

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pengertian Manajemen Operasi

Seperti di ketahui manajemen pada dasarnya merupakan proses pengambilan keputusan yang berkaitan dengan perencanaan, pengorganisasian, pengarahan dan pengendalian yang dilakukan untuk mencapai tujuan organisasi. Dalam melaksanakan produksi suatu perusahaan, diperlukan suatu manajemen yang berguna untuk menerapkan keputusan – keputusan dalam upaya pengaturan dan pengkoordinasian penggunaan sumber daya dari kegiatan produksi yang dikenal sebagai manajemen produksi atau manajemen operasional. Berikut ini adalah definisi manajemen operasi dan produksi yang dikemukakan oleh beberapa ahli, antara lain :

Menurut Heizer J. and Render B. (2009:6) “*manajemen operasional adalah serangkaian kegiatan yang menghasilkan nilai dalam bentuk barang dan jasa dengan mengubah input menjadi output*” sedangkan Manajemen Operasional menurut Richard L. Daft (2006 : 216) adalah ”Bidang manajemen yang mengkhususkan pada produksi barang, serta menggunakan alat-alat dan teknik-teknik khusus untuk memecahkan masalah-masalah produksi.”

Sedangkan pengertian manajemen operasi menurut Chase Aquilano Jacobs (2001:6), *Operations management is defined as the design, operation, and*

improvement of the system that created and deliver the firm's primary products and services. Artinya adalah Manajemen Operasi didefinisikan sebagai desain, operasi, dan peningkatan sistem yang menciptakan dan mendistribusikan produk dan jasa perusahaan.

Roger G Schroeder (2003:3) mendefinisikan sebagai berikut, *Operations is responsible for supplying the product or service of the organization. Operation managers make decisions regarding the operations function and as connection with other function.* Artinya adalah Operasi merupakan organisasi yang bertanggungjawab dalam penyediaan barang dan jasa. Para manajer operasi membuat keputusan-keputusan mengenai fungsi operasi dan menghubungkannya dengan fungsi operasi yang lain.

Sedangkan Krajewski dan Ritzman (2005:3) mengemukakan bahwa: *“Operations management is crucial to each type of organization because only through successful management of people, capital, and material can an organization meet its goal”.* Jika diterjemahkan sebagai berikut: “Manajemen Operasi adalah suatu bagian dari tipe organisasi yang sangat penting karena kesuksesan dari manajemen yang terdiri dari manusia, modal, dan bahan baku dapat membuat organisasi mencapai tujuan.”

Dari pengertian-pengertian diatas dapat diartikan bahwa manajemen operasi merupakan pengelolaan sumber daya yang dimiliki suatu perusahaan atau organisasi dalam menciptakan suatu barang atau jasa dengan perencanaan, pengoperasian dan peningkatan terhadap proses operasi. Sehingga tercipta sebuah pemikiran tentang bagaimana optimalisasi dari input–produksi–output, atau input–

transformasi–output, dengan menggunakan sumber daya yang dimiliki perusahaan atau organisasi itu sendiri. Sehingga ruang lingkup manajemen operasi begitu luas karena mencakup bidang manufaktur dan jasa.

2.1.2 Ruang Lingkup Manajemen Operasi

Menurut Sofjan Assauri (2008) Manajemen Operasi merupakan kegiatan yang mencakup bidang yang cukup luas, dimulai dari analisis dan penetapan keputusan saat sebelum kegiatan operasi dimulai, yang umumnya bersifat keputusan-keputusan jangka panjang, serta keputusan-keputusan yang umumnya bersifat jangka pendek. Manajemen Operasi tentu tidak terlepas dari ruang lingkup yang membentuknya, mencakup perancangan atau penyiapan sistem produksi dan operasi. Perancangan atau Desain Sistem Produksi dan Operasi menurut Sofjan Assauri (2008) meliputi :

1. Seleksi dan Rancangan atau desain hasil produksi (produk)

Kegiatan produksi dan operasi harus dapat menghasilkan produk, berupa barang atau jasa, secara efektif dan efisien, serta dengan mutu atau kualitas yang tentunya mampu memuaskan pihak konsumen. Oleh karena itu, setiap kegiatan produksi dan operasi harus dimulai dari penyelesaian dan perancangan produk yang akan dihasilkan.

2. Seleksi dan Perancangan Proses dan Peralatan

Setelah produk didesain, maka kegiatan yang harus dilakukan untuk merealisasikan usaha untuk menghasilkannya adalah menentukan jenis proses yang akan dipergunakan serta peralatannya.

3. Pemilihan Lokasi dan Site Perusahaan dan Unit Produksi

Kelancaran produksi dan operasi perusahaan sangat dipengaruhi oleh kelancaran mendapatkan sumber-sumber bahan dan masukan (*input*), serta ditentukan pula oleh kelancaran dan biaya penyampaian atau *supply* produk yang dihasilkan berupa barang jadi atau jasa ke pasar.

4. Rancangan Tata Letak (*lay-out*) dan Arus Kerja

Kelancaran dalam proses produksi dan operasi ditentukan pula oleh salah satu faktor yang terpenting dalam perusahaan atau unit produksi, yaitu rancangan tata letak (*lay-out*) dan arus kerja atau proses. Rancangan tata letak (*lay-out*) harus dipertimbangkan berbagai faktor antara lain adalah kelancaran arus kerja, optimalisasi dari waktu dalam proses, kemungkinan kerusakan yang terjadi karena pergerakan dalam proses akan meminimalisasi biaya yang timbul dari pergerakan dalam proses atau *material handling*.

