)



---

Anggota Komisi Pembimbing  
(Dr. Doni Wihartika, SPi., M.M.)



---

Diketahui,

Ketua Program Studi Manajemen  
(Prof. Dr. Yohanes Indrayono, Ak., M.M., CA.)



---

## LEMBAR PERNYATAAN DAN PELIMPAHAN HAK CIPTA

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Reza Pernanda Ichsan  
NPM : 021119255  
Judul Skripsi : Analisis Sistem Antrian Pada Kopi Nako Dalam Upaya Peningkatan Efisiensi Pelayanan

Dengan ini saya menyatakan bahwa Paten dan Hak Cipta dari produk skripsi di atas adalah benar karya saya dengan arahan dari komisi pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apapun kepada perguruan tinggi manapun.

Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir skripsi ini.

Dengan ini saya melimpahkan Paten, Hak Cipta dari karya tulis saya kepada Universitas Pakuan.

Bogor, 29 Oktober 2024



Reza Pernanda Ichsan  
021119255

**Hak Cipta milik Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Pakuan, tahun 2024**

**Hak Cipta Dilindungi Undang-undang No.28 TAHUN 2014**

*Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan atau menyebutkan sumbernya. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik, atau tinjauan suatu masalah dan pengutipan tersebut tidak merugikan kepentingan Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Pakuan.*

*Dilarang mengumumkan dan atau memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis dalam bentuk apapun tanpa seizin Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Pakuan.*

## ABSTRAK

Reza Pernanda Ichsan 021119255. Analisis Sistem Antrian Pada Kopi Nako Dalam Upaya Peningkatan Efisiensi Pelayanan. Di bawah bimbingan TUTUS RULLY dan DONI WIHARTIKA 2024.

Kedai kopi tidak lagi sekedar menawarkan racikan dan sajian kopi khasnya saja, tetapi diperlukan penguatan bagi pemilik kedai kopi dalam rangka optimalisasi pelayanan yang berkualitas dan efisien. Tujuan penelitian untuk mendeskripsikan sistem antrian dan menghasilkan sistem antrian yang optimal dalam upaya meningkatkan efisiensi pelayanan Kopi Nako.

Jenis penelitian yaitu deskriptif (eksploratif) kuantitatif dengan menggunakan data kuantitatif berupa data sekunder dan data primer. Metode analisis adalah analisis deskriptif, analisis kuantitatif (sistem antrian) dengan model *multichannel-multithipel chanel-multithi phase, trade off* dan tingkat efisiensi pelayanan.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem antrian Kopi Nako menerapkan sistem antrian dengan model *Multichannel-Multithipase* yang memiliki disiplin antrian *first in first out*. Pola kedatangan yang tidak terprediksi terjadi rata-rata tingkat pelayanan kurang dari rata-rata kedatangan menjadikan waktu tunggu pelanggan yang cukup lama. Hasil analisis perbandingan, pada saat hari sepi, tingkat pelayanan yang optimal akan terlihat dari hasil analisis *total cost* yang paling minimum sebesar Rp 231.365 yang disertai tingkat efisiensi sebesar 166% dengan menambah satu unit. Sedangkan pada saat hari ramai, tingkat pelayanan yang optimal akan terlihat dari hasil analisis *total cost* yang paling minimum sebesar Rp 137.582 yang disertai tingkat efisiensi sebesar 221% dengan menambah dua unit.

**Kata Kunci: Sistem Antrian, Peningkatan dan Efisiensi Pelayanan**

## PRAKATA

Puji dan syukur kehadirat Allah SWT, yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini yang berjudul “Analisis Sistem Antrian Pada Kopi Nako Dalam Upaya Peningkatan Efisiensi Pelayanan”. Dalam hal ini, penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kata kesempurnaan dan masih terdapat kekurangan, baik dari segi materi, bahasa, dan pembahasan yang semua ini disebabkan atas keterlibatan kemampuan dan pengetahuan penulis. Penulis menyadari banyak pihak yang telah memberikan dukungan dan bantuan selama menyelesaikan studi serta tugas akhir ini. Oleh karena itu, sudah sepantasnya penulis dengan penuh hormat mengucapkan terimakasih kepada:

1. Kepada yang tersayang kedua orang tua, adik, dan keluarga yang tidak pernah berhenti untuk selalu mendoakan penulis agar selalu diberikan kesehatan dan kelancaran serta memotivasi untuk berusaha melakukan yang terbaik.
2. Bapak Prof. rer. Pol. Ir. H. Didik Notosudjono, M.Sc. selaku Rektor Universitas Pakuan.
3. Bapak Tawaf Totok Irawan, SE., ME., Ph.D selaku Dekan Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Pakuan.
4. Prof. Dr. Yohanes Indrayono, Ak., M.M., CA. selaku Ketua Program Studi Manajemen Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Pakuan.
5. Dr. Tutus Rully, SE., MM. selaku Assisten Program Studi Manajemen Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Pakuan, sekaligus sebagai Ketua Komisi Pembimbing yang telah banyak membantu, membimbing, dan memberikan motivasi pada penyusunan skripsi ini.
6. Dr. Doni Wihartika, SPi., MM. selaku Anggota Komisi Pembimbing yang telah memberikan nasehat, petunjuk, dan saran pada penyusunan skripsi ini.
7. Seluruh Dosen, Staff Tata Usaha, dan Karyawan Perpustakaan Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Pakuan.
8. Teman-teman konsentrasi Manajemen Operasional angkatan 2019.
9. Kepada pihak-pihak yang telah membantu dalam penyusunan skripsi ini yang tidak bisa disebutkan satu persatu.

Semoga semua bantuan, doa, bimbingan, dukungan, dan semangat yang telah diberikan kepada penulis mendapat balasan dari Allah SWT. Akhir kata semoga skripsi ini memberikan manfaat bagi pembaca dan juga penulis untuk berkarya lebih baik lagi dimasa yang akan datang.

Bogor, 2 April 2024

Penulis

Reza Pernanda Ichsan



## DAFTAR ISI

<b>JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI .....</b>	<b>ii</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN &amp; PERNYATAAN TELAH DISIDANGKAN</b>	<b>iii</b>
<b>LEMBAR PERSETUJUAN UJIAN SIDANG SKRIPSI .....</b>	<b>iv</b>
<b>LEMBAR PERNYATAAN DAN PELIMPAHAN HAK CIPTA.....</b>	<b>v</b>
<b>LEMBAR HAK CIPTA.....</b>	<b>vi</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>vii</b>
<b>PRAKATA .....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xiii</b>

### **BAB I PENDAHULUAN**

1.1. Latar Belakang Penelitian .....	1
1.2. Identifikasi dan Perumusan Masalah.....	6
1.2.1. Identifikasi Masalah.....	6
1.2.2. Perumusan Masalah .....	6
1.3. Maksud dan Tujuan Penelitian .....	6
1.3.1. Maksud Penelitian .....	6
1.3.2. Tujuan Penelitian .....	6
1.4. Kegunaan Penelitian.....	6

### **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

2.1. Manajemen Operasional.....	8
2.1.1. Pengertian Manajemen Operasional .....	8
2.1.2. Ruang Lingkup Manajemen Operasional .....	8
2.1.3. Fungsi Manajemen Operasi .....	10
2.1.4. Tujuan Manajemen Operasi.....	10
2.1.5. Tantangan dalam Manajemen Operasi .....	11
2.2. Sistem Antrian.....	13
2.2.1. Pengertian Sistem Antrian .....	13
2.2.2. Tujuan Sistem Antrian.....	13
2.2.3. Karakteristik Sistem Antrian .....	14
2.2.4. Mengukur Kinerja Sistem Antrian.....	16
2.2.5. Biaya Sistem Antrian.....	17
2.2.6. Variasi Model Sistem Antrian .....	18
2.3. Pelayanan .....	22
2.3.1. Pengertian Pelayanan.....	22
2.3.2. Karakteristik Pelayanan .....	22
2.3.3. Kualitas Pelayanan.....	24
2.4. Efisiensi Pelayanan .....	25
2.4.1. Pengertian Efisiensi .....	25
2.4.2. Faktor Penentu Efisiensi .....	26

2.4.3. Mengukur Tingkat Efisiensi .....	26
2.4.4. Pengertian Efisiensi Pelayanan .....	26
2.5. Penelitian Sebelumnya dan Kerangka Pemikiran.....	28
2.5.1. Penelitian Sebelumnya.....	28
2.5.2. Kerangka Pemikiran .....	31
<b>BAB III METODE PENELITIAN</b>	
3.1. Jenis Penelitian .....	33
3.2. Obyek, Unit Analisis dan Lokasi Penelitian .....	33
3.3. Jenis dan Sumber Data Penelitian .....	33
3.4. Operasionalisasi Variabel.....	33
3.5. Metode Pengumpulan Data .....	34
3.6. Metode Pengolahan/Analisis Data .....	35
<b>BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN</b>	
4.1. Gambaran Umum Lokasi Penelitian .....	37
4.1.1. Sejarah Singkat dan Perkembangan Kopi Nako.....	37
4.1.2. Visi dan Misi Perusahaan .....	37
4.1.3. Struktur Organisasi Kopi Nako.....	38
4.2. Pembahasan .....	40
4.2.1. Sistem Antrian Pada Kopi Nako .....	40
4.2.2. Analisis Sistem Antrian yang Optimal Dalam Upaya Peningkatan Efisiensi Pelayanan di Kopi Nako .....	42
<b>BAB V SIMPULAN DAN SARAN</b>	
5.1. Simpulan.....	63
5.2. Saran.....	63

## DAFTAR PUSTAKA

## LAMPIRAN

## DAFTAR TABEL

Tabel 1.	Rata-rata Jumlah Pelanggan dan Pelayanan Pada Bagian Kasir 1 Kopi Nako.....	2
Tabel 2.	Rata-rata Jumlah Pelanggan dan Pelayanan Pada Bagian Kasir 2 Kopi Nako.....	3
Tabel 3.	Rata-rata Jumlah Pelanggan dan Pelayanan Pada Bagian Barista Kopi Nako.....	4
Tabel 4.	Penunjang Fasilitas Pelayanan.....	5
Tabel 5.	Garis Besar Variasi Model Antrian.....	22
Tabel 6.	Penelitian Sebelumnya.....	28
Tabel 7.	Operasional Variabel .....	34
Tabel 8.	Tingkat Kedatangan dan Pelayanan Pelanggan Pada Hari Senggang.....	41
Tabel 9.	Tingkat Kedatangan dan Pelayanan Pelanggan Pada Hari Teramai	41
Tabel 10.	Biaya Pelayanan.....	43
Tabel 11.	Tingkat Kedatangan dan Pelayanan Pelanggan Pada Hari Senggang.....	44
Tabel 12.	Tingkat Kedatangan dan Pelayanan Pelanggan Pada Hari Teramai .	52
Tabel 13.	Perbandingan Trade Off dan Tingkat Efisiensi Pada Sistem Antrian Hari Senggang .....	60
Tabel 14.	Perbandingan Trade Off dan Tingkat Efisiensi Pada Sistem Antrian Hari Teramai.....	61

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.	<i>Server</i> Tunggal, Sistem Fase Tunggal.....	15
Gambar 2.	<i>Server</i> Tunggal, Sistem <i>Multifase</i> .....	15
Gambar 3.	<i>Server Multiple</i> , Sistem Fase Tunggal .....	16
Gambar 4.	<i>Server Multiple</i> .....	16
Gambar 5.	Pertukaran Diantara Biaya Tunggu dan Biaya Jasa .....	17
Gambar 6.	Konstelasi Pemikiran.....	32
Gambar 7.	Struktur Organisasi Kopi Nako .....	38
Gambar 8.	Alur Pelayanan Kopi Nako.....	40

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Dokumentasi Antrian di Kopi Nako.....	38
---	----



# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1. Latar Belakang Penelitian**

Bisnis kedai kopi di Indonesia berkembang begitu pesat. Perubahan gaya hidup mendorong bisnis ini terus bertumbuh. Asosiasi Pengusaha Kopi dan Cokelat Indonesia (APKCI) memperkirakan, pada 2023, jumlah kedai kopi di Indonesia akan mencapai 10.000 gerai dengan pendapatan dari bisnis kedai kopi diperkirakan mencapai Rp 80 triliun. Bukan alasan lagi jika kedai kopi memang berkembang pesat di Indonesia sebab budaya masyarakat Indonesia yang duhulunya minum kopi secara sederhana hanya menyeduh kopi bubuk dengan air panas saja. Lalu, berkembang menikmati secangkir kopi di warung kopi sambil bercengkrama dengan kawan. Kini budaya minum kopi tersebut naik meningkat dengan sajian kopi yang diracik oleh barista di kedai kopi.

Berdasarkan data Coffee Day tahun 2021 kedai kopi di Bogor mencapai 500 kedai, secara prospek kedai kopi di Bogor pertumbuhannya sangat luar biasa sejajar dengan perkembangan konsumsi kopi di Indonesia yang terus meningkat. Dari data tersebut, mengindikasikan bahwa banyak kemunculan-kemunculan kedai kopi baru di Bogor. Dua tahun belakangan ini kedai kopi tidak lagi sekedar menawarkan racikan dan sajian kopi khasnya saja. Konsep kedai kopi yang unik, bertema alam terbuka dengan suasana relaksasi juga menjadi daya pikat tersendiri. Ha-hal mengenai konsep kedai kopi adalah penguatan bagi pemilik kedai kopi dalam rangka optimalisasi pelayanan yang berkualitas dan efisien (Disperindag Kota Bogor, 2024).

Dua tahun belakangan ini kedai kopi tidak lagi sekedar menawarkan racikan dan sajian kopi khasnya saja. Konsep kedai kopi yang unik, bertema alam terbuka dengan suasana relaksasi juga menjadi daya pikat tersendiri. Hal-hal mengenai konsep kedai kopi adalah penguatan bagi pemilik kedai kopi dalam rangka optimalisasi pelayanan yang berkualitas dan efisien.

Menurut Rusdiana (2019) efisiensi merupakan suatu ukuran keberhasilan yang dinilai dari segi besarnya sumber atau biaya untuk mencapai hasil dari kegiatan yang dijalankan. Secara ideal, pelayanan akan efisien apabila kedua faktor tersebut berjalan secara berkesinambungan. Hal tersebut dapat berupa penambahan maupun pengurangan fasilitas pelayanan. Tujuan yang ingin dicapai adalah penekanan pada biaya pelayanan agar meminimalisir biaya yang dikeluarkan sesuai antara biaya pelayanan, waktu pelayanan serta jumlah pelanggan yang menunggu dalam antrian. Permasalahan sistem antrian terutama di sistem pelayanan komersial seperti kedai kopi bukan sekedar tempat pelayanan komersial saja melainkan sudah menjadi rumah kedua bagi penikmat kopi karena suasananya yang membuat nyaman, aman dan berlama-lama menikmati secangkir kopi. Menurut Fitzssiomn, A dan Fitzssiomn, (2011) antrian adalah antrian pelanggan yang menunggu yang membutuhkan layanan

dari satu atau lebih server. Antrian ini dapat terjadi apabila jumlah kedatangan pelanggan melebihi kapasitas pelayanan yang tidak memadai. Sehingga, jika pelayanan yang diberikan sesuai harapan kepuasan pelanggan dan jika sebaliknya tidak sesuai harapan, maka akan menyebabkan kehilangan minat pengunjung untuk singgah dan menurunnya jumlah pengunjung kedai kopi.

Kopi Nako merupakan pelayanan komersial yang berlokasi di Jl. Repormasi Kp. Legok Gadog RT 09 RW 06, Pasir Angin, Kec. Megamendung, Kabupaten Bogor dengan mengusung tema kafe dan restoran alam yang berada di tengah hutan jati. Kopi Nako buka pertama kali tanggal 15 Juni 2022. Antusias warga Bogor maupun luar Bogor sangatlah tinggi karena Kopi Nako yang selalu memberikan pelayanan komersial tempat ternyaman dan aman dalam menikmati secangkir kopi karena suasana Kopi Nako yang asri di tengah hutan jati menjadi tempat *stres release* baru.

Kopi Nako ingin memuaskan pelanggannya dan memberikan pelayanan yang terbaik. Namun pada kenyataannya, Kopi Nako tidak terlepas dari masalah antrian yang panjang dari pelanggan penikmat kopi setiap harinya yang harus dihadapi pada bagian *server* (kasir) dan barista (menyaji kopi).

Karakteristik antrian pada Kopi Nako ini menggunakan sistem kedatangan populasi yang tidak terbatas, dengan disiplin antrian mengacu pada aturan disiplin *First-In, First-Out* (FIFO) sebuah antrian yang paling umum dimana pelanggan yang lebih dulu datang (sampai), lebih dulu dilayani (keluar). Sistem antrian pada Kopi Nako adalah sistem antrian dengan pelayanan lebih dari satu *server* (kasir) dan pelayanan selanjutnya dengan pelayanan barista.

Berikut ini merupakan tabel rata-rata kedatangan dan pelayanan pelanggan pada Kopi Nako saat penelitian. Kurun waktu 1 minggu dalam periode waktu operasional 09:00 WIB – 21:00 WIB.

Tabel 1. Rata-rata Jumlah Pelanggan dan Pelayanan Pada Bagian Kasir 1 Kopi Nako

Hari	Rata-rata Jumlah Pelanggan	Jumlah Antrian	Rata-rata Waktu Pelayanan	Jumlah Pelanggan yang Terlayani	Jumlah Pelanggan yang Tidak Terlayani
Senin	550	400	5 menit	144	256
Selasa	700	360	4,7 menit	153	207
Rabu	650	350	5 menit	144	206
Kamis	950	480	7 menit	103	377
Jumat	500	375	5 menit	144	231
Sabtu	2.350	1.180	8,6 menit	84	1.096
Minggu	1.000	540	7,7 menit	94	446

Sumber : Data primer (Juli 2024)

Tabel di atas menunjukkan bahwa rata-rata jumlah pelanggan dan pelayanan berbeda, karena hari Senin, Selasa, Rabu, Kamis dan Jumat merupakan hari sepi dan hari Sabtu dan Minggu merupakan hari ramai. Kasir 1 dengan jumlah



antrian 400 dan jam kerja sebanyak 720 menit dengan rata-rata waktu pelayanan 5 menit pada hari Senin hanya dapat melayani 144 pelanggan dan jumlah yang tidak terlayani sebanyak 256 pelanggan. Hari Selasa dengan jumlah antrian 360 dan jam kerja sebanyak 720 menit dengan rata-rata waktu pelayanan 4,7 menit hanya dapat melayani 153 pelanggan dan jumlah yang tidak terlayani sebanyak 207 pelanggan. Hari Rabu dengan jumlah antrian 350 dan jam kerja sebanyak 720 menit dengan rata-rata waktu pelayanan 5 menit hanya dapat melayani 144 pelanggan dan jumlah yang tidak terlayani sebanyak 206 pelanggan. Hari Kamis dengan jumlah antrian 480 dan jam kerja sebanyak 720 menit dengan rata-rata waktu pelayanan 7 menit hanya dapat melayani 103 pelanggan dan jumlah yang tidak terlayani sebanyak 377 pelanggan. Hari Jumat dengan jumlah antrian 375 dan jam kerja sebanyak 720 menit dengan rata-rata waktu pelayanan 5 menit hanya dapat melayani 144 pelanggan dan jumlah yang tidak terlayani sebanyak 231 pelanggan. Hari Sabtu dengan jumlah antrian 1.180 dan jam kerja sebanyak 720 menit dengan rata-rata waktu pelayanan 8,6 menit hanya dapat melayani 84 pelanggan dan jumlah yang tidak terlayani sebanyak 1.096 pelanggan. Hari Minggu dengan jumlah antrian 540 dan jam kerja sebanyak 720 menit dengan rata-rata waktu pelayanan 7,7 menit hanya dapat melayani 94 pelanggan dan jumlah yang tidak terlayani sebanyak 446 pelanggan. Berdasarkan data tersebut, terdapat pelanggan yang tidak terlayani yaitu 256 pelanggan pada hari Senin, 207 pelanggan pada hari Selasa, 206 pelanggan pada hari Rabu, 377 pelanggan pada hari Kamis, 231 pelanggan pada hari Jumat, 1.096 pelanggan pada hari Sabtu dan 446 pelanggan pada hari Minggu. Hal tersebut menggambarkan belum efektifnya pelayanan pada Kasir 1 Kopi Nako.

Tabel 2. Rata-rata Jumlah Pelanggan dan Pelayanan Pada Bagian Kasir 2 Kopi Nako

Hari	Rata-rata Jumlah Pelanggan	Jumlah Antrian	Rata-rata Waktu Pelayanan	Jumlah Pelanggan yang Terlayani	Jumlah Pelanggan yang Tidak Terlayani
Senin	550	150	8 menit	90	60
Selasa	700	340	5 menit	144	196
Rabu	650	300	8 menit	90	210
Kamis	950	470	7,4 menit	97	373
Jumat	500	125	8 menit	90	35
Sabtu	2.350	1.170	9 menit	80	1.090
Minggu	1.000	460	8 menit	90	370

Sumber : Data primer (Juli 2024)

Kasir 2 dengan jumlah antrian 150 dan jam kerja sebanyak 720 menit dengan rata-rata waktu pelayanan 8 menit pada hari Senin hanya dapat melayani 90 pelanggan dan jumlah yang tidak terlayani sebanyak 60 pelanggan. Hari Selasa dengan jumlah antrian 360 dan jam kerja sebanyak 720 menit dengan rata-rata waktu pelayanan 4,7 menit hanya dapat melayani 153 pelanggan dan jumlah yang tidak terlayani sebanyak 207 pelanggan. Hari Rabu dengan jumlah antrian 300 dan jam kerja sebanyak 720 menit dengan rata-rata waktu pelayanan 8 menit hanya dapat melayani 90 pelanggan dan jumlah yang tidak terlayani sebanyak 210 pelanggan.

