



**ANALISIS SISTEM ANTRIAN PADA UMKM KEDAI KOPI
DAONG - BOGOR DALAM UPAYA PENINGKATAN
EFISIENSI PELAYANAN**

Skripsi

Dibuat oleh :

Siti Musyiroh Madania
021117033

**FAKULTAS EKONOMI DAN BISNIS
UNIVERSITAS PAKUAN
BOGOR**

DESEMBER 2021



**ANALISIS SISTEM ANTRIAN PADA UMKM KEDAI KOPI
DAONG - BOGOR 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
(Dr. Hendro Sasongko, AK., MM., CA)

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

LEMBAR PERSETUJUAN
UJIAN SIDANG SKRIPSI DAN KOMPREHENSIF

Kami selaku ketua komisi dan anggota komisi telah melakukan bimbingan skripsi mulai tanggal 15 Oktober 2021 dan berakhir tanggal 26 Oktober 2021

Dengan ini menyatakan bahwa,

Nama	: Siti Musyiroh Madania
NPM	: 021117033
Program Studi	: Manajemen
Mata Kuliah	: Manajemen Operasi
Ketua Komisi	: Jaenudin, SE., MM.
Anggota Komisi	: Doni Wihartika, S.Pi., M.M
Judul Skripsi	: Analisis Sistem Antrian Pada UMKM Kedai Kopi Daong-Bogor Dalam Upaya Peningkatan Efisiensi Pelayanan

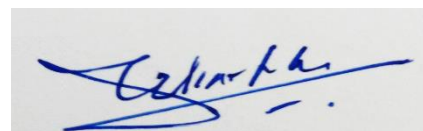
Menyetujui bahwa nama tersebut di atas dapat disertakan mengikuti ujian sidang skripsi dan komprehensif yang dilaksanakan oleh pimpinan Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Pakuan.

Disetujui,

Ketua Komisi Pembimbing
(Jaenudin, SE., MM.)

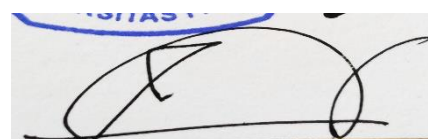


Anggota Komisi Pembimbing
(Doni Wihartika, S.Pi., M.M)



Diketahui,

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



**ANALISIS SISTEM ANTRIAN PADA UMKM KEDAI KOPI
DAONG - BOGOR DALAM UPAYA PENINGKATAN
EFISIENSI PELAYANAN**

Skripsi

Telah disidangkan dan dinyatakan lulus

Pada hari: Jum'at 26 November 2021

Siti Musyiroh Madania
0211 17 033

Menyetujui

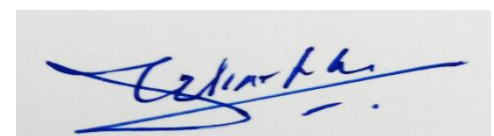
Ketua Penguji Sidang
(Dr. Ir. Yuary Farradia, Msc)



Ketua Komisi Pembimbing
(Jaenudin, SE., MM.)



Anggota Komisi Pembimbing
(Doni Wihartika, S.Pi., M.M)



Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Siti Musyiroh Madania

NPM : 0211 17 033

Judul Skripsi : Analisis Sistem Antrian Pada UMKM Kedai Kopi Daong-Bogor
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, 26 November 2021



Siti Musyiroh Madania
0211 17 033

Hak Cipta milik Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Pakuan, tahun 2021

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

SITI MUSYIROH MADANIA 021117033. Analisis Sistem Antrian Pada UMKM Kedai Kopi Daong-Bogor Dalam Upaya Peningkatan Efisiensi Pelayanan. Di bawah bimbingan JAENUDIN dan DONI WIHARTIKA 2021.

Dua tahun belakangan ini kedai kopi tidak lagi sekedar menawarkan racikan dan sajian kopi khususnya 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. Tujuan Penelitian ini untuk menganalisis sistem antrian pada UMKM Kedai Kopi Daong-Bogor dalam upaya peningkatan efisiensi pelayanan.

Jenis penelitian yang digunakan yaitu Deskriptif (Eksploratif) Kuantitatif. Penelitian ini menggunakan data kuantitatif yang merupakan data sekunder dan data primer berdasarkan waktu data *cross section*. Metode analisis yang digunakan adalah Analisis Deskriptif, Analisis Kuantitatif (Sistem Antrian) dengan model *Multhipel Chanel-Multhi Phase*, Trade Off dan Tingkat Efisiensi Pelayanan.

Hasil Penelitian ini menunjukkan bahwa hasil analisis perbandingan ketiga *real* kondisi, penambahan satu unit, dan penambahan dua unit. Sistem antrian dengan menambah satu unit menjadi tiga kasir dan tiga barista memiliki kinerja yang paling baik dengan total cost yang paling minimum sebesar Rp 178.752 dan tingkat efisiensi tinggi sebesar 160%. Karena itu, sistem antrian dengan tiga unit ini cocok untuk diterapkan pada sitem antrian pelayanan di Kedai Kopi Daong terutama pada saat hari senggang (Selasa dan Kamis). 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 cost yang paling minimum sebesar Rp 201.009 dan tingkat efisiensi tinggi sebesar 275%. Karena itu, sistem antrian dengan empat unit ini cocok untuk diterapkan pada sitem antrian pelayanan di Kedai Kopi Daong terutama pada saat hari teramai (Sabtu dan Minggu).

Kata Kunci: *Sistem Antian, Trade Off, Tingkat Efisiensi*

PRAKATA

Dengan memanjatkan puji syukur kehadirat Allah SWT, atas segala rahmat dan hidayah-NYA akhirnya penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi ini. Karna-NYA penulis sanggup menyelesaikannya dengan baik. Shalawat dan salam semoga terlimpah curah kan kepada baginda Nabi tercinta yakni Nabi Muhammad SAW.

Skripsi ini ditulis sebagai salah satu syarat guna memperoleh gelar Sarjana Manajemen Fakultas Ekonomi dan Bisnis di Universitas Pakuan Bogor yang berjudul “ANALISIS SISTEM ANTRIAN PADA UMKM KEDAI KOPI DAONG-BOGOR DALAM UPAYA PENINGKATAN EFISIENSI PELAYANAN”.

Penyelesaian skripsi ini tidak lepas dari bantuan, bimbingan, do’a, dukungan serta semangat dari berbagai pihak. Oleh karena itu pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Kepada Ayah saya H. Muhtar Sastrakusumah dan Ibu saya Hj. Jubaedah saya yang senantiasa selalu memberikan doa, kasih sayang dan dukungannya baik moral maupun materil sehingga penulis bisa menyelesaikan skripsi penelitian ini.
2. Bapak Dr. Hendro Sasongko, Ak., MM., CA. Selaku Dekan Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Pakuan.
3. Prof. Dr. Yohanes Indarayono, Ak., MM.,CA Selaku Ketua Prodi Manajemen Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Pakuan.
4. Bapak Doni Wihartika, S.Pi., M.M. Selaku Asisten Ketua Prodi Manajemen Fakultas Ekonomi dan Binis Universitas Pakuan dan selaku anggota komisi pembimbing penelitian.
5. Bapak Jaenudin, SE., MM. Selaku ketua komisi Pembimbing penelitian.
6. Seluruh Dosen, Staf Tata Usaha beserta Karyawan Perpustakaan Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Pakuan Bogor.
7. Kepada Kakak Perempuan saya Siti Ismi Dingingty Fauzi S,E dan Kakak Laki-laki saya Ahmad Awalludin Rivani yang senantiasa memberikan doa, kasih sayang dan dukungannya baik moral maupun materil sehingga penulis bisa menyelesaikan skripsi penelitian ini.
8. Kepada Head of Sales & Digital Marketing Kopi Daong-Bogor Mba Annisa Akhiri yang senantiasa memberikan izin penulis untuk melakukan penelitian di Kedai Kopi Daong-Bogor, juga memberi dukungan dan menolong penulis dalam menyelesaikan skripsi penelitian ini.
9. Kepada Naufal Roihan Ramlan yang senantiasa memberi semangat dan motivasi untuk penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.

10. Kepada Anggi Sagita, Andini, Aida, Nur, dan Arisma yang senantiasa memberi semangat dan motivasi untuk penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
11. Kepada teman-teman saya di kelas A Manajemen 2017 dan kelas Konsen Manajemen Operasional yang senantiasa memberikan semangat dan motivasi untuk penulis dalam menyelesaikan skripsi ini, menghibur penulis dan selalu menolong ketika penulis mengalami kesulitan.
12. Last but not least, I wanna thank me Siti Musyiroh Madania. I wanna thank me for believing in me. I wanna thank me for doing all this hard work. I wanna thank for having no days off. I wanna thank me for never quitting.

Penulis menyadari bahwa penyusunan skripsi ini dapat diselesaikan berkat dukungan dan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang secara langsung dan tidak langsung memberikan kontribusi dalam penyelesaian.

Akhir kata penulis berharap Allah SWT membalas kebaikan semua pihak yang telah membantu penulis dalam penyusunan skripsi ini dan dapat memberikan manfaat kepada penulis sendiri, juga pihak yang membacanya. Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih banyak terdapat kekurangan dan jauh dari kesempurnaan, dengan ini penulis mengharapkan saran dan kritik yang bersifat membangun dari pembaca.

Universitas Pakuan,
Bogor, 26 November 2021



Siti Musyiroh Madania
(021117033)

DAFTAR ISI

	Halaman
JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI	ii
LEMBAR PERSETUJUAN	iii
LEMBAR PENGESAHAN & PERNYATAAN TELAH DISIDANGKAN	iv
LEMBAR PERNYATAAN PELIMPAHAN HAK CIPTA	v
LEMBAR HAK CIPTA	vi
ABSTRAK	vii
PRAKATA	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang Penelitian	1
1.2. Identifikasi dan Perumusan Masalah	4
1.2.1. Identifikasi Masalah	4
1.2.2. Perumusan Masalah	4
1.3. Maksud dan Tujuan Penelitian	5
1.3.1. Maksud Penelitian	5
1.3.2. Tujuan Penelitian	5
1.4. Kegunaan Penelitian	5
1.4.1. Kegunaan Praktis	5
1.4.2. Kegunaan Akademis	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1. Manajemen Operasional	6
2.1.1. Pengertian Manajemen Operasional	6
2.1.2. Ruang Lingkup Manajemen Operasional	6
2.1.3. Fungsi Manajemen Operasi	8
2.1.4. Tujuan Manajemen Operasi	8
2.1.5. Tantangan dalam Manajemen Operasi	9
2.2. Sistem Antrian	11
2.2.1. Pengertian Sistem Antrian	11
2.2.2. Tujuan Sistem Antrian	11
2.2.3. Karakteristik Sistem Antrian	12
2.2.4. Mengukur Kinerja Sistem Antrian	15
2.2.5. Biaya Sistem Antrian	15
2.2.6. Variasi Model Sistem Antrian	16
2.3. Pelayanan	20
2.3.1. Pengertian Pelayanan	20
2.3.2. Karakteristik Pelayanan	21
2.3.3. Kualitas Pelayanan	22
2.4. Efisiensi Pelayanan	23
2.4.1. Pengertian Efisiensi	23

2.4.2. Faktor Penentu Efisiensi	24
2.4.3. Mengukur Efisiensi	24
2.4.4. Pengertian Efisiensi Pelayanan	24
2.5. Penelitian Sebelumnya dan Kerangka Pemikiran	26
2.5.1. Penelitian Sebelumnya	26
2.5.2. Kerangka Pemikiran	28
BAB III METODE PENELITIAN	
3.1. Jenis Penelitian	30
3.2. Objek, Penelitian Unit Analisis dan Lokasi Penelitian	30
3.3. Jenis dan Sumber Data Penelitian	30
3.4. Operasionalisasi Variabel	30
3.5. Metode Pengumpulan Data	31
3.6. Metode Pengolahan/Analisis Data	31
BAB IV HASIL PENELITIAN & PEMBAHASAN	
4.1. Gambaran Umum Lokasi Penelitian/Hasil Pengumpulan Data.....	34
4.1.1. Kegiatan dan Perkembangan Perusahaan.....	34
4.1.2. Struktur Organisasi, Tugas dan Wewenang	35
4.2. Pembahasan	36
4.2.1. Sistem Antrian Pada Kedai Kopi Daong-Bogor	36
4.2.2. Analisis Sistem Antrian yang Optimal Dalam Upaya Peningkatan Efisiensi Pelayanan di Kedai Kopi Daong	39
4.2.2.1. Penerapan Sistem Antrian Saat Kondisi Hari Senggang	40
4.2.2.2. Penerapan Sistem Antrian Saat Kondisi Hari Teramai	48
4.2.2.3. Penerapan Sistem Antrian Optimal di Kedai Kopi Daong	55
BAB V SIMPULAN DAN SARAN	
5.1. Simpulan	58
5.2. Saran	58
DAFTAR PUSTAKA	59
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	62
SURAT PERNYATAAN.....	63
SURAT RESMI PENELITIAN.....	64
LAMPIRAN	65

