

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Landasan Teori

2.1.1 Pengertian Manajemen Operasional

Menurut **Heizer dan Render (2009:4)**, untuk menghasilkan suatu barang dan jasa, suatu organisasi harus menjalankan tiga fungsi. Fungsi – fungsi ini merupakan hal penting bukan hanya untuk proses produksi, namun juga demi kelangsungan hidup organisasi. Fungsi – fungsi tersebut adalah sebagai berikut.

a. Pemasaran

Pemasaran ialah fungsi menghasilkan permintaan atau paling tidak menerima pemesanan untuk sebuah barang atau jasa (tidak ada aktivitas jika tidak ada penjualan).

b. Produksi atau operasional

Operasional adalah fungsi untuk menghasilkan produk dan jasa.

c. Keuangan atau akuntansi

Akuntansi adalah fungsi yang mengawasi sehat tidaknya sebuah organisasi, membayar tagihan dan mengumpulkan uang.

Manajemen operasional adalah salah satu fungsi penting dalam suatu perusahaan. Adapun pengertian dari manajemen operasional menurut **Heizer dan Render (2009:4)**, adalah serangkaian aktivitas yang menciptakan nilai dalam bentuk barang dan jasa dengan mengubah masukan (*input*) menjadi hasil (*output*). Kegiatan yang menghasilkan barang dan jasa berlangsung di semua organisasi. Dalam perusahaan manufaktur, aktivitas produksi yang menghasilkan barang dapat terlihat secara jelas. Sedangkan dalam organisasi yang tidak menghasilkan produk secara

fisik, fungsi produksinya tidak terlihat jelas. Biasanya aktivitas – aktivitas tersebut disebut sebagai jasa. Fungsi jasa mungkin tersembunyi dari masyarakat bahkan dari pelanggan. Terlepas dari produk akhirnya baik berupa barang atau jasa, aktivitas produksi yang berlangsung disebut dengan operasi atau manajemen operasional.

2.1.1.1 Sepuluh Keputusan Manajemen Operasional

Menurut **Heizer dan Render (2009:9)**, terdapat sepuluh keputusan penting dalam manajemen operasional. Sepuluh keputusan penting tersebut mengacu pada proses manajemen yang terdiri atas perencanaan, pengorganisasian, pengaturan pekerja, pengarahan dan pengendalian. Sepuluh keputusan penting tersebut dapat dilihat pada berikut ini.

Tabel 2.1

Sepuluh Keputusan Manajemen Operasi

No	Sepuluh Bidang Keputusan Manajemen Operasional	Masalah
1	Perancangan produk dan jasa	a. Produk dan jasa apa yang akan ditawarkan perusahaan? b. Bagaimana perusahaan merancang produk dan jasa tersebut?
2	Pengelolaan kualitas	a. Bagaimana perusahaan mendefinisikan kualitas? b. Siapa yang bertanggung jawab dalam hal kualitas?
3	Perancangan proses dan kapasitas	a. Proses apa dan berapa kapasitas yang akan dibutuhkan oleh produk

		<p>tersebut?</p> <p>b. Peralatan dan teknologi apa yang diperlukan oleh proses – proses ini?</p>
4	Strategi lokasi	<p>a. Bagaimana cara perusahaan memilih tempat untuk fasilitasnya?</p> <p>b. Berdasarkan kriteria apa perusahaan harus mengambil keputusan mengenai lokasi?</p>
5	Strategi tata letak	<p>a. Bagaimana perusahaan menata fasilitasnya?</p> <p>b. Seberapa besar seharusnya fasilitasnya agar dapat memenuhi rencana perusahaan?</p>
6	Sumber daya manusia dan perancangan pekerjaan	<p>a. Bagaimana perusahaan menyediakan lingkungan kerja yang layak?</p> <p>b. Berapa banyak yang dapat perusahaan harapkan dapat dihasilkan oleh para pegawai?</p>
7	Manajemen rantai pasok	<p>a. Haruskah perusahaan membuat atau membeli komponen tersebut?</p> <p>b. Siapa para pemasok perusahaan dan siapa yang dapat menggabungkan semuanya ke</p>

		dalam program <i>e-commerce</i> ?
8	Persediaan, perencanaan kebutuhan bahan baku, dan JIT (<i>just in time</i>)	<p>a. Berapakah persediaan dari setiap barang yang harus perusahaan miliki?</p> <p>b. Kapan perusahaan harus memesan ulang?</p>
9	Penjadwalan jangka menengah dan jangka pendek	<p>a. Apakah perusahaan sebaiknya mengupah orang – orang tetap selama bisnis menurun?</p> <p>b. Pekerjaan apa yang akan perusahaan lakukan selanjutnya?</p>
10	Perawatan	<p>a. Siapa yang bertanggung jawab dalam perawatan?</p> <p>b. Kapan perusahaan melakukan perawatan?</p>

2.1.2 Fungsi Manajemen

Berdasarkan beberapa pengertian manajemen seperti yang dikemukakan sebelumnya, terlihat bahwa manajemen merupakan suatu proses. Proses adalah cara sistematis yang sudah ditetapkan dalam melakukan kegiatan. Manajemen sebagai suatu proses terdiri dari beberapa aktivitas yang disebut *Managerial Functions* Nilasari & Wiludjeng (2006). Fungsi-fungsi manajerial ini terdiri dari aktivitas perencanaan, pengorganisasian, pengarahan dan pengendalian.

1. Fungsi Perencanaan (*Planning*)

Perencanaan merupakan aktivitas penentuan tujuan atau sasaran yang akan dicapai dan menentukan bagaimana cara pencapaian tujuan dengan

memanfaatkan sumber daya yang tersedia. Perencanaan dalam bisnis merupakan hal yang penting karena rencana alasan terhadap seluruh tindakan yang dilakukan untuk mencapai tujuan.

Beberapa manfaat perencanaan adalah sebagai berikut:

- a. Dapat memberikan arah pada berbagai kegiatan agar terfokus pada pencapaian tujuan
- b. Membentuk perkiraan peluang dimasa mendatang.
- c. Dapat mengurangi ketidakpastian dimasa yang akan datang perencanaan dilakukan dengan pertimbangan yang matang
- d. Dengan perencanaan akan timbul efisiensi sehingga dapat menghindari pengeluaran biaya-biaya yang tidak perlu
- e. Dengan perencanaan dapat diukur berhasil atau tidaknya suatu pekerjaan, sehingga akan mempermudah pengawasan.