Hari Kamis dengan jumlah antrian 470 dan jam kerja sebanyak 720 menit dengan rata-rata waktu pelayanan 7,4 menit hanya dapat melayani 97 pelanggan dan jumlah yang tidak terlayani sebanyak 373 pelanggan. Hari Jumat dengan jumlah antrian 125 dan jam kerja sebanyak 720 menit dengan rata-rata waktu pelayanan 8 menit hanya dapat melayani 90 pelanggan dan jumlah yang tidak terlayani sebanyak 35 pelanggan. Hari Sabtu dengan jumlah antrian 1.170 dan jam kerja sebanyak 720 menit dengan rata-rata waktu pelayanan 9 menit hanya dapat melayani 80 pelanggan dan jumlah yang tidak terlayani sebanyak 1090 pelanggan. Hari Minggu dengan jumlah antrian 460 dan jam kerja sebanyak 720 menit dengan rata-rata waktu pelayanan 8 menit hanya dapat melayani 90 pelanggan dan jumlah yang tidak terlayani sebanyak 370 pelanggan. Berdasarkan data tersebut, terdapat pelanggan yang tidak terlayani yaitu 60 pelanggan pada hari Senin, 196 pelanggan pada hari Selasa, 210 196 pelanggan pada hari Rabu, 373 pelanggan pada hari Kamis, 35 pelanggan pada hari Jumat, 1.090 pelanggan pada hari Sabtu dan 370 pelanggan pada hari Minggu. Hal tersebut menggambarkan belum efektifnya pelayanan pada Kasir 2 Kopi Nako.

Tabel 3. Rata-rata Jumlah Pelanggan dan Pelayanan Pada Bagian Barista Kopi Nako

Hari	Rata-rata Jumlah Pelanggan	Rata-rata Waktu Pelayanan	Jumlah Pelanggan yang Terlayani	Jumlah Pelanggan yang Tidak Terlayani
Senin	550	5 menit	144	406
Selasa	700	3 menit	240	460
Rabu	650	5 menit	144	506
Kamis	950	4,8 menit	150	800
Jumat	500	5 menit	144	356
Sabtu	2.350	6 menit	120	2.230
Minggu	1.000	5,4 menit	133	867

Sumber : Data primer (Juli 2024)

Barista dengan jumlah antrian 550 dan jam kerja sebanyak 720 menit dengan rata-rata waktu pelayanan 5 menit pada hari Senin hanya dapat melayani 144 pelanggan dan jumlah yang tidak terlayani sebanyak 406 pelanggan. Hari Selasa dengan jumlah antrian 700 dan jam kerja sebanyak 720 menit dengan rata-rata waktu pelayanan 3 menit hanya dapat melayani 240 pelanggan dan jumlah yang tidak terlayani sebanyak 460 pelanggan. Hari Rabu dengan jumlah antrian 650 dan jam kerja sebanyak 720 menit dengan rata-rata waktu pelayanan 5 menit hanya dapat melayani 144 pelanggan dan jumlah yang tidak terlayani sebanyak 506 pelanggan. Hari Kamis dengan jumlah antrian 950 dan jam kerja sebanyak 720 menit dengan rata-rata waktu pelayanan 4,8 menit hanya dapat melayani 150 pelanggan dan jumlah yang tidak terlayani sebanyak 800 pelanggan. Hari Jumat dengan jumlah antrian 500 dan jam kerja sebanyak 720 menit dengan rata-rata waktu pelayanan 5 menit hanya dapat melayani 144 pelanggan dan jumlah yang tidak terlayani sebanyak 356 pelanggan. Hari Sabtu dengan jumlah antrian 2.350 dan jam kerja sebanyak 720 menit dengan rata-rata waktu pelayanan 6 menit hanya dapat melayani 120

pelanggan dan jumlah yang tidak terlayani sebanyak 2.230 pelanggan. Hari Minggu dengan jumlah antrian 1.000 dan jam kerja sebanyak 720 menit dengan rata-rata waktu pelayanan 5,4 menit hanya dapat melayani 133 pelanggan dan jumlah yang tidak terlayani sebanyak 867 pelanggan. Berdasarkan data tersebut, terdapat pelanggan yang tidak terlayani yaitu 406 pelanggan pada hari Senin, 460 pelanggan pada hari Selasa, 506 pelanggan pada hari Rabu, 800 pelanggan pada hari Kamis, 356 pelanggan pada hari Jumat, 2.230 pelanggan pada hari Sabtu dan 867 pelanggan pada hari Minggu. Hal tersebut menggambarkan belum efektifnya pelayanan pada bagian Barista Kopi Nako.

Fasilitas pelayanan Kopi Nako sendiri dalam upaya efisiensi pelayanan dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 4. Penunjang Fasilitas Pelayanan

Kasir	Harga /Umur Ekonomis	Barista	Harga / Umur Ekonomis
Mesin Kasir	Rp 1.860.000 /7 tahun	Mesin Kopi Espresso	Rp 16.000.000 /10 tahun
Mesin EDC ATM	Rp 8.000.000 /12 tahun	Mesin Ice Cube	Rp 7.000.000 /11 tahun
		Mesin Cup Sealer	Rp 3.000.000 /10 tahun

Sumber : Data primer (Desember 2023)

Tabel 4 menggambarkan penunjang fasilitas pelayanan merupakan penunjang fasilitas pelayanan baik *server* (kasir) dan barista (menyaji kopi), hal tersebut menjadi penunjang kinerja pegawai kasir dan barista dalam memberikan kecepatan pelayanan.

Hasil wawancara penulis dengan 10 (sepuluh) orang pelanggan Kopi Nako pada saat mereka dalam antrian pelayanan mengatakan bahwa pelayanan pemesanan kopi belum sesuai yang diharapkan, karena lamanya waktu dalam antrian sekitar 15 menit setiap harinya, lamanya waktu pelayanan pemesanan kopi oleh kasir sekitar 8 menit dan lamanya waktu tunggu mendapatkan kopi dari barista sekitar 6 menit. Hal tersebut membuat pelanggan mengantri dalam antrian yang panjang karena keterbatasan pelayanan, baik *server* (kasir) dan barista (menyaji kopi) yang cukup lama. Sehingga pelanggan menjadi bosan dan terkadang meninggalkan antrian pemesanan sebelum mendapatkan pelayanan.

Permasalahan survei pendahuluan di atas, dapat diatasi dengan metode yang akan digunakan untuk menganalisis masalah sistem antrian agar berjalan dengan baik, yaitu dengan metode *multiple chanel multiple phase* (M/M/S). Sehingga nantinya tingkat pelayanan yang optimal akan terlihat dari hasil analisis *total cost* yang paling minimum.

Berdasarkan semua uraian permasalahan di atas, agar Kopi Nako senantiasa memberikan pelayanan yang optimal kepada pelanggannya, maka peneliti tertarik melakukan penelitian yang hasilnya disajikan dalam bentuk skripsi dengan judul

## **“Analisis Sistem Antrian Pada Kopi Nako Dalam Upaya Peningkatan Efisiensi Pelayanan”.**

### **1.2. Identifikasi dan Perumusan Masalah**

#### **1.2.1. Identifikasi Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan di atas, maka penulis mengidentifikasi masalah yaitu:

1. Terdapat antrian yang panjang pada fasilitas pelayanan pemesanan minuman kopi.
2. Adanya antrian panjang yang dirasakan pelanggan Kopi Nako karena keterbatasan pelayanan *server* (kasir) dan lamanya waktu barista dalam pembuatan kopi.

#### **1.2.2. Perumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang penelitian dan identifikasi masalah, maka penulis merumuskan masalah yang akan diteliti sebagai berikut:

1. Bagaimana sistem antrian yang dilakukan oleh Kopi Nako?
2. Bagaimana analisis sistem antrian yang optimal dalam upaya meningkatkan efisiensi pelayanan Kopi Nako?

### **1.3. Maksud dan Tujuan Penelitian**

#### **1.3.1. Maksud Penelitian**

Maksud dilakukannya penelitian ini adalah untuk mendapatkan data dan informasi yang diperlukan mengenai hal-hal yang berhubungan dengan sistem antrian pada Kopi Nako sehingga permasalahan yang ada dapat terpecahkan dan terselesaikan.

#### **1.3.2. Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk mendeskripsikan sistem antrian yang dilakukan oleh Kopi Nako.
2. Untuk menghasilkan sistem antrian yang optimal dalam upaya meningkatkan efisiensi pelayanan Kopi Nako.

### **1.4. Kegunaan Penelitian**

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kegunaan sebagai berikut:

1. Kegunaan Teoritis:
  - a. Bagi penulis, dengan adanya penelitian ini, diharapkan dapat menambah wawasan dan pengetahuan penulis dalam menerapkan dan mengembangkan ilmu yang dimiliki serta memberikan suatu bentuk perbandingan antara teori dan aplikasinya.

- b. Bagi pembaca, penelitian ini diharapkan dapat memberikan wawasan dan sumbangan pikiran serta dapat dijadikan bahan referensi bagi pihak yang ingin memperdalam ilmu manajemen operasi, khususnya mengenai sistem antrian.

## 2. Kegunaan Praktis

Kegunaan praktis dari penelitian ini adalah untuk memberikan masukan kepada Kopi Nako terkait sistem serta model antrian dalam upaya peningkatan efisiensi pelayanan *server* (kasir) dan barista.

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1. Manajemen Operasional

##### 2.1.1. Pengertian Manajemen Operasional

Manajemen operasional secara umum terdiri dari dua kata yaitu manajemen atau *management* yang berarti suatu proses perencanaan dan operasi atau *operations* yang berarti kegiatan mengubah faktor-faktor produksi dan operasi. Manajemen operasi sangat dibutuhkan dalam perencanaan suatu produksi dengan pengelolaan sumber daya yang ada. Manajemen operasional juga studi tentang pembuatan keputusan dalam fungsi operasi. Oleh sebab itu, manajemen operasional memberikan peluang untuk meningkatkan keuntungan dan pelayanan terhadap masyarakat, pelanggan, dan lain-lain.

Pengertian manajemen operasional yang dikemukakan oleh beberapa ahli, antara lain :

Menurut Heizer dan Render (2020) manajemen operasi dinyatakan bahwa “Merupakan serangkaian aktivitas yang berhubungan dengan penciptaan barang dan jasa melalui proses transformasi di *input* (masukan) ke *output* (hasil).”

Menurut Stevenson (2018) manajemen operasi dinyatakan bahwa “Manajemen operasi merupakan sebuah sistem atau proses untuk menciptakan suatu benda ataupun menyediakan sebuah jasa.”

Menurut Herjanto (2018) manajemen operasi dinyatakan bahwa “Suatu proses yang secara berkesinambungan (*continue*) dan efektif menggunakan fungsi manajemen untuk mengintegrasikan berbagai sumber daya secara efisien dalam rangka mencapai tujuan.”

Berdasarkan definisi para ahli di atas, maka dapat disimpulkan bahwa manajemen operasional merupakan serangkaian aktivitas secara berkesinambungan dan efektif melalui proses input ke output ataupun menyediakan jasa dengan pengelolaan sumber daya yang ada secara efisien dalam mencapai tujuan.

##### 2.1.2. Ruang Lingkup Manajemen Operasional

Menurut Parinduri et al. (2020) ada aspek yang saling berhubungan dalam ruang lingkup manajemen operasi dinyatakan bahwa, sebagai berikut :

1. Aspek struktural, yaitu aspek yang berfokus pada pengaturan elemen pembangun sistem manajemen operasi dan interaksinya.
2. Aspek fungsional, yaitu aspek yang berhubungan dengan manajemen dan elemen struktural organisasi yang mencakup perencanaan, penerapan, pengendalian maupun perbaikan agar dicapai kinerja yang optimal.

3. Aspek lingkungan, memberikan pandangan lain pada sistem manajemen operasi di mana kita harus memahami bahwasannya sangat penting untuk tetap fokus terhadap perkembangan yang mungkin terjadi di luar sistem.
4. Aspek lingkungan harus fokus pada perkembangan serta kecenderungan yang terjadi di lingkungan.

Menurut Wahjono et al. (2020) paling tidak meliputi lima tanggung jawab keputusan utama dalam ruang lingkup manajemen operasional dinyatakan bahwa, sebagai berikut :

1. Proses, yaitu merancang proses produksi secara fisik yang mencakup seleksi tipe proses, pemilihan teknologi, analisis aliran proses, penentuan lokasi fasilitas dan *layout*, serta penanganan bahan.
2. Kapasitas, yaitu keputusan kapasitas diperlukan agar volume output pada posisi optimal sesuai dengan kebutuhan yang direncanakan dalam arti tidak terlalu banyak dan terlalu sedikit.
3. Persediaan, yaitu persediaan merupakan aset terpenting dalam manajemen operasi yaitu persediaan bahan baku, bahan pembantu, barang setengah jadi, suku cadang, maupun persediaan barang jadi. Terlebih, administrasi dan sistem informasi yang andal sangat mendukung pengelolaan persediaan dengan baik.
4. Tenaga kerja, yaitu mencakup keputusan tentang perancangan dan pengelolaan tenaga kerja dalam kegiatan operasi. Keputusan seperti pengadaan tenaga kerja (desain pekerjaan, alokasi tenaga kerja, pengukuran tenaga kerja), pengembangan tenaga kerja untuk peningkatan produktivitas, pemberian kompensasi, pengintegrasian antara keinginan tenaga kerja dengan tujuan perusahaan, dan penciptaan lingkungan kerja yang sehat dan aman untuk memelihara kepuasan kerja tenaga kerja.
5. Kualitas, yaitu inilah pusat bahasan kontemporer, dimana seluruh set-up pemikiran manajemen operasional harus berbasiskan kualitas. Apa pun produk dan jasa yang akan dihasilkan harus mampu mencirikan keunggulan kualitas. Oleh karena itu, desain kualitas harus diletakkan pada tataran proses yang mengikuti keseluruhan kegiatan operasi, mulai dari awal sampai akhir.

Ruang lingkup manajemen produksi dan operasi dinyatakan bahwa “Mencakup perancangan atau penyiapan sistem produksi dan operasi, serta pengoperasian dari sistem produksi dan operasi. Pembahasan dalam perancangan atau desain dari sistem produksi dan operasi meliputi, seleksi dan rancangan atau desain hasil produksi (produk), seleksi dan perancangan proses serat peralatan, pemilihan lokasi perusahaan dan unit produksi, rancangan tata letak (*layout*) dan arus kerja, rancangan tugas pekerja, strategi produksi dan operasi serta pemilihan kapasitas.(Assauri, 2018).

Berdasarkan uraian ruang lingkup manajemen operasi para ahli di atas, dapat disimpulkan bahwa ruang lingkup manajemen operasional mencakup perancangan atau penyiapan sistem produksi dan operasi, serta pengoperasian dari sistem produksi dan operasi yang meliputi proses, kapasitas, persediaan, tenaga kerja, dan kualitas. Ruang lingkup manajemen operasi juga memiliki tiga aspek yaitu aspek struktural, aspek fungsional, dan aspek lingkungan.

### 2.1.3. Fungsi Manajemen Operasi

Menurut Manahan (2019) ada empat fungsi penting dalam manajemen operasi dinyatakan bahwa, sebagai berikut :

1. Proses pengolahan, yaitu menyangkut metode dan teknik yang digunakan untuk pengolahan faktor masukan (*input factor*).
2. Jasa-jasa penunjang, yang merupakan sarana pengorganisasian yang perlu dijalankan, sehingga proses pengolahan dapat dilaksanakan secara efektif dan efisien.
3. Perencanaan, yang merupakan penetapan keterkaitan dan pengorganisasian dari kegiatan operasional yang akan dilakukan dalam suatu kurun waktu atau periode tertentu
4. Pengendalian dan pengawasan, yang merupakan fungsi untuk menjamin terlaksananya kegiatan sesuai dengan apa yang telah direncanakan, sehingga maksud dan tujuan penggunaan dan pengolahan masukan (input) yang secara nyata dapat dilaksanakan.

Secara umum fungsi manajemen operasi dinyatakan bahwa “Terkait dengan pertanggung jawaban dalam pengolahan dan pentransformasikan masukan (input) menjadi keluaran (output) barang atau jasa yang akan menghasilkan pendapatan bagi perusahaan (Assauri, 2018).

Berdasarkan uraian fungsi manajemen para ahli di atas, bahwa fungsi manajemen operasi merupakan pengolahan dan pentransformasikan masukan (input) menjadi keluaran (output) barang atau jasa yang melalui proses pengolahan, jasa-jasa penunjang, perencanaan, pengendalian dan pengawasan.

### 2.1.4. Tujuan Manajemen Operasi

Menurut Numadhani et al. (2020) tujuan manajemen operasional dinyatakan bahwa mencakup berbagai kecepatan, kualitas, biaya, fleksibilitas dan ketergantungan. Adapun penjelasannya, sebagai berikut :

1. Kecepatan, memperhatikan masalah waktu yang diperlukan untuk memproduksi barang atau jumlah waktu yang dibutuhkan untuk meneliti dan mengembangkan produk baru.
2. Fleksibilitas, berkaitan erat dengan kecepatan dimana harus mampu menghasilkan berbagai produk berkualitas sambil beradaptasi dengan aktivitas produksinya agar sesuai dengan kondisi pasar yang berbeda.



3. Kualitas produk, mengukur seberapa baik suatu produk sesuai dengan spesifikasi.
4. Biaya, menghitung banyaknya variasi biaya unit dalam suatu produk yang diukur dari perubahan berbagai faktor termasuk volume dan variasi produk yang dihasilkan.
5. Ketergantungan, kinerja operasional yang mengukur kemampuan organisasi dalam mendistribusikan produk yang tepat waktu kepada konsumen sesuai dengan harga dan biaya yang direncanakan.

Manajemen operasi dinyatakan bahwa mempunyai tujuan menghasilkan barang dan jasa sesuai dengan hal-hal yang telah direncanakan sebelum proses produksi dimulai (Yamit, 2022).

Menurut Heizer dan Render (2020) manajemen operasi dinyatakan bahwa memiliki tujuan memahami apa saja yang dilakukan oleh manajer ini, kita dapat membangun keahlian yang dibutuhkan untuk bisa menjadi seorang manajer seperti itu.

Berdasarkan uraian tujuan manajemen para ahli di atas bahwa tujuan manajemen dapat menggambarkan apa yang harus dilakukan oleh manajer dalam hal menghasilkan barang dan jasa sesuai rencana proses produksi yang memiliki pengaruh cukup besar pada kualitas, biaya dan kecepatan.

### **2.1.5. Tantangan dalam Manajemen Operasi**

Tantangan manajemen operasi akan terus muncul karena globalisasi yang dikaitkan dengan peningkatan teknologi informasi terhubung nirkabel, internet, dan perdagangan dunia “*e-commers*” hingga keberlangsungan transfer produk, uang dan ide dalam kecepatan yang sangat tinggi. Akhirnya, mengurangi biaya dan mempercepat komunikasi.

Menurut Heizer dan Render (2020) tantangan baru manajemen operasi dinyatakan bahwa, sebagai berikut :

1. Fokus global  
Penurunan yang cepat dalam biaya komunikasi dan transportasi telah memicu adanya pasar global. Hal serupa, sumber daya dalam bentuk modal, bahan baku, talenta, dan buruh juga sekarang menjadi global. Sebagai hasilnya, negara-negara di seluruh dunia berkontribusi terhadap globalisasi karena mereka bersaing untuk pertumbuhan ekonomi. Manajer operasi dengan cepat mencari desain-desain kreatif, produksi yang efisien, dan barang yang berkualitas tinggi melalui kolaborasi internasional.
2. Rekanan rantai pasokan  
Siklus hidup produk yang lebih pendek, pelanggan yang menuntut, dan perubahan yang cepat dalam teknologi, bahan baku serta proses memerlukan rekanan rantai pasokan agar sejalan dengan kebutuhan dari

pengguna akhir. Disamping itu, karena pemasok mungkin mampu mengkontribusikan keahlian yang unik, manajer operasi mengalihdayakan dan membangun hubungan rekanan jangka panjang dengan pemain penting dalam rantai pasokan.

### 3. Keberlangsungan

Usaha manajer operasi yang terus-menerus untuk meningkatkan produktivitas berkaitan dengan pendesainan produk dan proses yang secara ekologi dapat dipertahankan. Hal ini berarti mendesain produk-produk dan kemasan yang “hijau” yang meminimalisasi penggunaan sumber daya, bisa didaur ulang atau digunakan kembali, dan secara umum ramah lingkungan.

### 4. Pengembangan produk yang cepat

Teknologi yang dikombinasikan dengan komunikasi internasional yang cepat mengenai berita, hiburan, dan gaya hidup secara dramatis mengurangi rentang waktu hidup dari suatu produk. OM menjawab hal tersebut dengan struktur manajemen yang baru, kolaborasi yang semakin meningkat teknologi digital dan aliansi kreatif yang lebih responstif dan efektif.

### 5. Kustomisasi massal

Ketika manajer mengenali dunia sebagai pasar, perbedaan budaya dan individu menjadi semakin jelas. Dalam sebuah dunia di mana konsumen semakin sadar mengenai inovasi dan pilihan, tekanan yang substansial digunakan pada suatu perusahaan untuk merespons dalam cara-cara yang kreatif. Kemudian, OM harus dengan cepat merespons dengan desain produk dan proses produksi yang fleksibel yang memenuhi tingkah individual dari konsumen. Tujuannya adalah untuk menghasilkan produk yang dikustomisasi, kapan pun dan di mana diperlukan.