5. Rancangan Tugas Pekerjaan

Rancangan tugas pekerjaan merupakan bagian integral dari rancangan sistem. Rancangan tugas pekerjaan merupakan suatu kesatuan dari *human engineering*, dalam rangka untuk menghasilkan rancangan kerja yang optimal.

6. Strategi Produksi dan Operasi serta Pemilihan Kapasitas

Dalam strategi proses operasi harus terdapat pernyataan tentang maksud dan tujuan dari operasi, serta misi dan kebijakan-kebijakan dasar atau kunci untuk lima bidang, yaitu proses, kapasitas, persediaan, tenaga kerja, dan mutu atau kualitas. Semua hal tersebut merupakan landasan bagi penyusunan strategi operasi.

Pembahasan dalam pengoperasian Sistem Produksi dan Operasi akan mencakup :

1. Penyusunan Rencana Produksi dan Operasi

Kegiatan pengoperasian sistem produksi dan operasi harus dimulai dengan penyusunan rencana produksi dan operasi. Dalam rencana produksi dan operasi harus tercakup penetapan target produksi, *scheduling*, *routing*, *dispatching*, dan *follow-up*. Perencanaan kegiatan produksi dan operasi merupakan kegiatan awal dalam pengoperasian sistem produksi dan operasi.

2. Perencanaan dan Pengendalian Persediaan dan Pengendalian Bahan

Kelancaran kegiatan produksi dan operasi sangat ditentukan oleh kelancaran tersedianya bahan atau masukan yang dibutuhkan bagi produksi dan operasi tersebut. Dalam hal ini perlu diketahui maksud dan tujuan diadakannya persediaan, pengadaan dan pembelian bahan, perencanaan kebutuhan bahan (*material requirement planning*), dan perencanaan kebutuhan distribusi (*distribusi requirement planning*)

3. Pemeliharaan atau Perawatan (*maintenance*) Mesin dan Peralatan

Mesin dan peralatan yang digunakan dalam proses produksi dan operasi harus selalu terjamin tetap tersedia untuk dapat digunakan, sehingga dibutuhkan adanya kegiatan pemeliharaan dan perawatan.

4. Pengendalian Mutu

Terjaminnya hasil atau keluaran dari proses produksi dan operasi menentukan keberhasilan dari pengoperasian sistem produksi dan operasi.

5. Manajemen Tenaga Kerja (Sumber Daya Manusia)

Pelaksanaan pengoperasian sistem produksi dan operasi ditentukan oleh kemampuan dan keterampilan para tenaga kerja atau sumber daya manusianya.

2.2 Pengertian Antrian

Pengertian antrian menurut Tjutju Tarlih Dimiyati – Ahmad Dimiyati (2003;349) bahwa: “Teori antrian adalah teori yang menyangkut studi matematis dari antrian-antrian atau baris-baris penungguan.” Sedangkan menurut Jay Heizer dan Barry Render (2006;658), menjelaskan teori antrian sebagai berikut : “*A queue is many people or many goods on the line is waiting for services.*” Artinya adalah orang-orang atau barang dalam barisan yang sedang menunggu untuk dilayani”. Dan teori antrian merupakan suatu kejadian dalam kehidupan sehari-hari, menunggu depan loket untuk mendapatkan layanan melebihi kemampuan (kapasitas) pelayanan dan fasilitas pelayanan <http://teori-simulasi-antrian-pada-aplikasi-model-antrian>.

Sedangkan definisi antrian menurut James A. Fitzsimons dan Mona J. Fitzsimons (1998:322), “*A queue is a line of waiting customers who require service from one or more servers.*” Yang artinya, antrian adalah suatu garis tunggu pelanggan yang membutuhkan pelayanan dari satu atau lebih fasilitas pelayanan.

Dari definisi antrian di atas terlihat bahwa antrian merupakan suatu formasi garis tunggu dari para pemakai jasa, baik orang maupun barang yang memerlukan pelayanan dengan disiplin dan mekanisme pelayanan tertentu.

2.2.2 Komponen Dalam Sistem Antrian

Antrian adalah suatu kejadian yang biasa dalam kehidupan sehari-hari. Menunggu di depan loket untuk mendapatkan tiket kereta api atau tiket bioskop, pada pintu jalan tol, pada bank, pada kasir supermarket, dan situasi-situasi yang lain merupakan kejadian yang sering ditemui. Studi tentang antrian bukan merupakan hal yang baru.

Untuk mempertahankan pelanggan, sebuah organisasi selalu berusaha untuk memberikan pelayanan yang terbaik. Pelayanan yang terbaik tersebut diantaranya adalah memberikan pelayanan yang cepat sehingga pelanggan tidak dibiarkan menunggu (mengantri) terlalu lama. Namun demikian, dampak pemberian layanan yang cepat ini akan menimbulkan biaya bagi organisasi, karena harus menambah fasilitas layanan. Oleh karena itu, layanan yang cepat akan sangat membantu untuk mempertahankan pelanggan, yang dalam jangka panjang tentu saja akan meningkatkan keuntungan perusahaan.