Bentuk-bentuk perencanaan yang ada dalam perusahaan yaitu

- a. Tujuan (*Objective*)
Tujuan merupakan suatu sasaran kegiatan yang sedapat mungkin dicapai dalam jangka waktu tertentu.
- b. Kebijakan (*Policy*)
Suatu pernyataan atau pengertian yang digunakan untuk mengambil keputusan terhadap tindakan-tindakan yang dijalani untuk mencapai tujuan.
- c. Strategi (*Strategy*)
Program yang dirancang untuk mencapai tujuan yang telah ditetapkan, yaitu bagaimana perusahaan akan melaksanakan misinya.
- d. Prosedur (*Procedure*)
Serangkaian tindakan yang akan dijalankan untuk mempermudah pelaksanaan kegiatan perusahaan.
- e. Aturan (*Rule*)

Bagian dari prosedur dan merupakan tindakan yang spesifik.

f. Program (*Program*)

Merupakan kombinasi dari kebijakan, prosedur, aturan dan pemberian tugas disertai dengan anggaran.

1. Fungsi Pengorganisasian (*Organizing*)

Pengorganisasian sebagai salah satu fungsi manajemen dapat diartikan sebagai proses yang melibatkan dua orang atau lebih untuk bekerja sama dalam cara yang terstruktur untuk mencapai tujuan. Dalam pengorganisasian, seorang manajer harus dapat mengatur dan mengalokasikan pekerjaan dan sumber daya diantaranya para anggota organisasi sehingga mereka dapat mencapai tujuan.

2. Fungsi Pengarahan (*Directing*)

Pengarahan meliputi tindakan untuk membimbing dan mengusahakan agar semua anggota organisasi melakukan kegiatan yang sudah ditentukan ke arah tercapainya tujuan.

3. Fungsi Pengendalian (*Controlling*)

Fungsi Pengendalian bertujuan memastikan apakah tujuan yang telah ditetapkan telah tercapai. Manajer sebisa mungkin mengoreksi adanya penyimpangan yang terjadi.

2.1.3 Pengertian Manajemen Operasi

Dalam melakukan kegiatan produksi membutuhkan usaha atau cara untuk merencanakan, mengatur dan mengelola faktor-faktor produksi yang meliputi 6M (*man, machine, money, materials, modal, and market*) dengan keahlian manajerialnya sehingga dapat menghasilkan barang dan jasa untuk mencapai tujuan perusahaan. Kegiatan perencanaan, pengaturan dan pengelolaannya disebut manajemen operasi. Menurut **Heizer & Render (2014)** dalam buku **Operations Management** menyatakan bahwa:

“Manajemen operasi adalah serangkaian aktivitas yang menghasilkan nilai dalam bentuk barang dan jasa dengan mengubah masukan (input) menjadi keluaran (output)”.

Assauri (2008) dalam buku **Manajemen Produksi dan Operasi** menyatakan bahwa: “Manajemen produksi dan operasi merupakan kegiatan untuk mengatur dan mengkoordinasikan penggunaan sumber daya yang berupa sumber daya manusia, sumber daya alat dan sumber daya dana serta bahan, secara efektif dan efisien, untuk menciptakan dan menambah kegunaan (*utility*) sesuatu barang dan jasa.”

2.1.4 Pengetahuan Jasa

Menurut **Kolter and Armstrong (2002:486)**, yaitu :

“Jasa adalah setiap tindakan atau kegiatan yang dapat ditawarkan oleh satu pihak dengan pihak lainnya yang pada dasarnya tidak berwujud dan tidak mengakibatkan kepemilikan apapun, produksinya dapat dikaitkan atau tidak dikaitkan dengan suatu produk fisik”

2.1.4.1 Proses Pelayanan Jasa

Langkah dalam menentukan proses jasa adalah menentukan jumlah pertemuan dengan pelanggan yang biasa disebut dengan “*Customer contact*”.

1. Jika tingkat pertemuan rendah, maka kemungkinan kecil para pelanggan akan mencampuri proses dari pelayanan dan efisiensi akan menjadi tinggi.
2. Jika *customer contact* tinggi maka pelanggan dapat mengganggu proses produksi sehingga menyebabkan kurang efisien. Hal ini tidak semua benar karena kadang-kadang pelanggan merupakan sumber efisiensi dengan cara pelanggan ikut dalam proses pelayanan.

2.1.5 Korelasi Sederhana

Analisis korelasi sederhana (*Bivariate Correlation*) digunakan untuk mengetahui keeratan hubungan antara dua variabel dan untuk mengetahui arah

hubungan yang terjadi. Koefisien korelasi sederhana menunjukkan seberapa besar hubungan yang terjadi antara dua variabel. Dalam SPSS ada tiga metode korelasi sederhana (*bivariate correlation*) diantaranya *Pearson Correlation*, *Kendall's tau-b*, dan *Spearman Correlation*. *Pearson Correlation* digunakan untuk data berskala interval atau rasio, sedangkan *Kendall's tau-b*, dan *Spearman Correlation* lebih cocok untuk data berskala ordinal.

Menurut Sugiyono (2007) pedoman untuk memberikan interpretasi koefisien korelasi sebagai berikut:

0,00 - 0,199 = sangat rendah

0,20 - 0,399 = rendah

0,40 - 0,599 = sedang

0,60 - 0,799 = kuat

0,80 - 1,000 = sangat kuat

2.1.6 Regresi Linier Sederhana

Untuk mengetahui bagaimana pengaruh kedua variabel, peneliti menggunakan teknik Analisis Regresi Linier Sederhana. Analisis regresi linier digunakan untuk mengetahui perubahan yang terjadi pada variabel dependent (variabel Y), nilai variabel dependent berdasarkan nilai independent (variabel X) yang diketahui. Dengan menggunakan analisis regresi linier maka akan mengukur perubahan variabel terikat berdasarkan perubahan variabel bebas. Analisis regresi linear dapat digunakan untuk mengetahui perubahan pengaruh yang akan terjadi berdasarkan pengaruh yang ada pada periode waktu sebelumnya.