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1	Rata-rata Kedatangan dan Pelayanan Pelanggan Pada Bagian Kasir dan Barista Kedai Kopi Daong (jam/Hari)	3
Tabel 1.2	Penunjang Fasilitas Pelayanan	3
Tabel 2.1	Garis besar Variasi Model Antrian	20
Tabel 2.2	Penelitian Sebelumnya	26
Tabel 3.1	Operasional Variabel	31
Tabel 4.1	Tingkat Kedatangan dan Pelayanan Pelanggan Pada Hari Senggang	37
Tabel 4.2	Tingkat Kedatangan dan Pelayanan Pelanggan Pada Hari Teramai ..	38
Tabel 4.3	Biaya Pelayanan	39
Tabel 4.4	Perbandingan Trade Off dan Tingkat Efisiensi Pada Sistem Antrian Hari Senggang	55
Tabel 4.5	Perbandingan Trade Off dan Tingkat Efisiensi Pada Sistem Antrian Hari Teramai	56

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1	10 Negara dengan Konsumsi Terbesar Dunia 2016/2017	1
Gambar 2.1	Server tunggal, sistem fase tunggal	13
Gambar 2.2	Server tunggal, sistem multifase	13
Gambar 2.3	Server multiple, sistem fase tunggal	14
Gambar 2.4	Server multiple, sistem	14
Gambar 2.5	Pertukaran diantara biaya tunggu dan biaya jasa	15
Gambar 2.6	Kerangka pemikiran	29
Gambar 4.1	Stuktur Organisasi Departemen Operasi Daong EcoPark	35
Gambar 4.2	Alur Pelayanan Kedai Kopi Daong.....	36

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Tingkat Kedatangan Pelanggan Bulan Juni 2021	65
Lampiran 2 Tingkat Pelayanan Pemesanan Bulan Juni 2021	66
Lampiran 3 Tingkat Kedatangan dan Pelayanan Pada Hari Senggang dan Hari Teramai	66
Lampiran 4 Data-data Pelayanan Perhari Senggang dan Hari Teramai Dalam Waktu 1 Bulan	68
Lampiran 5 Biaya Pelayanan Hari Senggang	68
Lampiran 6 Biaya Pelayanan Hari Teramai	69
Lampiran 7 Efisiensi Modal Hari Senggang	70
Lampiran 8 Efisiensi Modal Hari Teramai	71

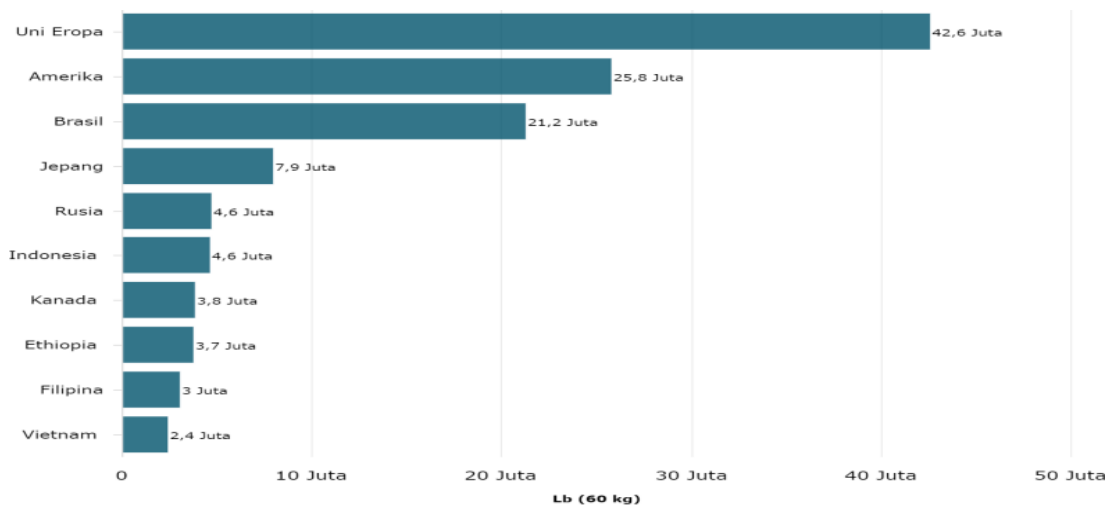
BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Bisnis kedai kopi di Indonesia belakangan ini berkembang begitu pesat. Perubahan gaya hidup mendorong bisnis ini terus bertumbuh. Hasil riset TOFFIN tahun 2020, perusahaan penyedia solusi bisnis berupa barang dan jasa di industri HOREKA (Hotel, restoran, dan kafe), di Indonesia, bersama Majalah MIX Macomm SWA Media Group menunjukkan jumlah kedai kopi di Indonesia pada Agustus 2019 mencapai lebih dari 2.950 gerai, meningkat hampir tiga kali lipat dibandingkan tahun 2016 yang hanya sekitar 1.000 gerai. Angka riil tersebut hasil sensus kedai kopi yang hanya gerai kopi di kota-kota besar belum mencangkup di berbagai daerah. 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.

Negara Indonesia menjadi salah satu negara dengan tingkat konsumsi kopi terbesar di dunia. Menurut data dari *Internasional Coffe Organization* (ICO) dalam laman databoks.katadata.co.id (2018), tingkat konsumsi kopi masyarakat Indonesia mencapai 4,6 Juta lb atau sebesar 2 juta kg sepanjang tahun 2016/2017. Berdasarkan angka tersebut, Negara Indonesia menempati urutan ke enam setelah Negara Russia dalam daftar 10 Negara dengan konsumsi kopi terbesar di dunia tahun 2016/2017.



D.katadata.co.id

databoks

(Sumber : Databoks.katadata.co.id.(2018) “Indonesia Masuk Daftar Negara Konsumsi Kopi Terbesar Dunia”)

Gambar 1.1 10 Negara dengan Konsumsi Terbesar Dunia 2016/2017

Berdasarkan data Coffe Day tahun 2018 kedai kopi di Bogor mencapai 150 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. Hal-hal mengenai konsep kedai kopi adalah penguatan bagi pemilik kedai kopi dalam rangka optimalisasi pelayanan yang berkualitas dan efisien.

Menurut Rusdiana (2014) 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.

Kedai Kopi Daong merupakan pelayanan komersial yang berlokasi di Ciawi Bogor dengan mengusung tema kafe dan restoran alam yang berada di tengah hutan pinus. Kopi Daong buka pertama kali April 2019. Antusias warga Bogor maupun luar Bogor sangatlah tinggi karena Kopi Daong yang selalu memberikan pelayanan komersial tempat ternyaman dan aman dalam menikmati secangkir kopi karena suasana Kopi Daong yang asri ditengah hutan pinus menjadi tempat stres *release* baru.

Pada pelayanannya Kopi Daong ingin memuaskan pelanggannya dan memberikan pelayanan yang terbaik. Namun pada kenyataannya, Kopi Daong 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 Daong 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

Daong 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 Kedai Kopi Daong saat penelitian. Kurun waktu 1 minggu dalam periode waktu operasional 09:00 WIB – 21:00 WIB saat hari Selasa, Kamis, Sabtu dan Minggu.

Tabel 1.1 Rata-rata Kedatangan dan Pelayanan Pelanggan Pada Bagian Kasir dan Barista Kedai Kopi Daong (jam/Hari)

Hari	Rata-rata Kedatangan	KASIR1		KASIR 2		BARISTA
		Rata-rata Pelayanan	Rata-rata waktu pelayanan	Rata-rata Pelayanan	Rata-rata Waktu Pelayanan	Rata-rata Membuat kopi
Selasa	719	348	4,7 menit	264	5 menit	3 menit
Kamis	956	475	7 menit	411	7,4 menit	4,8 menit
Sabtu	2.358	1.179	8,6 menit	1.085	9 menit	6 menit
Minggu	1.005	541	7,7 menit	464	8 menit	5,4 menit

Sumber : Data primer (September 2020)

Pada table di atas, pengaruh rata-rata kedatangan dan pelayanan juga karena hari Selasa dan Kamis merupakan hari senggang dan hari Sabtu dan Minggu merupakan hari teramai. Kasir 1 merupakan *server* yang paling banyak melayani pelanggan dengan rata-rata waktu pelayanan 8 menit sedangkan kasir 2 merupakan *server* yang sedikit melayani pelanggan dengan waktu pelayanan 8,7 menit dan juga barista rata-rata pembuatan kopi sekitar 6 menit. Dimana, baik kasir maupun barista memiliki keterbatasan pelayanan karena rata-rata kedatangan, rata-rata pelayanan, rata-rata membuat kopi dan rata-rata waktu pelayanan yang berbeda-beda setiap harinya juga kinerja pegawai yang berbeda baik kasir maupun barista belum memiliki waktu standar dalam pelaksanaan pelayanannya.

Fasilitas pelayanan kopi daong sendiri dalam upaya efisiensi pelayanan ada dalam table berikut :

Tabel 1.2 Penunjang Fasilitas Pelayanan

Kasir	Harga /Umur Ekonomis	Barista	Harga / Umur Ekonomis
Mesin Kasir	Rp 1.860.00 /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 (September 2020)

Pada table 1.2 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 12 (dua belas) orang pelanggan Kopi Daong 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. Adapun hasil pengamatan langsung terdapat pelanggan yang meninggalkan antrian pada saat hari senggang (Selasa dan Kamis) sebanyak 30% terhitung 534 pelanggan meninggalkan antrian, sedangkan saat hari teramai (Sabtu dan Minggu) sebanyak 20% terhitung 871 pelanggan yang meninggalkan antrian

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 UMKM Kedai Kopi Daong senantiasa memberikan pelayanan yang optimal kepada pelanggannya, maka peneliti tertarik melakukan penelitian yang hasilnya disajikan dalam bentuk skripsi dengan judul **“ANALISIS SISTEM ANTRIAN PADA UMKM KEDAI KOPI DAONG-BOGOR DALAM UPAYA PENINGKATAN EFISIENSI PELAYANAN”**.

1.2. Identifikasi dan Perumusan Masalah

1.2.1. Identifikasi Masalah

Sistem antrian merupakan bagian penting dari kegiatan operasional yang dirancang untuk mempersiapkan pelayanan yang optimal bagi pelanggan guna memberikan kualitas pelayanan.

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

1.2.2. Perumusan Masalah

Sesuai dengan uraian latar belakang di atas, maka pokok permasalahan yang akan dibahas adalah :

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

1.3. Maksud dan Tujuan Penelitian

1.3.1. Maksud Penelitian

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

1.3.2. Tujuan Penelitian

Dari rumusan masalah di atas, tujuan penelitian ini adalah :

1. Untuk mendeskripsikan sistem antrian yang dilakukan oleh Kopi Daong.
2. Untuk menghasilkan sistem antrian yang optimal dalam upaya peningkatan efisiensi pelayanan di Kopi Daong.

1.4. Kegunaan Penelitian

1.4.1. Kegunaan Praktis

Dalam penelitian ini adalah untuk pengambilan keputusan kebijakan Kopi Daong terkait sistem serta model antrian upaya peningkatan efisiensi pelayanan *server* (kasir) dan barista.

1.4.2. Kegunaan Akademis

Dalam penelitian ini diharapkan dapat memberikan tambahan pengetahuan, pengalaman, dan wawasan dalam pengaplikasian teori yang telah diperoleh dalam dunia nyata mengenai manajemen operasi khususnya mengenai sistem antrian.

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, dll.

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

Menurut Heizer dan Render (2015) 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 (2014) manajemen operasi dinyatakan bahwa “Manajemen operasi merupakan sebuah sistem atau proses untuk menciptakan suatu benda ataupun menyediakan sebuah jasa.”

Menurut Herjanto (2008) 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 serai 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,2008)

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 (2014) 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,2008)

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,2011)

Menurut Heizer dan Render (2015) 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 (2015) 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 (2015) 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 (2011) menyatakan bahwa : “*A queue is a line of waiting customers who require service from one or more servers.*”

Menurut Gross dan Harris (2008) 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,2015)

Menurut Murdifi dan Mahmud (2014) teori antrian dinyatakan bahwa “Berguna untuk mengukur keefektifan sistem secara cepat dan secara garis besar dengan melihat beberapa indikator pelayanan yang penting.”