Antrian timbul disebabkan oleh kebutuhan akan layanan melebihi kemampuan (kapasitas) pelayanan atau fasilitas layanan, sehingga pengguna fasilitas yang tiba tidak bisa segera mendapat layanan disebabkan kesibukan

layanan. Pada banyak hal, tambahan fasilitas pelayanan dapat diberikan untuk mengurangi antrian atau untuk mencegah timbulnya antrian. Akan tetapi biaya karena memberikan pelayanan tambahan, akan menimbulkan pengurangan. Ada 3 komponen dalam sistem antrian, masing-masing komponen dalam sistem antrian tersebut mempunyai karakteristik sendiri-sendiri. Karakteristik dari masing-masing komponen tersebut adalah Karakteristik Antrian adalah bahwa terdapat kedatangan, antrian, dan pelayanan.

1. Kedatangan Populasi yang akan Dilayani (*calling population*)

Karakteristik dari populasi yang akan dilayani (*calling population*) dapat dilihat menurut ukurannya, pola kedatangan, serta perilaku dari populasi yang akan dilayani. Menurut ukurannya, populasi yang akan dilayani bisa terbatas (*finite*) bisa juga tidak terbatas (*infinite*). Sebagai contoh jumlah mahasiswa yang antri untuk registrasi di sebuah perguruan tinggi sudah diketahui jumlahnya (*finite*), sedangkan jumlah nasabah bank yang antri untuk setor, menarik tabungan, maupun membuka rekening baru, bisa tak terbatas (*infinite*). Pola kedatangan bisa teratur, bisa juga acak (*random*). Kedatangan yang teratur sering kita jumpai pada proses pembuatan/ pengemasan produk yang sudah distandardisasi. Pada proses semacam ini, kedatangan produk untuk diproses pada bagian selanjutnya biasanya sudah ditentukan waktunya, misalnya setiap 30 detik. Sedangkan pola kedatangan yang sifatnya acak (*random*) banyak kita jumpai misalnya kedatangan nasabah di bank. Pola kedatangan yang sifatnya acak dapat digambarkan dengan distribusi statistik dan dapat ditentukan dua cara yaitu kedatangan per satuan waktu dan distribusi waktu antar kedatangan.

Contoh : Jika seorang tukang reparasi sedang memperbaiki enam buah mesin, populasi panggilan dibatasi sampai dengan enam buah mesin. Dalam hal ini tidak mungkin bahwa kedatangan mengikuti distribusi Poisson sebab tingkat kecepatan kerusakan tidak konstan. Jika lima buah mesin telah rusak, tingkat kedatangan lebih rendah daripada bila seluruh mesin dalam keadaan operasi. Perilaku kedatangan: Populasi yang akan dilayani mempunyai perilaku yang berbeda-beda dalam membentuk antrian. Ada tiga jenis perilaku: reneging, balking, dan jockeying. Reneging menggambarkan situasi dimana seseorang masuk dalam antrian, namun belum memperoleh pelayanan, kemudian meninggalkan antrian tersebut. Balking menggambarkan orang yang tidak masuk dalam antrian dan langsung meninggalkan tempat antrian. Jockeying menggambarkan orang yang pindah-pindah antrian.

2 Antrian

Batasan panjang antrian bisa terbatas (*limited*) bisa juga tidak terbatas (*unlimited*). Sebagai contoh antrian di jalan tol masuk dalam kategori panjang antrian yang tidak terbatas. Sementara antrian di rumah makan, masuk kategori panjang antrian yang terbatas karena keterbatasan tempat. Dalam kasus batasan panjang antrian yang tertentu (*definite line-length*) dapat menyebabkan penundaan kedatangan antrian bila batasan telah tercapai. Contoh : sejumlah tertentu pesawat pada landasan telah melebihi suatu kapasitas bandara, kedatangan pesawat yang baru dialihkan ke bandara yang lain.

3. Fasilitas Pelayanan

Karakteristik fasilitas pelayanan dapat dilihat dari tiga hal, yaitu tata letak (*lay out*) secara fisik dari sistem antrian, disiplin antrian, waktu pelayanan, adalah sebagai berikut:

a. Tata Letak

Tata letak fisik dari sistem antrian digambarkan dengan jumlah saluran, juga disebut sebagai jumlah pelayan. Sistem antrian jalur tunggal (*single channel, single server*) berarti bahwa dalam sistem antrian tersebut hanya terdapat satu pemberi layanan serta satu jenis layanan yang diberikan. Sementara sistem antrian jalur tunggal tahapan berganda (*single channel multi server*) berarti dalam sistem antrian tersebut terdapat lebih dari satu jenis layanan yang diberikan, tetapi dalam setiap jenis layanan hanya terdapat satu pemberi layanan. Sistem antrian jalur berganda satu tahap (*multi channel single server*) adalah terdapat satu jenis layanan dalam sistem antrian tersebut, namun terdapat lebih dari satu pemberi layanan. Sedangkan sistem antrian jalur berganda dengan tahapan berganda (*multi channel, multi server*) adalah sistem antrian dimana terdapat lebih dari satu jenis layanan dan terdapat lebih dari satu pemberi layanan dalam setiap jenis layanan.