Untuk mengetahui sejauh mana pengaruh antara Keterlambatan waktu pelayanan dengan pelanggan yang tidak terlayani dilakukan dengan rumus regresi

$$Y = a + bX$$

linier sederhana, yaitu sebagai berikut :

(Sumber : Sugiyono, 2009:204)

Keterangan :

Y = Pelanggan Yang Tidak Terlayani

X = Keterlambatan Waktu Pelayanan

a = Bilangan konstanta regresi untuk X = 0 (nilai y pada saat x nol)

b = Koefisien arah regresi yang menunjukkan angka peningkatan atau penurunan variabel Y

Berdasarkan persamaan diatas, maka nilai a dan b dapat diketahui dengan menggunakan rumus least square sebagai berikut :

$$a = \frac{(\sum y)(\sum x^2) - (\sum y)(\sum xy)}{n(\sum x^2) - (\sum x)^2}$$

$$b = \frac{n(\sum xy) - (\sum x)(\sum y)}{n(\sum x^2) - (\sum x)^2}$$

(Sumber : Sugiyono, 209:206)

Dimana :

n = Jumlah Data Sampel

Setelah melakukan perhitungan dan telah diketahui nilai untuk a dan b, kemudian nilai tersebut dimasukan kedalam persamaan regresi sederhana untuk mengetahui perubahan yang terjadi pada variabel Y berdasarkan nilai variabel X yang diketahui. Persamaan regresi tersebut bermanfaat untuk meramalkan rata-rata variabel Y bila X diketahui dan memperkirakan rata-rata perubahan variabel Y untuk setiap perubahan X.

2.1.7 Koefisien Determinasi R²

Menurut Imam Ghozali (2009) Koefisien Determinasi intinya mengukur seberapa jauh kemampuan sebuah model dalam menerangkan variasi variable dependen.

Nilai koefisien determinasi adalah antara nol dan satu. Nilai R² yang kecil berarti variasi variabel dependen sangat terbatas. Dan nilai yang mendekati 1 (satu) berarti variabel-variabel independen sudah dapat memberi semua informasi yang dibutuhkan untuk memprediksi variabel dependen.

2.1.8 Pengujian Hipotesis

Hipotesis merupakan jawaban sementara terhadap rumusan masalah penelitian, di mana rumusan masalah penelitian telah dinyatakan dalam bentuk pertanyaan. Dikatakan sementara karena jawaban yang diberikan baru didasarkan pada teori. Hipotesis dirumuskan atas dasar kerangka pikir yang merupakan jawaban sementara atas masalah yang dirumuskan. (Sgugiyono, 2009: 96)

2.1.9 Uji t

Uji t digunakan untuk mengetahui pengaruh secara signifikan antara variabel bebas terhadap variabel terikat. Pengujian pada penelitian ini digunakan uji satu pihak kanan dengan tingkat kepercayaan sebesar 0,05. Rumus yang digunakan untuk uji t ini adalah sebagai berikut :

Uji t (*t-test*) digunakan untuk menguji hipotesis secara parsial guna menunjukkan pengaruh tiap variabel independen secara individu terhadap variabel dependen. Uji t adalah pengujian koefisien regresi masing-masing variabel independen terhadap variabel dependen untuk mengetahui seberapa besar pengaruh variabel independen terhadap variabel dependen.

Dalam hal ini, variabel independennya yaitu Keterlambatan Waktu Pelayanan. Sedangkan variabel dependennya yaitu Pelanggan Tidak Terlayani. Langkah-langkah pengujian hipotesis secara parsial adalah sebagai berikut:

Merumuskan Hipotesis

Hipotesis yang akan diuji dalam penelitian ini berkaitan dengan ada tidaknya pengaruh antara variabel X (variabel bebas) dan variabel Y (variabel terikat). Dimana hipotesis nol (H_0) yaitu hipotesis tentang tidak adanya pengaruh. Sedangkan hipotesis alternatif (H_1) merupakan hipotesis yang diajukan peneliti dalam penelitian ini. Masing-masing hipotesis tersebut dijabarkan sebagai berikut:

$$H_0 : = 0,$$

Artinya tidak terdapat pengaruh antara Keterlambatan Waktu Pelayanan terhadap Pelanggan tidak terlayani.

$$H_1 : \neq 0,$$

Artinya terdapat pengaruh antara Keterlambatan Waktu Pelayanan terhadap Pelanggan tidak terlayani.

Menentukan tingkat signifikansi sebesar $\alpha = 5\%$

Tingkat signifikansi 0.05 atau 5% artinya kemungkinan besar hasil penarikan kesimpulan memiliki probabilitas 95% atau toleransi kesalahan 5%.

$$DF = n - (k + 1)$$

1. Menghitung Nilai t_{hitung}

Menghitung nilai t_{hitung} untuk mengetahui apakah variabel-variabel koefisien korelasi signifikan atau tidak dengan menggunakan alat bantu *software* SPSS.

2. Kriteria Pengambilan Keputusan

- a. H_0 tidak berhasil ditolak apabila $t_{hitung} < t_{tabel}$, dengan demikian secara individu tidak ada pengaruh yang signifikan dari variabel yang diteliti.
- b. H_0 ditolak apabila $t_{hitung} > t_{tabel}$, dengan demikian secara individu ada pengaruh yang signifikan dari variabel yang diteliti

Atau perhitungan dengan menggunakan *software* SPSS :

- H_0 ditolak atau pengaruh signifikansi apabila:

$$Significance < = 0.05$$

- H_0 diterima atau pengaruh tidak signifikansi apabila:

$$Significance > = 0.05.$$

2.1.10 Teori Antrian

2.1.10.1 Pengertian Teori Antrian

Antrian dapat terjadi apabila orang, komponen mesin atau unit barang harus menunggu untuk mendapatkan pelayanan dari fasilitas pelayanan yang sedang beroperasi pada kapasitas tertentu sehingga tidak melayani mereka untuk sementara waktu. Ketika para konsumen menunggu untuk mendapatkan jasa pelayanan, maka keberadaan sistem antrian sangat diperlukan.