Menurut Siswanto (2007) 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 (2014) 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 (2015) 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

λ = rata-rata tingkat kedatangan

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

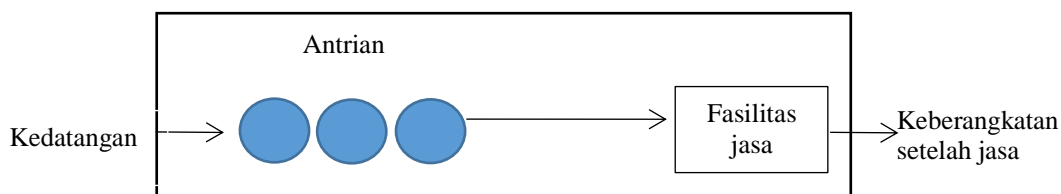
Oleh karenanya, harus diperiksa untuk memastikan bahwa mereka akan diperkirakan dengan baik oleh *poisson* sebelum distribusi tersebut diterapkan.

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*

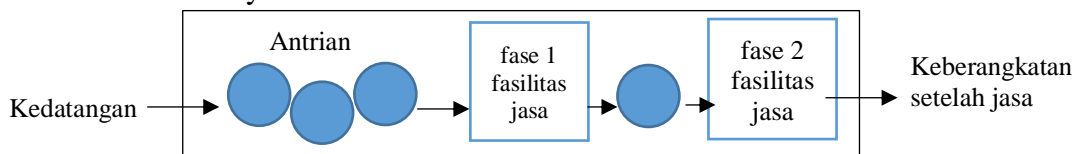
Sistem antrian dengan satu server atau satu lini tunggal dan satu lini. Contohnya adalah *drive-in* di bank dengan hanya membuka satu *teller*, kantor praktik dokter gigi keluarga, dan lainnya



Gambar 2.1 *Server* tunggal, sistem *fase* tunggal

2) *Multiple server queueing system*

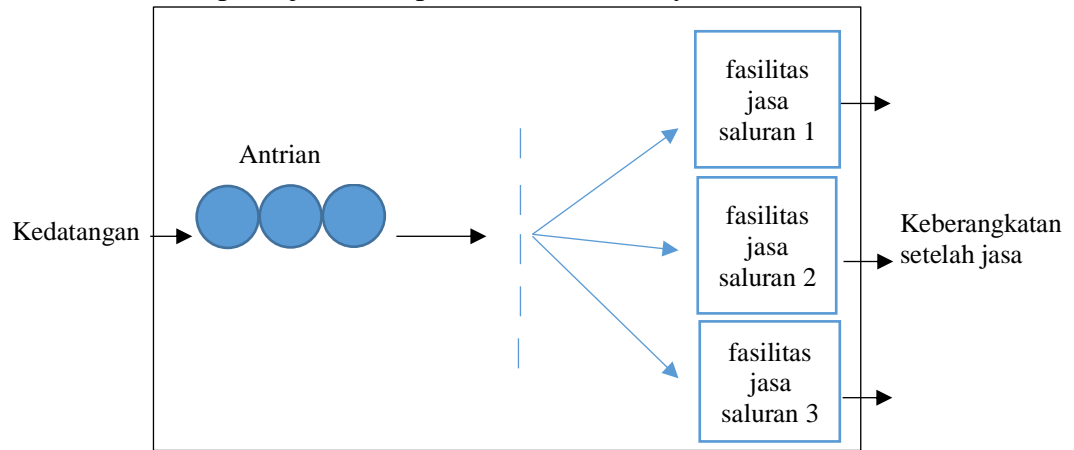
Sistem antrian dengan satu lini tunggu, tetapi dengan beberapa *server*. Contohnya loket tiket maskapai penerbangan, McDonald's *drive-through* dan lainnya.



Gambar 2.2 *Server* tunggal, sistem *multifase*

3) *Single phase system*

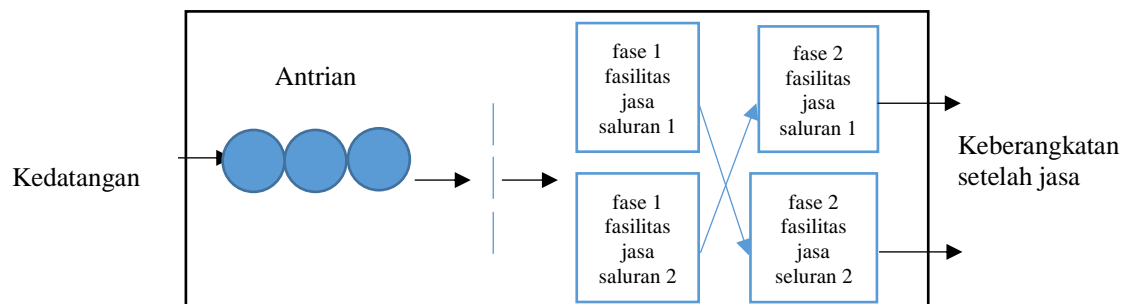
Sistem dimana pelanggan menerima jasa hanya dari satu stasiun dan kemudian pula keluar dari sistem tunggal tersebut. Contohnya restoran makan cepat saji, kantor pos, bank, dan lainnya.



Gambar 2.3 *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 2.4 *Server multiple*, sistem

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 :

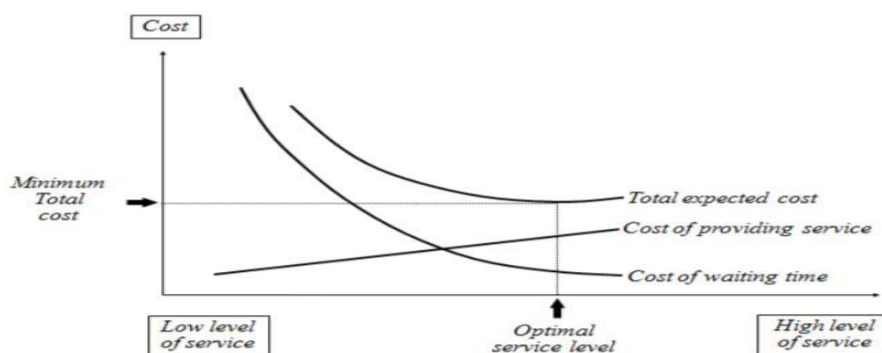
1. Waktu rata-rata yang mana setiap konsumen atau objek habiskan dalam antrian
2. Rata-rata panjang antrian
3. Rata-rata waktu yang mana setiap konsumen habiskan dalam sistem (waktu tunggu ditambah waktu jasa)
4. Rata-rata jumlah konsumen di dalam sistem
5. Probabilitas yang mana fasilitas jasa akan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

(Heizer&Render,2015)

2.2.5. Biaya Sistem Antrian

Menurut Menurut Heizer dan Render (2015) 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, 2015)

Gambar 2.5 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 :

- λ = 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 (2011) 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 (2015) 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 antrean.

- 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 :

λ = jumlah rata-rata kedatangan per periode waktu

μ = 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

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

ρ = utilitas 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 Multipel*

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

λ = rata-rata tingkat kedatangan

μ = 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 perbaikan 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.

Rumus antrian Model C :

$$\text{Rata-rata panjang antrean : } Lq = \frac{\lambda^2}{2\mu(\mu - \lambda)}$$

$$\text{Rata-rata waktu tunggu dalam antrean : } Wq = \frac{\lambda}{2\mu(\mu - \lambda)}$$

$$\text{Rata-rata jumlah pelanggan dalam sistem : } Ls = Lq + \frac{\lambda}{\mu}$$

$$\text{Rata-rata waktu dalam sistem : } Ws = Wq + \frac{1}{\mu}$$

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

$$\text{Faktor layanan : } X = \frac{T}{T+U}$$

Rata-rata jumlah yang menunggu

$$\text{Rata-rata waktu tunggu : } Wq = \frac{Ls(T+U)}{N-Lq} = \frac{T(1-F)}{XF}$$

Jumlah rata-rata unit yang sedang dikerjakan

Jumlah rata-rata yang sedang dilayani

$$\text{Jumlah banyaknya : } N + Lq + H$$

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 table berikut ini.

Tabel 2.1 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	Takterbatas	FIFO
B	Sistem <i>server</i> tunggal (M/M/S)	Loket tiket pesawat terbang	Server multipel	Tunggal	<i>Poisson</i>	Eksponensial	Takterbatas	FIFO
C	Sistem <i>server</i> tunggal (M/D/1)	Cuci mobil otomatis	Tunggal	Tunggal	<i>Poisson</i>	Konstan	Takterbatas	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, 2015)

2.3. Pelayanan

2.3.1. Pengertian Pelayanan

Menurut Hardiyansyah (2011) 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 (2015) 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 (2016) 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 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 (2013) 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 (2016) 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 (2014) 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 (2012) 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 public.

Menurut Tjiptono dan Gregorious (2016) 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 (2011) 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 (2015) 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 (2014) efisiensi dinyatakan bahwa “Ukuran tingkat sumber daya dalam suatu proses. Semakin 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 (2014) 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 (2009) 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 (2009) kunci peningkatan efisiensi sering terdapat dalam perbaikan permasalahan kualitas dan dalam penjadwalan, pelatihan, dan pemeliharaan yang efektif.

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

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

Diketahui :

M = jumlah jalur terbuka.

Λ = 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, 2005)

Menurut Dwiyanto *et al.* (2008) 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

Tabel 2.2 Penelitian Sebelumnya

No	Nama Peneliti, Tahun & Judul Penelitian	Variabel yang diteliti	Indikator	Metode Analisis	Hasil Penelitian
1	Dian Annisa M S (2017) “Analisis Waktu Pelayanan Dengan Pendekatan Teori Antrian dan Simulasi Sistem di Rumah Makan “Koki Joni Pasta and Turkey”	Variabel independen : Sistem Antrian Variabel dependen : Simulasi Sistem	1. Waktu Pelayanan 2. Nilai utilitas karyawan 3. Waktu tunggu 4. Biaya yang minimum 5. Waktu kedatangan konsumen 6. Waktu pelayanan masing-masing server 7. Jumlah Tenaga kerja	Multhi Channel Multhi Server	Hasil penelitian ini berupa pengurangan jumlah waiter sebanyak 3 orang dan penambahan karyawan masak sebanyak 1 orang. Dengan hasil penurunan waktu tunggu sebesar 348,24 detik dan kenaikan utilitas waiter sebesar 11,7%
2	Ayuna Suci (2019) “Analisis Sistem Antrian Dalam Upaya Mengoptimalkan Kualitas Pelayanan, Studi Kasus : Store Hokben Ujung Menteng Jakarta Timur”	Variabel independen : Sistem Antrian Variabel dependen : Optimalkan kualitas Pelayanan	1. Kedatangan rata-rata per-satuan waktu 2. Pelayanan rata-rata per-satuan waktu 3. Tingkat kegunaan server 4. Banyaknya pelanggan dalam sistem 5. Waktu tunggu dalam antrian 6. Waktu tunggu dalam sistem	Model antrian (M/G/1)	Hasil penelitian ini dengan simulasi perubahan model antrian menunjukkan efisiensi mencapai 50% - 100% dan dari rata-rata waktu meningkat 90%-100% .
3.	Jimmy Rio T, Intan Savira, Windania Purba, dan Siti Aisyah (2019) “Simulasi Sistem Antrian Pemesanan Makanan Pada Rumah Makan Dengan Menggunakan Model <i>Multhi Channel Multhi Queue</i> ”	Variabel independen : Simulasi Sistem Antrian Variabel dependen : Efisiensi Waktu	1. Waktu terkecil dalam perangkat lunak adalah detik 2. <i>Timer</i> di- <i>set</i> per detik 3. <i>Costumer</i> yang sudah masuk dalam antrian tidak akan meninggalkan sistem sebelum selesai dilayani 4. Jika terdapat beberapa meja dalam keadaan kosong, maka	Multhi Queue – Multhi Channel	Hasil penelitian ini perangkat lunak dapat 1. Mensimulasikan proses kerja antrian di rumah makan secara jelas 2. Berisi rincian proses simulasi 3. Mengatur keadaan awal dari proses simulasi

			meja kosong dengan nomor indeks terkecil yang akan dipilih oleh <i>costumer</i> 5. Jumlah kasir terdiri dari dua buah yaitu satu untuk melayani <i>costumer</i> yang memesan makanan untuk dibungkus pulang dan satu lagi untuk melayani <i>customer</i> yang makan di tempat.		
4	Rorim Panday, Atuna Suci Hartati, dan Dovina Navanti (2019) “ <i>Queue System Evaluation of Fast Food Industrial</i> ”	Variabel independent : <i>Queue System Evalution</i> Variabel dependen : Efisiensi	<ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Average number of arrivals per unit time</i> 2. <i>Average number of services per runit time</i> 3. <i>Average number of waiting in a queue</i> 4. <i>The average number of waits in the system</i> 5. <i>Average waiting time in queues</i> 6. <i>Average waiting time in the system</i> 7. <i>Probability of busy services facilities (utilization factor)</i> 8. <i>Probability of zero units in the system</i> 	Perbandingan antara Single Phase – Single Channel dengan Multhi Channel – Multhi Phase	Hasil Penelitian ini menunjukkan bahwa metode <i>Multhi Channel – Multhi Phase</i> lebih baik karne memiliki waktu tercepat dalam memberikan pelayanan secara efisien.
5	Nurmahayati sari harahap esther Nababan Elly Rosmaini (2018) “Analisis Kinerja Antrian Pelanggan Restoran Cepat Saji (Studi Kasus : Kfc Jln. Gajah Mada, Medan, Sumatera Utara”	Variabel independen : Sistem antrian Variabel dependen : Optimalisasi pegawai kasir	<ol style="list-style-type: none"> 1. Jumlah server yang dibuka 2. Rata-rata tingkat kedatangan 3. Rata-rata tingkat layanan pada tiap-tiap server 4. Probabilitas yang terdapat 0 orang atau unit di dalam sistem 5. Rata-rata jumlah orang atau unit di dalam sistem 6. Rata-rata waktu unit yang dihabiskan dalam 	Multhi Channel Multhi Phase	Hasil penelitian ini ialah hasil akhir diperoleh bahwa banyak kasir yang beroperasi pada kondisi sepi adalah 2 kasir, kondisi ramai sebanyak 4 kasir dan pada kondidi normal dengan 3 kasir.