### 6. Kinerja tepat waktu

Persediaan disepanjang rantai pasokan memerlukan sumber daya finansial, menyembunyikan masalah kualitas, dan membatasi respons terhadap siklus hidup produk yang pendek. Kekuatan-kekuatan ini mendorong manajer operasi untuk bekerja dengan rantai pasokan mereka untuk dengan kejamnya memotong persediaan tingkat awal.

### 7. Karyawan yang diberdayakan

Ledakan pengetahuan dan tempat kerja yang lebih teknis telah dikombinasikan untuk memperoleh kompetensi yang lebih dalam tempat kerja, OM merespons dengan memperkaya pekerjaan dan menggerakkan lebih banyak pengambilan keputusan kepada kontributor individu.

Berdasarkan uraian ahli terkait tantangan manajemen operasi akan terus muncul karena globalisasi yang dikaitkan dengan peningkatan teknologi informasi terhubung nirkabel, internet, dan perdagangan dunia “*e-commers*” juga dalam proses produksi yang tepat waktu bersamaan sumber daya yang kompeten.

## 2.2. Sistem Antrian

### 2.2.1. Pengertian Sistem Antrian

Kegiatan atau operasi dari berbagai macam contoh kegiatan pada umumnya pendatang berusaha untuk mendapatkan pelayanan dari fasilitas yang terbatas, sebagai akibatnya selalu terjadi antrian untuk menunggu pelayanan.

Menurut Heizer dan Render (2020) teori antrian (*queuing theory*) dinyatakan bahwa “Kumpulan pengetahuan mengenai lini tunggu (*waiting-line/queue*) barang ataupun orang dalam lini menunggu jasa, sering kali merupakan sebuah bagian penting operasi dan juga alat-alat yang sangat berharga bagi manajer operasi.”

Menurut Fitzsimons dan Fitzsimons (2019) menyatakan bahwa : “*A queue is a line of waiting customers who require service from one or more servers.*”

Menurut Gross dan Harris (2018) sistem antrian dinyatakan bahwa “Kedatangan pelanggan untuk mendapatkan pelayanan, menunggu untuk dilayani jika fasilitas pelayanan (*server*) masih sibuk, mendapatkan pelayanan dan kemudian meninggalkan sistem setelah dilayani.”

Berdasarkan definisi ahli di atas maka dapat disimpulkan bahwa antrian merupakan kumpulan pengetahuan mengenai lini tunggu (*waiting-line/queue*) barang ataupun orang (*customers*) atau klien yang menunggu dalam sistem untuk mendapatkan pelayanan sehingga sistem antrian bagian penting operasi dan juga alat-alat yang sangat berharga bagi manajer operasi.

### 2.2.2. Tujuan Sistem Antrian

Teori antrian memiliki tujuan yang pada umumnya untuk meminimalkan pelayanan kepada pelanggan agar tidak terjadi penumpukan masalah antrian yang panjang.

Tujuan dari sistem antrian adalah mencapai keseimbangan ongkos pelayanan yang disebabkan oleh adanya waktu menunggu tersebut (Jacobs dan Chase, 2018).

Menurut Murdinin dan Mahmud (2021) teori antrian dinyatakan bahwa “Berguna untuk mengukur keefektifan sistem secara cepat dan secara garis besar dengan melihat beberapa indikator pelayanan yang penting.”

Menurut Siswanto (2019) teori antrian dinyatakan bahwa “Bertujuan untuk meminimumkan sekaligus dua jenis biaya yaitu biaya langsung untuk menyediakan pelayanan dan biaya individu yang menunggu untuk memperoleh layanan.”

Berdasarkan uraian para ahli terkait tujuan sistem antrian, maka dapat disimpulkan bahwa tujuan teori antrian ialah untuk mengukur efektifitas sistem secara cepat dalam keseimbangan ongkos pelayanan yang disebabkan oleh adanya waktu tunggu dari beberapa indikator pelayanan serta ada dua jenis biaya langsung dan biaya individu.

### 2.2.3. Karakteristik Sistem Antrian

Menurut Stevenson (2018) karakteristik utama pada sistem antrian terdiri dari empat macam, yaitu:

1. Sumber kedatangan pasien (*population source*)
2. Jumlah unit pelayanan (*number of server/channels*)
3. Pola kedatangan dan pelayanan (*arrival and service patterns*)
4. Disiplin pelayanan antrian (*queue discipline/order of service*)

Menurut Heizer dan Rainer (2018) karakteristik sistem antrian ada tiga bagian, seperti berikut ini :

1. Kedatangan atau input pada sistem  
Sumber input kedatangan ini memiliki karakteristik, misalnya besaran populasi, perilaku, dan distribusi statistik.
2. Besaran kedatangan (sumber) populasi,  
Merupakan sumber konsumen atau sumber kedatangan dalam sistem antrian yang meliputi :
  - a. Kedatangan populasi tak terbatas (*unlimited*):  
Ketika jumlah konsumen atau kedatangan pada waktu tertentu hanyalah porsi kecil dari keseluruhan kedatangan yang potensial.
  - b. Kedatangan populasi terbatas (*limited*):  
Sebuah antrian ketika ada penggunaan pelayanan yang potensial dengan jumlah terbatas.
3. Perilaku kedatangan  
Perilaku konsumen berbeda-beda dalam memperoleh pelayanan, ada dua karakteristik perilaku kedatangan, yaitu:
  - a. Para konsumen yang sabar adalah orang-orang atau mesin yang menunggu dalam antrian hingga mereka dilayani, dan tidak mengalihkan di antara lini.
  - b. Para pelanggan yang mengabaikan adalah orang-orang yang memasuki antrian, tetapi menjadi tidak sabar dan meninggalkan tempat tanpa menyelesaikan transaksi mereka.
4. Pola kedatangan pada suatu sistem menggambarkan bagaimana distribusi pelanggan datang memasuki sistem. Kedatangan dipertimbangkan acak ketika mereka tidak bergantung dengan satu atau lainnya dan kehadiran mereka tidak dapat diprediksi dengan tepat. Sejumlah kedatangan diestimasi oleh probabilitas distribusi Poisson yang sering kali menggambarkan tingkat kedatangan dengan menggunakan formula :

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

Dimana :

$P(x)$  = probabilitas kedatangan  $x$

$x$  = jumlah kedatangan per unit waktu

$\lambda$  = rata-rata tingkat kedatangan

$e = 2,7183$  (merupakan basis algoritme yang alamiah)

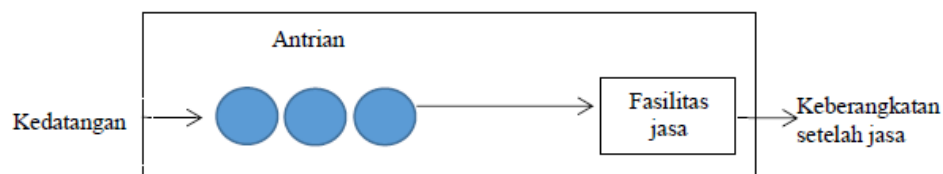
Oleh karenanya, harus diperiksa untuk memastikan bahwa mereka akan diperkirakan dengan baik oleh poisson sebelum distribusi tersebut diterapkan.

1. Disiplin antrian atau lini tunggu itu sendiri karakteristik antrian meliputi apakah terbatas atau tidak terbatas dalam panjangnya dan disiplin dari orang-orang atau barang-barang yang berada di dalamnya. Hal ini mengacu pada aturan oleh yang mana konsumen mengantri untuk menerima jasa. Sebagian besar menggunakan disiplin antrian diketahui sebagai aturan yang pertama masuk, akan keluar pertama (*first-in, first-out*[Fifo]*rule*) dimana pelanggan yang pertama ada dalam antrian akan mendapatkan pelayanan yang pertama. Antrian sistem ini biasa dipakai di supermarket, ruang gawat darurat di rumah sakit, dan lain-lain.
2. Fasilitas jasa karakteristiknya meliputi desainnya dan distribusi statistik waktu jasa. Dua sifat mendasar yang penting adalah sebagai berikut :
  - a. Desain sistem jasa

Desain sistem antrian yang mendasar biasanya diklasifikasikan dalam hal jumlah yang melayani mereka (jumlah saluran) dan jumlah fase (jumlah pemberhentian jasa yang harus dilakukan). Desain sistemnya dapat digolongkan sebagai berikut :

1) *Single server queueing system*

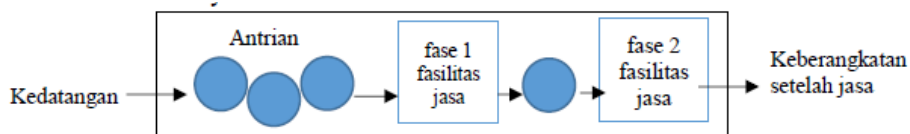
Sistem antrian dengan satu *server* atau satu lini tunggal dan satu lini. Contohnya adalah *drive-in* di bank dengan hanya membuka satu *teller*, kantor praktik dokter gigi keluarga, dan lainnya.



Gambar 1. *Server Tunggal, Sistem Fase Tunggal*

2) *Multiple server queueig system*

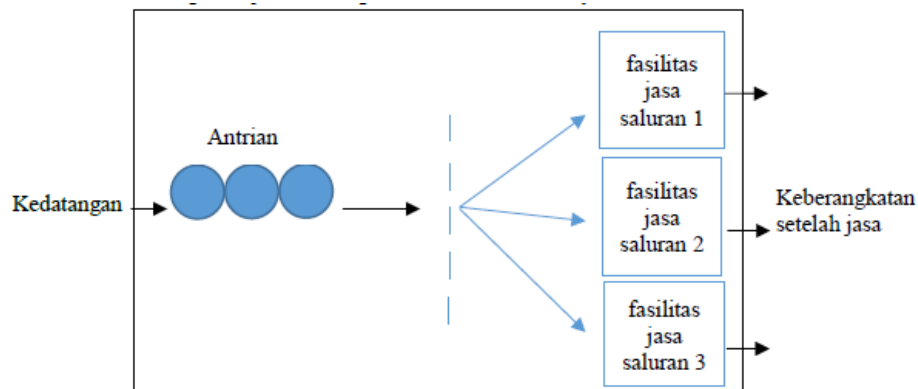
Sistem antrian dengan satu lini tunggu, tetapi dengan beberapa server. Contohnya loket tiket maskapai penerbangan, McDonald's *drive-through* dan lainnya.



Gambar 2. *Server Tunggal, Sistem Multifase*

### 3) *Single phase system*

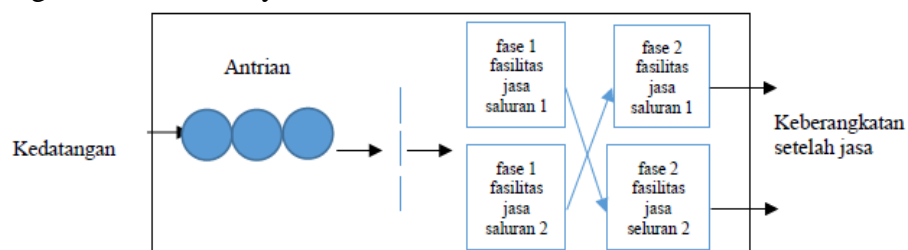
Sistem dimana pelanggan menerima jasa hanya dari satu stasiun dan kemudian pula keluar dari sistem tunggal tersebut. Contohnya restoran makan cepat saji, kantor pos, bank, dan lainnya.



Gambar 3. *Server Multiple*, Sistem Fase Tunggal

### 4) *Multiple phase system*

Sistem di mana pelanggan menerima jasa dari beberapa stasiun sebelum keluar dari sistem. Contohnya pendaftaran universitas, agen lisensi pengemudi, dan lainnya.



Gambar 4. *Server Multiple*

#### b. Distribusi waktu jasa

Pola jasa seperti pola kedatangan saat mereka akan bersifat konstan atau acak. Jika waktu jasa adalah konstan, memerlukan jumlah waktu yang sama untuk merawat setiap konsumen. Waktu jasa didistribusikan secara acak yang digambarkan dengan distribusi probabilitas eksponensial negatif (*negative exponential probability distribution*) artinya distribusi probabilitas berkesinambungan sering digunakan untuk menggambarkan waktu jasa dalam sistem antrian.

Berdasarkan uraian karakteristik sistem antrian para ahli di atas, dapat disimpulkan bahwa ada tiga komponen karakteristik yaitu kedatangan, disiplin antrian, dan pelayanan. Dimana komponen tersebut memiliki masing-masing karakteristik.

#### 2.2.4. Mengukur Kinerja Sistem Antrian

Model antrian dinyatakan bahwa membantu para manajer mengambil keputusan yang menyeimbangkan biaya jasa dengan biaya lini tunggu. Analisis

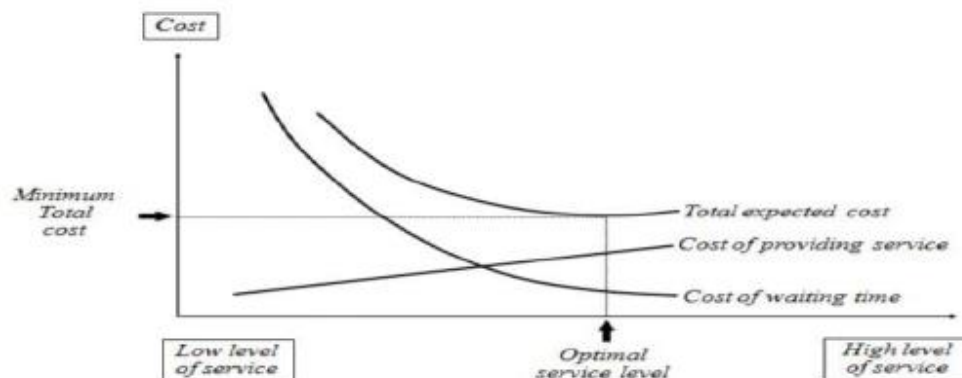
antrian dapat memperoleh banyak ukuran kinerja sistem lini tunggu. Meliputi berikut ini:

1. Waktu rata-rata yang mana setiap konsumen atau objek habiskan dalam antrian
2. Rata-rata panjang antrian
3. Rata-rata waktu yang mana setiap konsumen habiskan dalam sistem (waktu tunggu ditambah waktu jasa)
4. Rata-rata jumlah konsumen di dalam sistem
5. Probabilitas yang mana fasilitas jasa akan menganggur
6. Utilisasi faktor untuk sistem
7. Probabilitas jumlah konsumen di dalam sistem secara spesifik (Heizer&Render,2020)

### 2.2.5. Biaya Sistem Antrian

Menurut Menurut Heizer dan Render (2020) menyatakan bahwa para manajer operasional harus mengenali pertukaran yang terjadi di antara dua biaya : biaya menyediakan layanan yang baik dengan biaya waktu tunggu konsumen atau mesin.

Salah satu sarana dalam mengevaluasi fasilitas jasa adalah dengan melihat pada total biaya yang diharapkan. Total biaya adalah jumlah dari biaya jasa yang diharapkan ditambah biaya tunggu yang diharapkan.



Sumber : Operations Management (Heizer & Render, 2020)

Gambar 5. Pertukaran Diantara Biaya Tunggu dan Biaya Jasa

Berdasarkan gambar grafik pertukaran di antara biaya tunggu dan biaya jasa, bahwa biaya jasa meningkat sejalan dengan upaya perusahaan untuk meningkatkan level pelayanannya. Sebagaimana level layanan meningkat (yaitu, mempercepat) namun, biaya waktu yang dihabiskan dalam lini tunggu akan mengalami penurunan.

Biaya tunggu akan merefleksikan biaya produktivitas para pekerja sementara itu peralatan atau mesin menunggu untuk perbaikan atau dapat menjadi estimasi biaya kerugian konsumen karena layanan yang buruk dan antrian yang panjang.

Total biaya tunggu adalah seluruh biaya kehilangan yang diderita pelanggan akibat pelayanan yang buruk atau antrian yang panjang.

$$\text{Total biaya tunggu} = (\lambda \cdot W_q)C_w$$

Total biaya pelayanan adalah seluruh biaya yang dikeluarkan oleh perusahaan dalam memberikan pelayanan terhadap pelanggan.

$$\text{Total biaya pelayanan} = m \cdot C_s$$

Dimana :

$\lambda$  = jumlah kedatangan rata-rata per satuan waktu

$m$  = jumlah jalur terbuka

$W_q$  = waktu rata-rata yang dihabiskan pelanggan dalam antrian

$C_s$  = biaya operasional per jalur

$C_w$  = biaya menunggu

Menurut Subagyo (2019) menyatakan ada dua biaya antrian, yaitu :

1. Biaya pelayanan, dapat mencakup biaya tetap investasi awal dalam perawatan atau fasilitas, biaya pemasangan dan pelatihan karyawan dan biaya variabel lainnya serta pengeluaran tambahan untuk pemeliharaan.
2. Biaya menunggu, mencakup biaya menganggurnya para karyawan, kehilangan penjualan, pelanggan, kontrak & kepercayaan dalam suatu manajemen, tingkat persediaan, dan kemacetan sistem.

Berdasarkan uraian biaya sistem antrian para ahli di atas, bahwa biaya total dari suatu sistem antrian ialah biaya menunggu dan biaya pelayanan dengan melihat evaluasi fasilitas jasa sehingga terlihat dalam grafik total biaya yang diharapkan.

### 2.2.6. Variasi Model Sistem Antrian

Menurut Heizer dan Render (2020) menyatakan bahwa model antrean yang sangat bervariasi dapat diterapkan dalam manajemen operasional. Model antrian yang digunakan menggunakan asumsi :

1. Kedatangan distribusi *Poisson*
2. Disiplin FIFO
3. Fase layanan tunggal

Ada empat variasi model antrian yang paling banyak digunakan, yaitu :

1. Model A (M/M/1): Model Antrean *Server* Tunggal dengan Kedatangan *Poisson* dan Waktu Jasa Eksponensial

Dalam situasi ini, bentuk kedatangan lini tunggal diyakini oleh satu stasiun tunggal. Diasumsikan bahwa kondisi berikut terjadi di dalam tipe sistem ini:

- a. Kedatangan dilayani pada basis yang pertama masuk yang keluar pertama (FIFO) dan setiap kedatangan menunggu untuk dilayani, tanpa mengesampingkan panjangnya lini atau antrian.
- b. Kedatangan tidak bergantung pada yang mendahului kedatangannya tetapi rata-rata jumlah kedatangan (tingkat kedatangan) tidak berubah sepanjang waktu.



- c. Kedatangan digambarkan oleh distribusi probabilitas poisson dan datang dari populasi yang takterbatas atau sangat besar
- d. Waktu layanan bervariasi dari satu konsumen ke konsumen berikutnya dan tidak bergantung dengan satu yang lainnya, tetapi tingkat rata-rata mereka diketahui
- e. Waktu tunggu terjadi disesuaikan dengan distribusi probabilitas eksponensial yang negatif
- f. Tingkat layanan lebih cepat dari pada tingkat kedatangan. Rumus Model A (M/M/1), berikut ini :

$\lambda$  = jumlah rata-rata kedatangan per periode waktu

$\mu$  = jumlah rata-rata orang atau barang yang dilayani per periode waktu (rata-rata tingkat pelayanan)

$L_s$  = jumlah rata-rata unit di dalam sistem (tunggu dan akan dilayani)

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

$W_s$  = waktu rata-rata unit yang dihabiskan didalam sistem (waktu tunggu ditambah waktu layanan)

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

$L_q$  = jumlah rata-rata unit yang menunggu di dalam antrian

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

$W_q$  = waktu rata-rata unit yang dihabiskan untuk menunggu di dalam antrian

$$= \frac{\lambda}{\mu(\mu - \lambda)} \quad \text{atau} \quad \frac{L_q}{\lambda}$$

$\rho$  = utilitasasi faktor untuk sistem

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

$P_0$  = Probabilitas 0 unit di dalam sistem (yaitu, unit layanan menganggur)

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

$P_{n>k}$  = probabilitas lebih dari k unit di dalam sistem, saat n adalah jumlah unit di dalam sistem

$$= \left( \frac{\lambda}{\mu} \right)^{k+1}$$

## 2. Model B (M/M/S): Model Antrean *Server Multiple*

Model ini merupakan sistem antrean dengan *server multiple* (saluran yang *multiple*) yang dua atau lebih *server* tersedia untuk menangani para konsumen yang datang. Mengansumsikan bahwa kedatangan mengikuti distribusi probabilitas *poisson* dan bahwa waktu layanan terdistribusikan secara

eksponensial. Layanan yang pertama datang, yang pertama akan dilayani seluruh server diasumsikan untuk mengerjakan pada tingkat yang sama.

Rumus antrian Model B, sebagai berikut :

$M$  = jumlah server yang dibuka

$\lambda$  = rata-rata tingkat kedatangan

$\mu$  = rata-rata tingkat layanan pada tiap-tiap server (saluran)

Probabilitas yang terdapat 0 orang atau unit di dalam sistem adalah :

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

Rata-rata jumlah orang atau unit di dalam sistem adalah:

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

Rata-rata waktu waktu unit yang dihabiskan dalam lini tunggal dan sedang diperbaiki (di dalam sistem) adalah:

$$W_s = \frac{\lambda\mu \left( \frac{\lambda}{\mu} \right)^M}{(M-1)!(M\mu - \lambda)^2} P_0 + \frac{1}{\mu} = \frac{L_s}{\lambda}$$

Rata-rata jumlah orang atau unit dalam lini tunggu untuk perbaiki adalah :

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

Rata-rata waktu yang dihabiskan oleh seseorang di dalam antrean tunggu untuk perbaikan adalah :

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

### 3. Model C (M/D/1): Model Waktu Layanan yang Konstan

Beberapa sistem jasa memiliki waktu layanan yang konstan, bukan terdistribusi secara eksponensial. Ketika para konsumen atau perlengkapan diproses sesuai dengan siklus yang tetap, seperti dalam kasus tempat pencucian mobil yang otomatis atau arena taman hiburan, waktu layanan yang konstan tepat.