b. Disiplin Antrian

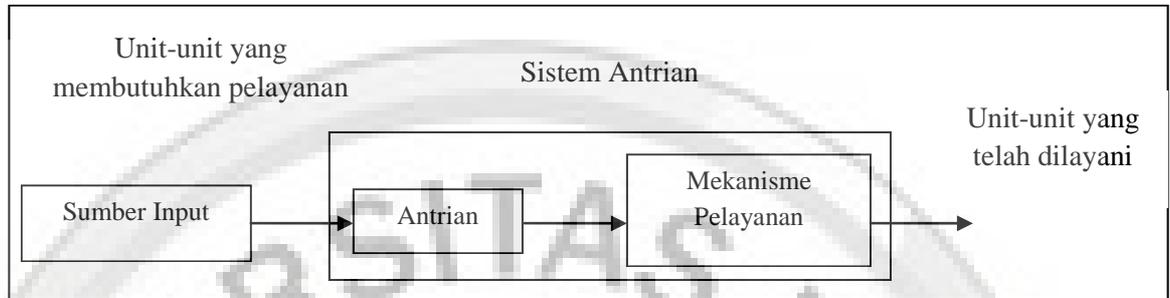
Ada dua klasifikasi yaitu prioritas dan *first come first serve*. Disiplin prioritas dikelompokkan menjadi dua, yaitu preemptive dan non preemptive. Disiplin preemptive menggambarkan situasi dimana pelayan sedang melayani seseorang, kemudian beralih melayani orang yang diprioritaskan meskipun belum

selesai melayani orang sebelumnya. Sementara disiplin non preemptive menggambarkan situasi dimana pelayan akan menyelesaikan pelayanannya baru kemudian beralih melayani orang yang diprioritaskan. Sedangkan disiplin first come first serve menggambarkan bahwa orang yang lebih dahulu datang akan dilayani terlebih dahulu. Dalam kenyataannya sering dijumpai kombinasi dari kedua jenis disiplin antrian tersebut. Yaitu prioritas dan first come first serve. Sebagai contoh, para pembeli yang akan melakukan pembayaran di kasir untuk pembelian kurang dari sepuluh jenis barang (dengan keranjang) di super market disediakan counter tersendiri.

Karakteristik waktu pelayanan. Waktu yang dibutuhkan untuk melayani bisa dikategorikan sebagai konstan dan acak. Waktu pelayanan konstan, jika waktu yang dibutuhkan untuk melayani sama untuk setiap pelanggan. Sedangkan waktu pelayanan acak, jika waktu yang dibutuhkan untuk melayani berbeda-beda untuk setiap pelanggan. Jika waktu pelayanan acak, diasumsikan mengikuti distribusi eksponensial.

2.2.3 Karakteristik Model Antrian

Secara sistematis proses sistem antrian dapat dilihat dari gambar sebagai berikut:



Gambar 2.1

Model Sistem Antrian

Sumber : Tjutju Tarlih Dimiyanti-Ahmad Dimiyati (2002:350)

Gambar tersebut proses pelayanan konsumen. Konsumen yang akan melakukan pembayaran harus melalui suatu proses pelayanan, mula-mula konsumen yang datang akan memasuki sistem pelayanan dan ikut dalam antrian, kemudian bagian loket melakukan pelayanan, dan konsumen keluar dari sistem pelayanan setelah selesai dilayani.

1. Sumber Masukan

Sumber masukan dari suatu sistem antrian dapat terdiri atas suatu populasi orang, barang, komponen ataupun kertas kerja yang datang pada sistem untuk dilayani. Populasi dari antrian secara garis besar dapat dibagi menjadi dua macam yaitu terbatas (*finite*) atau tidak terbatas (*infinite*).

Contoh populasi yang terbatas adalah reparasi mobil atau motor, perawat yang menjaga pasien yang terbatas jumlahnya, dan sebagainya. Sedangkan contoh

yang tak terbatas misalnya tukang cukur rambut yang didatangi 100 orang dan berkeinginan untuk dicukur pada saat itu juga. Yang dimaksud tak terbatas ini adalah sangat kontrasnya kapasitas fasilitas pelayanan dengan permintaan pelayanan yang masuk.

2. Karakteristik Datangnya Permintaan Pelayanan

1. Pola Kedatangan

Pola daripada datangnya permintaan service ini ada dua macam, yaitu :

a. Terkendali (*controllable*)

Misalnya pelayan toko. Pelayanan / *service* dilakukan dari hari ke hari pada jam buka toko tersebut. Demikian pula tukang cukur, yang melakukan *service* pada jam-jam tertentu saja. Dalam hal ini maka populasi yang datang tersebut *controllable*, yaitu hanya datang pada jam-jam tertentu saja.

b. Tak terkendali (*un-controllable*)

Contoh pola datangnya permintaan pelayanan yang tak terkendali ini misalnya datangnya pasien ke rumah sakit. Kedatangan pasien ini tidak terbatas pada jam-jam tertentu saja, melainkan setiap saat dan tidak mempunyai pola yang pasti.

2. Ukuran

Datangnya permintaan pelayanan ini ada dua macam, yaitu :

a. Tunggal / Kesatuan

Ukuran tunggal adalah bahwa permintaan *service* merupakan suatu kesatuan. Misalnya pesta pada suatu restoran dan sebagainya.

b. Jamak / Ganda

Dimaksudkan dengan jamak atau ganda di sini adalah bahwa permintaan pelayanan yang datang tersebut lebih dari satu kesatuan. Dari contoh tersebut misalnya yang memesan pesta pada restoran tersebut, ada lima kelompok yang berbeda, pada waktu yang sama.