Pengertian teori antrian sendiri menurut **Taha (2007)**, teori antrian adalah teori yang menyangkut studi matematika dan antrian-antrian atau baris-baris penungguan. Formasi baris-baris penungguan merupakan sesuatu yang biasa terjadi apabila kebutuhan akan suatu pelayanan melebihi kapasitas yang tersedia untuk menyelenggarakan pelayanan tersebut.

Apabila pelayanan terlalu banyak maka akan memerlukan biaya yang besar, sebaliknya jika kapasitas pelayanan kurang, maka akan terjadi baris penungguan dalam waktu yang cukup lama yang juga akan menimbulkan biaya baik berupa ongkos sosial, kehilangan langganan ataupun pengangguran kerja. Tujuan utama teori antrian ialah mencapai keseimbangan antara ongkos pelayanan dengan ongkos yang disebabkan oleh adanya waktu penunggu tersebut.

Unit-unit langganan yang memerlukan pelayanan yang diturunkan dari suatu sumber input memasuki sistem antrian dan ikut dalam antrian. Dalam waktu tertentu, anggota antrian ini dipilih untuk dilayani. Pemilihan ini didasarkan pada suatu antrian tertentu yang disebut disiplin antrian (*service discipline*). Pelayanan yang diperlukan

dilaksanakan dengan suatu mekanisme pelayanan tertentu (*service mechanism*). Setelah itu unit-unit langganan meninggalkan sistem antrian.

2.1.10.2 Karakteristik Sistem Antrian

2.1.10.2.1 Karakteristik Kedatangan

Sumber input yang menghadirkan kedatangan pelanggan bagi sebuah sistem pelanggan bagi sebuah sistem pelanggan memiliki tiga karakteristik utama **Heizer & Render (2014)** yaitu:

1. Ukuran Populasi Kedatangan

Ukuran populasi dilihat sebagai tidak terbatas dan terbatas. Populasi yang tidak terbatas adalah jika jumlah kedatangan atau pelanggan pada sebuah waktu tertentu hanyalah sebagian kecil dari semua kedatangan yang potensial. Populasi terbatas adalah sebuah antrian ketika hanya ada pengguna pelayanan yang potensial dengan jumlah terbatas.

2. Perilaku Kedatangan

Terdiri dari tiga karakteristik yaitu yang sabar, yang menolak bergabung jika lama dan yang membelot.

3. Pola Kedatangan Pada Sistem

Menggambarkan bagaimana distribusi pelanggan memasuki sistem. Distribusi kedatangan yaitu pelanggan yang datang pada setiap periode tertentu atau yang datang secara acak.

2.1.10.2.2 Karakteristik Antrian

Garis antrian itu sendiri adalah komponen yang kedua pada sebuah sistem antrian. Panjangnya sebuah barisan bisa tidak terbatas atau terbatas. Contohnya tempat pangkas rambut kecil hanya memiliki kursi tunggal yang terbatas.

Dalam proses menunggu, perusahaan penyedia layanan seyogyanya menerapkan disiplin antrian. Menurut **Nugroho, Saragih & Eko (2012)**, disiplin

antrian merupakan suatu kebijakan yang diterapkan oleh perusahaan dalam memberikan pelayanan pelanggan, misalnya:

1. FCFS (*First Come First Served*)
Aturan umum yang diterapkan oleh perusahaan penyedia layanan, dimana pelanggan yang pertama kali datang akan mendapatkan prioritas utama untuk mendapatkan pelayanan.
2. LCFS (*Last Come First Served*)
Diterapkan untuk saat-saat tertentu, dimana pelanggan yang datang terakhir akan dilayani terlebih dahulu.
3. PS (*Priority Service*)
Pelayanan yang diberikan berdasarkan prioritas.
4. SIRO (*Service in Random Order*)
Pelanggan didasarkan pada peluang secara acak, tidak peduli siapa dulu yang tiba untuk dilayani.

2.1.10.2.3 Karakteristik Pelayanan

Menurut Heizer & Render (2016), komponen ketiga dari setiap sistem antrian adalah karakteristik pelayanan. Dua hal yang penting dalam karakteristik pelayanan adalah sebagai berikut:

1. Desain Sistem Pelayanan
Pelayanan pada umumnya digolongkan menurut jumlah saluran yang ada (sebagai contoh jumlah kasir) dan jumlah tahapan (sebagai contoh jumlah pemberhentian yang harus dibuat). Sebuah sistem antrian jalur tunggal (*single-channel queuing system*), dengan satu kasir, biasanya merupakan bank kendaraan-lewat (*drive-in bank*) dengan hanya satu kasir yang dibuka. Pada sisi lain, jika bank memiliki beberapa kasir yang sedang bertugas, dimana setiap pelanggan yang menunggu dalam satu jalur antrian bersama untuk kasir pertama yang dapat melayani, maka

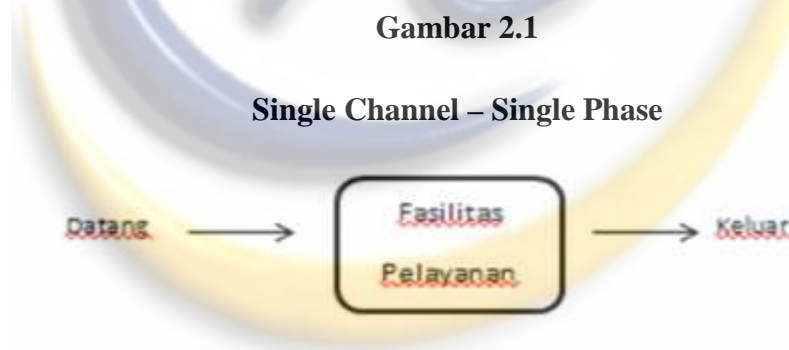
disebutkan sistem antrian jalur berganda (*multiple-channel queuing system*).

Di dalam antrian satu tahap (*single-phase system*), pelanggan menerima pelayanan hanya dari satu stasiun dan kemudian pergi meninggalkan sistem. Dan jika menempatkan disebuah stasiun dan melanjutkan ke stasiun kedua maka disebut tahapan berganda (*multi-phase system*).