Rata-rata panjang antrean:

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

Rata-rata waktu tunggu dalam antrean:

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

Rata-rata jumlah pelanggan dalam sistem:

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

Rata-rata waktu dalam sistem:

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

#### 4. Model D : Model Populasi yang Terbatas

Saat terdapat populasi yang terbatas atas konsumen yang potensial untuk fasilitas layanan, kita harus mempertimbangkan model antrean yang berbeda. Model populasi yang terbatas memungkinkan beberapa jumlah orang-orang yang memperbaiki (*server*) yang harus dipertimbangkan. Model ini berbeda dari tiga model antrean yang telah dibahas sebelumnya karena sekarang terdapat hubungan yang saling bergantung antara panjangnya antrean dengan tanggal kedatangan.

Rumus antrian Model D : Model Populasi yang Terbatas

Faktor layanan:

$$X = \frac{T}{T+U}$$

Rata-rata jumlah yang menunggu

Rata-rata waktu tunggu:

$$W_q = \frac{L_s(T+U)}{N-L_q} = \frac{T(1-F)}{XF}$$

Jumlah rata-rata unit yang sedang dikerjakan

Jumlah rata-rata yang sedang dilayani

Jumlah banyaknya :  $N + L_q + H$

Catatan :

D = probabilitas bahwa sebuah unit akan menunggu dalam antrian

F = faktor efisiensi

H = jumlah rata-rata unit yang dilayani

J = jumlah rata-rata unit pesanan yang dikerjakan

Lq = jumlah rata-rata unit yang menunggu untuk dilayani

M = jumlah layanan (jalur)

Berdasarkan empat variasi model antrian di atas, hal tersebut digarisbesarkan dalam tabel berikut ini.

Tabel 5. Garis Besar Variasi Model Antrian

Model	Nama(Nama Teknis Dalam Kurung)	Contoh	Jumlah Server (Jalur)	Jumlah Fase	Pola Tingkat Kedatangan	Pola Waktu Jasa	Ukuran Populasi	Disiplin Antrian
A	Sistem <i>server</i> tunggal (M/M/1)	Loket Informasi di supermarket	Tunggal	Tunggal	<i>Poisson</i>	Eksponensial	Tak terbatas	FIFO
B	Sistem <i>server</i> tunggal (M/M/S)	Loket tiket pesawat terbang	Server multipel	Tunggal	<i>Poisson</i>	Eksponensial	Tak terbatas	FIFO
C	Sistem <i>server</i> tunggal (M/D/1)	Cuci mobil otomatis	Tunggal	Tunggal	<i>Poisson</i>	Konstan	Tak terbatas	FIFO
D	Populasi terbatas (populasi terhingga)	Toko dengan selusin mesin yang mungkin rusak	Tunggal	Tunggal	<i>Poisson</i>	Eksponensial	Terbatas	FIFO

Sumber: Operations Management (Heizer & Render, 2018)

### 2.3. Pelayanan

#### 2.3.1. Pengertian Pelayanan

Menurut Hardiyansyah (2018) pelayanan dinyatakan bahwa “Dapat diartikan sebagai aktivitas yang diberikan untuk membantu, menyiapkan, dan mengurus baik itu berupa barang atau jasa dari satu pihak ke pihak lain.”

Menurut Moenir (2020) pelayanan hakikatnya dinyatakan bahwa “Serangkaian kegiatan, karena itu merupakan proses. Sebagai proses, pelayanan berlangsung secara rutin dan berkesinambungan, meliputi seluruh organisasi dalam masyarakat.”

Menurut Kotler dan Keller (2018) jasa (pelayanan) dinyatakan bahwa “*Any act or that one party can offer another that is essentially intangible and does not result in the ownership of anything. It’s production may or not to be tied to a physical product.*”

Berdasarkan definisi ahli di atas, dapat disimpulkan bahwa pelayanan hakikatnya adalah serangkaian aktivitas (membantu, menyiapkan, dan mengurus) berupa barang atau jasa dari satu pihak ke pihak lain secara rutin dan berkesinambungan.

#### 2.3.2. Karakteristik Pelayanan

Menurut Kotler (2018) jasa atau layanan dinyatakan bahwa memiliki empat karakteristik utama, yaitu:

1. *Intangibility* (tidak berwujud)

Jasa atau layanan berbeda secara signifikan dengan barang fisik. Bila barang merupakan suatu objek, benda, material yang bisa dilihat, disentuh dan dirasa dengan panca indra, maka jasa atau layanan justru merupakan suatu perbuatan, tindakan, pengalaman, proses, kinerja (*performance*) atau usaha yang sifatnya abstrak. Bila barang yang dapat dimiliki (*non-ownership*), jasa juga bersifat intangible, artinya jasa tidak dapat dilihat, dirasa, dicium, didengar atau diraba sebelum dibeli dan dikonsumsi. Seorang konsumen jasa tidak dapat menilai hasil dari sebuah jasa sebelum ia mengalami atau mengkonsumsinya sendiri.

2. *Inseparability* (tidak terpisahkan)

Barang biasanya diproduksi terlebih dahulu, kemudian dijual, baru dikonsumsi. Sedangkan jasa umumnya dijual terlebih dahulu, baru kemudian diproduksi dan dikonsumsi pada waktu dan tempat yang sama. Interaksi antara penyedia jasa dan pelanggan merupakan ciri khusus dalam pemasaran jasa layanan bersangkutan. Keduanya mempengaruhi hasil (*outcome*) dari jasa/layanan bersangkutan. Hubungan antara penyedia jasa dan pelanggan ini, efektivitas staff layanan merupakan unsur kritis. Implikasinya, sukses tidaknya jasa atau layanan bersangkutan ditunjang oleh kemampuan organisasi dalam melakukan proses rekrutmen dan seleksi, penilaian kerja, sistem kompensasi, pelatihan, dan pengembangan karyawan secara efektif.

3. *Variability* (layanan sangat bervariasi)

Kualitas tergantung pada siapa yang menyediakan mereka dan kapan dan dimana kualitas layanan disediakan. Ada beberapa penyebab variabilitas layanan dimana jasa produksi dan dikonsumsi secara bersama-sama sehingga membatasi kontrol kualitas. Permintaan yang tidak tetap membuat sulit untuk memberikan produk yang konsisten dan tetap selama permintaan tersebut berada dipuncak. Tingginya tingkat kontak antara penyedia layanan dan tamu, berarti bahwa konsistensi produk tergantung pada kemampuan penyedia layanan dan kinerja pada saat yang sama. Seorang tamu dapat menerima pelayanan yang sangat baik selama satu hari dan mendapat pelayanan dari orang yang sama keesokan harinya.

4. *Perishability* (tidak tahan lama)

Bahwa jasa atau layanan adalah komoditas yang tidak tahan lama, tidak dapat disimpan untuk pemakaian ulang diwaktu yang akan datang, dijual kembali, atau dikembalikan. Permintaan jasa juga bersifat fluktuasi dan berubah, dampaknya perusahaan jasa seringkali mengalami masalah sulit. Oleh karena itu, perusahaan jasa merancang strategi agar lebih baik dalam menjalankan usahanya dengan menyesuaikan permintaan dan penawaran.

Menurut Tjiptono (2018) ada tiga karakteristik pelayanan dinyatakan bahwa, sebagai berikut:

1. Lebih bersifat tidak berwujud daripada berwujud (*more intangible than tangible*).
2. Produksi dan konsumsi bersamaan waktu (*simultaneous production and consumption*).
3. Kurang memiliki standar dan keragaman (*less standardized and uniform*).

Menurut Alma (2018) ada beberapa perbedaan antara jasa dan barang dinyatakan bahwa, antara lain:

1. Pembelian jasa sangat dipengaruhi oleh motif yang didorong oleh emosi.
2. Jasa bersifat tidak berwujud, berbeda dengan barang yang bersifat berwujud, dapat dilihat, dirasa, dicium, memiliki berat, ukuran dan lain-lain.
3. Barang bersifat tahan lama, tetapi jasa tidak. Jasa dibeli dan dikonsumsi pada waktu yang sama.
4. Barang dapat disimpan, sedangkan jasa tidak dapat disimpan.

Berdasarkan uraian ahli diatas, bahwa dapat disimpulkan karakteristik jasa bersifat tidak berwujud, tidak dapat disentuh dan disimpan, namun dapat dikonsumsi pada waktu yang sama dengan produksi.

### **2.3.3. Kualitas Pelayanan**

Menurut Sinambela (2019) secara teoritis, tujuan pelayanan publik pada dasarnya adalah memuaskan masyarakat. Untuk mencapai kepuasan itu dituntut kualitas pelayanan prima yang tercermin dari:

1. Transparansi, yakni pelayanan yang bersifat terbuka, mudah dan dapat diakses oleh semua pihak yang membutuhkan dan disediakan secara memadai serta mudah dimengerti.
2. Akuntabilitas, yakni pelayanan yang dapat dipertanggung jawabkan sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan.
3. Kondisional, yakni pelayanan yang sesuai dengan kondisi dan kemampuan pemberi dan penerima pelayanan dengan tetap berpegang pada prinsip efisiensi dan efektivitas.
4. Partisipatif, yaitu pelayanan yang dapat mendorong peran serta masyarakat dalam penyelenggaraan pelayanan publik dengan memperhatikan aspirasi, kebutuhan, dan harapan masyarakat.
5. Kesamaan hak, yaitu pelayanan tidak melakukan diskriminasi di lihat dari aspek apapun khususnya suku, ras, agama, golongan, status social, dan lain-lain.
6. Keseimbangan hak dan kewajiban, yaitu pelayanan yang mempertimbangkan aspek keadilan antara pemberi dan penerima pelayanan publik.

Menurut Tjiptono dan Gregorious (2018) kualitas pelayanan yang baik, terdapat kriteria pelayanan dinyatakan bahwa, antara lain:

1. Ketepatan waktu pelayanan, termasuk didalamnya waktu untuk menunggu selama transaksi maupun proses pembayaran.
2. Akurasi pelayanan, yaitu meminimalkan kesalahan dalam pelayanan maupun transaksi
3. Sopan santun dan keramahan dalam memberikan pelayanan.
4. Kemudahan untuk mendapatkan pelayanan, yaitu seperti tersedianya sumber daya manusia untuk membantu melayani konsumen serta fasilitas pendukung seperti komputer.
5. Kenyamanan konsumen, yaitu lokasi, tempat parkir, ruang tunggu yang nyaman, aspek kebersihan, ketersediaan informasi dan lain sebagainya.

Menurut Geotsh dan David dalam Hardiansyah (2019) kualitas pelayanan dinyatakan bahwa “Sesuatu yang berhubungan dengan terpenuhinya harapan/kebutuhan pelanggan, dimana pelayanan dikatakan berkualitas apabila dapat menyediakan produk dan jasa (pelayanan) sesuai dengan kebutuhan dan harapan pelanggan. “

Berdasarkan uraian ahli diatas, dapat disimpulkan bahwa kualitas pelayanan ialah terpenuhinya harapan/kebutuhan pelanggan, dimana pelayanan dikatakan berkualitas apabila dapat menyediakan produk dan jasa (pelayanan) sesuai dengan kebutuhan dan harapan pelanggan.

## **2.4. Efisiensi Pelayanan**

### **2.4.1. Pengertian Efisiensi**

Menurut Heizer dan Render (2020) efisiensi dinyatakan bahwa “Persentase dari kapasitas yang efektif yang benar-benar dicapai. Bergantung pada bagaimana tempat fasilitas dipergunakan dan dikelola, mungkin akan menjadi sulit atau tidak mungkin untuk mencapai 100% efisiensi.”

Menurut Sedarmayanti (2019) efisiensi dinyatakan bahwa “Ukuran tingkat sumber daya dalam suatu proses. Semakain hemat atau sedikit penggunaan sumber daya, maka prosesnya dikatakan semakin efisien. Proses yang efisiensi ditandai dengan perbaikan proses sehingga menjadi lebih murah dan lebih cepat.”

Menurut Rusdiana (2019) efisiensi dinyatakan bahwa “Suatu ukuran keberhasilan yang dinilai dari segi besarnya sumber atau biaya untuk mencapai hasil dari kegiatan yang dijalankan.”

Berdasarkan uraian ahli diatas, bahwa dapat disimpulkan efisiensi adalah suatu ukuran keberhasilan yang dinilai dari sumber daya dalam proses dan besarnya sumber atau biaya untuk mencapai hasil kegiatan yang dijalankan dan benar-benar dicapai.

### 2.4.2. Faktor Penentu Efisiensi

Menurut Kosasih (2019) menyatakan bahwa faktor-faktor yang mempengaruhi efisiensi atau produktivitas adalah:

1. Tenaga Kerja
2. Modal Perusahaan
3. Manajemen
4. Kewirausahaan

### 2.4.3. Mengukur Tingkat Efisiensi

Menurut Kosasih (2019) kunci peningkatan efisiensi sering terdapat dalam perbaikan permasalahan kualitas dan dalam penjadwalan, pelatihan, dan pemeliharaan yang efektif.

Efisiensi Tenaga Kerja

$$= \frac{M \cdot \mu \times \text{tenaga kerja}}{\lambda \times \text{tenaga kerja}} \times 100\%$$

Efisiensi Modal

$$= \frac{M \cdot \mu \times \text{modal}}{\lambda \times \text{modal}} \times 100\%$$

M = jumlah jalur terbuka.

$\lambda$  = jumlah kedatangan rata-rata persatuan waktu.

Tenaga Kerja = tingkat penggunaan sumber daya manusia pada unit analisis kasir dan barista.

Modal = tingkat penggunaan sumber daya modal (pemeliharaan penunjang fasilitas) pada unit analisis kasir dan barista.

### 2.4.4. Pengertian Efisiensi Pelayanan

Efisiensi pelayanan dinyatakan bahwa kemampuan dalam menentukan jumlah sumber daya (fasilitas) pelayanan yang digunakan dengan tepat tanpa mengurangi kualitas dari pelayanan itu sendiri (Aminudin, 2018).

Menurut Dwiyanto *et al.* (2019) efisiensi pelayanan dinyatakan bahwa “Perbandingan terbaik antara *input* dan *output* pelayanan. Secara ideal, pelayanan akan efisien apabila birokrasi pelayanan dapat menyediakan input pelayanan, seperti biaya dan waktu pelayanan yang meningkatkan penggunaan jasa.”

Begitu pentingnya profesionalisasi pelayanan publik ini terkait dengan efektivitas dan efisiensi pelayanan publik yang dinyatakan oleh Lembaga Pemerintahan, bahwa Pemerintah melalui Menteri Negara Pendayagunaan Aparatur Negara telah mengeluarkan suatu kebijaksanaan Nomor.81 Tahun 1993 tentang Pedoman Tatalaksana Pelayanan Umum yang perlu dipedomani oleh setiap birokrasi



publik dalam memberikan pelayanan kepada masyarakat berdasarkan prinsip-prinsip pelayanan, sebagai berikut:

1. Kesederhanaan, dalam arti bahwa prosedur dan tata cara pelayanan perlu ditetapkan dan dilaksanakan secara mudah, lancar, cepat, tepat, tidak berbelit-belit, mudah dipahami dan mudah dilaksanakan oleh masyarakat yang meminta pelayanan.
2. Kejelasan dan kepastian, dalam arti adanya kejelasan dan kepastian dalam hal prosedur dan tata cara pelayanan, persyaratan pelayanan baik teknis maupun administratif, unit kerja pejabat yang berwenang dan bertanggung jawab dalam memberikan pelayanan, rincian biaya atau tarif pelayanan dan tata cara pembayaran, dan jangka waktu penyelesaian pelayanan.
3. Keamanan, dalam arti adanya proses dan produk hasil pelayanan yang dapat memberikan keamanan, kenyamanan dan kepastian hukum bagi masyarakat.
4. Keterbukaan, dalam arti bahwa prosedur dan tata cara pelayanan, persyaratan, unit kerja pejabat penanggung jawab pemberi pelayanan, waktu penyelesaian, rincian biaya atau tarif serta hal-hal lain yang berkaitan dengan proses pelayanan wajib diinformasikan secara terbuka agar mudah diketahui dan dipahami oleh masyarakat, baik diminta maupun tidak diminta.
5. Efisiensi, dalam arti bahwa persyaratan pelayanan hanya dibatasi pada hal-hal yang berkaitan langsung dengan pencapaian sasaran pelayanan dengan tetap memperhatikan keterpaduan antara persyaratan dengan produk pelayanan.
6. Ekonomis, dalam arti bahwa pengenaan biaya atau tarif pelayanan harus ditetapkan secara wajar dengan memperhatikan: nilai barang dan jasa pelayanan, kemampuan masyarakat untuk membayar, dan ketentuan perundang-undangan yang berlaku.
7. Keadilan dan pemerataan, yang dimaksudkan agar jangkauan pelayanan diusahakan seluas mungkin dengan distribusi yang merata dan adil bagi seluruh lapisan masyarakat.
8. Ketepatan waktu, dalam arti bahwa pelaksanaan pelayanan harus dapat diselesaikan tepat waktu yang telah ditentukan.

Berdasarkan Uraian ahli terkait efisiensi pelayanan dapat disimpulkan bahwa begitu pentingnya profesionalisasi ini terkait dengan efektivitas dan efisiensi pelayanan publik dalam menentukan jumlah sumber daya (fasilitas) pelayanan yang digunakan dengan tepat tanpa mengurangi kualitas dari pelayanan itu sendiri dengan perbandingan terbaik antara input dan output pelayanan seperti biaya dan waktu pelayanan yang meningkatkan penggunaan jasa.

## 2.5. Penelitian Sebelumnya dan Kerangka Pemikiran

### 2.5.1. Penelitian Sebelumnya

Ada beberapa penelitian yang dapat dijadikan acuan dalam penelitian ini karena memiliki beberapa kemiripan terutama dari segi variabel yang diteliti, yaitu sebagai berikut:

Tabel 6. Penelitian Sebelumnya

No.	Nama Peneliti, Tahun & Judul Penelitian	Variabel yang Diteliti	Indikator	Metode Analisis	Hasil Penelitian
1.	Dandi Wahyudi, Yundari, Hendra Perdana (2022) "Analisis Sistem Antrian Pada Pola Kedatangan Berkelompok di Kafe"	Sistem antrian	Sistem antrian : a. Jumlah rata-rata pelanggan yang menunggu dalam antrian b. Waktu rata-rata yang dihabiskan pelanggan untuk menunggu dalam antrian c. Jumlah rata-rata pelanggan dalam sistem d. Waktu rata-rata yang dihabiskan pelanggan dalam antrian atau sedang dilayani (dalam sistem) Efisiensi : a. Biaya menunggu b. Biaya pelayanan	Metode <i>multichannel – multiphase</i>	Berdasarkan pengujian distribusi waktu antar kedatangan pelanggan secara berkelompok dan waktu pelayanan, didapatkan model antrian pada kasir adalah $(M4 /M/1)$ ; $(FCFS/\infty/\infty)$ pada hari Selasa dan Kamis serta $(M3 /M/1)$ ; $(FCFS/\infty/\infty)$ pada hari Sabtu dan Minggu. Karakteristik antrian pada hari Selasa merupakan yang paling terkecil, dengan total lama waktu penelitian diperkirakan kasir mengalami kesibukan melayani pelanggan mencapai 67,2% dan sebanyak 5 kelompok pelanggan yang mengantri serta rata-rata waktu mengantri selama 34 detik. Pelayanan kasir (server) pada hari Minggu mengalami kesibukan maksimal dengan peluang server sibuknya mencapai 120,4% dan yang mengantri sebanyak 11 kelompok pelanggan dengan rata-rata mengantri selama 8 menit 5 detik.
2.	Siti Musyiroh Madania, Jaenudin, Doni Wihartika (2022) "Analisis Sistem Antrian Pada Umkm Kedai Kopi Daongdalamupaya Peningkatan Efisiensi	Sistem antrian	Sistem antrian : a. Jumlah rata-rata pelanggan yang menunggu dalam antrian b. Waktu rata-rata yang dihabiskan pelanggan untuk	Analisis Deskriptif Analisis Kuantitatif (Sistem Antrian) dengan model Multiple	Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa hasil analisis perbandingan ketiga real kondisi, penambahan satu unit, dan penambahan dua unit. Pada saat hari