			lini tunggu dan sedang di dalam sistem 7. Rata-rata jumlah orang atau unit dalam lini tunggu 8. Rata-rata waktu yang dihabiskan oleh seseorang di dalam antrian tunggu		
6	Dwi Setiawan (2016) “Aplikasi Sistem Antrian Dalam Pelayanan Kasir di Kedai Bumbu Resto Queue Sistem Aplication On Server Performance in Kedai Bumbu Resto”	Variabel independen : Sistem antrian Variabel dependen : optimalisasi	1. Pengujian Kecukupan Data 2. Rata-rata banyaknya pelanggan dalam antrian 3. Rata-rata banyaknya pelanggan dalam sistem 4. Rata-rata waktu dalam antrian 5. Rata-rata waktu dalam sistem	Multhi Channel Multhi Phase	Hasil penelitian ini adalah berdasarkan hasil dari 5 skenario perbaikan, maka 28able2828o ke-3 merupakan 28able2828o paling optimal, dengan penambahan 2 orang pelayan kasir (server)

Sumber : Data Primer (2020)

Berdasarkan kajian literatur pada table 2.2, terdapat kesenjangan antar penelitian terdahulu yang menyatakan bahwa penelitian 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 system antrian dan kemampuan penerimaan biaya yang optimal yang mampu mengefisiensikan pelayanan.

Persamaan dari penelitian terdahulu yaitu membahas sistem antrian. Persamaan penelitian dengan penulis juga pada variable efisiensi mengacu yang dilakukan oleh Nurmahayati dan Nababan (2018) dan Annisa (2017) dengan penambahan server akan menghasilkan efisiensi pelayanan. Persamaan indikator dan metode dari penulis dengan penelitian Setiawan (2016) dan Timbunan, et al (2019) yaitu metode *Multhi Channel Multhi Phase* karena memiliki waktu tercepat dalam memberikan pelayanan secara efisiensi.

2.5.2. Kerangka Pemikiran

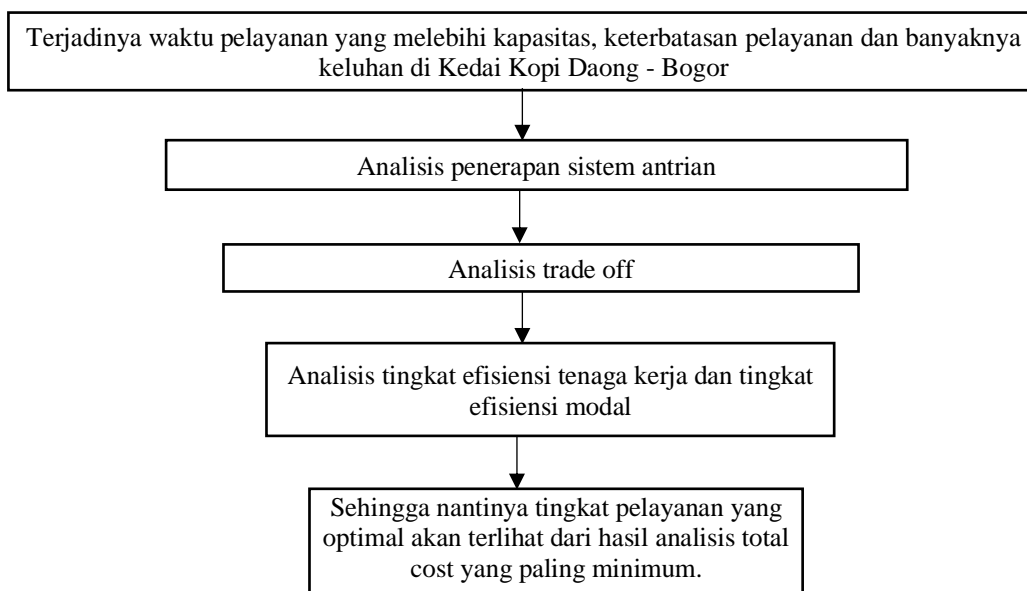
Kedai Kopi Daong merupakan pelayanan komersial yang berlokasi di Ciawi Bogor yang memiliki permasalahan antrian pelanggan yang menumpuk sehingga banyak waktu pelanggan yang terbuang. Sebenarnya sistem antrian dan efisiensi pelayanan merupakan hal terpenting bagi bagian operasional perusahaan dan jug asset yang sangat berharga bagi manajer operasional. Pelaksanaan sistem antrian di Kedai Kopi Daong 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 Suci (2019) dan pendapat Hartati *et al* (2019) 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 Nababan dan Nurmahayati (2018), pendapat Annisa (2017), dan pendapat Setiawan (2016) 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 2.6 Kerangka 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 Kedai Kopi Daong-Bogor yang menganalisis masalah mengenai variable 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, Penelitian 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 (menyaji kopi).

Lokasi penelitian ini dilakukan di Kedai Kopi Daong – Bogor yang beralamat di Pancawati, Kec. Caringin, Bogor, Jawa Barat 18730.

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 perusahaan Kedai Kopi Daong – Bogor.

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 variable, sebagai berikut :

Tabel 3.1 Operasional Variabel
Analisis Sistem Antrian Pada UMKM Kedai Kopi Daong-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 system	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 Daong – Bogor 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 Daong – Bogor.
2. Analisis Kuantitatif
Sistem antrian dapat dianalisis menggunakan model rumus *Multiple Chanel – Multiple Phase*, sebagai berikut :

M = jumlah server yang dibuka

λ = rata-rata tingkat kedatangan

μ = 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 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 perbaikan adalah :

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

Rata-rata waktu yang dihabiskan oleh seseorang di dalam antrian 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 dalah :

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

Dimana :

$E(C_w)$: Biaya menunggu

$E(C_s)$: Biaya pelayanan

4. Metode Analisis Tingkat Efisiensi Pelayanan

Rumus efisiensi pelayanan meliputi :

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

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

Diketahui :

M = jumlah jalur terbuka.

Λ = 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 & PEMBAHASAN

4.1. Gambaran Umum Lokasi Penelitian/Hasil Pengumpulan Data

4.1.1. Kegiatan dan Perkembangan Perusahaan

Kedai Kopi Daong merupakan pelayanan komersial yang berlokasi di Ciawi Bogor dengan dikenal sebagai nama Daong Eco Park. Kata Daong merupakan Bahasa Manado yang berarti “Daun” merupakan salah satu destinasi wisata di Kota Bogor yang berdiri pada 10 April 2019 yang beralamat lengkap di Caringin-Cilengi Kp. Cipare Desa Pancawati, Caringin Kabupaten Bogor Jawa Barat.

Berawal dari kedai kopi kecil yang mencanangkan konsep “ngopi ditengah hutan” dan sebagai pelopor kedai kopi di tengah hutan pinus di Bogor, Jawa Barat, Indonesia. Kopi Daong terus bermotivasi dan juga mengembangkan fasilitas maupun kualitas dari Kopi Daong dengan *coffee* yang menggunakan biji kopi khas Jawa Barat. Antusias warga Bogor maupun luar Bogor sangatlah tinggi karena Kopi Daong tempat ternyaman dan aman dalam menikmati secangkir kopi karena suasana Kopi Daong yang asri ditengah hutan pinus menjadi tempat stress release baru.

Perkembangan Kedai Kopi Daong-Bogor di tahun 2020 sampai sekarang dengan kapasitas diawal buka hanya untuk kapasitas 30-50 orang dan saat ini sudah dikembangkan dengan sitting area untuk kapasitas 1.500 orang dengan terbagi ke dalam beberapa bagian :

1. Kopi Daong

Kopi Daong merupakan main area coffeshop dengan citarasa khas dari biji kopi Jawa Barat dan di tempat ini menyediakan berbagai jenis minuman dan cemilan untuk menemani bersantai di area Kopi Daong.

2. Piring Daong

Piring Daong merupakan area perasmanan dengan ciri khas makanan nusantara dan juga mengedepankan citarasa nusantara.

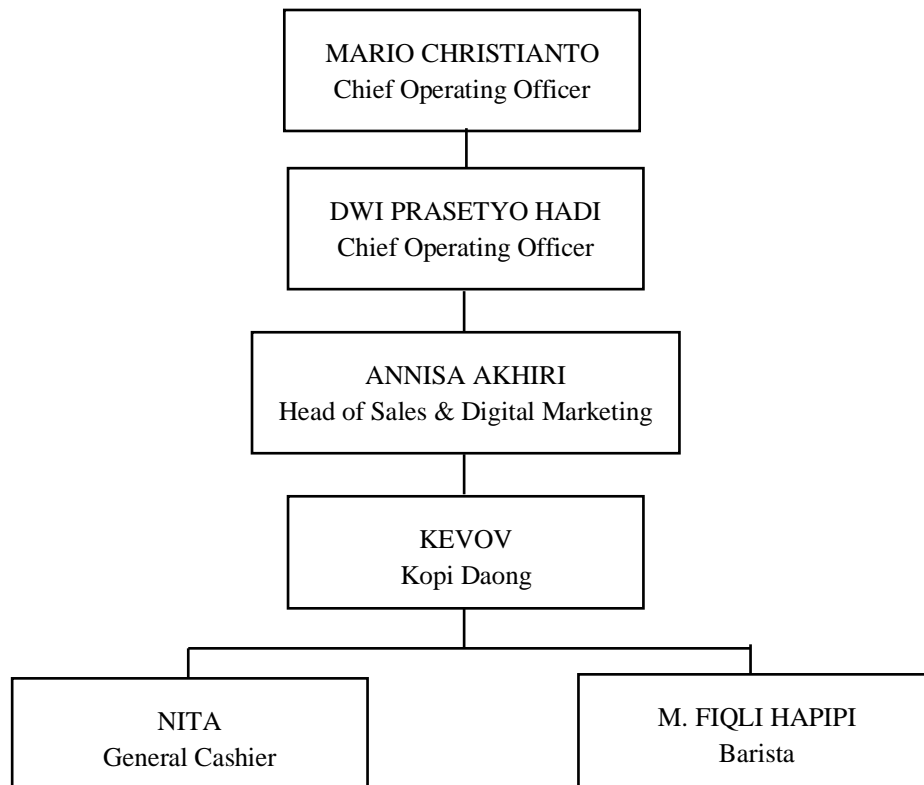
3. Pasar Daong

Pasar Daong bagian dari Daong Eco Park yang diarea ini menyediakan wadah untuk sreet food yang terjamin untuk kualitas dan juga kebersihan dari aneka jajanan yang disajikan.

4. Daong Signature

Daong Signature merupakan area yang VIP dari Daong Eco Park dimana pada area ini pelanggan dimanjakan dengan full services dan juga citarasa unik yang ditimbulkan dengan pengolahan premium dari segi makanan dan minuman serta *best view* ke Lereng Gunung Gede Pangrango.

4.1.2. Struktur Organisasi di Kedai Kopi Daong-Bogor



Gambar 4.1 Struktur Organisasi Departemen Operasi Kopi Daong

Sumber: Data Olahan Penulis

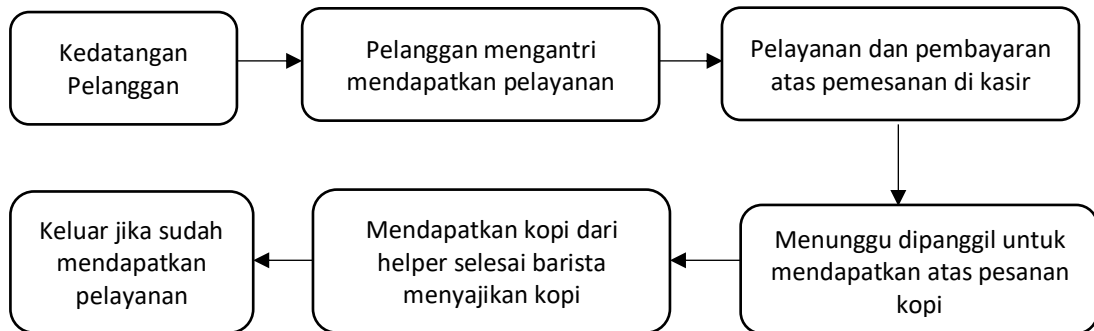
Berikut ini adalah uraian tugas berdasarkan struktur organisasi Kedai Kopi Daong-Bogor yaitu:

1. Chief Operating Officer
 - a) Melaksanakan fungsi-fungsi manajemen, operasional, bimbingan, dan supervise.
 - b) Sebagai penggerak pembangunanan Kedai Kopi Daong.
 - c) Sebagai ahli operasional Kedai Kopi Daong.
 - d) Mengkoordinir dan bertanggung jawab terhadap semua kegiatan di Kedai Kopi Daong.