Desain sistem antrian dapat digolongkan sebagai berikut:

a. *Single Channel-Single Phase*

Single Channel berarti hanya ada satu jalur yang memasuki system pelayanan atau ada satu fasilitas pelayanan. *Single Phase* berarti hanya ada satu fasilitas pelayanan. Contohnya sebuah kantor pos yang hanya mempunyai satu loket pelayanan dengan jalur satu antrian, supermarket yang hanya memiliki satu kasir sebagai tempat pembayaran.



b. *Single Channel-Multi Phase*

Struktur ini memiliki satu jalur pelayanan sehingga disebut *single channel*. Istilah *multi phase* menunjukkan ada dua atau lebih pelayanan yang dilaksanakan secara berurutan. Setelah menerima pelayanan maka individu tidak bisa meninggalkan area pelayanan karena masih harus

dilakukan agar sempurna. Setelah pelayanan yang diberikan sempurna baru dapat meninggalkan area pelayanan. Misalnya : Pencucian mobil.

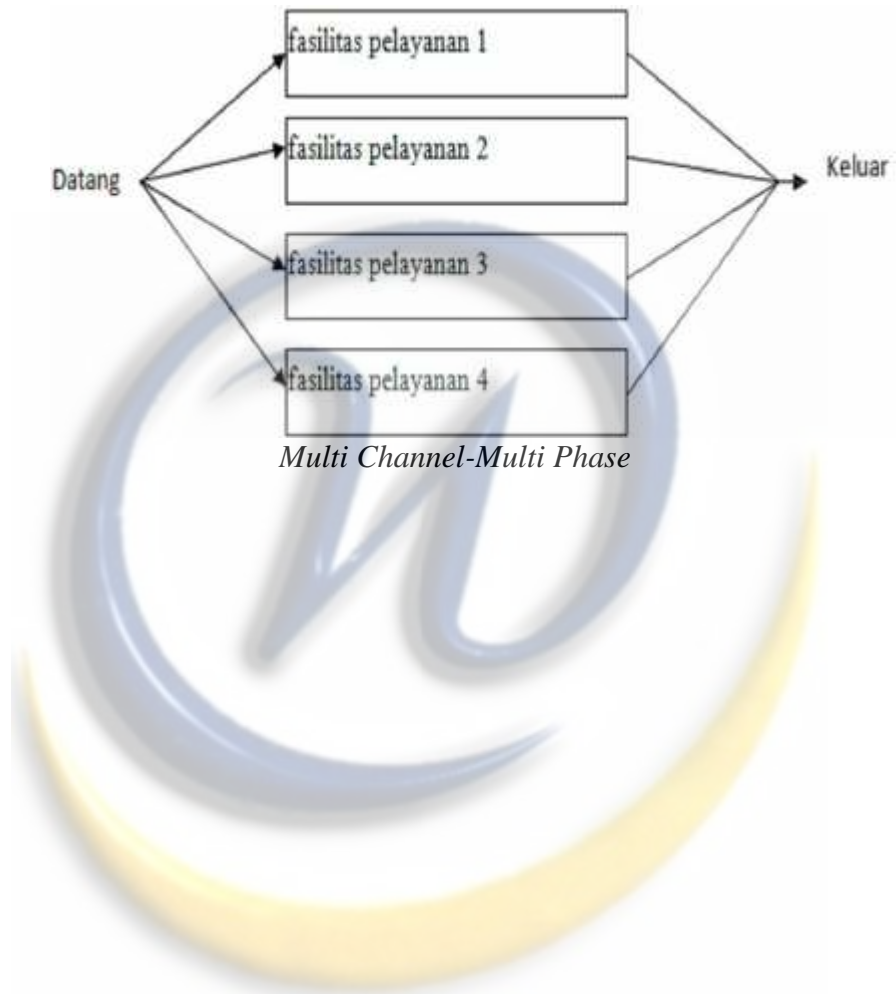
Gambar 2.2

Single Channel – Multi Phase



c. Multi Channel-Single Phase

Sistem *Multi channel – single phase* terjadi ketika dua atau lebih fasilitas pelayanan dialiri oleh antrian tunggal. Sistem ini memiliki lebih dari satu jalur pelayanan atau fasilitas pelayanan sedangkan sistem pelayanannya hanya ada satu *phase*. Misalnya : Pelayanan di suatu bank yang dilayani oleh beberapa *teller*.

Gambar 2.3**Multi Channel – Single Phase**

Setiap sistem ini mempunyai beberapa fasilitas pelayanan pada setiap tahap, sehingga lebih dari satu individu yang dapat dilayani pada suatu waktu. Pada umumnya jaringan ini terlalu kompleks untuk dianalisis dengan teori antrian. Contoh dari sistem ini yaitu pada pelayanan pasien yang terjadi di rumah sakit, beberapa perawat akan mendatangi pasien secara teratur dan memberikan pelayanan dengan berkelanjutan mulai dari pendaftaran, diagnose, penyembuhan, sampai pada pembayaran.

Gambar 2.4

Multi Channel – Multi Phase



2.1.10.3 Model Antrian

Ada empat model yang paling sering digunakan oleh perusahaan dengan menyesuaikan situasi dan kondisi masing-masing. Dengan mengoptimalkan sistem pelayanan, dapat ditentukan waktu pelayanan, jumlah saluran antrian, dan jumlah pelayanan yang tepat dengan menggunakan model-model antrian. Empat model antrian tersebut adalah **(Heizer dan Render, 2005:666)** :

Tabel 2.2**Model Antrian**

Model dan nama	Jumlah Jalur	Jumlah Tahapan	Pola Tingkat Kedatangan	Pola Waktu Pelayanan	Ukuran Antrian	Antrian
A. Sistem Sederhana (M/M/1)	Tunggal	Tunggal	Poisson	Eksponensial	Tidak Terbatas	FIFO
B. Jalur Berganda (M/M/S)	Ganda	Tunggal	Poisson	Eksponensial	Tidak Terbatas	FIFO
C. Pelayanan Konstan (M/D/1)	Tunggal	Tunggal	Poisson	Konstan	Tidak Terbatas	FIFO
D. Populasi Terbatas	Tunggal	Tunggal	Poisson	Eksponensial	Terbatas	FIFO

Sumber : Buku Prinsip-Prinsip Manajemen Operasi

Keempat model antrian pada table di atas menggunakan asumsi sebagai berikut :

- Kedatangan berdistribusi poisson
- Penggunaan aturan FIFO
- Pelayanan satu tahap

Penjabaran dari keempat model antrian ditabel sebagai berikut:

- a. Model A: M/M/1 (*Single Channel Qeury System* atau model antrian jalur tunggal).