3. Disiplin Antrian

Disiplin antrian merupakan aturan yang mengacu pada peraturan pelanggan yang ada dalam barisan untuk menerima pelayanan yang terdiri atas :

1. FCFS (*First come first service*) : merupakan disiplin antrian yang sering dipakai pada beberapa tempat dimana pelanggan yang datang pertama akan dilayani terlebih dahulu. Antrian sistem ini banyak digunakan antara lain di klinik dokter, bank, dan tiket bioskop.
2. LCFS (*Last come first service*) : merupakan disiplin antrian dimana pelanggan yang datang terakhir justru dilayani pertama kali.
3. SOT (*Short operation times*) : merupakan sistem pelayanan tersingkat mendapat pelayanan pertama.
4. SIRO (*Service in random*) : merupakan sistem pelayanan dimana pelanggan mungkin akan dilayani secara acak tidak peduli siapa yang lebih dulu tiba untuk dilayani.

4. Kondisi Fisik Antrian

A. Panjang Antrian

-Terbatas

Pemberian pelayanan / *service* yang mempunyai panjang antrian yang terbatas ini misalnya adalah tempat parkir mobil. Service dari parkir mobil ini akan dibatasi oleh luas tempat parkir tersebut.

- Tak terbatas

Panjang antrian yang tidak terbatas ini misalnya adalah pelayanan pembelian tiket kereta api., di mana setiap orang yang akan memerlukan / membeli tiket kereta api akan antri dengan panjang yang tidak terbatas (tidak dibatasi).

B. Jumlah Antrian

Jumlah antrian ini dapat tunggal (*single*), atau dapat pula jamak / lebih dari satu (*multiple*). Sebagai contoh misalnya untuk memberikan service terhadap pembelian tiket kereta api dapat dilaksanakan dengan satu loket saja (jumlah antrian tunggal), atau dapat juga dilayani dengan lebih dari satu loket (jumlah antrian jamak / *multiple*).

Karakteristik suatu antrian ditentukan oleh jumlah unit maksimal yang boleh ada di dalam sistemnya. Antrian ini dikatakan terbatas atau tidak terbatas, bergantung pada apakah jumlah unitnya terbatas atau tidak terbatas.

5. Seleksi

Di dalam teori antrian, dikenal adanya queue discipline, yaitu *first come first service* (siapa yang datang pertama, maka pertama pula diberikan pelayanan). Sehingga di dalam seleksi untuk memilih siapa yang akan diberikan pelayanan ini, adalah semata-mata berdasar kepada urutan datangnya permintaan service.

6. Fasilitas Pelayanan

A. Struktur Antrian

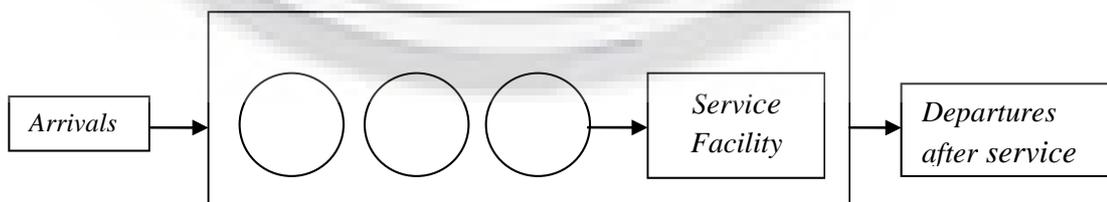
Struktur antrian dikenal 2 (dua) istilah yaitu *channel* (*single* atau *multiple*) dan *phase* (*single* atau *multiple*). Istilah *channel* atau saluran menunjukkan jumlah fasilitas pelayanan, sedangkan istilah *phase* adalah jumlah stasiun-stasiun pelayanan, dimana pelanggan harus melaluinya sebelum pelayanan dinyatakan lengkap.

Gambar berikut menunjukkan empat konfigurasi dasar sistem antrian menurut Barry Render dan Ralph M. Stair, Jr (2000:618) yaitu sebagai berikut :

a. *Single channel single phase*

single channel single phase adalah satu pelayanan, satu baris antrian.

Secara sistematis adalah sebagai berikut :

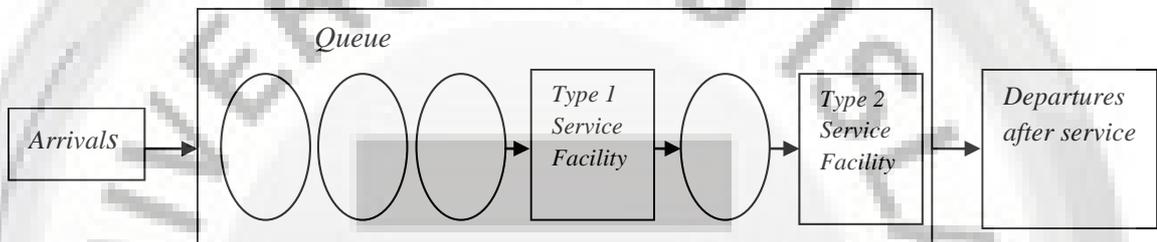


Gambar 2.2
Single Channel Single Phase

Sebagai contoh tempat potong rambut yang hanya dilayani 1 orang tukang cukur.