4.2. Pembahasan

4.2.1. Sistem Antrian Pada Kedai Kopi Daong-Bogor

Kedai Kopi Daong-Bogor mulai beroperasi mulai jam 09:00-21:00 WIB setiap harinya. Kedai Kopi Daong-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 4.2 Alur Pelayanan Kedai Kopi Daong

Berdasarkan beberapa proses pelayanan diatas, 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 setelah pesanan kopi karena barista menyajikan kopi dengan tahapan racikan kopinya.

Menurut Stevenson (2014) 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 Kedai Kopi Daong-Bogor 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, Kedai Kopi Daong-Bogor 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 (menyaji kopi) Kedai Kopi Daong 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 Kedai kopi daong jumlah unit pelayanan terdapat dua *server* (kasir) dan barista (menyaji kopi) tetaplah terjadi penumpukan pelanggan

dikarenakan jumlah dan waktu tenaga kerja yang belum optimal. Dalam hal pelayanan Kedai Kopi Daong menggunakan *Sytem Multhi Channel-Multhi Phase* dimana terdapat 2 petugas kasir untuk melayani pemesanan lalu terbagi lagi menunggu mendapatkan kopi dari 2 barista (menyajai 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) Kedai Kopi Daong tidak dapat diramalkan/diprediksi dari waktu perharinya karena waktu kedatangan pelanggan yang berbeda-beda. Dimana jika kedatangan pelanggan pada hari selasa minggu pertama di bulan juni sebanyak 257 pelanggan, maka pada saat hari selasa di minggu kedua dan seterusnya tingkat kedatangan pelanggan dapat lebih atau kurang dari 257 pelanggan dari hari selasa di minggu pertama.

Pola pelayanan Kedai Kopi Daong-Bogor 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 Kedai Kopi Daong dengan membandingkan hari senggang dengan hari teramai, yaitu :

Tabel 4.1 Tingkat Kedatangan dan Pelayanan Pelanggan Pada Hari Senggang

Hari/Tanggal	Kedatangan	Pelayanan			Waktu Pelayanan	Barista
		Kasir 1	Kasir 2	Total Pelayanan		
Selasa, 08 Juni 2021	257	128	119	247	2,2 menit	3 menit
Kamis, 10 Juni 2021	348	162	124	286	3,7 menit	5,4 menit
Selasa, 15 Juni 2021	353	112	100	212	2 menit	2 menit
Kamis, 17 Juni 2021	383	167	157	324	4,3 menit	5,3 menit
Selasa, 22 Juni 2021	115	52	43	95	1 menit	1,7 menit
Kamis, 24 Juni 2021	325	147	118	265	2 menit	4,7 menit
Jumlah Kedatangan	1.781	768	661	1.429	15,2 menit	22,1 menit
Rata-rata/jam	111	48	41	89	3,8 menit	5,5 menit

Sumber : Data primer (Juni 2021)

Tabel 4.2 Tingkat Kedatangan dan Pelayanan Pada Hari Teramai

Hari/Tanggal	Kedatangan	Pelayanan			Waktu Pelayanan	Barista
		Kasir 1	Kasir 2	Total Pelayanan		
Sabtu, 12 Juni 2021	673	325	227	552	4,4 menit	7 menit
Minggu, 13 Juni 2021	437	200	126	326	3,4 menit	4,2 menit
Sabtu, 19 Juni 2021	986	432	314	746	7,3 menit	11,3 menit
Minggu, 20 Juni 2021	852	258	181	439	3 menit	3,5 menit
Sabtu, 26 Juni 2021	847	348	235	583	6 menit	10,4 menit
Minggu, 27 Juni 2021	562	181	160	341	2,5 menit	3 menit
Jumlah Kedatangan	4.357	1.744	1.243	2.987	26,6 menit	36,4 menit
Rata-rata/Jam	272	109	78	187	6,7 menit	9,1 menit

Sumber : Data primer (Juni 2021)

Data diatas dapat dilihat jumlah kedatangan pelanggan pada hari senggang (Selasa dan Kamis) di bulan Juni 2021 berjumlah sebanyak 1.781 pelanggan dengan rata-rata tingkat kedatangan 111 pelanggan per-jam dengan tingkat pelayanan masing-masing server kasir 1 sebanyak 48 pelanggan sedangkan kasir 2 sebanyak 41 pelanggan per-jam maka total pelayanan pelanggan sebanyak 89 pelanggan per-jam dengan rata-rata waktu pelayanan 3,8 menit dan barista menyajikan kopi rata-rata selama 5,5 menit. Hari teramai (Sabtu dan Minggu) jumlah kedatannngan pelanggan sebanyak 4.357 pelanggan dan rata-rata tingkat kedatangan 272 pelanggan per-jam dengan tingkat pelayanan masing-masing server kasir 1 sebanyak 109 pelanggan sedangkan kasir 2 sebanyak 87 pelanggan per-jam maka total pelayanan pelanggan sebanyak 187 pelanggan dengan rata-rata waktu pelayanan 6,7 menit dan barista menyajikan kopi rata-rata selama 9,1 menit. Dengan demikian adanya kesenjangan antara tingkat kedatangan dengan tingkat pelayanan yang terjadi di Kedai Kopi Daong 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 maka hal tersebut akan menyebabkan waktu tunggu yang cukup lama sehingga para pelanggan merasa bosan bahkan meninggalkan antrian sebelum mendapatkan pelayanan sehingga 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 Kedai Kopi Daong-Bogor.

4). Disiplin Pelayanan Antrian

Disiplin antrian pelanggan Kedai Kopi Daong *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 Kedai Kopi Daong-Bogor

Menurut Dwiyanto *et al* (2008) 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 Daong dianalisis menjadi dua kondisi, yaitu pada saat kondisi hari senggang (Selasa dan Kamis) 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 :
 - Biaya Menunggu
Biaya menunggu diperoleh dari asumsi gaji para pelanggan rata-rata UMP JABODETABEK tahun 2021 dengan hari kerja dan jam kerja adalah 30 hari 720 jam, maka :
$$\text{Biaya menunggu} = \text{Rp } 4.400.000 \text{ per-bulan}$$
$$= \text{Rp } 6.111 \text{ per-jam}$$
 - Biaya Pelayanan (Fasilitas/Operasional Perusahaan)
Biaya pelayanan diperoleh dari yang menyangkut gaji pegawai, serta penunjang fasilitas pelayanan.

Tabel 4.3 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
Total	Rp 37.860.000	Rp 56.996

Sumber: olahan data sekunder, Juni 2021

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

- Tingkat Efisiensi Tenaga Kerja
- Tingkat Efisiensi Modal Perusahaan

Dengan perbandingan antara *real* kondisi, pembahan satu unit, dan penambahan dua unit.

4.2.2.1. Penerapan Sistem Antrian Saat Kondisi Hari Senggang (Selasa dan Kamis)

Berikut data tingkat kedatangan dan pelayanan pelanggan pada bagian kasir dan barista Kopi Daong pada hari senggang (Selasa dan Kamis)

Tabel 4.1 Tingkat Kedatangan dan Pelayanan Pelanggan Pada Hari Senggang

Hari/Tanggal	Kedatangan	Pelayanan			Waktu Pelayanan	Barista
		Kasir 1	Kasir 2	Total Pelayanan		
Selasa, 08 Juni 2021	257	128	119	247	2,2 menit	3 menit
Kamis, 10 Juni 2021	348	162	124	286	3,7 menit	5,4 menit
Selasa, 15 Juni 2021	353	112	100	212	2 menit	2 menit
Kamis, 17 Juni 2021	383	167	157	324	4,3 menit	5,3 menit
Selasa, 22 Juni 2021	115	52	43	95	1 menit	1,7 menit
Kamis, 24 Juni 2021	325	147	118	265	2 menit	4,7 menit
Jumlah Kedatangan	1.781	768	661	1.429	15,2 menit	22,1 menit
Rata-rata/jam	1 11	48	41	89	3,8 menit	5,5 menit

Sumber : olahan data primer, Juni 2021

Diketahui :

λ = Rata – rata tingkat kedatangan pelanggan

λ = (Jumlah Kedatangan Pelanggan : Waktu Observasi) : Jam kerja

= (1.781 : 4 jam) : 4 jam

λ = 111 pelanggan/jam

μ = Rata-rata tingkat pelayanan pelanggan

μ = (Jumlah Pelayanan Pelanggan : Waktu Observasi) : Jam Kerja

= (1.429 : 4 jam) : 4 jam

μ = 89 pelanggan/jam

A. Real Kondisi

Saat *real* kondisi terdapat 2 kasir dan 2 barista

1) Analisis sistem antrian dengan rumus *multhi channel multhi phase*

Diketahui bahwa :

$\lambda = 111$ $\mu = 89$ $M = 2$

- Probabilitas

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

$$P_0 = \frac{1}{\left[\frac{1}{0!} \left(\frac{111}{89} \right)^0 + \frac{1}{1!} \left(\frac{111}{89} \right)^1 \right] + \frac{1}{2!} \left(\frac{111}{89} \right)^2 \frac{2(89)}{2(89) - 111}}$$

$P_0 = 0,30$ (30% probabilitas pelanggan dalam sistem)

- Rata-rata jumlah pelanggan dalam sistem

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

$$L_s = \frac{(111)(89) \left(\frac{111}{89} \right)^2}{(2-1)! (2(89) - 111)^2} (0,30) + \left(\frac{111}{89} \right)$$

$L_s = 2,27$ rata-rata jumlah pelanggan dalam sistem

- Rata-rata waktu yang dihabiskan dalam antrian

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

$$W_s = \frac{2,27}{111}$$

$W_s = 1,26$ waktu rata-rata menit pelanggan dihabiskan dalam sistem

- Rata-rata jumlah orang dalam antrian untuk dilayani

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

$Lq = 1,023$ rata-rata pelanggan dalam antrian untuk dilayani (menunggu)

- Rata-rata waktu yang dihabiskan untuk dilayani

$$Wq = Ws - \frac{1}{\mu} = \frac{Lq}{\lambda}$$

$Wq = 0,66$ waktu rata-rata menit pelanggan dihabiskan dalam antrian untuk (menunggu) untuk dilayani

2) Analisis Trade Off (Biaya)

Kondisi saat 2 kasir dan 2 Barista

- Biaya Menunggu (Cw)

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

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

$$E(Cw) = \text{Rp } 447.692$$

- Biaya Pelayanan (Cs)

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
Total	Rp 37.860.000		Rp 61.091	Rp 68.087

- Biaya Total

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

$$E(Tc) = \text{Rp } 447.692 + \text{Rp } 129.178$$

$$E(Tc) = \text{Rp } 576.870$$

3) Analisis Tingkat Efisiensi Pelayanan

Kondisi saat 2 kasir dan 2 barista

- Efisiensi Tenaga Kerja

$$E(Tk) = \frac{M \cdot \mu \times \text{jumlah tenaga kerja}}{\lambda \times \text{jumlah tenaga kerja}} \times 100\%$$

$$E(Tk) = \frac{2(89) \times 4}{111 \times 4} \times 100\%$$

$$E(Tk) = 160\%$$

- Efisiensi Modal

Sumber Daya	Biaya Sumber Daya	Quantity	Biaya Modal
Gaji Pegawai	Rp 2.000.000	4	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 3.000.000
Total	Rp 37.860.000		Rp 53.720.000

$$E(M) = \frac{M \cdot \mu \times \text{jumlah modal}}{\lambda \times \text{jumlah modal}} \times 100\%$$

$$E(M) = \frac{2(89) \times \text{Rp } 53.720.000}{111 \times \text{Rp } 53.720.000} \times 100\%$$

$$E(M) = 160\%$$

B. Penambahan Satu Unit

Untuk menjadi 3 kasir dan 3 barista

- 1) Analisis sistem antrian dengan rumus *multhi channel multhi phase*

Diketahui :

$$\lambda = 111 \quad \mu = 89 \quad M = 3$$

- Probabilitas

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

$$P_0 = \frac{1}{\left[\frac{1}{0!} \left(\frac{111}{89}\right)^0 + \frac{1}{1!} \left(\frac{111}{89}\right)^1 + \frac{1}{2!} \left(\frac{111}{89}\right)^2 \right] + \frac{1}{3!} \left(\frac{111}{89}\right)^3 \frac{3(89)}{3(89) - 111}}$$

$$P_0 = 0,32 \text{ (32\% Probabilitas pelanggan dalam sistem)}$$

- Rata-rata jumlah pelanggan dalam sistem

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

$$L_s = \frac{(111)(89) \left(\frac{111}{89}\right)^3}{(2-1)! (2(89) - 111)^2} (0,32) + \left(\frac{111}{89}\right)$$