No.	Nama Peneliti, Tahun & Judul Penelitian	Variabel yang Diteliti	Indikator	Metode Analisis	Hasil Penelitian
	Pelayana”		<p>menunggu dalam antrian</p> <p>c. Jumlah rata-rata pelanggan dalam sistem</p> <p>d. Waktu rata-rata yang dihabiskan pelanggan dalam antrian atau sedang dilayani (dalam sistem)</p> <p>Efisiensi :</p> <p>a. Biaya menunggu</p> <p>b. Biaya pelayanan</p>	Channel Multiple Phase, Trade Off dan Tingkat Efisiensi Pelayanan.	<p>senggang (Selasa dan Kamis)sistem antrian dengan menambahkan satu unit menjadi tiga kasir dan tiga barista memiliki kinerja yang paling baik dengan tingkat pelayanan yang optimal terlihat dari hasil total costyang paling minimum sebesar Rp 178.752,00 dan tingkat efisiensi tinggi sebesar 160%. Sedangkan, hari teramai (Sabtu dan Minggu) sistem antrian dengan menambah dua unit menjadi empat kasir dan empat barista memiliki kinerja yang paling baik dengan total costyang paling minimum sebesar Rp 201.009,00 dan tingkat efisiensi tinggi sebesar 275%.</p>
3.	Salsabilla Cahyani Subqi (2023) “Analisis Sistem Antrian Untuk Meningkatkan Efisiensi Pelayanan Pada Puskesmas Kelapa Nunggal”	<p>Variabel independen : Sistem Antrian</p> <p>Variabel dependen : Efisiensi pelayanan</p>	<p>Sistem antrian :</p> <p>a. Rata-rata jumlah pelanggan dalam sistem</p> <p>b. Rata-rata waktu pelanggan dalam sistem</p> <p>c. Rata-rata jumlah pelanggan dalam antrian</p> <p>d. Rata-rata waktu dalam antrian</p> <p>Efisiensi pelayanan:</p> <p>a. Biaya pelayanan</p> <p>b. Biaya menunggu</p>	Metode <i>multi chanel-multi phase</i>	<p>Hasil dari penelitian ini yaitu terdapat alternative jika dipertimbangkan dari waktu rata-rata menunggu dan dari total biaya yang dikeluarkan, maka dengan menambah menjadi 3 loket registrasi dapat mencapai standar waktu pelayanan yang telah ditetapkan yaitu selama 5 menit dan menghasilkan total biaya yang rendah.</p>
4.	Kalam Wira Buana (2021) “Analisis Sistem Antrian Dalam Meningkatkan Efisiensi Pelayanan Pada Kantor Kecamatan Cibinong di Masa Pandemi”	<p>Variabel independen : Sistem Antrian</p> <p>Variabel dependen : Efisiensi pelayanan</p>	<p>Sistem antrian :</p> <p>a. Tingkat rata-rata kedatangan persatuan waktu</p> <p>b. Waktu rata-rata pelayanan per-satuan waktu</p> <p>c. Rata-rata jumlah pelanggan dalam sistem antrian</p> <p>d. Rata-rata waktu dalam sistem antrian</p> <p>Efisiensi pelayanan:</p> <p>a. Biaya pelayanan</p>	Metode Single Channel Multiple Phase	<p>Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pada pelayanan yang paling efektif setiap harinya adalah menggunakan 2 loket, dengan catatan hari Senin dan Jum’at memiliki biaya total yang lebih tinggi. Dari hasil penelitian ini diharapkan pelayanan loket 1 pada Kantor Kecamatan Cibinong dapat melakakukan</p>

No.	Nama Peneliti, Tahun & Judul Penelitian	Variabel yang Diteliti	Indikator	Metode Analisis	Hasil Penelitian
			b. Biaya menunggu		evaluasi, menambah dengan 2 loket setiap harinya untuk menekan biaya menunggu pengunjung
5.	Muhammad Rizal (2021) "Analisis Sistem Antrian Guna Meningkatkan Efisiensi Pelayanan Pada PT. Setia Anugerah Motor"	Variabel independen : Sistem Antrian Variabel dependen : Efisiensi pelayanan	Sistem antrian : 1. Rata-rata jumlah pelanggan berada dalam sistem b. Rata-rata waktu yang diperlukan pelanggan berada dalam sistem c. Rata-rata jumlah pelanggan menunggu dalam antrian d. Rata-rata waktu menunggu yang diperlukan pelanggan dalam antrian. Efisiensi pelayanan: a. Biaya pelayanan b. Biaya menunggu	Metode Multi Channel-Single Phaset	Berdasarkan hasil perhitungan data menggunakan analisis antrian untuk mengoperasikan jumlah Fasilitas yang tepat guna mengefisienkan pelayanan pada PT. Setia Anugerah Motor. Setelah dilakukan simulasi sistem antrian dengan melihat total biaya yang lebih rendah dan jumlah fasilitas pelayanan dengan hasil seperti berikut hari ramai (sabtu) dengan 3 fasilitas menghasilkan total biaya sebesar Rp 149.640,-, 4 fasilitas sebesar Rp 144.671,-, dan 5 fasilitas sebesar Rp 176.812,-. Untuk hari sepi (rabu) dengan menggunakan 3 fasilitas menghasilkan total biaya sebesar Rp 142.890,-, 4 fasilitas sebesar Rp 140.977,- dan 5 fasilitas sebesar Rp 173.960,-. Jadi dapat disimpulkan bahwa penambahan fasilitas pelayanan itu berpengaruh pada efisiensi pelayanan PT. Setia Anugerah Motor. Saran yang diberikan oleh penulis adalah dengan menambah fasilitas pelayanan menjadi 4 fasilitas pada hari ramai (sabtu) dan hari sepi (rabu) karena dapat dilihat waktu menunggu pelanggan berkurang walaupun biaya pelayanan meningkat.

Sumber : Data Primer (2024)

Berdasarkan kajian literatur pada Tabel 2.2, terdapat persamaan dan perbedaan dengan penelitian terdahulu. Adapun persamaannya yaitu penelitian terdahulu dan penelitian yang dilakukan sama-sama menganalisis sistem antrian dalam meningkatkan efisiensi pelayanan. Sedangkan perbedaannya terletak pada obyek penelitian dan metode analisis data. Dalam penelitian ini lebih mengkaji keterkaitan metode *multhi channel multhi phase* dengan efisiensi pelayanan saja, tetapi tidak berdasarkan kondisi yang dihadapi pelanggan saat mengantri yaitu waktu tunggu sehingga terdapat biaya yang muncul. Penelitian ini menuntut dimana perusahaan harus mampu mengoptimalkan pelayanan dalam keterbatasan. Upaya peningkatan efisiensi pelayanan akan ditentukan oleh kemampuan perusahaan dalam kesiapan menerima perubahan sistem antrian dan kemampuan penerimaan biaya yang optimal yang mampu mengefisienkan pelayanan.

### **2.5.2. Kerangka Pemikiran**

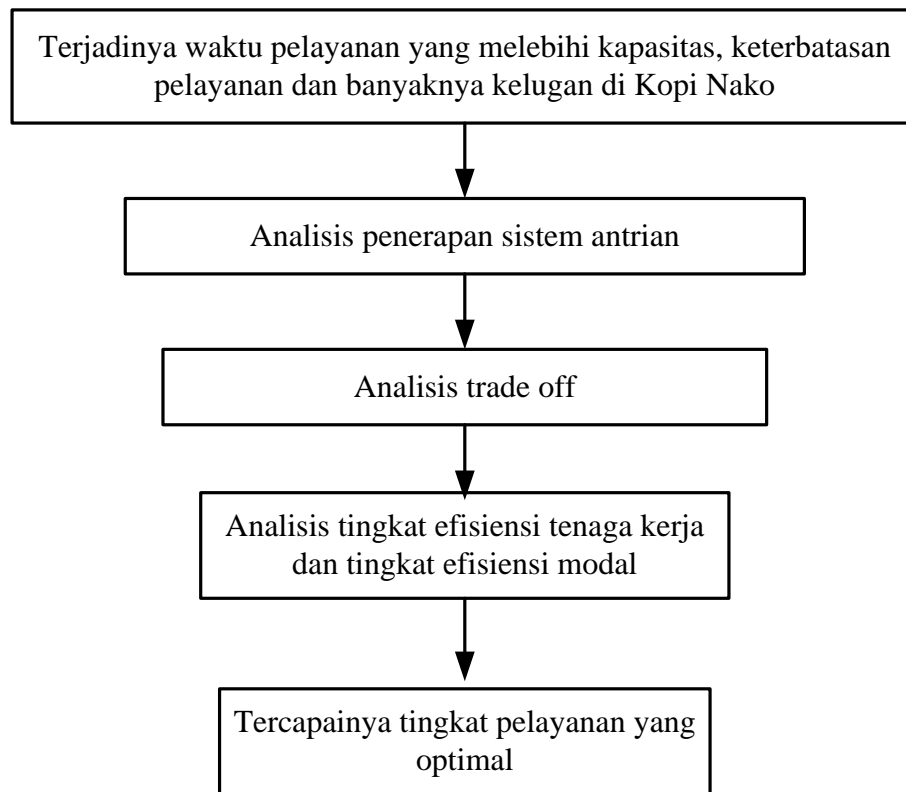
Kopi Nako merupakan pelayanan komersial yang berlokasi di Pasir Angin, Kec. Megamendung, Kabupaten Bogor yang memiliki permasalahan antrian pelanggan yang menumpuk sehingga banyak pelanggan yang tidak terlayani. Sebenarnya sistem antrian dan efisiensi pelayanan merupakan hal terpenting bagi bagian operasional perusahaan dan juga asset yang sangat berharga bagi manajer operasional. Pelaksanaan sistem antrian di Kopi Nako memiliki berbagai hambatan unit analisis kasir dan barista yang diantaranya masalah antrian pelanggan yang menumpuk, terdapat waktu menunggu dan terkait upaya peningkatan efisiensi pelayanan.

Sistem antrian merupakan kegiatan pada umumnya pendatang berusaha untuk mendapatkan pelayanan dari fasilitas yang terbatas, sebagai akibatnya selalu terjadi antrian untuk menunggu pelayanan. Indikator sistem antrian dalam penelitian ini menggunakan pendapat Subqi (2023) yang meliputi metode *multhi channel multhi phase* merupakan model sistem antrian yang menunjukkan efisiensi dan memiliki waktu tercepat dalam memberikan pelayanan.

Efisiensi pelayanan begitu penting profesionalisasi terkait dengan efektivitas dan efisiensi guna meningkatkan penggunaan jasa tanpa mengurangi kualitas dari pelayanan itu sendiri. Indikator efisiensi pelayanan dalam penelitian ini menggunakan pendapat Buana (2021) dan Subqi (2023) yang meliputi jumlah pegawai berpengaruh dalam efisiensi pelayanan sesuai dengan kondisi jam/hari juga penurunan waktu tunggu.

Setiap indikator pada variabel dianalisis dengan metode deskriptif (eksploratif) kuantitatif dengan pengamatan observasi langsung dan hasil wawancara. Pengolahan data dengan cara analisis model sistem antrian dengan rumus *multhi channel multhi phase*, analisis *trade off*, dan analisis tingkat efisiensi. Hasil pengolahan data disampaikan sebagai rekomendasi atau implikasi manajerial kepada pihak-pihak yang terkait dalam memberikan pelayanan yang optimal kepada pelanggannya.

Berikut adalah kerangka pemikiran yang dibuat oleh peneliti yang dapat dilihat, sebagai berikut:



Gambar 6. Konstelasi Pemikiran

## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **3.1. Jenis Penelitian**

Jenis penelitian yang digunakan yaitu penelitian deskriptif (ekploratif) kuantitatif dengan metode penelitian yang digunakan adalah studi kasus pada Kopi Nako yang menganalisis masalah mengenai variabel atau masalah antrian dengan teknik penelitian statistik observasi yang secara langsung diteliti berdasarkan masalah yang antrian pelanggan yang terjadi dalam upaya peningkatan efisiensi pelayanan pelanggan.

#### **3.2. Objek, Unit Analisis dan Lokasi Penelitian**

Objek penelitian pada penelitian ini adalah sistem antrian dan efisiensi pelayanan.

Unit Analisis yang digunakan dalam penelitian ini adalah bagian *server* (kasir) dan barista (penyaji kopi).

Lokasi penelitian ini dilakukan di Kopi Nako yang beralamat di Jl. Repormasi Kp. Legok Gadog RT 09 RW 06, Pasir Angin, Kec. Megamendung, Kabupaten Bogor.

#### **3.3. Jenis dan Sumber Data Penelitian**

Jenis data yang diteliti adalah data kuantitatif yang merupakan data sekunder dan data primer berdasarkan waktu data cross section saat itu juga yang diperoleh melalui observasi langsung dan wawancara dari waktu pelayanan baik kasir maupun barista, pelanggan dan pihak Kopi Nako.

Sumber Data yang dikumpulkan berupa :

1. Data sekunder, yaitu data penunjang fasilitas pelayanan kasir dan barista seperti mesin, gaji karyawan, dan modal perusahaan untuk pemeliharaan pelayanan.
2. Data primer, yaitu data rata-rata kedatangan dan rata-rata pelayanan pada bagian kasir dan barista.

#### **3.4. Operasionalisasi Variabel**

Untuk mempermudah proses analisis, maka penulis membuat konsep operasional variabel, sebagai berikut :

Tabel 7. Operasional Variabel  
Analisis Sistem Antrian Pada Kopi Nako-Bogor Dalam Upaya  
Peningkatan Efisiensi Pelayanan

Variabel	Sub Variabel	Indikator	Skala
Sistem Antrian (Variabel X)	Jumlah server yang dibuka	Dua server (kasir) satu server (kopi) terbuka	Rasio
	Rata-rata tingkat kedatangan	Banyaknya pelanggan yang datang (orang)	Rasio
	Rata-rata tingkat layanan pada tiap-tiap server	Kecepatan waktu pelayanan dari tiap-tiap server (menit)	Rasio
	Probabilitas 0 unit di dalam sistem	Tidak adanya pengantri dalam antrian sehingga kasir dan barista menganggur	Rasio
	Rata-rata jumlah orang yang menunggu di dalam sistem	Banyaknya pelanggan yang menunggu untuk dilayani (orang)	Rasio
	Rata-rata waktu orang yang dihabiskan di dalam lini tunggu dan sedang di dalam sistem	Waktu tunggu ditambah waktu pelayanan yang dibutuhkan pelanggan untuk menerima pelayanan (menit)	Rasio
	Rata-rata jumlah orang atau unit dalam lini tunggu	Banyaknya pelanggan yang datang untuk dilayani (orang)	Rasio
	Rata-rata waktu yang dihabiskan oleh seseorang di dalam antrian tunggu	Total waktu tunggu dan waktu pelayanan yang dirasakan pelanggan untuk menerima pelayanan (menit)	Rasio
Efisiensi Pelayanan (Variabel Y)	Tenaga kerja	Biaya yang dikeluarkan untuk menambah tenaga kerja (Rupiah)	Rasio
	Modal	Biaya yang dikeluarkan untuk merawat fasilitas pelayanan (Rupiah)	Rasio

### 3.5. Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data dilakukan dengan beberapa cara, yaitu :

1. Observasi langsung, dengan melakukan pengamatan langsung di Kedai Kopi Nako dengan tujuan untuk mengetahui secara langsung masalah antrian pelanggan yang terjadi.
2. Wawancara, dengan pihak-pihak yang berwenang dan kepentingan yaitu Manajemen Pemasaran dan Manajemen Operasional serta pelanggan yang sedang mengantri untuk mendapatkan pelayanan.
3. Studi Pustaka, menggunakan berbagai literatur seperti buku, jurnal, *e-book*, penelitian terdahulu dan sumber lainnya untuk memperoleh data yang berkaitan dengan permasalahan yang diteliti.



### 3.6. Metode Pengolahan/Analisis Data

Data dan informasi yang telah terkumpul diolah dan dianalisis lebih lanjut dengan cara :

#### 1. Analisis deskriptif

Analisis deskriptif dilakukan dengan tujuan untuk memperoleh gambaran secara mendalam dan objektif mengenai sistem antrian yang diterapkan di Kedai Kopi Nako.

#### 2. Analisis kuantitatif

Sistem antrian dapat dianalisis menggunakan model rumus *Multiple Chanel – Multiple Phase*, sebagai berikut:

$M$  = jumlah server yang dibuka

$\lambda$  = rata-rata tingkat kedatangan

$\mu$  = rata-rata tingkat layanan pada tiap-tiap server (saluran)

Probabilitas yang terdapat 0 orang atau unit di dalam sistem adalah :

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

Rata-rata jumlah orang atau unit di dalam sistem adalah:

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

Rata-rata waktu waktu unit yang dihabiskan dalam lini tunggal dan sedang diperbaiki (di dalam sistem) adalah:

$$W_s = \frac{\lambda \mu \left( \frac{\lambda}{\mu} \right)^M}{(M-1)!(M\mu - \lambda)^2} P_0 + \frac{1}{\mu} = \frac{L_s}{\lambda}$$

Rata-rata jumlah orang atau unit dalam lini tunggu untuk perbaiki adalah :

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

Rata-rata waktu yang dihabiskan oleh seseorang di dalam antrean tunggu untuk perbaikan adalah :

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

#### 3. Metode Analisis Pelayanan dengan *Trade Off*

Untuk menghitung tingkat pelayanan yang optimal dengan menganalisis *trade off* dari *total cost* yang minimal menggunakan rumus biaya pelayanan dan biaya menunggu.

## a. Biaya Menunggu

$$E(C_w) = (\lambda \cdot W_q) C_w$$

Dimana:

$C_w$  : biaya menunggu pelanggan per satuan waktu dalam antrian

$n_t$  : jumlah rata-rata pelanggan yang menunggu dalam suatu sistem

## b. Biaya Pelayanan

$$E(C_s) = m \times C_s$$

Dimana :

$M$  : jumlah jalur server yang terbuka

$C_s$  : biaya operasional (fasilitas pelayanan)

Dari kedua rumus diatas, maka total cost adalah :

$$E(C_t) = E(C_w) + E(C_s)$$

Dimana:

$E(C_w)$  : Biaya menunggu

$E(C_s)$  : Biaya pelayanan

## 4. Metode Analisis Tingkat Efisiensi Pelayanan

Rumus efisiensi pelayanan meliputi:

Efisiensi Tenaga Kerja

$$= \frac{M \cdot \mu \times \text{tenaga kerja}}{\lambda \times \text{tenaga kerja}} \times 100\%$$

Efisiensi Modal

$$= \frac{M \cdot \mu \times \text{modal}}{\lambda \times \text{modal}} \times 100\%$$

Diketahui:

$M$  = jumlah jalur terbuka.

$\Lambda$  = jumlah kedatangan rata-rata persatuan waktu.

Tenaga Kerja = tingkat penggunaan sumber daya manusia pada unit analisis kasir dan barista.

Modal = tingkat penggunaan sumber daya modal (pemeliharaan penunjang fasilitas) pada unit analisis kasir dan barista.

## **BAB IV**

### **HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN**

#### **4.1. Gambaran Umum Lokasi Penelitian**

##### **4.1.1. Sejarah Singkat dan Perkembangan Kopi Nako**

Kopi Nako merupakan kafe yang terletak di Jl. Repormasi Kp. Legok Gadog RT 09 RW 06, Pasir Angin, Kec. Megamendung, Kabupaten Bogor. Menyediakan berbagai jenis minuman dan makanan dengan harga yang terjangkau. Dengan fasilitas yang diberikan Kopi Nako seperti *free wifi*, parkir serta adanya pilihan *in door* ataupun *outdoor* membuat Kopi Nako menjadi tempat sasaran dari berbagai kalangan dan usia.

Kopi Nako mulai beroperasi pertama kali tanggal 15 Juni 2022 di bawah nama CV Jendela Kuliner Nusantara, dan tergabung dalam naungan Kanma Group yang membawahi beberapa restoran dan café di Jakarta dan Bogor. Konsep dasar Nako adalah mengambil dari “warung nasi” atau “warteg” dan “warung kopi” yang memang sudah familiar di Indonesia penggabungan keduanya itu yang menjadikan Warung Nako dan Kopi Nako menjadi kesatuan konsep yang saling mengisi.

Kopi Nako buka setiap hari pukul 09.00 WIB sampai dengan 21.00 WIB dapat digunakan untuk rapat, *gathering*, perayaan ulang tahun dan acara-acara lainnya. Target Kopi Nako adalah masyarakat dengan tingkat ekonomi menengah, namun tidak menutup kemungkinan bagi kalangan atas untuk melakukan pembelian di Kopi Nako. Kopi Nako juga memiliki segmentasi pasar dari orang muda hingga tua, maka menu yang disajikan dengan harga yang bersahabat yaitu untuk harga minuman mulai dari Rp. 10.000 hingga Rp. 30.000 dan untuk makanan mulai dari harga Rp. 20.000 sampai dengan harga Rp. 50.000.

##### **4.1.2. Visi dan Misi Perusahaan**

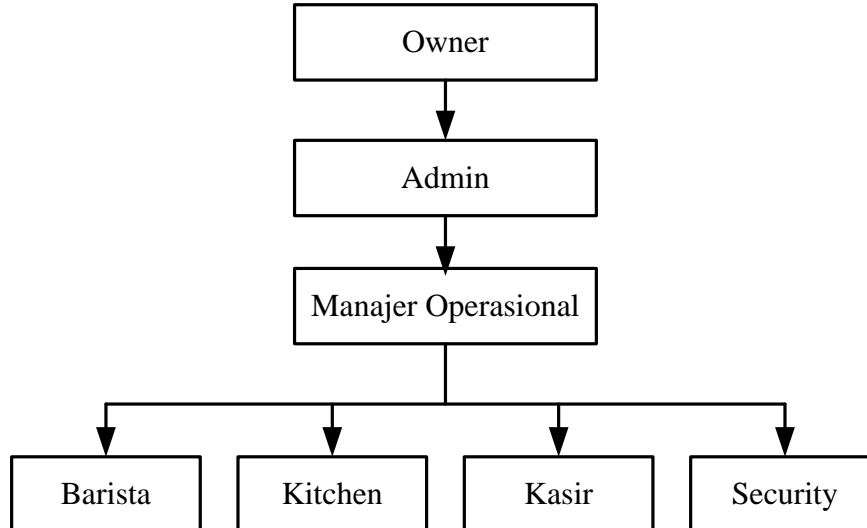
Visi dan misi perusahaan berperan penting untuk menentukan apa rancangan bisnis yang akan dilakukan dan dikembangkan demi tercapainya kemajuan perusahaan. Visi adalah gambaran dan tujuan perusahaan yang akan dilakukan dimasa depan sednagkan misi merupakan cara untuk mencapai tujuan yang akan dilakukan. Visi dan misi yang diharapkan yakni menyajikan ciri khas serta keunikan yang bisa mendorong berbagai *stakeholder* bergerak Bersama agar dapat mencapai tujuan yang diinginkan, dengan memiliki visi dan misi yang baik, maka perusahaan diharapkan mampu mendapatkan keuntungan serta meminimalisir kesalahan pemimpin dalam membuat kebijakan dan fokus dalam menjalankan tujuan agar mendapatkan hasil yang maksimal.