Pada model ini kedatangan berdistribusi *poisson* dan waktu pelayanan eksponensial. Dalam situasi ini, kedatangan membentuk satu jalur tunggal

untuk dilayani oleh satu stasiun tunggal. Diasumsikan sistem berada pada kondisi sebagai berikut:

- 1) Kedatangan dilayani atas dasar *first-in first out* (FIFO) dan setiap kedatangan menunggu untuk dilayani, terlepas dari panjang antrian.
- 2) Kedatangan tidak terikat pada kedatangan sebelumnya, hanya saja jumlah rata-rata kedatangan tidak berubah menurut waktu.
- 3) Kedatangan digambarkan dengan distribusi *probabilitas poisson* dan datang dari sebuah populasi yang tidak terbatas (atau sangat besar).
- 4) Waktu pelayanan bervariasi dari satu pelanggan dengan pelanggan yang berikutnya dan tidak terikat satu sama lain, tetapi tingkat rata-rata pelayanan diketahui.
- 5) Waktu pelayanan sesuai dengan distribusi *probabilitas eksponensial negative*
- 6) Tingkat pelayanan lebih cepat daripada tingkat kedatangan.

Rumus antrian untuk mode A adalah sebagai berikut :

$$L_s = \frac{\lambda}{\mu - \lambda}, \text{dimana :}$$

= jumlah kedatangan

μ = jumlah rata-rata yang dilayani per satuan waktu pada setiap jalur

L_s = jumlah pelanggan rata-rata dalam sistem

- a) Jumlah waktu rata-rata yang dihabiskan dalam sistem (waktu menunggu ditambah waktu pelayanan)

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

- b) Jumlah unit rata-rata yang menunggu dalam antrian

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

- c) Waktu rata-rata yang dihabiskan untuk menunggu dalam antrian sampai dilayani

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

d) Faktor utilisasi sistem (populasi fasilitas pelayanan sibuk)

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

e) Probabilitas terdapat 0 unit dalam sistem (yaitu unit pelayanan kosong)

$$P_0 = 1 - \frac{\lambda}{\mu}$$

f) Probabilitas terdapat lebih dari sejumlah k unit dalam sistem, dimana n adalah jumlah unit dalam sistem.

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

b. Model B: M/M/S (*Multiple Channel Query System* atau model antrian jalur berganda).

Pada model ini terdapat dua atau lebih jalur atau stasiun pelayanan yang tersedia untuk melayani pelanggan yang datang. Asumsi bahwa pelanggan yang menunggu pelayanan membentuk satu jalur yang akan dilayani pada stasiun pelayanan yang tersedia pertamakali pada saat itu. Model ini juga mengasumsikan bahwa pola kedatangan mengikuti distribusi negatif. Pelayanan dilakukan secara FCFS, dan semua stasiun pelayanan diasumsikan memiliki tingkat pelayanan yang sama. Asumsi lain yang terdapat pada model A juga berlaku pada model ini. Rumus antrian untuk model B adalah sebagai berikut :

M = jumlah jalur yang terbuka

= jumlah kedatangan rata-rata per satuan waktu

μ = jumlah rata-rata yang dilayani per satuan waktu pada setiap jalur

a.) Probabilitas terdapat 0 orang dalam sistem (tidak adanya pelanggan dalam sistem).

$$P_0 = \frac{1}{\sum_{n=0}^{M-1} \frac{\lambda^n}{n! \mu^n} + \frac{\lambda^M}{M! \mu^M} \frac{M}{M-\lambda}}$$

b.) Jumlah permintaan rata-rata dalam sistem

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

c.) Waktu rata-rata yang dihabiskan oleh seorang pelanggan dalam antrian atau sedang dilayani dalam sistem

$$W_s = \frac{L_s}{\lambda}$$

d.) Jumlah orang atau unit rata-rata yang menunggu dalam antrian

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

e.) Waktu rata-rata yang dihabiskan oleh seorang pelanggan atau unit menunggu dalam antrian

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

c. Model C: M/D/1 (*constant service* atau waktu pelayanan konstan)

Beberapa sistem pelayanan memiliki waktu pelayanan yang tetap, dan bukan berdistribusi eksponensial seperti biasanya. Contoh : tempat pencucian mobil otomatis. Rumus antrian untuk model C adalah :

a) Panjang antrian rata-rata

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

b) Waktu menunggu dalam antrian rata-rata

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

c) Jumlah pelanggan dalam sistem rata-rata

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

d) Waktu tunggu rata-rata dalam sistem

$$Ws = Wq + \frac{1}{\mu}$$

d. Model D (*Limited Population* atau populasi terbatas)

Ketika terdapat sebuah populasi pelanggan potensial yang terbatas bagi sebuah fasilitas pelayanan, maka model antrian berbeda harus dipertimbangkan. Contoh : bengkel yang hanya memiliki selusin mesin yang yang dapat rusak. Rumus antrian untuk model D adalah :

D = Probabilitas sebuah unit harus menunggu di dalam antrian

F = Faktor efisiensi

J = Rata-rata jumlah unit yang tidak berada dalam antrian

L = Rata-rata jumlah unit yang menunggu untuk dilayani

M = Jumlah jalur pelayanan

N = Jumlah pelanggan potensial

T = Waktu pelayanan rata-rata

U = Waktu rata-rata antara unit yang membutuhkan pelayanan

W = Waktu rata-rata sebuah unit menunggu dalam antrian

X = faktor pelayanan

a) Faktor pelayanan

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

b) Jumlah antrian rata-rata

$$L = N(1-F)$$

c) Waktu tunggu rata-rata

$$W = \frac{L(T+U)}{N-L} = \frac{T(1-F)}{\lambda F}$$

d) Jumlah pelayanan rata-rata

$$J = NF (1 - X)$$

Sedangkan Siagian (2006:408) mengemukakan bahwa model-model antrian tersebut terdiri dari :

a. Model (M/M/1) : (FIFO/~/~) Sistem Saluran Tunggal

Model ini membicarakan kasus dalam keadaan *steady-state*. Ini berarti bahwa sistem antrian sudah berlangsung lama untuk mencapai keadaan *steady-state* tersebut. Adapun beberapa karakteristik dari model ini, yaitu :