$L_s = 1,37$ rata-rata jumlah pelanggan dalam sistem

- Rata-rata waktu yang dihabiskan dalam antrian

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

$$W_s = \frac{1,37}{111}$$

$W_s = 0,72$ waktu rata-rata menit pelanggan dihabiskan dalam sistem

- Rata-rata jumlah orang dalam antrian untuk dilayani

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

$L_q = 0,123$ rata-rata pelanggan dalam antrian untuk dilayani (menunggu)

- Rata-rata waktu yang dihabiskan untuk dilayani

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

$W_q = 0,067$ Waktu rata-rata menit pelanggan dihabiskan dalam antrian (menunggu) untuk dilayani

2) Analisis Trade off (Biaya)

Kondisi menjadi 3 Kasir dan 3 Barista

- Biaya Menunggu

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

$$E(C_w) = 7,437 \times \text{Rp } 6.111$$

$$E(C_w) = \text{Rp } 45.448$$

- 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			
Total	Rp 37.860.000		Rp 70.804	Rp 62.500

- Biaya Total

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

$$E(Tc) = \text{Rp } 45.448 + \text{Rp } 133.304$$

$$E(Tc) = \text{Rp } 178.752$$

3) Analisis Tingkat Efisiensi Pelayanan

Kondisi menjadi 3 kasir dan 3 barista

- Efisiensi Tenaga Kerja

$$E(Tk) = \frac{M \cdot \mu \times \text{jumlah tenaga kerja}}{\lambda \times \text{jumlah tenaga kerja}} \times 100\%$$

$$E(Tk) = \frac{3(89) \times 6}{111 \times 6} \times 100\%$$

$$E(Tk) = 241\%$$

- 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
Total	Rp 37.860.000		Rp 13.893.365

$$E(M) = \frac{M \cdot \mu \times \text{jumlah modal}}{\lambda \times \text{jumlah modal}} \times 100\%$$

$$E(M) = \frac{3(89) \times \text{Rp } 13.893.365}{111 \times \text{Rp } 13.893.365} \times 100\%$$

$$E(M) = 241\%$$

C. Penambahan Dua Unit

Untuk menjadi 4 kasir dan 4 barista

1) Analisis sistem antrian dengan rumus *multhi channel multhi phase*

Diketahui bahwa :

$$\lambda = 111 \quad \mu = 89 \quad M = 4$$

- Probabilitas

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

$$P_0 = \frac{1}{\left[\frac{1}{0!} \left(\frac{111}{89} \right)^0 + \frac{1}{1!} \left(\frac{111}{89} \right)^1 + \frac{1}{2!} \left(\frac{111}{89} \right)^2 + \frac{1}{3!} \left(\frac{111}{89} \right)^3 \right] + \frac{1}{4!} \left(\frac{111}{89} \right)^4 \frac{4(89)}{4(89) - 111}}$$

$P_0 = 0,28$ (28% Probabilitas pelanggan dalam sistem)

- Rata-rata jumlah pelanggan dalam sistem

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

$$L_s = \frac{(111)(89) \left(\frac{111}{89} \right)^4}{(2-1)! (2(89) - 111)^2} (0,28) + \left(\frac{111}{89} \right)$$

$L_s = 1,28$ rata-rata jumlah pelanggan dalam sistem

- Rata-rata waktu yang dihabiskan dalam antrian

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

$$W_s = \frac{1,37}{111}$$

$W_s = 0,72$ waktu rata-rata menit pelanggan dihabiskan dalam sistem

- Rata-rata jumlah orang dalam antrian untuk dilayani

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

$L_q = 0,033$ rata-rata pelanggan dalam antrian untuk dilayani (menunggu)

- Rata-rata waktu yang dihabiskan untuk dilayani

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

$W_q = 0,02$ waktu rata-rata menit pelanggan dihabiskan dalam antrian (menunggu) untuk dilayani

2) Analisis Trade off (Biaya)

Kondisi menjadi 4 Kasir dan 4 Barista

- Biaya Menunggu

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

$$E(C_w) = 2,22 \times \text{Rp } 6.111$$

$$E(C_w) = \text{Rp } 13.566$$

- Biaya Pelayanan (Cs)

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			
Total	Rp 37.860.000		Rp 94.405	Rp 83.333

- Biaya Total
 $E(Tc) = E(Cw) + E(Cs)$
 $E(Tc) = \text{Rp } 13.566 + \text{Rp } 177.738$
 $E(Tc) = \text{Rp } 191.304$

3) Analisis Tingkat Efisiensi Pelayanan

Kondisi menjadi 4 kasir dan 4 barista

- Efisiensi Tenaga Kerja

$$E(Tk) = \frac{M\mu \times \text{jumlah tenaga kerja}}{\lambda \times \text{jumlah tenaga kerja}} \times 100\%$$

$$E(Tk) = \frac{4(89) \times 8}{111 \times 8} \times 100\%$$

$$E(Tk) = 321\%$$
- 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
Total	Rp 37.860.000		Rp 19.753.365

$$E(M) = \frac{M \cdot \mu \times \text{jumlah modal}}{\lambda \times \text{jumlah modal}} \times 100\%$$

$$E(M) = \frac{4(89) \times \text{Rp } 19.753.365}{111 \times 19.753.365} \times 100\%$$

$$E(M) = 321\%$$

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 Daong pada hari teramai (Sabtu dan Minggu)

Tabel 4.2 Tingkat Kedatangan dan Pelayanan Pemesanan pada Hari Teramai

Hari/Tanggal	Kedatangan	Pelayanan			Waktu Pelayanan	Barista
		Kasir 1	Kasir 2	Total Pelayanan		
Sabtu, 12 Juni 2021	673	325	227	552	4,4 menit	7 menit
Minggu, 13 Juni 2021	437	200	126	326	3,4 menit	4,2 menit
Sabtu, 19 Juni 2021	986	432	314	746	7,3 menit	11,3 menit
Minggu, 20 Juni 2021	852	258	181	439	3 menit	3,5 menit
Sabtu, 26 Juni 2021	847	348	235	583	6 menit	10,4 menit
Minggu, 27 Juni 2021	562	181	160	341	2,5 menit	3 menit
Jumlah Kedatangan	4.357	1.744	1.243	2.987	26,6 menit	36,4 menit
Rata-rata/Jam	272	109	78	187	6,7 menit	9,1 menit

Sumber : olahan data primer, Juni 2021

Diketahui :

λ = Rata – rata Tingkat Kedatangan Pelanggan

λ = (Jumlah Kedatangan Pelanggan : Waktu Observasi) : Jam kerja

= (4.357 : 4 jam) : 4 jam

λ = 272 pelanggan/jam

μ = Rata-rata Tingkat Pelayanan Pelanggan

μ = (Jumlah Pelayanan Pelanggan : Waktu Observasi) : Jam Kerja

= (2.987 : 4 jam) : 4 jam

A. Real Kondisi

Saat *real* kondisi terdapat 2 kasir dan 2 barista

1) Analisis sistem antrian dengan rumus *multhi channel multhi phase*

Diketahui bahwa :

$\lambda = 272$ $\mu = 187$ $M = 2$

- Probabilitas

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

$$P_0 = \frac{1}{\left[\frac{1}{0!} \left(\frac{272}{187}\right)^0 + \frac{1}{1!} \left(\frac{272}{187}\right)^1 \right] + \frac{1}{2!} \left(\frac{272}{187}\right)^2 \frac{2(187)}{2(187) - 272}}$$

$P_0 = 0,17$ (17% Probabilitas pelanggan dalam sistem)

- Rata-rata jumlah pelanggan dalam sistem

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

$$L_s = \frac{(272)(187)\left(\frac{272}{187}\right)^2}{(2-1)! (2(187) - 272)^2} (0,17) + \left(\frac{272}{187}\right)$$

$L_s = 3,213$ rata-rata jumlah pelanggan dihabiskan dalam sistem

- Rata-rata waktu yang dihabiskan dalam antrian

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

$$W_s = \frac{3,213}{272}$$

$W_s = 0,072$ waktu rata-rata menit yang dihabiskan dalam sistem

- Rata-rata jumlah orang dalam antrian untuk dilayani

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

$L_q = 1,76$ rata-rata pelanggan dalam antrian untuk dilayani (menunggu)

- Rata-rata waktu yang dihabiskan untuk dilayani

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

$W_q = 0,39$ waktu rata-rata menit pelanggan dihabiskan dalam antrian untuk (menunggu) dilayani

2) Analisis Trade Off (Biaya)

Kondisi saat 2 kasir dan 2 Barista

- Biaya Menunggu

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

$$E(C_w) = 106,1 \times \text{Rp } 6.111$$

$$E(C_w) = \text{Rp } 648.377$$

- Biaya Pelayanan (Cs)

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
Total	Rp 37.860.000		Rp 61.091	Rp 68.087

- Biaya Total

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

$$E(Tc) = \text{Rp } 648.377 + \text{Rp } 129.178$$

$$E(Tc) = \text{Rp } 777.555$$

3) Analisis Tingkat Efisiensi Pelayanan

Kondisi saat 2 kasir dan 2 barista

- Efisiensi Tenaga Kerja

$$E(Tk) = \frac{M\mu \times \text{jumlah tenaga kerja}}{\lambda \times \text{jumlah tenaga kerja}} \times 100\%$$

$$E(Tk) = \frac{2(187) \times 4}{272 \times 4} \times 100\%$$

$$E(Tk) = 138\%$$

- Efisiensi Modal

Sumber Daya	Biaya Sumber Daya	Quantity	Biaya Modal
Gaji Pegawai	Rp 2.000.000	4	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 3.000.000
Total	Rp 37.860.000		Rp 53.720.000

$$E(M) = \frac{M \cdot \mu \times \text{jumlah modal}}{\lambda \times \text{jumlah modal}} \times 100\%$$

$$E(M) = \frac{2(187) \times 53.720.000}{272 \times 53.720.000} \times 100\%$$

$$E(M) = 138\%$$

B. Penambahan Satu Unit

Untuk menjadi 3 kasir dan 3 barista

1) Analisis sistem antrian dengan rumus *multhi channel multhi phase*

Diketahui bahwa :

$$\lambda = 272 \quad \mu = 187 \quad M = 3$$

- Probabilitas

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

$$P_0 = \frac{1}{\left[\frac{1}{0!} \left(\frac{272}{187}\right)^0 + \frac{1}{1!} \left(\frac{272}{187}\right)^1 + \frac{1}{2!} \left(\frac{272}{187}\right)^2 \right] + \frac{1}{3!} \left(\frac{272}{187}\right)^3 \frac{3(187)}{3(187) - 272}}$$

$$P_0 = 0,22 \text{ (22\% Probabilitas pelanggan dalam sistem)}$$

- Rata-rata jumlah pelanggan dalam sistem

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

$$L_s = \frac{(272)(187)\left(\frac{272}{187}\right)^3}{(2-1)! (2(187) - 272)^2} (0,22) + \left(\frac{272}{187}\right)$$

$$L_s = 1,663 \text{ rata-rata jumlah pelanggan dihabiskan dalam system}$$

- Rata-rata waktu yang dihabiskan dalam antrian

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

$$W_s = \frac{1663}{272}$$

$$W_s = 0,367 \text{ waktu rata-rata menit yang dihabiskan dalam sistem}$$

- Rata-rata jumlah orang dalam antrian untuk dilayani

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

$$L_q = 0,21 \text{ rata-rata pelanggan dalam antrian untuk dilayani (menunggu)}$$

- Rata-rata waktu yang dihabiskan untuk dilayani

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

$Wq = 0,05$ waktu rata-rata menit pelanggan dihabiskan dalam antrian untuk (menunggu) dilayani

2) Analisis Trade Off (Biaya)

Kondisi menjadi 3 kasir dan 3 Barista

- Biaya Menunggu

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

$$E(Cw) = 13,6 \times \text{Rp } 6.111$$

$$E(Cw) = \text{Rp } 83.110$$

- 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			
Total	Rp 37.860.000		Rp 70.804	Rp 62.500