Perusahaan perlu menentukan pencapaian jangka pendek dan jangka panjang agar dapat menjalankan bisnisnya, visi sangat penting dalam suatu organisasi yakni

untuk menjamin kesuksesan perusahaan dalam jangka panjang dan menumbuhkan standar kerja yang prima. Visi Kopi Nako adalah “Menjadi *coffeeshop* yang menawarkan suasana unik dan menarik”. Untuk merealisasikan visi, maka dirumuskan misi perusahaan yang baik. Dalam menentukan misi perusahaan yaitu dengan dasar perencanaan yang akan dikembangkan untuk mengambil keputusan yang akan dibuat sesuai dengan tujuan yang ditentukan perusahaan. Misi Kopi Nako adalah menyajikan kopi yang berkualitas, menawarkan suasana yang nyaman dan menarik serta memberikan pelayanan yang baik dan ramah, yaitu menyediakan produk yang baik serta memberikan pelayanan terbaik dan menciptakan suasana yang unik dan nyaman.

#### 4.1.3. Struktur Organisasi Kopi Nako

Struktur organisasi diperlukan untuk memudahkan karyawan dalam menjalani tugas yang akan dijalankan. Struktur organisasi merupakan unit kerja dalam organisasi, struktur organisasi menunjukkan adanya pembagian kerja dan menunjukkan bagaimana fungsi serta kegiatan yang berbeda-beda dilaksanakan. Dengan adanya struktur organisasi yang dibuat diharapkan mampu terjalannya kerjasama yang baik dalam perusahaan. Struktur organisasi menunjukkan spesialisasi pekerjaan yang akan dilakukan, saluran perintah penyampaian laporan. Adapun bentuk struktur organisasi Kopi Nako bentuk lini yakni bentuk struktur organisasi yang susunan organisasinya masih kecil, struktur organisasi yang ditetapkan Kopi Nako yaitu:



Sumber: Kopi Nako, 2024

Gambar 7. Struktur Organisasi Kopi Nako

Berikut merupakan uraian dari masing-masing jabatan:

1. Owner

Owner merupakan seseorang yang membuat modal perusahaan yang memiliki hak atas profit perusahaan atau dalam hal ini orang yang mempunyai sekaligus yang mendirikan perusahaan.

2. Admin

Seorang admin merupakan orang yang diberikan kepercayaan untuk mengelola laporan keuangan dan administrasi. Berikut tugas admin:

- a. Membuat laporan keuangan dan memberikan laporan keuangannya kepada manager.
- b. Mencatat pembukuan terkait aktivitas usaha.

3. Manajer operasional

Manajer operasional merupakan orang yang memberdayakan seluruh pekerja secara optimal untuk menghasilkan target yang ditentukan perusahaan. Manajer harus memberikan motivasi kepada bawahannya agar memiliki semangat kerja yang optimal sehingga pekerjaan bisa diselesaikan dengan optimal. Manajer operasional bertanggung jawab kepada owner, sehingga harus bisa mengatur karyawannya dengan baik dan benar. Tugas manajer operasional yaitu:

- a. Membantu mengatur, mengendalikan mengawasi serta mengevaluasi kinerja karyawan dalam menjalankan aktivitas bisnis.
- b. Memberikan keputusan terkait segala aktivitas bisnis di kedai kopi.

4. Barista dan Kitchen

Barista bertanggung jawab dalam membuat dan menyajikan minuman kepada para pelanggan, sedangkan koki dibagian kitchen bertanggung jawab menyajikan makanan kepada pelanggan. Berikut tanggung jawabnya:

- a. Memberikan makanan dan minuman yang sesuai dengan standar yang ditetapkan.
- b. Cepat dalam menyajikan pesanan yang dipesan

5. Kasir

Kasir adalah individu yang bertanggung jawab untuk menerima dan mencatat transaksi pembayaran dari pelanggan atas hidangan atau layanan yang mereka nikmati. Adapun tugas kasir adalah:

- a. Melayani proses transaksi
- b. Memberikan informasi yang dibutuhkan pelanggan
- c. Memeriksa dan mencatat data penjualan
- d. Membuat laporan penjualan

6. Security

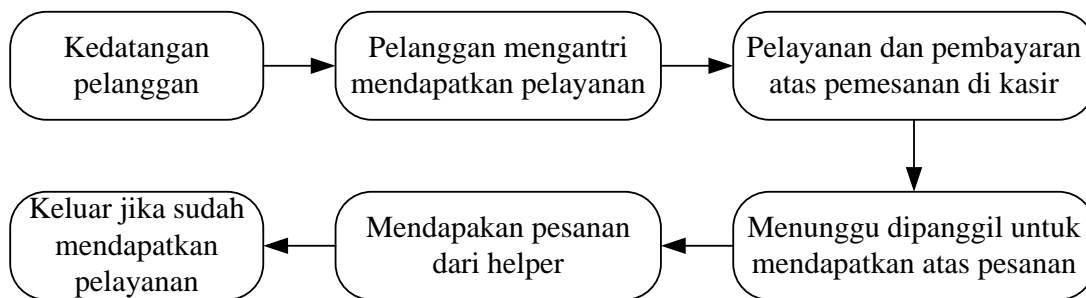
Security bertanggung jawab dalam pengamanan dan pengawasan sekitar Kopi Nako yang berhubungan dengan pelanggan hukum. Security bertugas mengatur dan mengawasi keamanan lingkungan Kopi Nako. Berikut tugas Security:

- a. Mengatur dan mengawasi keamanan lingkungan di Kopi Nako.
- b. Mencegah hal yang mengganggu kenyamanan pelanggan.

## 4.2. Pembahasan

### 4.2.1. Sistem Antrian Pada Kopi Nako

Kopi Nako-Bogor mulai beroperasi mulai jam 09:00-21:00 WIB setiap harinya. Kopi Nako Bogor belum menerapkan waktu standar pelayanan pelanggan, baik kasir maupun barista dikarenakan masih adanya hambatan kecil dari penunjang fasilitas pelayanan baik kasir maupun barista. Alur proses pelayanan pada pelanggan, yaitu :



Gambar 8. Alur Pelayanan Kopi Nako

Berdasarkan beberapa proses pelayanan di atas, pelayanan yang membutuhkan waktu cukup lama terjadi pada menunggu dalam antrian untuk mendapatkan pelayanan disebabkan oleh lamanya pelayanan kasir untuk pemesanan pelanggan dan saat menunggu dipanggil untuk mendapatkan pesanan setelah kopi diracik oleh barista.

Menurut Stevenson (2018) ada empat karakteristik utama pada sistem antrian, diantaranya yaitu sumber kedatangan, jumlah unit pelayanan, pola kedatangan dan pelayanan, dan disiplin pelayanan antrian. Sistem antrian pada Kopi Nako dalam pelayanan pemesanan dapat dijelaskan sebagai berikut:

#### 1. Sumber kedatangan

Sumber kedatangan pelanggan pada bagian kasir digambarkan dengan situasi *infinite-source* (sumber tidak terbatas) untuk mendapatkan pelayanan. Dalam hal ini, Kopi Nako tidak memiliki batasan wilayah pemasaran, karena itu mengakibatkan kedatangan pelanggan menjadi sangat banyak dan tidak terbatas, sehingga mengakibatkan adanya antrian atau penumpukan pelanggan pada bagian kasir pelayanan dikarenakan berbagai permintaan pelayanan pemesanan yang banyak sedangkan jumlah tenaga kerja pada *server* (kasir) dan barista (penyaji kopi) Kopi Nako terbatas.

#### 2. Jumlah unit pelayanan

Fungsi kapasitas masing-masing *server* dan jumlah *server* yang digunakan dan umumnya diasumsikan bahwa masing-masing *server* dapat menangani satu pelanggan sekaligus. Namun, kenyataannya di Kopi Nako jumlah unit pelayanan terdapat dua *server* (kasir) dan barista (penyaji kopi) tetaplah terjadi penumpukan pelanggan dikarenakan jumlah dan waktu tenaga kerja yang belum optimal. Dalam

hal pelayanan Kopi Nako menggunakan *Sytem Multhi Channel-Multhi Phase* dimana terdapat 2 petugas kasir untuk melayani pemesanan lalu terbagi lagi menunggu mendapatkan kopi dari 2 barista (penyajii kopi) dan berakhir pada pengambilan kopi yang akan dilayani oleh petugas pada bagian *helper*.

### 3. Pola kedatangan dan pelayanan

Pola kedatangan yaitu kedatangan pelanggan pada bagian *server* (kasir) Kopi Nako tidak dapat diramalkan/diprediksi dari waktu perharinya karena waktu kedatangan pelanggan yang berbeda-beda. Dimana jika kedatangan pelanggan pada hari Senin sebanyak 520 pelanggan, maka pada saat hari berikutnya tingkat kedatangan pelanggan dapat lebih atau kurang dari 520 pelanggan.

Pola pelayanan Kopi Nako hanya terdapat 2 *server* (kasir) kenyataannya jumlah kedatangan pelanggan yang tidak terprediksi tersebut menyebabkan terjadinya antrian pada kasir. Berikut data jumlah kedatangan dan jumlah pelayanan pelanggan yang dilayani bagian kasir dan barista Kopi Nako dengan membandingkan hari senggang dengan hari teramai, yaitu :

Tabel 8. Tingkat Kedatangan dan Pelayanan Pelanggan Pada Hari Senggang

Hari/Tanggal	Kedatangan	Pelayanan				Barista
		Kasir 1	Kasir 2	Total Pelayanan	Waktu Pelayanan	
Senin, 15 Juli 2024	520	250	180	430	6,5 menit	5 menit
Selasa, 16 Juli 2024	500	159	130	289	4,9 menit	3 menit
Rabu, 17 Juli 2024	600	150	115	265	6,5 menit	5 menit
Kamis, 18 Juli 2024	550	113	98	211	7,2 menit	4,8 menit
Jumat, 19 Juli 2024	400	148	80	228	6,5 menit	5 menit
<b>Jumlah Kedatangan</b>	<b>2.570</b>	<b>820</b>	<b>603</b>	<b>1.423</b>	<b>31,55 menit</b>	<b>22,8 menit</b>
<b>Rata-rata/jam</b>	<b>161</b>	<b>51</b>	<b>38</b>	<b>89</b>	<b>7,9 menit</b>	<b>5,7 menit</b>

Sumber : Data primer (Juli 2024)

Tabel 9. Tingkat Kedatangan dan Pelayanan Pelanggan Pada Hari Teramai

Hari/Tanggal	Kedatangan	Pelayanan				Barista
		Kasir 1	Kasir 2	Total Pelayanan	Waktu Pelayanan	
Sabtu, 13 Juli 2024	620	220	110	430	8,3 menit	6 menit
Minggu, 14 Juli 2024	650	235	220	455	6,4 menit	5,4 menit
Sabtu, 20 Juli 2024	780	250	200	450	8,0 menit	6 menit
Minggu, 21 Juli 2024	550	240	234	474	7,2 menit	8 menit
Sabtu, 27 Juli 2024	520	250	220	470	8,2 menit	6 menit
Minggu, 28 Juli 2024	600	245	225	470	8,5 menit	7 menit
<b>Jumlah Kedatangan</b>	<b>3.720</b>	<b>1.440</b>	<b>1.309</b>	<b>2.749</b>	<b>46,65 menit</b>	<b>38,4 menit</b>
<b>Rata-rata/jam</b>	<b>233</b>	<b>90</b>	<b>82</b>	<b>172</b>	<b>11,7 menit</b>	<b>9,6 menit</b>

Sumber : Data primer (Juli 2024)

Data di atas dapat dilihat jumlah kedatangan pelanggan pada hari senggang (Senin, Selasa, Rabu, Kamis dan Jumat) berjumlah sebanyak 2.570 pelanggan dengan rata-rata tingkat kedatangan 161 pelanggan dengan tingkat pelayanan masing-masing *server* kasir 1 sebanyak 51 pelanggan sedangkan kasir 2 sebanyak 38 pelanggan maka total pelayanan pelanggan sebanyak 89 pelanggan dengan rata-rata waktu pelayanan 7,9 menit dan barista menyajikan kopi rata-rata selama 5,7 menit. Hari teramai (Sabtu dan Minggu) jumlah kedatangan pelanggan sebanyak 3.720 pelanggan dan rata-rata tingkat kedatangan 233 pelanggan dengan tingkat pelayanan masing-masing *server* kasir 1 sebanyak 90 pelanggan sedangkan kasir 2 sebanyak 82 pelanggan maka total pelayanan pelanggan sebanyak 172 pelanggan dengan rata-rata waktu pelayanan 11,7 menit dan barista menyajikan kopi rata-rata selama 9,6 menit. Dengan demikian adanya kesenjangan antara tingkat kedatangan dengan tingkat pelayanan yang terjadi di Kopi Nako pada hari senggang maupun teramai dengan rata-rata tingkat pelayanan yang tidak diperkirakan, hal ini menyebabkan pelanggan menunggu untuk mendapatkan pelayanan sehingga terjadi penumpukan antrian.

Rata-rata tingkat pelayanan yang kurang dari rata-rata kedatangan pelanggan akan menyebabkan waktu tunggu yang cukup lama, sehingga para pelanggan merasa bosan bahkan meninggalkan antrian sebelum mendapatkan pelayanan. Hal ini menyebabkan adanya selisih antara tingkat kedatangan pelanggan dengan tingkat pelayanan pada hari senggang maupun teramai. Jika hal tersebut tetap diabaikan, maka akan menyebabkan perusahaan kehilangan pelanggan yang akan mempengaruhi kualitas pelayanan dan kepuasan pelanggan Kopi Nako.

#### 4. Disiplin pelayanan antrian

Disiplin antrian pelanggan Kopi Nako *First-In, First-Out* (FIFO) dimana pelanggan yang lebih dulu datang (sampai), lebih dulu dilayani (keluar). Maka pelayanan dilakukan dengan dua *server* (kasir) dan pelayanan selanjutnya dengan pelayanan barista dan berakhir pengambilan kopi.

#### **4.2.2. Analisis Sistem Antrian yang Optimal Dalam Upaya Peningkatan Efisiensi Pelayanan di Kopi Nako**

Menurut Dwiyanto *et al.* (2019) efisiensi pelayanan dinyatakan bahwa perbandingan terbaik antara *input* dan *output* pelayanan. Secara ideal, pelayanan akan efisien apabila dilihat dari waktu pelayanan yang lebih cepat, dianalisis melalui perhitungan biaya antrian (*trade off*) dan dianalisis melalui perhitungan tingkat efisiensi tenaga kerja dan modal perusahaan atas fasilitas. Sehingga nantinya tingkat pelayanan yang optimal akan terlihat dari hasil analisis total cost yang paling minimum.

Penerapan kinerja sistem antrian Kopi Nako dianalisis menjadi dua kondisi, yaitu pada saat kondisi hari senggang (Senin, Selasa, Rabu, Kamis dan Jumat) dan hari teramai (Sabtu dan Minggu). Masing-masing kondisi tersebut dianalisis melalui :



1. Analisis sistem antrian dengan rumus *multhi channel multhi phase*
2. Analisis *trade off* (biaya) dengan rumus :
  - a. Biaya menunggu
 

Biaya menunggu diperoleh dari asumsi gaji para pelanggan rata-rata UMP JABODETABEK tahun 2024 dengan hari kerja dan jam kerja adalah 30 hari = 720 jam, maka :

Biaya menunggu = Rp 4.400.000 per bulan  
= Rp 6.111 per jam
  - b Biaya pelayanan (fasilitas/operasional perusahaan)
 

Biaya pelayanan diperoleh dari yang menyangkut gaji pegawai, serta penunjang fasilitas pelayanan.

Tabel 10. Biaya Pelayanan

Sumber Daya	Biaya Sumber Daya (Kasir dan Barista)	Biaya Sumber Daya (Kasir dan Barista) per-jam
Gaji Pegawai	Rp 2.000.000	Rp 20.833
Mesin Kasir	Rp 1.860.000	Rp 2.768
Mesin EDC ATM	Rp 8.000.000	Rp 6.944
Mesin Kopi Espresso	Rp 16.000.000	Rp 16.667
Mesin Ice Cube	Rp 7.000.000	Rp 6.629
Mesin Cup Sealer	Rp 3.000.000	Rp 3.125
<b>Total</b>	<b>Rp 37.860.000</b>	<b>Rp 56.996</b>

Sumber : Data olahan (Juli 2024)

Keterangan :

Biaya gaji pegawai = Gaji pokok/24 hari kerja/4 jam kerja per harinya

Biaya penunjang fasilitas = Harga mesin / umur ekonomis/24 hari/4 jam

3. Analisis tingkat efisiensi
  - a. Tingkat efisiensi tenaga kerja
  - b. Tingkat efisiensi modal perusahaan

#### 4.2.2.1. Penerapan Sistem Antrian Saat Kondisi Hari Senggang (Senin, Selasa, Rabu, Kamis dan Jumat)

Berikut data tingkat kedatangan dan pelayanan pelanggan pada bagian kasir dan barista Kopi Nako pada hari senggang (Senin, Selasa, Rabu, Kamis dan Jumat)

Tabel 11. Tingkat Kedatangan dan Pelayanan Pelanggan Pada Hari Senggang

Hari/Tanggal	Kedatangan	Pelayanan				Barista
		Kasir 1	Kasir 2	Total Pelayanan	Waktu Pelayanan	
Senin, 15 Juli 2024	520	250	180	430	6,5 menit	5 menit
Selasa, 16 Juli 2024	500	159	130	289	4,9 menit	3 menit
Rabu, 17 Juli 2024	600	150	115	265	6,5 menit	5 menit
Kamis, 18 Juli 2024	550	113	98	211	7,2 menit	4,8 menit
Jumat, 19 Juli 2024	400	148	80	228	6,5 menit	5 menit
<b>Jumlah Kedatangan</b>	<b>2.570</b>	<b>820</b>	<b>603</b>	<b>1.423</b>	<b>31,60 menit</b>	<b>22,8 menit</b>
<b>Rata-rata/jam</b>	<b>161</b>	<b>51</b>	<b>38</b>	<b>89</b>	<b>7,9 menit</b>	<b>5,7 menit</b>

Sumber : Data primer (Juli 2024)

Diketahui :

$\lambda$  = Rata-rata tingkat kedatangan pelanggan

$\lambda$  = (Jumlah Kedatangan Pelanggan : Waktu Observasi) : Jam kerja  
 = (2.570 : 4 jam) : 4 jam

$\lambda$  = 161 pelanggan/jam

$\mu$  = Rata-rata tingkat pelayanan pelanggan

$\mu$  = (Jumlah Pelayanan Pelanggan : Waktu Observasi) : Jam Kerja  
 = (1.423 : 4 jam) : 4 jam

$\mu$  = 89 pelanggan/jam

### 1. Real Kondisi

Saat *real* kondisi terdapat 2 kasir dan 2 barista

#### a. Analisis sistem antrian dengan rumus *multhi channel multhi phase*

Diketahui bahwa :

$$\lambda = 161 \quad \mu = 89 \quad M = 2$$

##### 1) Probabilitas

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

$$P_0 = \frac{1}{\left[ \frac{1}{0!} \left( \frac{161}{89} \right)^0 + \frac{1}{1!} \left( \frac{161}{89} \right)^1 \right] + \frac{1}{2!} \left( \frac{161}{89} \right)^2 \frac{2(89)}{2(89) - 161}}$$

$P_0 = 0,05$  (5% probabilitas pelanggan dalam sistem)

##### 2) Rata-rata jumlah pelanggan dalam sistem

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

$$L_s = \frac{(161)(89) \left(\frac{161}{89}\right)^2}{(2-1)! (2(89) - 161)^2} (0,05) + \left(\frac{161}{89}\right)$$

$L_s = 9,92$  rata-rata jumlah pelanggan dalam sistem

3) Rata-rata waktu yang dihabiskan dalam antrian

$$W_s = \frac{\lambda \mu \left(\frac{\lambda}{\mu}\right)^M}{(M-1)!(M\mu - \lambda)^2} P_0 + \frac{1}{\mu} = \frac{L_s}{\lambda}$$

$$W_s = \frac{9,92}{161}$$

$W_s = 0,06$  waktu rata-rata menit pelanggan dihabiskan dalam sistem

4) Rata-rata jumlah orang dalam antrian untuk dilayani

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

$L_q = 8,11$  rata-rata pelanggan dalam antrian untuk dilayani (menunggu)

5) Rata-rata waktu yang dihabiskan untuk dilayani

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

$W_q = 0,50$  waktu rata-rata menit pelanggan dihabiskan dalam antrian untuk (menunggu) untuk dilayani

b. Analisis Trade Off (Biaya)

Kondisi saat 2 kasir dan 2 barista.