1) Jumlah rata-rata dalam antrian

$$E(n_w) = \frac{\lambda}{\mu} \left(\frac{\lambda}{\mu - \lambda} \right) \sim \left(\frac{\rho}{1 - \rho} \right)$$

2) Jumlah rata-rata yang menerima layanan

$$\begin{aligned} E(n_s) &= E(n_t) - E(n_w) \\ &= \frac{\lambda}{\mu - \lambda} - \frac{\lambda^2}{\mu(\mu - \lambda)} = \frac{\lambda}{\mu} \end{aligned}$$

3) Panjang rata-rata masa sibuk

$$E(L_b) = \frac{T}{\lambda T (1 - \rho)} = \frac{1}{\lambda(1 - \rho)}$$

4) Waktu rata-rata dalam sistem

$$E(T_t) = \frac{\lambda}{\mu^2} = \frac{1}{\mu - \lambda}$$

5) Waktu rata-rata dalam antrian

$$\begin{aligned} E(T_w) &= \frac{E(n_w)}{\lambda} = \frac{1}{\lambda} \frac{\lambda^2}{\mu(\mu - \lambda)} \\ &= \frac{\lambda}{\mu} \left(\frac{1}{\mu - \lambda} \right) \end{aligned}$$

6) Waktu pelayanan rata-rata

$$E(T_s) = \frac{E(n_s)}{\lambda} = \frac{\lambda}{\mu} = \frac{1}{\mu}$$

b. Model (M/M/C) : (GD/~/~) Sistem Saluran Ganda

Karakteristik dari sistem ini adalah pelayanan atau saluran ganda, masukan *poisson*, waktu pelayanan eksponensial dan antrian tak terhingga.

Karakteristik operasi :

1) Jumlah rata-rata dalam sistem

$$E(n_t) = f(b) \left(\frac{\rho}{c-\rho} \right) +$$

2) Jumlah rata-rata dalam antrian

$$E(n_w) = f(b) \left(\frac{\rho}{c-\rho} \right)$$

3) Waktu rata-rata dalam sistem

$$E(T_t) = f(b) \left(\frac{1}{c\mu-\lambda} \right) + \frac{1}{\mu}$$

4) Waktu menunggu rata-rata

$$E(T_w) = f(b) \left(\frac{1}{c\mu-\lambda} \right)$$

c. Model (M/G/1) : (GD/~/~) model ini adalah pelayanan tunggal, pertibaan *poisson*, waktu pelayanan sembarang, dan antrian tidak terbatas.

1) $P_0 = P$ (pelayanan menganggur) = 1-

2) $E(n_t) = E$ [jumlah langganan dalam sistem]

$$= + \frac{\lambda^2 var + \rho^2}{2(1-\rho)}$$

$$= + \frac{\lambda^2 \sigma^2 + \rho^2}{2(1-\rho)}$$

3) $E(n_w) = E$ [panjang antrian] = $\frac{\lambda^2 \sigma^2 \rho^2}{2(1-\rho)}$

4) $E(T_t) = E(T_w) + E(T_s)$

$$= [\text{waktu rata-rata dalam antrian}] + [\text{waktu rata-rata dalam pelayanan}]$$

$$= \frac{\lambda}{\mu^2} \left[\frac{\lambda^2 \sigma^2 + 1}{2(1-\rho)} \right] + \frac{1}{\mu}$$

$$= \frac{1}{\lambda} \left[\rho + \frac{\lambda^2 \sigma^2 + \rho^2}{2(1-\rho)} \right]$$

2.2 Kajian Penelitian Sebelumnya

Penelitian terdahulu yang digunakan sebagai dasar dalam penyusunan penelitian. Tujuannya adalah untuk mengetahui hasil yang telah dilakukan oleh peneliti terdahulu sekaligus sebagai perbandingan dan gambaran yang dapat mendukung kegiatan penelitian berikutnya yang sejenis. Berikut ini adalah tabel perbandingan penelitian terdahulu yang mendukung penelitian penulis.

Tabel 2.3
Peneliti Terdahulu

No	Nama Peneliti	Judul Penelitian	Hasil Penelitian	Sumber
1.	Yashinta Mayangsari (2015)	Sistem Antrian Teller Bank Mandiri Sebagai Upaya Meningkatkan Efisiensi Kecepatan Transaksi	Hasil Penelitian menunjukkan 5 orang teller dengan rata-rata kedatangan per jam 89 orang dan rata-rata tingkat pelayanan per jam 30 orang, hasilnya nasabah menghabiskan waktu 3.04 menit dalam sistem. Hal ini dibawah SOP Bank Mandiri yaitu dibawah 4 menit.	Skripsi Bisnis dan Manajemen

2.	Eva Kharisma Yudha (2011)	Penerapan Teori Antrian pada Sistem Pembayaran di Telisa JL.PB. Soedirman Jember	Perbaikan kinerja pelayanan dapat diatasi dengan penambahan satu loket (menjadi 5 loket) maka waktu pelayanan yang diperlukan menjadi lebih cepat yaitu 3,243 menit.	Jurnal Bisnis dan Manajemen
3.	Nur Susila Ahse, Panji Dewanto, Wake Agustian Prima Dania (2014)	Analisis Sistem Antrian Untuk Menentukan Tingkat Pelayanan Yang Optimal Pada Kasir (Server) Rumah Makan Kober Mie Setan Malang Dengan Metode Simulasi	Berdasarkan hasil dari 3 skenario perbaikan, maka dipilih skenario ke-2 yang paling optimal yaitu dengan penambahan 1 fasilitas pelayanan kasir (<i>server</i>). Maka model antrian yang cocok adalah (M/M/2);(FCFS/∞/∞) dengan sistem antrian <i>Multichannel-Single Phase</i> dimana terdapat dua jalur antrian dengan dua fasilitas pelayanan kasir (<i>server</i>).	Skripsi Bisnis dan Manajemen
4.	Deiby T. Salaki (2012)	Deskripsi Sistem Antrian Pada Klinik	Penelitian ini menghasilkan disiplin antrian dengan	Jurnal Bisnis dan Manajemen