b. Single channel multi phase

Proses pelayanan merupakan *sequencing*/urutan pekerjaan. Proses pelayanan semacam ini misalnya adalah rumah sakit. Secara sistematis akan kelihatan sebagai berikut :

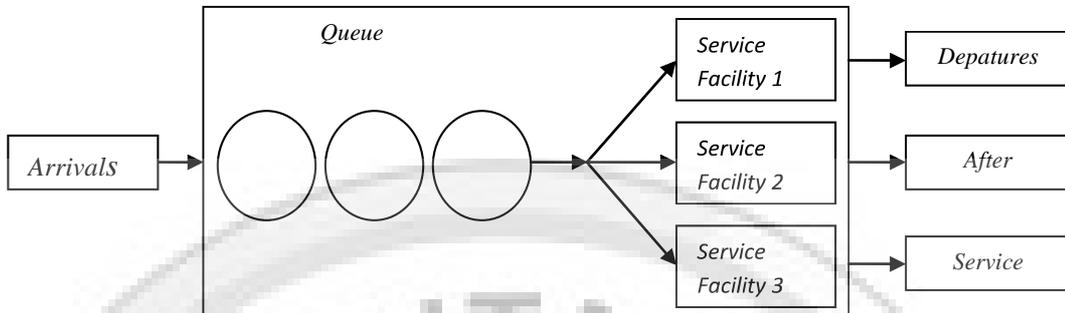


Gambar 2.3
Single Channel Multi Phase

Langkah pertama ngambil nomor antrian dan menunggu panggilan untuk daftar cek mata. Dipanggil sesuai nomor antrian untuk mendapatkan pelayanan pada loket dan menunggu kembali difasilitas yang baru untuk selanjutnya menunggu dipanggil suster untuk diperiksa oleh dokter.

c. Multi Channel Single Phase

Multi Channel Single Phase adalah beberapa unit pelayanan, satu baris antrian. Sistematisnya adalah sebagai berikut.



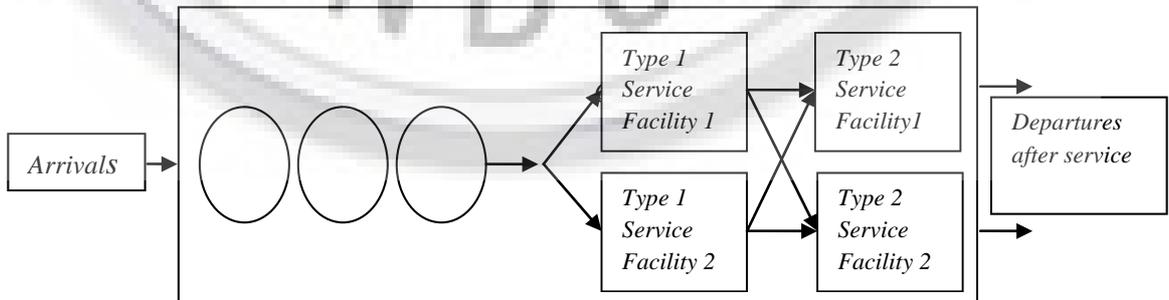
Gambar 2.4

Multi Channel Single Phase

Contohnya pembayaran di PDAM, datang dan antri untuk mendapat pelayanan setelah itu dipanggil sesuai dengan nomor antrian dan melakukan transaksi pembayaran air minum. Setelah mendapat pelayanan dan melakukan transaksi kemudian keluar dari loket pembayaran.

d. Multi Channel multi phase

Merupakan model yang terdiri dari beberapa unit pelayanan, beberapa baris antrian. Secara sistematis akan kelihatan sebagai berikut :



Gambar 2.5

Multi Channel Multi Phase

Contoh dari struktur pelayanan semacam ini adalah pelayanan di Kantor SAMSAT Kota Bandung. Di Kantor SANSAT Kota Bandung terdapat 4 loket pelayanan untuk pembayaran pajak satu tahunan terdiri dari 2 loket pelayanan untuk progresif dan 2 loket pelayanan untuk pembayarannya yaitu loket BJB. Wajib Pajak akan mendatangi loket progresif untuk melakukan pengecekan historis kendaraannya dan kemudian dibayarkan ke loket BJB untuk pembayaran pajaknya. Untuk pembayaran pajak kendaraan tahunan, tahapan-tahapan yang harus dilewati adalah:

1. Mengumpulkan fotokopi KTP, BPKB, STNK serta menunjukkan BPKB dan KTP asli.
2. Mengambil struk pembayaran pajak lalu membayarkan sejumlah uang.
3. Menunjukkan struk pembayaran yang telah lunas dan didapatkan STNK yang telah diperbaharui.

Tahapan pembayaran pajak yang harus dilewati adalah 3 loket pelayanan terdiri dari beberapa bagian yaitu loket pengumpulan berkas (fotokopi KTP, STNK, BPKB), loket pembayaran pajak dan loket pengembalian STNK. Berdasarkan apa yang telah diketahui di atas bahwa model sistem antrian pada loket pelayanan Kantor SAMSAT Bandung adalah model sistem antrian *single channel multi phase*. Model ini menggambarkan bahwa seseorang yang ingin menyelesaikan prosedur pembayaran pajak harus melewati tiga tahapan (*phase*) yang berbeda tapi masih satu 1 saluran antrian.