- Biaya Total

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

$$E(Tc) = \text{Rp } 83.110 + \text{Rp } 133.304$$

$$E(Tc) = \text{Rp } 216.414$$

3) Analisis Tingkat Efisiensi Pelayanan

Kondisi menjadi 3 kasir dan 3 barista

- Efisiensi Tenaga Kerja

$$E(Tk) = \frac{M \cdot \mu \times \text{jumlah tenaga kerja}}{\lambda \times \text{jumlah tenaga kerja}} \times 100\%$$

$$E(Tk) = \frac{3(187) \times 6}{272 \times 6} \times 100\%$$

$$E(Tk) = 206,3\%$$

- 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
Total	Rp 37.860.000		Rp 13.893.365

$$E(M) = \frac{M \cdot \mu \times \text{jumlah modal}}{\lambda \times \text{jumlah modal}} \times 100\%$$

$$E(M) = \frac{3(187) \times 13.893.365}{272 \times 13.893.365} \times 100\%$$

$$E(M) = 206,3\%$$

C. Penambahan Dua Unit

Untuk menjadi 4 kasir dan 4 barista

1) Analisis sistem antrian dengan rumus *multhi channel multhi phase*

Diketahui bahwa :

$$\lambda = 272 \quad \mu = 187 \quad M = 4$$

- Probabilitas

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

$$P_0 = \frac{1}{\left[\frac{1}{0!} \left(\frac{272}{187}\right)^0 + \frac{1}{1!} \left(\frac{272}{187}\right)^1 + \frac{1}{2!} \left(\frac{272}{187}\right)^2 + \frac{1}{3!} \left(\frac{272}{187}\right)^3 \right] + \frac{1}{4!} \left(\frac{272}{187}\right)^4 \frac{4(187)}{4(187) - 272}}$$

$$P_0 = 0,189 \text{ (19\% Probabilitas pelanggan dalam sistem)}$$

- Rata-rata jumlah pelanggan dalam sistem

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

$$L_s = \frac{(272)(187) \left(\frac{272}{187}\right)^4}{(2-1)! (2(187) - 272)^2} (0,189) + \left(\frac{272}{187}\right)$$

$$L_s = 1,52 \text{ rata-rata jumlah pelanggan dihabiskan dalam sistem}$$

- Rata-rata waktu yang dihabiskan dalam antrian

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

$$W_s = \frac{1,52}{272}$$

$$W_s = 0,336 \text{ waktu rata-rata menit yang dihabiskan dalam sistem}$$

- Rata-rata jumlah orang dalam antrian untuk dilayani

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

$Lq = 0,0654$ rata-rata pelanggan dalam antrian untuk dilayani (menunggu)

- Rata-rata waktu yang dihabiskan untuk dilayani

$$Wq = Ws - \frac{1}{\mu} = \frac{Lq}{\lambda}$$

$Wq = 0,014$ waktu rata-rata menit pelanggan dihabiskan dalam antrian untuk (menunggu) dilayani

2) Analisis Trade Off (Biaya)

Kondisi menjadi 4 kasir dan 4 Barista

- Biaya Menunggu (Cw)

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

$$E(Cw) = 3,808 \times \text{Rp } 6.111$$

$$E(Cw) = \text{Rp } 23.271$$

- Biaya Pelayanan (Cs)

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			
Total	Rp 37.860.000		Rp 94.405	Rp 83.333

- Biaya Total

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

$$E(Tc) = \text{Rp } 23.271 + \text{Rp } 177.738$$

$$E(Tc) = \text{Rp } 201.009$$

3) Analisis Tingkat Efisiensi Pelayanan

Kondisi menjadi 4 kasir dan 4 barista

- Efisiensi Tenaga Kerja

$$E(Tk) = \frac{M\mu \times \text{jumlah tenaga kerja}}{\lambda \times \text{tenaga kerja}} \times 100\%$$

$$E(Tk) = \frac{4(187) \times 8}{272 \times 8} \times 100\%$$

$$E(Tk) = 275\%$$

- 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
Total	Rp 37.860.000		Rp 19.753.365

$$E(M) = \frac{M \cdot \mu \times \text{jumlah modal}}{\lambda \times \text{jumlah modal}} \times 100\%$$

$$E(M) = \frac{4(187) \times 19.753.365}{272 \times 19.753.365} \times 100\%$$

$$E(M) = 275\%$$

4.2.2.3. Penerapan Sistem Antrian Optimal di Kedai Kopi Daong-Bogor

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 4.4 Perbandingan Trade off dan Tingkat Efisiensi Pada Sistem Antrian Hari Senggang

Sub Variabel	Real	Penambahan Satu	Penambahan Dua
Jumlah jalur terbuka (M)	2	3	4
Rata-rata Kedatangan (λ)	111	111	111
Rata-rata Pelayanan (μ)	89	89	89
Probabilitas (P_0)	30%	32%	28%
Rata-rata jumlah pelanggan menunggu dalam sistem (L_s)	2,27	1,37	1,28

Rata-rata waktu yang dihabiskan dalam antrian (W_s)	1,26	0,72	0,72
Rata-rata jumlah pelanggan dalam antrian untuk dilayani (L_q)	1,023	0,123	0,033
Rata-rata waktu yang dihabiskan untuk dilayani (W_q)	0,66	0,067	0,02
Biaya Pelayanan	Rp 129.178	Rp 133.304	Rp 177.738
Biaya Menunggu	Rp 447.692	Rp 45.448	Rp 13.566
Biaya Total	Rp 576.870	Rp 178.752	Rp 191.304
Efisiensi Tenaga Kerja	160%	241%	321%
Efisiensi Modal	160%	241%	321%

Sumber : olahan data primer penelitian

Tabel 4.4 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 0,66 menit menjadi hanya 0,067 menit dengan menambah satu unit dan menjadi 0,02 menit dengan menambah dua unit. Dari segi biaya hasil analisis total cost saat *real* kondisi turun dari Rp 576.870 menjadi Rp 178.752 dengan menambah satu unit dan naik kembali menjadi Rp 191.304 dengan menambah dua unit. Sedangkan tingkat efisiensi saat *real* kondisi mengalami peningkatan dari 160% menjadi 240% dengan menambah satu unit dan menjadi 320% dengan menambah dua unit.

Tabel 4.5 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 (λ)	272	272	272
Rata-rata Pelayanan (μ)	187	187	187
Probabilitas (P_0)	17%	22%	19%
Rata-rata jumlah pelanggan menunggu dalam sistem (L_s)	3,213	1,663	1,52
Rata-rata waktu yang dihabiskan dalam antrian (W_s)	0,72	0,367	0,336
Rata-rata jumlah pelanggan dalam antrian untuk dilayani (L_q)	1,76	0,21	0,0654

Rata-rata waktu yang dihabiskan untuk dilayani (Wq)	0,39	0,05	0,014
Biaya Pelayanan	Rp 129.178	Rp 133.304	Rp 177.738
Biaya Menunggu	Rp 648.377	Rp 83.110	Rp 23.271
Biaya Total	Rp 777.555	Rp 216.414	Rp 201.009
Efisiensi Tenaga Kerja	138%	260,3%	275%
Efisiensi Modal	138%	260,3%	275%

Sumber : olahan data primer penelitian

Tabel 4.5 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 0,39 menit menjadi hanya 0,05 menit dengan menambah satu unit dan menjadi 0,014 menit dengan menambah dua unit. Dari segi biaya hasil analisis total cost saat *real* kondisi turun dari Rp 777.555 menjadi Rp 216.414 dengan menambah satu unit dan menjadi Rp 201.009 dengan menambah dua unit. Sedangkan tingkat efisiensi saat *real* kondisi mengalami peningkatan dari 138% menjadi 260,3% dengan menambah satu unit dan menjadi 275% dengan menambah dua unit.

Berdasarkan kedua tabel (4.4 dan 4.5) perhitungan hasil penelitian dari perbandingan *real* kondisi, penambahan satu unit, dan penambahan dua unit. Menunjukkan untuk hari seenggang (Selasa dan Kamis) 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 Nababan dan Nurmahayati (2018) bahwa jumlah pegawai kasir berpengaruh dalam efisiensi pelayanan sesuai dengan kondisi jam/hari. Adapun hasil penelitian ini diperkuat oleh penelitian Annisa (2017) bahwa 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 Hartati (2019) 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 UMKM Kedai Kopi Daong-Bogor Dalam Upaya Peningkatan Efisiensi Pelayanan”. Adapun kesimpulan yang diambil oleh peneliti yaitu sebagai berikut :

1. Sistem antrian Kedai Kopi Daong 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 Senggang (Selasa dan Kamis), tingkat pelayanan yang optimal akan terlihat dari hasil analisis total cost yang paling minimum sebesar Rp 178.752 yang disertai tingkat efisiensi sebesar 160% 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 201.009 yang disertai tingkat efisiesni sebesar 275% 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 Kedai Kopi Daong-Bogor sebaiknya dilakukan penambahan unit. Pada saat hari senggang (Selasa dan Kamis) penambahan satu unit menjadi 3 kasir dan 3 barista, sedangkan pada saat hari teramai (Sabtu dan Minggu) 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. (2010). Pengantar Bisnis. Bandung: Alfabeta.
- _____. (2014). Manajemen Pemasaran dan Pemasaran Jasa. Bandung: CV Alfabeta
- Annisa. (2017). Analisis Waktu Pelayanan Dengan Pendekatan Teori Antrian dan Simulasi Sistem di Rumah Makan “Koki Joni Pasta and Turkey”. Disertasi. Universitas Gajah Mada
- Aminudin, H. (2005). Prinsip-prinsip Riset Operasi. Jakarta: Erlangga
- Assauri, S. (2008). Manajemen Produksi dan Operasi. Jakarta: Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia.
- BPKAD. (2017). Pelayanan Publik dalam Pemerintah yang baik (*Good Governance*). Tersedia di <https://bpkad.banjarkab.go.id/index.php/2017/07/17/pelayanan-publik-dalam-pemerintahan-yang-baik-good-governance/> [Diakses pada 27 Desember 2020]
- Databoks. (2018). Indonesia Masuk Daftar Negara Konsumsi Kopi Terbesar Dunia. Databoks. Tersedia di: <https://databoks.katadata.co.id/datapublish/2018/12/12/indonesia-masuk-daftar-negara-konsumsi-kopi-terbesar-dunia> [Diakses pada 25 September 2020]
- Dwiyanto, A. (2008). Mewujudkan Good Governance Melalui Pelayanan Publik. Yogyakarta: Gadjah Mada University
- Fitzssiomns, J.A. dan Fitzssiomns, M.J. (2011). *Service Management Operations, Strategy, Information Technology*. Fifth Edition. New York: MC Graw Hill International Edition
- Gross, D., et al. (2008). *Fundamentals of Queueing theory* Fourth Edition. Hoboken: John Willey & Sons
- Hardiansyah. (2011). Kualitas Pelayanan Publik Konsep, Dimensi, Indikator dan Implikasinya. Yogyakarta: Gava Media.
- Hanafiah. (2019). Analisis Sistem Antrian Guna Meningkatkan Efisiensi Pelayanan Register Pada Puskesmas Mekarwangi Bogor. Fakultas Ekonomi. Universitas Pakuan Bogor.
- Harahap dan Nurmahayati. (2018). Analisis Kinerja Antrian Pelanggan Restoran Cepat Saji (Studi Kasus : Kfc Jln Gajah Mada, Medan, Sumatera Utara). *Jurnal Teknologi Informasi*, [online] Vol 1, no 1, pp. 032-037. Tersedia di <https://xjournals.com/collections/journals/TableofContent?qt=rOdo0rwjnc2PfdIACIoClgFnphk70WIRnF12XD2ui5mvnvZ+GPit7JsXkcYkYFovbA3bDIIs4uU1vFljatkTcBw==> [Diakses pada 25 Maret 2021]

- Hartati, A. S., et al.(2019).*Queue Evaluation of Fast food Industrial*.Jurnal Inovasi Binis dan Manajemen Indonesia,[online] Volume 3(1).p17-26.Tersedia di <https://inobis.org/ojs/index.php/jurnal-inobis/article/view/117> [Diakses pada 25 Maret 2021]
- Heizer, J and Render, B.(2016).*Operations Manajement : Sustainability and Suplay Chain Management*. Edisi 11.Jakarta: Salemba Empat.
- Herjanto, E. (2008).*Manajemen Operasi*.Edisi Ketiga.Jakarta: Grasindo.
- JabarProv.(2018).Industri Kreatif Bergairah, Kota Bogor Disesaki 150 Kedai Kopi. Rep-rilis Humas Pemkot Bogor . Tersedia di: https://jabarprov.go.id/index.php/news/30478/Industri_Kreatif_Bergairah_Kota_Bogor_Disesaki_150_Kedai_Kopi [Diakses pada 25 September 2020]
- Jacobs, F. R dan Chase, R.B. (2015).*Manajemen Operasi dan Rantai Pasokan*. Edisi 14. Jakarta: Salemba Empat
- Kosasih, S .(2009).*Manajemen Operasi*. Jakarta: Mitra Wacana Media
- Kotler, P dan Keller, K.L.(2016).*Marketing Managemen*. 15th Edition. Pearson Education, Inc
- _____,_____, dan _____.(2013).*Marketing Managemen*. 14th Edition. New Jersey: Prentice-Hall Published.
- Manahan, P.T. (2014).*Manajemen Operasi dan Rantai Pasokan*.Mitra Wacana Media: Jakarta.
- Moenir, H.A.S.(2015).*Manajemen Pelayanan Umum Indonesia*.Jakarta: Bumi Aksara.
- Murdifin, H. and Mahfud, N. (2014).*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
- Rusdiana. (2014).*Manajemen Operasi*. Bandung: CV Pustaka Setia.
- Sedarmayanti. (2014).*Sumber Daya Manusia dan Produktivitas Kerja*.Jakarta: Mndar Maju.
- Setiawan, D. (2016).*Aplikasi Sistem Antrian Dalam Pelayanan Kasir di Kedai Bambu Resto*.Jurnal Agroindustri Halal,[online] Vol 2, No 1. Tersedia di <https://garuda.ristekbrin.go.id/documents/detail/837140> [Diakses pada 25 Maret 2021]
- Sinambela, L. (2012).*Reformasi Pelayanan Publik : Teori Kebijakan, Implementrasi*.Jakarta: Bumi Aksara.