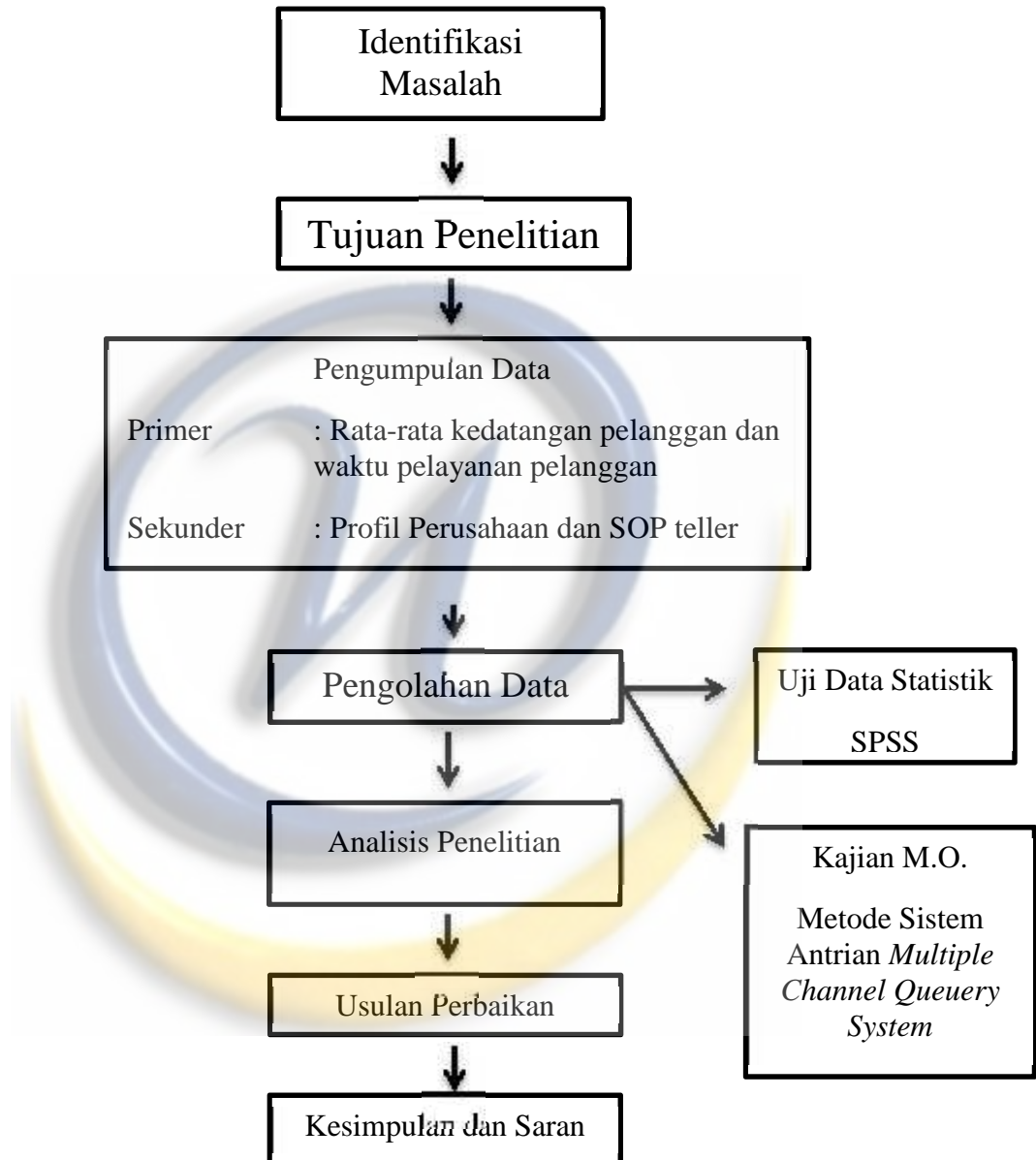
		Dokter Spesialis	<p>menggunakan FIFO, Sistem antrian pada klinik ini memiliki kecepatan kedatangan pelayanan anamnesa rata-rata 3,256 menit 1 orang pasien datang, kecepatan kedatangan pelayanan pemeriksaan fisik rata-rata 3,255 menit 1 orang pasien datang, rata-rata waktu pelayanan anamnesa untuk seorang pasien 2,675 menit, rata-rata waktu pelayanan pemeriksaan fisik untuk seorang pasien 12,635 menit, peluang kesibukan pelayanan anamnesa sebesar 0,864 , peluang kesibukan pelayanan pemeriksaan fisik sebesar 0,832, dan peluang pelayanan anamnesa menganggur sebesar 0,136 , peluang pelayanan pemeriksaan</p>	
--	--	------------------	---	--

			fisik mengganggu sebesar 0,168.	
5.	Sam Afrane, Alex Appah (2014)	Queuing theory and the management of waiting-time in hospital : The case of Anglo Gold Ashanti Hospital in Ghana	Rata-rata tingkat kedatangan harian sekitar 53 pasien per jam dan tingkat pelayanan rata-rata 12 pasien per jam. Analisis data primer. Waktu tunggu rata-rata ditentukan sebelum menemui dokter menjadi 2,5 jam. Menggunakan model antri dengan perangkat lunak windows, lima skenario yang dimodelkan (untuk 5, 7, 8, 10 dan 12 doctors), Menetapkan bahwa kinerja sistem yang optimal akan dicapai dengan delapan dokter secara efektif di pos dari awal sampai akhir kerja sangat kontras dengan situasi yang berlaku yaitu efektif	Jurnal Internasional Bisnis dan Manajemen

			memiliki lima dokter di pos.	
--	--	--	---------------------------------	--



2.3 Kerangka Pemikiran



Gambar 2.5

Bagan Kerangka Pemikiran

Sumber : Data diolah Penulis