Campuran

Struktur campuran ini adalah merupakan campuran dari dua atau lebih struktur fasilitas service tersebut di atas. Struktur ini dipergunakan misalnya oleh toko-toko besar, di mana ada beberapa pelayan toko yang melayani pembeli (*multi channel*), namun pembayaran hanya kepada seorang kasir saja (*single channel*). Ada pula yang mempergunakan struktur campuran yang lain, misalnya pelayanan / service terhadap pengunjung rumah makan, dan lain sebagainya.

5. *Service rate*

- Constant / ajeg dari waktu ke waktu sama
- Exponential
- Bentuk yang lain.

B. Keluar

Apabila seseorang / suatu kelompok sudah selesai di dalam menerima pelayanan / service, maka pada saat keluar dari tempat pelayanan service tersebut dapat dikategorikan menjadi dua bagian, yaitu :

1. Kelompok tersebut akan kembali lagi menjadi populasi, dan akan meminta pelayanan / service kembali / atau dengan kata lain kemungkinan untuk re-service adalah besar.
2. Kelompok tersebut mempunyai kemungkinan yang sangat kecil untuk re-service kembali.

2.2.4 Model Antrian

Terdapat berbagai macam model antrian yang diaplikasikan dalam manajemen operasi, namun ada empat macam model yang paling sering dipakai. Keempat model tersebut diasumsikan memiliki distribusi kedatangan *poisson*, dengan disiplin antrian *First come, first serve*, dan sistem pelayanan satu tahap atau *single phase*. Keempat model antrian tersebut adalah (Barry Render & Ralph M. Stair, Jr2000; 623) :

1. *Single Channel Queuing Model with Poisson Arrivals and Exponential Service Times*

Pada model ini hanya ada satu baris antrian yang akan dilayani oleh satu *server* (fasilitas pelayanan), kondisi pada model ini diasumsikan sebagai berikut:

- a. Pelanggan dilayani oleh *first come, first serve*, tidak adanya *balking* atau *reneging*.
- b. Tidak adanya hubungan antara pendaang yang satu dengan pendaang sebelumnya. Namun rata-rata tingkat kedatangan tidak berubah.
- c. Kedatangan digambarkan mengikuti distribusi probabilitas Poisson, dan datang dari populasi yang tidak terbatas (*infinite*).
- d. Waktu pelayanan antar pelanggan bervariasi, dan tidak saling terkait (*independen*) tapi rata-rata tingkat pelayanan diketahui.
- e. Waktu pelayanan terjadi berdasarkan distribusi probabilitas eksponensial negative.

- f. Rata-rata tingkat pelayanan lebih besar dari pada rata-rata tingkat kedatangan.

Apabila didapati suatu kondisi seperti diatas, maka persamaan matematis dapat dirumuskan sebagai berikut,

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

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

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

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

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

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

2. Multiple Channel Queuing Model with Poisson Arrivals and Exponential Service Times

Pada model ini terdapat dua atau lebih (*server*) yang menangani kedatangan para pelanggan. Asumsi yang berlaku pada multiple multi channel ini, hampir sama kondisinya dengan model pertama, perbedaan hanya terletak pada jumlah *server* saja. Persaman matematis untuk model ini adalah:

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

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

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

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

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

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

3. *Constant Service Time Model*

Beberapa sistem pelayanan mempunyai waktu pelayanan yang konstan. Salah satu contoh model ini adalah pada tempat cuci mobil otomatis (*automatic car wash*), dimana pada sistem ini, pelanggan (mobil) mendapatkan pelayanan dengan waktu yang sama. Persamaan untuk model ini adalah:

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

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

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

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

4. *Finite Population Model*

Ketika terdapat populasi yang terbatas dari pelanggan yang potensial untuk fasilitas pelayanan, maka diperlukan model antrian yang berbeda dari sebelumnya. Mengapa berbeda, karena pada situasi ini terdapat hubungan

yang saling terkait antara panjang antrian dengan tingkat kedatangan. Misalkan pada suatu perusahaan terdapat lima mesin yang semuanya sedang mengalami kerusakan, dan menunggu perbaikan, maka tingkat kedatangan akan mengalami penurunan hingga mencapai nol. Persamaan matematis untuk model populasi terbatas ini :

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

$$L_q = N - \left(\frac{\lambda + \mu}{\lambda}\right) (1 - P_0)$$

$$L_s = L_q + (1 - P_0)$$

$$W_q = \frac{L_q}{(N-L)\lambda}$$

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

$$P_n = \frac{N!}{(N-n)!} \left(\frac{\lambda}{\mu}\right)^n P_0$$

Untuk $n = 0, 1, 2, \dots, N$

Keterangan dari istilah-istilah yang digunakan:

L_s = Jumlah rata-rata pelanggan/unit dalam sistem

W_s = Jumlah waktu rata-rata seluruh sistem, termasuk yang sedang dilayani

L_q = Jumlah unit rata-rata yang menunggu dalam antrian

W_q = Waktu rata-rata yang dihabiskan untuk menunggu dalam antrian

P_n = Probabilitas adanya n unit di dalam sistem

P_0 = Probabilitas tidak ada unit yang menunggu sistem (*idle time service*)