1) Biaya menunggu ( $C_w$ )

$$E(C_w) = (\lambda \cdot W_q) C_w$$

$$E(C_w) = 73,26 \times \text{Rp } 6.111$$

$$E(C_w) = \text{Rp } 491.935$$

2) Biaya Pelayanan ( $C_s$ )

Sumber Daya	Biaya Sumber Daya	Quantity	Biaya Sumber Daya Kasir	Biaya Sumber Daya Barista
Gaji Pegawai	Rp 2.000.000	2	Rp 41.667	Rp 41.667
Mesin Kasir	Rp 1.860.000	2	Rp 5.536	
Mesin EDC ATM	Rp 8.000.000	2	Rp 13.889	
Mesin Kopi Espresso	Rp 16.000.000			Rp 16.667
Mesin Ice Cube	Rp 7.000.000			Rp 6.629
Mesin Cup Sealer	Rp 3.000.000			Rp 3.125
<b>Total</b>	<b>Rp 37.860.000</b>		<b>Rp 61.091</b>	<b>Rp 68.087</b>

## 3) Biaya Total

$$E(Tc) = E(Cw) + E(Cs)$$

$$E(Tc) = \text{Rp } 491.935 + \text{Rp } 129.178$$

$$E(Tc) = \text{Rp } 621.113$$

## c. Analisis Tingkat Efisiensi Pelayanan

Kondisi saat 2 kasir dan 2 barista

## 1) Efisiensi Tenaga Kerja

$$E(Tk)$$

$$= \frac{M \cdot \mu \times \text{tenaga kerja}}{\lambda \times \text{tenaga kerja}} \times 100\%$$

$$E(Tk) = \frac{2 (89) \times 4}{161 \times 4} \times 100\%$$

$$E(Tk) = 110\%$$

## 2) Efisiensi Modal

Sumber Daya	Biaya Sumber Daya	Quantity	Biaya Modal
Gaji Pegawai	Rp 2.000.000	2	Rp 8.000.000
Mesin Kasir	Rp 1.860.000	2	Rp 3.720.000
Mesin EDC ATM	Rp 8.000.000	2	Rp 16.000.000
Mesin Kopi Espresso	Rp 16.000.000		Rp 16.000.000
Mesin Ice Cube	Rp 7.000.000		Rp 7.000.000
Mesin Cup Sealer	Rp 3.000.000		Rp .3000.000
<b>Total</b>	<b>Rp 37.860.000</b>		<b>Rp 53.720.000</b>

$$E(M)$$

$$= \frac{M \cdot \mu \times \text{modal}}{\lambda \times \text{modal}} \times 100\%$$

$$E(M) = \frac{2 (89) \times \text{Rp } 53.720.000}{161 \times \text{Rp } 53.720.000} \times 100\%$$

$$E(M) = 110\%$$

## 2. Penambahan Satu Unit

Untuk menjadi 3 kasir dan 3 barista

a. Analisis sistem antrian dengan rumus *multhi channel multhi phase*

Diketahui bahwa :

$$\lambda = 161 \quad \mu = 89 \quad M = 3$$

1) Probabilitas

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

$$P_0 = \frac{1}{\left[ \frac{1}{0!} \left( \frac{161}{89} \right)^0 + \frac{1}{1!} \left( \frac{161}{89} \right)^1 + \frac{1}{2!} \left( \frac{161}{89} \right)^2 \right] + \frac{1}{3!} \left( \frac{161}{89} \right)^3 \frac{3(89)}{3(89) - 161}}$$

$P_0 = 0,12$  (12% probabilitas pelanggan dalam sistem)

2) Rata-rata jumlah pelanggan dalam sistem

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

$$L_s = \frac{(161)(89) \left( \frac{161}{89} \right)^2}{(2-1)!(2(89) - 161)^2} (0,12) + \left( \frac{161}{89} \right)$$

$L_s = 21,28$  rata-rata jumlah pelanggan dalam sistem

3) Rata-rata waktu yang dihabiskan dalam antrian

$$W_s = \frac{\lambda \mu \left( \frac{\lambda}{\mu} \right)^M}{(M-1)!(M\mu - \lambda)^2} P_0 + \frac{1}{\mu} = \frac{L_s}{\lambda}$$

$$W_s = \frac{21,28}{161}$$

$W_s = 0,13$  waktu rata-rata menit pelanggan dihabiskan dalam sistem

4) Rata-rata jumlah orang dalam antrian untuk dilayani

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

$L_q = 19,47$  rata-rata pelanggan dalam antrian untuk dilayani (menunggu)

5) Rata-rata waktu yang dihabiskan untuk dilayani

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

$W_q = 0,12$  waktu rata-rata menit pelanggan dihabiskan dalam antrian untuk (menunggu) untuk dilayani

b. Analisis Trade Off (Biaya)

Kondisi saat 3 kasir dan 3 barista.

1) Biaya menunggu ( $C_w$ )

$$E(Cw) = (\lambda \cdot Wq) Cw$$

$$E(Cw) = 73,26 \times \text{Rp } 6.111$$

$$E(Cw) = \text{Rp } 118.065$$

## 2) Biaya Pelayanan (Cs)

Sumber Daya	Biaya Sumber Daya	Quantity	Biaya Sumber Daya Kasir	Biaya Sumber Daya Barista
Gaji Pegawai	Rp 2.000.000	3	Rp 62.500	Rp 62.500
Mesin Kasir	Rp 1.860.000	3	Rp 8.304	
Mesin EDC ATM	Rp 8.000.000			
Mesin Kopi Espresso	Rp 16.000.000			
Mesin Ice Cube	Rp 7.000.000			
Mesin Cup Sealer	Rp 3.000.000			
<b>Total</b>	<b>Rp 37.860.000</b>		<b>Rp 70.804</b>	<b>Rp 62.500</b>

## 3) Biaya Total

$$E(Tc) = E(Cw) + E(Cs)$$

$$E(Tc) = \text{Rp } 118.065 + \text{Rp } 133.304$$

$$E(Tc) = \text{Rp } 231.369$$

## c. Analisis Tingkat Efisiensi Pelayanan

Kondisi saat 3 kasir dan 3 barista

### 1) Efisiensi Tenaga Kerja

$$E(Tk)$$

$$= \frac{M \cdot \mu \times \text{tenaga kerja}}{\lambda \times \text{tenaga kerja}} \times 100\%$$

$$E(Tk) = \frac{3 (89) \times 6}{161 \times 6} \times 100\%$$

$$E(Tk) = 166\%$$

### 2) Efisiensi Modal

Sumber Daya	Biaya Sumber Daya	Quantity	Biaya Modal
Gaji Pegawai	Rp 2.000.000	6	Rp 12.000.000
Mesin Kasir	Rp 1.860.000	1	Rp 1.860.000
Mesin EDC ATM	Rp 8.000.000		Rp 6.944

Mesin Kopi Espresso	Rp 16.000.000		Rp 16.667
Mesin Ice Cube	Rp 7.000.000		Rp 6.629
Mesin Cup Sealer	Rp 3.000.000		Rp .3.125
<b>Total</b>	<b>Rp 37.860.000</b>		<b>Rp 13.893.365</b>

E(M)

$$= \frac{M \cdot \mu \times \text{modal}}{\lambda \times \text{modal}} \times 100\%$$

$$E(M) = \frac{3 (89) \times Rp 13.893.365}{161 \times Rp 13.895.365} \times 100\%$$

$$E(M) = 166\%$$

### 3. Penambahan Dua Unit

Untuk menjadi 4 kasir dan 4 barista

#### a. Analisis sistem antrian dengan rumus *multhi channel multhi phase*

Diketahui bahwa :

$$\lambda = 161 \quad \mu = 89 \quad M = 4$$

##### 1) Probabilitas

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

$$P_0 = \frac{1}{\left[ \frac{1}{0!} \left( \frac{161}{89} \right)^0 + \frac{1}{1!} \left( \frac{161}{89} \right)^1 + \frac{1}{2!} \left( \frac{161}{89} \right)^2 + \frac{1}{3!} \left( \frac{161}{89} \right)^3 \right] + \frac{1}{4!} \left( \frac{161}{89} \right)^4 \frac{4(89)}{4(89) - 161}}$$

$$P_0 = 0,16 \text{ (16\% probabilitas pelanggan dalam sistem)}$$

##### 2) Rata-rata jumlah pelanggan dalam sistem

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

$$L_s = \frac{(161)(89) \left( \frac{161}{89} \right)^2}{(2-1)!(2(89) - 161)^2} (0,16) + \left( \frac{161}{89} \right)$$

$$L_s = 27,77 \text{ rata-rata jumlah pelanggan dalam sistem}$$

##### 3) Rata-rata waktu yang dihabiskan dalam antrian

$$W_s = \frac{\lambda \mu \left(\frac{\lambda}{\mu}\right)^M}{(M-1)!(M\mu - \lambda)^2} P_0 + \frac{1}{\mu} = \frac{L_s}{\lambda}$$

$$W_s = \frac{27,77}{161}$$

$W_s = 0,10$  waktu rata-rata menit pelanggan dihabiskan dalam sistem

4) Rata-rata jumlah orang dalam antrian untuk dilayani

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

$L_q = 25,96$  rata-rata pelanggan dalam antrian untuk dilayani (menunggu)

5) Rata-rata waktu yang dihabiskan untuk dilayani

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

$W_q = 0,06$  waktu rata-rata menit pelanggan dihabiskan dalam antrian untuk (menunggu) untuk dilayani

b. Analisis Trade Off (Biaya)

Kondisi saat 4 kasir dan 4 barista.

1) Biaya menunggu ( $C_w$ )

$$E(C_w) = (\lambda \cdot W_q) C_w$$

$$E(C_w) = 73,26 \times \text{Rp } 6.111$$

$$E(C_w) = \text{Rp } 59.032$$

2) Biaya Pelayanan ( $C_s$ )

Sumber Daya	Biaya Sumber Daya	Quantity	Biaya Sumber Daya Kasir	Biaya Sumber Daya Barista
Gaji Pegawai	Rp 2.000.000	4	Rp 83.333	Rp 83.333
Mesin Kasir	Rp 1.860.000	4	Rp 11.071	
Mesin EDC ATM	Rp 8.000.000			
Mesin Kopi Espresso	Rp 16.000.000			
Mesin Ice Cube	Rp 7.000.000			
Mesin Cup Sealer	Rp 3.000.000			
<b>Total</b>	<b>Rp 37.860.000</b>		<b>Rp 94.405</b>	<b>Rp 83.333</b>

3) Biaya Total

$$E(T_c) = E(C_w) + E(C_s)$$

$$E(T_c) = \text{Rp } 59.032 + \text{Rp } 177.738$$



$$E(Tc) = \text{Rp } 236.770$$

c. Analisis Tingkat Efisiensi Pelayanan

Kondisi saat 4 kasir dan 7 barista

1) Efisiensi Tenaga Kerja

$$E(Tk)$$

$$= \frac{M. \mu \times \text{tenaga kerja}}{\lambda \times \text{tenaga kerja}} \times 100\%$$

$$E(Tk) = \frac{4 (89) \times 8}{161 \times 8} \times 100\%$$

$$E(Tk) = 221\%$$

2) Efisiensi Modal

Sumber Daya	Biaya Sumber Daya	Quantity	Biaya Modal
Gaji Pegawai	Rp 2.000.000	8	Rp 16.000.000
Mesin Kasir	Rp 1.860.000	2	Rp 3.720.000
Mesin EDC ATM	Rp 8.000.000		Rp 6.944
Mesin Kopi Espresso	Rp 16.000.000		Rp 16.667
Mesin Ice Cube	Rp 7.000.000		Rp 6.629
Mesin Cup Sealer	Rp 3.000.000		Rp .3.125
<b>Total</b>	<b>Rp 37.860.000</b>		<b>Rp 19.753.365</b>

$$E(M)$$

$$= \frac{M. \mu \times \text{modal}}{\lambda \times \text{modal}} \times 100\%$$

$$E(M) = \frac{4 (89) \times \text{Rp } 19.753.365}{161 \times \text{Rp } 19.753.365} \times 100\%$$

$$E(M) = 221\%$$

#### 4.2.2.2. Penerapan Sistem Antrian Saat Kondisi Hari Teramai (Sabtu dan Minggu)

Berikut data tingkat kedatangan dan pelayanan pelanggan pada bagian kasir dan barista Kopi Nako pada hari teramai (Sabtu dan Minggu).

Tabel 12. Tingkat Kedatangan dan Pelayanan Pelanggan Pada Hari Teramai

Hari/Tanggal	Kedatangan	Pelayanan				Barista
		Kasir 1	Kasir 2	Total Pelayanan	Waktu Pelayanan	
Sabtu, 13 Juli 2024	620	220	110	430	8,3 menit	6 menit
Minggu, 14 Juli 2024	650	235	220	455	6,4 menit	5,4 menit
Sabtu, 20 Juli 2024	780	250	200	450	8,0 menit	6 menit
Minggu, 21 Juli 2024	550	240	234	474	7,2 menit	8 menit
Sabtu, 27 Juli 2024	520	250	220	470	8,2 menit	6 menit
Minggu, 28 Juli 2024	600	245	225	470	8,5 menit	7 menit
<b>Jumlah Kedatangan</b>	<b>3.720</b>	<b>1.440</b>	<b>1.309</b>	<b>2.749</b>	<b>46,65 menit</b>	<b>38,4 menit</b>
<b>Rata-rata/jam</b>	<b>233</b>	<b>90</b>	<b>82</b>	<b>172</b>	<b>11,7 menit</b>	<b>9,6 menit</b>

Sumber : Data primer (Juli 2024)

Diketahui :

$\lambda$  = Rata-rata tingkat kedatangan pelanggan

$\lambda$  = (Jumlah Kedatangan Pelanggan : Waktu Observasi) : Jam kerja  
 = (3.720 : 4 jam) : 4 jam

$\lambda$  = 233 pelanggan/jam

$\mu$  = Rata-rata tingkat pelayanan pelanggan

$\mu$  = (Jumlah Pelayanan Pelanggan : Waktu Observasi) : Jam Kerja  
 = (2.749 : 4 jam) : 4 jam

$\mu$  = 172 pelanggan/jam

### 1. Real Kondisi

Saat *real* kondisi terdapat 2 kasir dan 2 barista

#### a. Analisis sistem antrian dengan rumus *multhi channel multhi phase*

Diketahui bahwa :

$$\lambda = 233 \quad \mu = 172 \quad M = 2$$

##### 1) Probabilitas

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

$$P_0 = \frac{1}{\left[ \frac{1}{0!} \left( \frac{233}{172} \right)^0 + \frac{1}{1!} \left( \frac{233}{172} \right)^1 \right] + \frac{1}{2!} \left( \frac{233}{172} \right)^2 \frac{2(172)}{2(172) - 233}}$$

$P_0 = 0,19$  (19% probabilitas pelanggan dalam sistem)

##### 2) Rata-rata jumlah pelanggan dalam sistem

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

$$L_s = \frac{(233)(172)\left(\frac{233}{172}\right)^2}{(2-1)!(2(172)-233)^2}(0,19) + \left(\frac{233}{172}\right)$$

$L_s = 2,49$  rata-rata jumlah pelanggan dalam sistem

3) Rata-rata waktu yang dihabiskan dalam antrian

$$W_s = \frac{\lambda \mu \left(\frac{\lambda}{\mu}\right)^M}{(M-1)!(M\mu - \lambda)^2} P_0 + \frac{1}{\mu} = \frac{L_s}{\lambda}$$

$$W_s = \frac{2,49}{233}$$

$W_s = 0,01$  waktu rata-rata menit pelanggan dihabiskan dalam sistem

4) Rata-rata jumlah orang dalam antrian untuk dilayani

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

$L_q = 1,14$  rata-rata pelanggan dalam antrian untuk dilayani (menunggu)

5) Rata-rata waktu yang dihabiskan untuk dilayani

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

$W_q = 0,01$  waktu rata-rata menit pelanggan dihabiskan dalam antrian untuk (menunggu) untuk dilayani

b. Analisis Trade Off (Biaya)

Kondisi saat 2 kasir dan 2 barista.

1) Biaya menunggu ( $C_w$ )

$$E(C_w) = (\lambda \cdot W_q) C_w$$

$$E(C_w) = 2,33 \times \text{Rp } 6.111$$

$$E(C_w) = \text{Rp } 14.239$$

2) Biaya Pelayanan ( $C_s$ )

Sumber Daya	Biaya Sumber Daya	Quantity	Biaya Sumber Daya Kasir	Biaya Sumber Daya Barista
Gaji Pegawai	Rp 2.000.000	2	Rp 41.667	Rp 41.667
Mesin Kasir	Rp 1.860.000	2	Rp 5.536	
Mesin EDC ATM	Rp 8.000.000	2	Rp 13.889	
Mesin Kopi Espresso	Rp 16.000.000			Rp 16.667
Mesin Ice Cube	Rp 7.000.000			Rp 6.629
Mesin Cup Sealer	Rp 3.000.000			Rp 3.125
<b>Total</b>	<b>Rp 37.860.000</b>		<b>Rp 61.091</b>	<b>Rp 68.087</b>

## 3) Biaya Total

$$E(Tc) = E(Cw) + E(Cs)$$

$$E(Tc) = \text{Rp } 14.239 + \text{Rp } 129.178$$

$$E(Tc) = \text{Rp } 143.417$$

## c. Analisis Tingkat Efisiensi Pelayanan

Kondisi saat 2 kasir dan 2 barista

## 1) Efisiensi Tenaga Kerja

$$E(Tk)$$

$$= \frac{M \cdot \mu \times \text{tenaga kerja}}{\lambda \times \text{tenaga kerja}} \times 100\%$$

$$E(Tk) = \frac{2 (172) \times 4}{233 \times 4} \times 100\%$$

$$E(Tk) = 148\%$$

## 2) Efisiensi Modal

Sumber Daya	Biaya Sumber Daya	Quantity	Biaya Modal
Gaji Pegawai	Rp 2.000.000	2	Rp 8.000.000
Mesin Kasir	Rp 1.860.000	2	Rp 3.720.000
Mesin EDC ATM	Rp 8.000.000	2	Rp 16.000.000
Mesin Kopi Espresso	Rp 16.000.000		Rp 16.000.000
Mesin Ice Cube	Rp 7.000.000		Rp 7.000.000
Mesin Cup Sealer	Rp 3.000.000		Rp .3000.000
<b>Total</b>	<b>Rp 37.860.000</b>		<b>Rp 53.720.000</b>

$$E(M)$$

$$= \frac{M \cdot \mu \times \text{modal}}{\lambda \times \text{modal}} \times 100\%$$

$$E(M) = \frac{2 (172) \times \text{Rp } 53.720.000}{233 \times \text{Rp } 53.720.000} \times 100\%$$

$$E(M) = 148\%$$

## 2. Penambahan Satu Unit

Untuk menjadi 3 kasir dan 3 barista

a. Analisis sistem antrian dengan rumus *multhi channel multhi phase*

Diketahui bahwa :

$$\lambda = 233 \quad \mu = 172 \quad M = 3$$

1) Probabilitas

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

$$P_0 = \frac{1}{\left[ \frac{1}{0!} \left( \frac{233}{172} \right)^0 + \frac{1}{1!} \left( \frac{233}{172} \right)^1 + \frac{1}{2!} \left( \frac{233}{172} \right)^2 \right] + \frac{1}{3!} \left( \frac{233}{172} \right)^3 \frac{3(172)}{3(172) - 233}}$$

$$P_0 = 0,25 \text{ (25\% probabilitas pelanggan dalam sistem)}$$

2) Rata-rata jumlah pelanggan dalam sistem

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

$$L_s = \frac{(233)(172) \left( \frac{233}{172} \right)^2}{(2-1)!(2(172) - 233)^2} (0,25) + \left( \frac{233}{172} \right)$$

$$L_s = 2,02 \text{ rata-rata jumlah pelanggan dalam sistem}$$

3) Rata-rata waktu yang dihabiskan dalam antrian

$$W_s = \frac{\lambda \mu \left( \frac{\lambda}{\mu} \right)^M}{(M-1)!(M\mu - \lambda)^2} P_0 + \frac{1}{\mu} = \frac{L_s}{\lambda}$$

$$W_s = \frac{2,02}{233}$$

$$W_s = 0,01 \text{ waktu rata-rata menit pelanggan dihabiskan dalam sistem}$$

4) Rata-rata jumlah orang dalam antrian untuk dilayani

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

$$L_q = 0,67 \text{ rata-rata pelanggan dalam antrian untuk dilayani (menunggu)}$$

5) Rata-rata waktu yang dihabiskan untuk dilayani

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

$$W_q = 0,003 \text{ waktu rata-rata menit pelanggan dihabiskan dalam antrian untuk (menunggu) untuk dilayani}$$

## b. Analisis Trade Off (Biaya)

Kondisi saat 3 kasir dan 3 barista.