- Siswanto. (2007). *Operations Research*. Jilid 2. Jakarta: Erlangga
- Stevenson, J.W.(2014). *Operations Management an Asian Perspective*. Jakarta: Salemba
- Subagyo, P., et al. (2011). *Istilah Penting Manajemen Mutu*. Jakarta: Harvarindo.
- Suci,A.(2019). *Analisis Sistem Antrian Dalam Upaya Mengoptimalkan Kualitas Pelayanan, Study Kasus: Store Hokben Ujung Menteng Jakarta Tmur*. Disertasi, Universitas Bhayangkara Jakarta Raya.
- Sugiyono.(2016). *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Suyuthi, N., et all.(2020). *Dasar-Dasar Manajemen: Teori, Tujuan, Fungsi*. Jakarta: Yayasan Kita Menulis.
- Timbunan, J.R., et all. (2019). "Simulasi Sistem Antrian Pemesanan Makanan Pada Rumah Makan Dengan Menggunakan Model Multi Channel Multi Queue". *Jurnal Sistem Informasi dan Ilmu Komputer Prima*, [online] Vol.2, no.2, pp. 25-30. Tersedia di <http://jurnal.unprimdn.ac.id/index.php/JUSIKOM/citationstylelanguage/get/modern-language-association?submissionId=428&publicationId=84> [Diakses pada 25 Maret 2021]
- Tjiptono, F and Gregorius, C. (2016). *Service, Quality dan Statisfication*. Yogyakarta: Andi Offset.
- Toffin. (2020). *Riset Toffin*. Toffin. Tersedia di: <https://toffin.id/?p=2830> [Diakses pada 25 September 2020]
- Wahjono, S., et all. (2020). *Pengantar Bisnis*. Edisi kedua. Jakarta: Prenadamedia Group
- Yamit, Z. (2011). *Manajemen Produksi & Operasi*. Yogyakarta: Ekonisia.

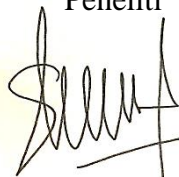
DAFTAR RIWAYAT HIDUP

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Siti Musyiroh Madania
Alamat : Kp Cikampak RT 004 RW 006 Kelurahan
Bojongrangkas Kecamatan Ciampea, Kabupaten
Bogor
Tempat dan Tanggal Lahir : Bogor, 01 Januari 1999
Umur : 22 Tahun
Agama : Islam
Pendidikan :
• SD : SDN Bojong Rangkas 04
• SMP : SMPN1 Dramaga
• SMA : SMAN 1 Dramaga
• Perguruan Tinggi : Universitas Pakuan

Bogor, 26 November 2021

Peneliti



Siti Musyiroh Madania

SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

N a m a : Siti Musyiroh Madania (P)

Nomor Mahasiswa : 021117033

Program Studi : Manajemen

Menyatakan benar saya telah menghubungi instansi/perusahaan yang saya jadikan penelitian, dan dari pihak perusahaan telah menyatakan kesanggupan untuk menerima dilakukannya riset/observasi tersebut.

Adapun dari pihak perusahaan yang menerima:

Nama : Annisa Akhiri

Jabatan : Head of Sales & Digital Marketing

Nama Perusahaan : Kedai Kopi Daong

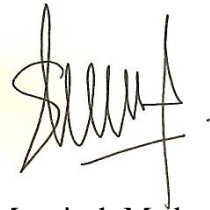
Alamat Perusahaan : Caringin – Cilengsi Kp. Cipare Ds. Pancawati, Caringin Kab. Bogor Jawa Barat

Judul Penelitian : Analisis Sistem Antrian Pada UMKM Kedai Kopi Daong-Bogor Dalam Upaya Peningkatan Efisiensi Pelayanan

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Bogor, 26 November 2021

Yang menyatakan



(Siti Musyiroh Madania)

SURAT RESMI PENELITIAN



SURAT KETERANGAN

No. 001/SK.HCD.02/SME/22

Yang bertandatangan dibawah ini, Chief HCD Officer PT. SANTAMONICA INDONESIA menerangkan bahwa:

Nama : Siti Musyiroh Madania
NIM : 021117033
Prodi/Fakultas : Manajemen / Ekonomi
Universitas : Universitas Pakuan

Yang tersebut diatas benar-benar telah melakukan penelitian guna penyusunan skripsi mulai tanggal 9 Juni 2021 – 6 Oktober 2021 dengan judul “Analisis Sistem Antrian Pada UMKM Kedai Kopi Daong-Bogor Dalam Upaya Peningkatan Efisiensi Pelayanan”.

Demikian surat keterangan ini disampaikan, agar dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Bogor, 19 Januari 2022

Hormat Kami,

B. Sekar Pramesti

Chief Human Capital Officer

Tembusan :

- BOE
- HCD (FMA)

PT. SANTAMONICA INDONESIA

Kp. Cipare, Pancawati Caringin – Bogor Jawa Barat Indonesia 16730
Phone. +6221 – 829 5555, WA : +62 857 20000 509

LAMPIRAN

Lampiran 1 : Tingkat Kedatangan Pelanggan Bulan Juni 2021

NO	Hari/Tanggal	Kedatangan
1	Selasa, 08 Juni 2021	257 Pelanggan
2	Kamis, 10 Juni 2021	348 Pelanggan
3	Sabtu, 12 Juni 2021	673 Pelanggan
4	Minggu, 13 Juni 2021	437 Pelanggan
5	Selasa, 15 Juni 2021	353 Pelanggan
6	Kamis, 17 Juni 2021	383 Pelanggan
7	Sabtu, 19 Juni 2021	986 Pelanggan
8	Minggu, 20 Juni 2021	852 Pelanggan
9	Selasa, 22 Juni 2021	115 Pelanggan
10	Kamis, 24 Juni 2021	325 Pelanggan
11	Sabtu, 26 Juni 2021	847 Pelanggan
12	Minggu, 27 Juni 2021	562 Pelanggan

Lampiran 2 : Tingkat Pelayanan Pemesanan Bulan Juni 2021

No	Hari/Tanggal	Total Pelayanan
1	Selasa, 08 Juni 2021	247 Pelanggan
2	Kamis, 10 Juni 2021	286 Pelanggan
3	Sabtu, 12 Juni 2021	552 Pelanggan
4	Minggu, 13 Juni 2021	326 Pelanggan
5	Selasa, 15 Juni 2021	212 Pelanggan
6	Kamis, 17 Juni 2021	324 Pelanggan
7	Sabtu, 19 Juni 2021	746 Pelanggan
8	Minggu, 20 Juni 2021	439 Pelanggan
9	Selasa, 22 Juni 2021	95 Pelanggan
10	Kamis, 24 Juni 2021	265 Pelanggan
11	Sabtu, 26 Juni 2021	583 Pelanggan
12	Minggu, 27 Juni 2021	341 Pelanggan

Lampiran 3 : Tingkat Kedatangan dan Pelayanan pada hari seenggang dan hari ramai

Hari/Tanggal	Kedatangan	Pelayanan	Rata-rata Pelayanan	Barista
Selasa, 08 Juni 2021	257 Pelanggan	247 Pelanggan	2,2 menit	3 menit
Selasa, 15 Juni 2021	353 Pelanggan	212 Pelanggan	2 menit	2 menit
Selasa, 22 Juni 2021	115 Pelanggan	95 Pelanggan	1 menit	1,7 menit
Jumlah Kedatangan	181 Pelanggan	139 Pelanggan	1,3 menit	1,7 menit
Rata-rata/Jam	45 Pelanggan	35 pelanggan		

Hari/Tanggal	Kedatangan	Pelayanan	Rata-rata Pelayanan	Barista
Kamis, 10 Juni 2021	348 Pelanggan	286 Pelanggan	3,7 menit	5,4 menit
Kamis, 17 Juni 2021	383 Pelanggan	324 Pelanggan	4,3 menit	5,3 menit
Kamis, 24 Juni 2021	325 Pelanggan	265 Pelanggan	2 menit	4,7 menit
Jumlah Kedatangan	264 Pelanggan	219 Pelanggan	2,5 menit	4 menit
Rata-rata/Jam	66 Pelanggan	55 Pelanggan		

Hari/Tanggal	Kedatangan	Pelayanan	Rata-rata Pelayanan	Barista
Sabtu, 12 Juni 2021	673 Pelanggan	552 Pelanggan	4,4 menit	7 menit
Sabtu, 19 Juni 2021	986 Pelanggan	746 Pelanggan	7,3 menit	11,3 menit
Sabtu, 26 Juni 2021	847 Pelanggan	583 Pelanggan	6 menit	10,4 menit
Jumlah Kedatangan	627 Pelanggan	470 Pelanggan	4,44 menit	28,7 menit
Rata-rata/Jam	157 Pelanggan	118 Pelanggan		

Hari/Tanggal	Kedatangan	Pelayanan	Rata-rata Pelayanan	Barista
Minggu, 13 Juni 2021	437 Pelanggan	326 Pelanggan	3,4 menit	4,2 menit
Minggu, 20 Juni 2021	852 Pelanggan	439 Pelanggan	3 menit	3,5 menit
Minggu, 27 Juni 2021	562 Pelanggan	341 Pelanggan	2,5 menit	3 menit
Jumlah Kedatangan	463 Pelanggan	277 Pelanggan	2,23 menit	3 menit
Rata-rata/Jam	116 Pelanggan	69 Pelanggan		

Lampiran 4 : data – data pelayanan per hari seenggang dan hari ramai dalam waktu 1 bulan

Hari	Rata-rata Kedatangan (λ)	Rata-rata Pelayanan (μ)	Rata-rata Pelayanan	Barista
Selasa	45 Pelanggan	35 pelanggan	1,3 menit	1,7 menit
Kamis	66 Pelanggan	55 Pelanggan	2,5 menit	4 menit
Sabtu	157 Pelanggan	118 Pelanggan	4,44 menit	28,7 menit
Minggu	116 Pelanggan	69 Pelanggan	2,23 menit	3 menit

Lampiran 5 : Biaya Pelayanan Hari Senggang

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
Total	Rp 37.860.000		Rp 61.091	Rp 68.087

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			
Total	Rp 37.860.000		Rp 70.804	Rp 62.500

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			
Total	Rp 37.860.000		Rp 94.405	Rp 83.333

Lampiran 6 : Biaya Pelayanan Hari Teramai

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
Total	Rp 37.860.000		Rp 61.091	Rp 68.087

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			

Total	Rp 37.860.000		Rp 70.804	Rp 62.500
--------------	----------------------	--	------------------	------------------

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			
Total	Rp 37.860.000		Rp 94.405	Rp 83.333

Lampiran 7 : Efisiensi Modal Perusahaan Hari Senggang

Sumber Daya	Biaya Sumber Daya	Quantity	Biaya Modal
Gaji Pegawai	Rp 2.000.000	4	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 3.000.000
Total	Rp 37.860.000		Rp 53.720.000

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
Total	Rp 37.860.000		Rp 13.893.365

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
Total	Rp 37.860.000		Rp 19.753.365

Lampiran 8 : Efisiensi Modal Perusahaan Hari Teramai

Sumber Daya	Biaya Sumber Daya	Quantity	Biaya Modal
Gaji Pegawai	Rp 2.000.000	4	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 3.000.000
Total	Rp 37.860.000		Rp 53.720.000

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
Total	Rp 37.860.000		Rp 19.753.365

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
Total	Rp 37.860.000		Rp 19.753.365