P_w = Probabilitas menunggu dalam antrian

ρ = Penggunaan potensil dari fasilitas pelayanan

M = Jumlah dari chanel yang digunakan

$!$ = Factorial

λ = Tingkat kedatangan

μ = Tingkat pelayanan

2.2.5 Model Keputusan Antrian

Berikut ini akan dikemukakan dua model keputusan dalam menentukan tingkat pelayanan yang sesuai dalam sistem antrian. Kedua model tersebut beranggapan bahwa tingkat pelayanan yang tinggi dapat mengurangi waktu menunggu dalam sistem. Model-model keputusan tersebut adalah:

1. Model Keputusan Biaya

Pada model keputusan biaya, penentuan jumlah fasilitas pelayanan yang optimal ditentukan berdasarkan total biaya yang dikeluarkan. Jumlah fasilitas yang optimal adalah yang memberikan biaya keseluruhan terendah.

Biaya keseluruhan merupakan penjumlahan biaya untuk mengoperasikan fasilitas pelayanan per satuan waktu ditambah biaya menunggu per satuan waktu. Kedua biaya tersebut akan saling bertentangan karena semakin besar jumlah fasilitas yang disediakan, menyebabkan biaya pengoperasian/penyediaan fasilitas semakin tinggi. Namun untuk biaya menunggu akan semakin rendah karena kinerja antrian yang semakin baik dengan bertambahnya fasilitas pelayanan.

Bila $\chi = (\mu \text{ atau } c)$ mewakili tingkat pelayanan, maka model biaya dapat dirumuskan sebagai berikut (H. A. Taha;1997:659) :

$$ETC_x = EOC_x + EWC_x$$

Dimana :

ETC = Total biaya per satuan waktu yang diharapkan.

EOC = Biaya Mengoperasikan fasilitas per satuan waktu yang diharapkan.

EWC = Biaya menunggu per satuan waktu yang diharapkan.

Bentuk sederhana dari EOC dan EWC dengan mengikuti fungsi linear adalah:

$$EOC(x) = C1x$$

$$EWC_x + C2L_s$$

Dimana:

C1 = Biaya per fasilitas pelayanan per satuan waktu

C2 = Biaya menunggu per satuan waktu per langganan.

2. Metode Keputusan Tingkat Aspirasi

Pada model keputusan tingkat aspirasi, jumlah fasilitas pelayanan optimal merupakan jumlah fasilitas yang menghasilkan kinerja antrian yang sesuai dengan tingkat aspirasi tertentu. Penerapan model keputusan ini diilustrasikan pada model antrian *multiple server*, dengan tujuan untuk menetapkan jumlah fasilitas pelayanan (*server*) yang dapat diterima (*c*).

Dua ukuran yang digunakan dalam model keputusan tingkat aspirasi, yaitu waktu tunggu yang diharapkan di dalam sistem (*Ws*) dan persentase waktu

mengganggu dari fasilitas pelayanan (X). Kedua ukuran ini bersifat berlawanan, yang terlihat pada saat dilakukan penambahan fasilitas. Penambahan jumlah fasilitas akan menyebabkan pengurangan waktu tunggu dalam sistem, tetapi persentase waktu mengganggu fasilitas akan meningkat.

Nilai persentase waktu mengganggu dari fasilitas pelayanan (X) dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$X = 100[1 - ((\lambda)/(\mu))/c] ; \text{dimana } c = \text{jumlah loket}$$

2.2.6 Maksud dan Tujuan Penggunaan Teori Antrian

Maksud dari penggunaan teori antrian adalah untuk memecahkan persoalan-persoalan yang meliputi bagaimana perusahaan dapat menentukan waktu dan fasilitas sebaik-baiknya agar dapat melayani pelanggan dengan efisien.

Didalam hal ini tujuannya untuk merancang fasilitas pelayanan, untuk mengatasi permintaan pelayanan yang berfluktuasi secara random dan menjaga keseimbangan antara biaya (waktu ngganggu) pelayanan dan biaya (waktu) yang diperlukan selama antri.

2.3 Pengertian Optimalisasi

Optimalisasi berasal dari kata dasar optimal yang berarti yang terbaik. Jadi optimalisasi adalah proses pencapaian suatu pekerjaan dengan hasil dan keuntungan yang besar tanpa harus mengurangi mutu dan kualitas dari suatu pekerjaan. Dalam hal ini optimalisasi berkaitan dengan perencanaan kapasitas pelayanan. Kapasitas pelayanan ini meliputi keputusan yang merupakan pilihan

antara biaya penyediaan jasa atau pelayanan dan ketidaksenangan pelanggan yang harus menunggu (*Fritzsimmmons & Fritzsimmmons, 2008*).

Biaya kapasitas pelayanan ditentukan oleh banyaknya karyawan yang menjadi penyedia jasa, sedangkan ketidaknyamanan pelanggan diukur dengan waktu menunggu. Penambahan kapasitas menyebabkan rendahnya waktu menunggu dan meningkatkan biaya pelayanan. Jika keduanya dikombinasikan, kapasitas pelayanan yang optimal akan meminimalkan biaya pelayanan dan waktu tunggu.