1) Biaya menunggu ( $C_w$ )

$$E(C_w) = (\lambda \cdot W_q) C_w$$

$$E(C_w) = 0,70 \times \text{Rp } 6.111$$

$$E(C_w) = \text{Rp } 4.278$$

2) Biaya Pelayanan ( $C_s$ )

Sumber Daya	Biaya Sumber Daya	Quantity	Biaya Sumber Daya Kasir	Biaya Sumber Daya Barista
Gaji Pegawai	Rp 2.000.000	3	Rp 62.500	Rp 62.500
Mesin Kasir	Rp 1.860.000	3	Rp 8.304	
Mesin EDC ATM	Rp 8.000.000			
Mesin Kopi Espresso	Rp 16.000.000			
Mesin Ice Cube	Rp 7.000.000			
Mesin Cup Sealer	Rp 3.000.000			
<b>Total</b>	<b>Rp 37.860.000</b>		<b>Rp 70.804</b>	<b>Rp 62.500</b>

## 3) Biaya Total

$$E(T_c) = E(C_w) + E(C_s)$$

$$E(T_c) = \text{Rp } 4.278 + \text{Rp } 133.304$$

$$E(T_c) = \text{Rp } 137.582$$

## c. Analisis Tingkat Efisiensi Pelayanan

Kondisi saat 3 kasir dan 3 barista

## 1) Efisiensi Tenaga Kerja

$$E(T_k)$$

$$= \frac{M \cdot \mu \times \text{tenaga kerja}}{\lambda \times \text{tenaga kerja}} \times 100\%$$

$$E(T_k) = \frac{3 (172) \times 6}{233 \times 6} \times 100\%$$

$$E(T_k) = 221\%$$

## 2) Efisiensi Modal

Sumber Daya	Biaya Sumber Daya	Quantity	Biaya Modal
Gaji Pegawai	Rp 2.000.000	6	Rp 12.000.000
Mesin Kasir	Rp 1.860.000	1	Rp 1.860.000
Mesin EDC ATM	Rp 8.000.000		Rp 6.944
Mesin Kopi Espresso	Rp 16.000.000		Rp 16.667
Mesin Ice Cube	Rp 7.000.000		Rp 6.629
Mesin Cup Sealer	Rp 3.000.000		Rp .3.125
<b>Total</b>	<b>Rp 37.860.000</b>		<b>Rp 13.893.365</b>

$E(M)$

$$= \frac{M \cdot \mu \times \text{modal}}{\lambda \times \text{modal}} \times 100\%$$

$$E(M) = \frac{3 (172) \times \text{Rp } 13.893.365}{233 \times \text{Rp } 13.895.365} \times 100\%$$

$$E(M) = 221\%$$

### 3. Penambahan Dua Unit

Untuk menjadi 4 kasir dan 4 barista

#### a. Analisis sistem antrian dengan rumus *multhi channel multhi phase*

Diketahui bahwa :

$$\lambda = 233 \quad \mu = 172 \quad M = 4$$

##### 1) Probabilitas

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

$$P_0 = \frac{1}{\left[ \frac{1}{0!} \left( \frac{233}{172} \right)^0 + \frac{1}{1!} \left( \frac{233}{172} \right)^1 + \frac{1}{2!} \left( \frac{233}{172} \right)^2 + \frac{1}{3!} \left( \frac{233}{172} \right)^3 \right] + \frac{1}{4!} \left( \frac{233}{172} \right)^4 \frac{4(172)}{4(172) - 233}}$$

$$P_0 = 0,28 \text{ (28\% probabilitas pelanggan dalam sistem)}$$

##### 2) Rata-rata jumlah pelanggan dalam sistem

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

$$L_s = \frac{(233)(172) \left(\frac{233}{172}\right)^2}{(2-1)!(2(172) - 233)^2} (0,28) + \left(\frac{233}{172}\right)$$

$L_s = 3,03$  rata-rata jumlah pelanggan dalam sistem

3) Rata-rata waktu yang dihabiskan dalam antrian

$$W_s = \frac{\lambda \mu \left(\frac{\lambda}{\mu}\right)^M}{(M-1)!(M\mu - \lambda)^2} P_0 + \frac{1}{\mu} = \frac{L_s}{\lambda}$$

$$W_s = \frac{3,03}{233}$$

$W_s = 0,013$  waktu rata-rata menit pelanggan dihabiskan dalam sistem

4) Rata-rata jumlah orang dalam antrian untuk dilayani

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

$L_q = 1,68$  rata-rata pelanggan dalam antrian untuk dilayani (menunggu)

5) Rata-rata waktu yang dihabiskan untuk dilayani

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

$W_q = 0,007$  waktu rata-rata menit pelanggan dihabiskan dalam antrian untuk (menunggu) untuk dilayani

b. Analisis Trade Off (Biaya)

Kondisi saat 4 kasir dan 4 barista.

1) Biaya menunggu ( $C_w$ )

$$E(C_w) = (\lambda \cdot W_q) C_w$$

$$E(C_w) = 1,631 \times \text{Rp } 6.111$$

$$E(C_w) = \text{Rp } 7.742$$

2) Biaya Pelayanan ( $C_s$ )

Sumber Daya	Biaya Sumber Daya	Quantity	Biaya Sumber Daya Kasir	Biaya Sumber Daya Barista
Gaji Pegawai	Rp 2.000.000	4	Rp 83.333	Rp 83.333
Mesin Kasir	Rp 1.860.000	4	Rp 11.071	
Mesin EDC ATM	Rp 8.000.000			
Mesin Kopi Espresso	Rp 16.000.000			
Mesin Ice Cube	Rp 7.000.000			
Mesin Cup Sealer	Rp 3.000.000			
<b>Total</b>	<b>Rp 37.860.000</b>		<b>Rp 94.405</b>	<b>Rp 83.333</b>



## 3) Biaya Total

$$E(Tc) = E(Cw) + E(Cs)$$

$$E(Tc) = \text{Rp } 7.742 + \text{Rp } 177.738$$

$$E(Tc) = \text{Rp } 180.610$$

## c. Analisis Tingkat Efisiensi Pelayanan

Kondisi saat 4 kasir dan 7 barista

## 1) Efisiensi Tenaga Kerja

$$E(Tk)$$

$$= \frac{M \cdot \mu \times \text{tenaga kerja}}{\lambda \times \text{tenaga kerja}} \times 100\%$$

$$E(Tk) = \frac{4 (172) \times 8}{233 \times 8} \times 100\%$$

$$E(Tk) = 295\%$$

## 2) Efisiensi Modal

Sumber Daya	Biaya Sumber Daya	Quantity	Biaya Modal
Gaji Pegawai	Rp 2.000.000	8	Rp 16.000.000
Mesin Kasir	Rp 1.860.000	2	Rp 3.720.000
Mesin EDC ATM	Rp 8.000.000		Rp 6.944
Mesin Kopi Espresso	Rp 16.000.000		Rp 16.667
Mesin Ice Cube	Rp 7.000.000		Rp 6.629
Mesin Cup Sealer	Rp 3.000.000		Rp .3.125
<b>Total</b>	<b>Rp 37.860.000</b>		<b>Rp 19.753.365</b>

$$E(M)$$

$$= \frac{M \cdot \mu \times \text{modal}}{\lambda \times \text{modal}} \times 100\%$$

$$E(M) = \frac{4 (172) \times \text{Rp } 19.753.365}{233 \times \text{Rp } 19.753.365} \times 100\%$$

$$E(M) = 295\%$$

## 4.2.2.3. Penerapan Sistem Antrian Optimal di Kopi Nako

Kinerja sistem model antrian real maupun skenario penambahan unit analisis telah dihitung, dapat dilakukan perbandingan antara ketiga hasil perhitungan tersebut. Hal ini dilakukan agar diketahui seberapa besar perubahan kinerja sistem

antrian, biaya terendah, dan tingkat efisiensi yang dihasilkan pada sistem antrian jika dilakukan penambahan satu unit sampai dua unit analisis.

Tabel 13. Perbandingan Trade Off dan Tingkat Efisiensi Pada Sistem Antrian Hari Senggang

<b>Sub Variabel</b>	<b>Real</b>	<b>Penambahan Satu</b>	<b>Penambahan Dua</b>
Jumlah jalur terbuka (M)	2	3	4
Rata-rata Kedatangan ( $\lambda$ )	161	161	161
Rata-rata Pelayanan ( $\mu$ )	89	89	89
Probabilitas ( $P_0$ )	5%	12%	16%
Rata-rata jumlah pelanggan menunggu dalam sistem ( $L_s$ )	9,92	21,28	27,77
Rata-rata waktu yang dihabiskan dalam antrian ( $W_s$ )	0,06	0,13	0,10
Rata-rata jumlah pelanggan dalam antrian untuk dilayani ( $L_q$ )	8,11	19,47	25,96
Rata-rata waktu yang dihabiskan untuk dilayani ( $W_q$ )	0,50	0,12	0,06
Biaya Pelayanan	Rp 129.178	Rp 133.304	Rp 177.738
Biaya Menunggu	Rp 491.935	Rp 118.065	Rp 59.032
Biaya Total	Rp 621.113	Rp 231.369	Rp 236.770
Efisiensi Tenaga Kerja	110%	166%	221%
Efisiensi Modal	110%	166%	221%

Sumber : Data primer (Juli 2024)

Tabel 12 menunjukkan bahwa layanan yang meningkat memiliki pengaruh yang dramatis pada hampir seluruh karakteristik. Tercatat saat real kondisi waktu yang dihabiskan untuk menunggu dalam lini antrian turun dari 0,50 menit menjadi hanya 0,12 menit dengan menambah satu unit dan menjadi 0,06 menit dengan menambah dua unit. Dari segi biaya hasil analisis total cost saat real kondisi turun dari Rp 621.113 menjadi Rp 231.369 dengan menambah satu unit dan naik kembali menjadi Rp 236.770 dengan menambah dua unit. Sedangkan tingkat efisiensi saat real kondisi mengalami peningkatan dari 110% menjadi 166% dengan menambah satu unit dan menjadi 221% dengan menambah dua unit.

Tabel 14. Perbandingan Trade Off dan Tingkat Efisiensi Pada Sistem Antrian Hari Teramai

Sub Variabel	Real	Penambahan Satu	Penambahan Dua
Jumlah jalur terbuka (M)	2	3	4
Rata-rata Kedatangan ( $\lambda$ )	233	233	233
Rata-rata Pelayanan ( $\mu$ )	172	172	172
Probabilitas ( $P_0$ )	19%	25%	28%
Rata-rata jumlah pelanggan menunggu dalam sistem ( $L_s$ )	2,49	2,02	3,03
Rata-rata waktu yang dihabiskan dalam antrian ( $W_s$ )	0,01	0,01	0,013
Rata-rata jumlah pelanggan dalam antrian untuk dilayani ( $L_q$ )	1,14	0,67	1,68
Rata-rata waktu yang dihabiskan untuk dilayani ( $W_q$ )	0,01	0,003	0,007
Biaya Pelayanan	Rp 129.178	Rp 133.304	Rp 177.738
Biaya Menunggu	Rp 14.239	Rp 4.278	Rp 7.742
Biaya Total	Rp 143.417	Rp 137.582	Rp 185.480
Efisiensi Tenaga Kerja	148%	221%	295%
Efisiensi Modal	148%	221%	295%

Sumber : Data primer (Juli 2024)

Tabel 13 menunjukkan bahwa layanan yang meningkat memiliki pengaruh yang dramatis pada hampir seluruh karakteristik. Tercatat saat real kondisi waktu yang dihabiskan untuk menunggu dalam lini antrian turun dari 0,01 menit menjadi hanya 0,003 menit dengan menambah satu unit dan menjadi 0,007 menit dengan menambah dua unit. Dari segi biaya hasil analisis total cost saat real kondisi turun dari Rp 143.417 menjadi Rp 137.582 dengan menambah satu unit dan menjadi Rp 185.480 dengan menambah dua unit. Sedangkan tingkat efisiensi saat real kondisi mengalami peningkatan dari 148% menjadi 221% dengan menambah satu unit dan menjadi 295% dengan menambah dua unit.

Berdasarkan kedua tabel (12 dan 13) perhitungan hasil penelitian dari perbandingan real kondisi, penambahan satu unit, dan penambahan dua unit. Menunjukkan untuk hari seenggang (Senin, Selasa, Rabu, Kamis dan Jumat) dengan menerapkan penambahan satu unit menjadi 3 kasir dan 3 barista sangatlah baik karena dari segi waktu menunggu pelanggan yang menurun dan total cost yang paling minimum. Sedangkan hari teramai (Sabtu dan Minggu) dengan menerapkan

penambahan dua unit menjadi 4 kasir dan 4 barista sangatlah baik karena waktu menunggu pelanggan yang sangat menurun dan total cost paling minimum.

Hasil penelitian ini sama dengan hasil penelitian Wahyudi, Yundari, Hendra Perdana (2022), Madania, Jaenudin, Wihartika (2022), Subqi (2023), Buana (2021), dan Rizal (2021) bahwa jumlah pegawai kasir berpengaruh dalam efisiensi pelayanan sesuai dengan kondisi jam/hari. Berdasarkan hasil penelitian sistem antrian masih belum optimal dan waktu pelayanannya tergolong lama, maka dari itu perbaikan terbaiknya berupa penambahan dan pengurangan jumlah karyawan, sehingga waktu tunggu dalam antrian akan berkurang dan meningkatkan waktu pelayanan.

Hasil penelitian ini dengan model antrian *multhi channel multhi phase* dimana hasil penelitian Wahyudi, Yundari, Hendra Perdana (2022), Madania, Jaenudin, Wihartika (2022), Subqi (2023), Buana (2021), dan Rizal (2021) juga menerapkan model antrian *multhi channel multhi phase* bahwa sangat tepat diterapkan sebagai analisis karena menghasilkan waktu tercepat dalam memberikan pelayanan secara efisien.

## **BAB V**

### **SIMPULAN DAN SARAN**

#### **5.1. Simpulan**

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah diuraikan pada bab sebelumnya mengenai “Analisis Sistem Antrian Pada Kopi Nako Dalam Upaya Peningkatan Efisiensi Pelayanan”, diperoleh kesimpulan sebagai berikut :

1. Sistem antrian Kopi Nako menerapkan sistem antrian dengan model *Multichannel-Multhiphase* yang memiliki disiplin antrian *first in, fist out*. Pola kedatangan yang tidak terprediksi terjadi rata-rata tingkat pelayanan kurang dari rata-rata kedatangan menjadikan waktu tunggu pelanggan yang cukup lama.
2. Hasil analisis perbandingan, pada saat hari seenggang (Senin, Selasa, Rabu, Kamis dan Jumat), tingkat pelayanan yang optimal akan terlihat dari hasil analisis total cost yang paling minimum sebesar Rp 231.365 yang disertai tingkat efisiensi sebesar 166% dengan menambah satu unit. Sedangkan pada saat hari teramai (Sabtu dan Minggu), tingkat pelayanan yang optimal akan terlihat dari hasil analisis total cost yang paling minimum sebesar Rp 137.582 yang disertai tingkat efisiesni sebesar 221% dengan menambah dua unit.

#### **5.2. Saran**

Berdasarkan kesimpulan pada pembahasan tersebut, maka penulis memberikan saran sebagai berikut :

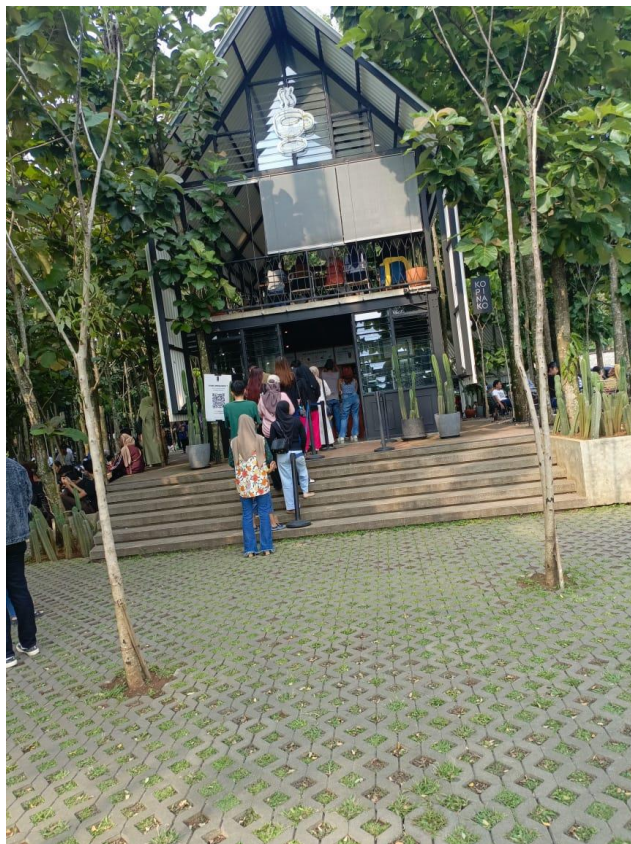
1. Bagi perusahaan diharapkan lebih memperhatikan dan memiliki waktu standar pelayanan pemesanan per unit baik kasir maupun barista.
2. Unit pelayanan Kopi Nako sebaiknya dilakukan penambahan unit. Pada saat hari seenggang, penambahan satu unit menjadi 3 kasir dan 3 barista, sedangkan pada saat hari teramai penambahan dua unit menjadi 4 kasir dan 4 barista. Hal tersebut dikarenakan adanya peningkatan kinerja, penurunan biaya, dan peningkatan tingkat efisiensi. Dengan diterapkannya menghasilkan total cost paling minimum dan tingkat efisiensi yang baik.

## DAFTAR PUSTAKA

- Alma, B. (2018). *Manajemen Pemasaran dan Pemasaran Jasa*. Bandung: CV Alfabeta.
- Aminudin, H. (2018). *Prinsip-prinsip Riset Operasi*. Jakarta: Erlangga.
- Assauri, S. (2018). *Manajemen Produksi dan Operasi*. Jakarta: Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia.
- Buana, W.B. (2021). "Analisis Sistem Antrian Dalam Meningkatkan Efisiensi Pelayanan Pada Kantor Kecamatan Cibinong di Masa Pandemi". Tersedia di: <https://eprints.unpak.ac.id/2438> [diakses pada 28 Januari 2024].
- Dwiyanto, A. (2019). *Mewujudkan Good Governance Melalui Pelayanan Publik*. Yogyakarta: Gadjah Mada University.
- Fitzssiomns, J.A. dan Fitzssiomns, M.J. (2019). *Service Management Operations, Strategy, Information Technology*. Fifth Edition. New York: MC Graw Hill International Edition.
- Gross, D., et al. (2018). *Fundamentals of Queueing Theory*. Fourth Edition. Hoboken: John Willey & Sons.
- Hardiansyah. (2019). *Kualitas Pelayanan Publik Konsep, Dimensi, Indikator dan Implikasinya*. Yogyakarta: Gava Media.
- Heizer, J and Render, B. (2020). *Operations Manajement: Sustainability and Suplay Chain Management*. Edisi 11. Jakarta: Salemba Empat.
- Herjanto, E. (2018). *Manajemen Operasi*. Edisi Ketiga. Jakarta: Grasindo.
- Jacobs, F. R dan Chase, R.B. (2018). *Manajemen Operasi dan Rantai Pasokan*. Edisi 14. Jakarta: Salemba Empat.
- Kosasih, S. (2019). *Manajemen Operasi*. Jakarta: Mitra Wacana Media.
- Kotler, P. (2018). *Marketing Managemen*. 14th Edition. New Jersey: Prentice-Hall Published.
- Kotler, P dan Keller, K.L. (2018). *Marketing Managemen*. 15th Edition. Pearson Education, Inc
- Manahan, P.T. (2019). *Manajemen Operasi dan Rantai Pasokan*. Jakarta: Mitra Wacana Media.
- Moenir, H.A.S. (2020). *Manajemen Pelayanan Umum Indonesia*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Murdifin, H. dan Mahfud, N. (2018). *Manajemen Produksi Modern Operasi Manufaktur dan Jasa*. Edisi Kedua. Jakarta: PT Bumi Aksara.
- Numadhani, F.S., et al. (2020). *Dasar-dasar Manajemen Teori, Tujuan dan Fungsi*. Medan: Yayasan Kita Menulis.
- Parinduri, L., et al. (2020). *Manajemen Operasional: Teori dan Strategi*. Jakarta: Yayasan Kita Menulis.
- Rizal, M. (2021). "Analisis Sistem Antrian Guna Meningkatkan Efisiensi Pelayanan Pada PT. Setia Anugerah Motor". Tersedia di: <https://repository-feb.unpak.ac.id/xmlui/handle/123456789/4762> [diakses pada 28 Januari 2024].
- Rusdiana. (2019). *Manajemen Operasi*. Bandung: Pustaka Setia.
- Sedarmayanti. (2019). *Sumber Daya Manusia dan Produktivitas Kerja*. Jakarta: Mndar Maju.
- Sinambela, L. (2019). *Reformasi Pelayanan Publik: Teori Kebijakan, Implementrasi*. Jakarta: Bumi Aksara.

- Siswanto. (2019). *Operations Research*. Jilid 2. Jakarta: Erlangga.
- Stevenson, J.W. (2018). *Operations Management an Asian Perspective*. Jakarta: Salemba Empat.
- Subagyo, P., et al. (2019). *Istilah Penting Manajemen Mutu*. Jakarta: Harvarindo.
- Subqi, S.C.. (2023). “Analisis Sistem Antrian Untuk Meningkatkan Efisiensi Pelayanan Pada Puskesmas Kelapa Nunggal”. Tersedia di: <https://eprints.unpak.ac.id/6752/> [diakses pada 28 Januari 2024].
- Sudarsono, E.D.. (2018). “Analisis Sistem Antrian Guna Menentukan Efisiensi Waktu Pelayanan Pada SAMSAT Kota Bogor”. Tersedia di: <https://eprints.unpak.ac.id/4897> [diakses pada 28 Januari 2024].
- Titarsole, J.. (2017). “Analisis Sistem Antrian Pada Area Parkir Mobil Tangki Ke Filling Shed Dengan Menggunakan Promodel (Studi Kasus Di PT Pertamina Terminal BBM Wayame Ambon)”. *ARIKA*, Vol. 11 No. 1 Pebruari 2017. Tersedia di: <https://media.neliti.com/media/publications/317402-analisis-sistem-antrian-pada-area-parkir-141fb27f.pdf> [diakses pada 28 Januari 2024].
- Tjiptono, F. dan Gregorius. (2018). *Service, Quality dan Statisfication*. Yogyakarta: Andi Offset.
- Wahjono, S., et all. (2020). *Pengantar Bisnis*. Edisi Kedua. Jakarta: Prenadamedia Group.
- Yamit, Z. (2022). *Manajemen Produksi & Operasi*. Yogyakarta: Ekonisia.
- Yosep. (2018). “Industri Kreatif Bergairah, Kota Bogor Disesaki 150 Kedai Kopi”. Tersedia di: <https://www.radarbogor.id/2018/10/29/industri-kreatif-bergairah-kotabogor-disesaki-150-kedai-kopi> [diakses pada 28 Januari 2024].

## Lampiran 1. Dokumentasi Antrian di Kopi Nako







**Kopi Nako Kebon Jati**  
4,6 ★★★★★ (15 rb) · \$\$  
Kedai Kopi

Jl. Perjuangan, Cipayung Datar, Kec.  
Megamendung, Kabupaten Bogor, Jawa Barat  
16770  
Alamat

Kopi Nako Kebon Jati, Jl. Perjuangan

Kopi Nako Kebon Jati

Rute Mulai Direktori