Hak cipta dan penggunaan kembali:

Lisensi ini mengizinkan setiap orang untuk menggubah, memperbaiki, dan membuat ciptaan turunan bukan untuk kepentingan komersial, selama anda mencantumkan nama penulis dan melisensikan ciptaan turunan dengan syarat yang serupa dengan ciptaan asli.

Copyright and reuse:

This license lets you remix, tweak, and build upon work non-commercially, as long as you credit the origin creator and license it on your new creations under the identical terms.

Team project ©2017
Dony Pratidana S. Hum | Bima Agus Setyawan S. IIP

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1. Manajemen Operasi

"Operations Management refers to the systematic design, direction, and control of process that transform inputs into services and products for internal, as well as external, customers." (Krajewski, Ritzman, dan Malhotra, 2007).

Yang dapat di artikan dalam buku yang berjudul *Operations Management*, menurut Krajewski, Ritzman, dan Malhotra (2007:4) Manajemen Operasi mengacu pada sebuah desain sistematis, arahan, dan control terhadap proses yang mengubah *input* menjadi produk dan jasa untuk internal maupun eksternal yaitu konsumen.

"The business function responsible for planning, coordinating, and controlling the resources needed to produce a company's goods and services." (Reid *and* Sanders, 2007).

Manajemen Operasi menurut Reid dan Sanders (2007:3) dalam bukunya yang berjudul *Operations Management*, merupakan fungsi bisnis yang bertanggungjawab terhadap perancanaan, koordinasi, dan pengendalian sumber daya yang dibutuhkan perusahaan dalam menciptakan produk dan jasa.

"Operations Management is the science and art of ensuring that goods and services are created and delivered successfully to customers." (Evand *and* Collier, 2006).

Yang dapat diartikan menurut Evans dan Collier (2006:5) dalam bukunya yang berjudul *Operations Management*, Manajemen Operasi merupakan sebuah ilmu dan

Analisis Tingkat..., Kristyani Chandra, FB UMN, 2017

seni yang memastikan bahwa suatu barang dan jasa diciptakan dan berhasil sampai ke konsumen/pelanggan.

"Operations Management (*OM*) *is activities that relate to the creation of goods and services through the transformation of inputs to outputs."* (Haizer dan Render, 2011).

Yang dapat diartikan Manajemen Operasi menurut Haizer dan Render (2011:36) dalam bukunya yang berjudul *Principles of Operations Management*, adalah kegiatan yang berhubungan dengan penciptaan suatu barang dan jasa melalui perubahan dari *input* menjadi *output*.

2.2. Antrian (*Queue*)

"A queue is a line of waiting customers who require service from one or more servers." (James dan Mona Fitzsimmons, 2011).

Definisi antrian menurut James dan Mona Fitzsimmons (2011:300) adalah garis tunggu dari konsumen yang memerlukan pelayanan dari satu server atau lebih.

"Waiting line is one or more "customers" waiting for service, the customers can be people or inanimate objects, such as machine requiring maintenance, sales order waiting for shipping, or inventory items waiting to be used." (Krajewski, Ritzman, dan Malhotra, 2007).

Menurut Krajewski, Ritzman, dan Malhotra (2007:282), antrian adalah satu atau lebih "konsumen" yang menunggu untuk mendapatkan pelayanan, dimana konsumen tersebut dapat berupa orang ataupun benda mati seperti mesin yang menunggu untuk dilakukan *maintenance*, pesanan penjualan yang menunggu untuk dikirim, atau bahan baku persediaan yang menunggu untuk digunakan.

Analisis Tingkat..., Kristyani Chandra, FB UMN, 2017

"Queue is a line of waiting persons, jobs, things, or the like." (F. Robert Jacobs dan B. Chase, 2014).

Antrian menurut F. Robert Jacobs dan B. Chase (2014:222) dalam bukunya yang berjudul *Operations and Supply Chain Management 14th Global Edition,* adalah sebuah garis dari orang yang menunggu, pekerjaan, benda, atau hal sejenis lainnya.

"*A queue is a waiting line."* (Evans dan Collier, 2007).

Evans dan Collier dalam bukunya yang berjudul *Operations Management: an Integrated Goods and Services Approach* (2007:288) mengatakan, antrian adalah sebuah barisan atau garis tunggu.

2.2.1. Model Antrian (*Queue Models*)

Proses antrian dapat dikelompokan berdasarkan jumlah *channel* dan *phase*. *Channel* adalah jumlah *server* atau pemberi layanan yang digunakan untuk memberikan pelayanan kepada pelanggan, sedangkan *phase* adalah jumlah *server* yang dilalui oleh konsumen secara berurutan untuk mendapatkan pelayanan. Menurut Heizer dan Render (2014:778) dalam bukunya yang berjudul *Operations Management; Sustainability and Supply Chain Management*, terdapat 4 model dalam antrian yang dapat di deskripsikan sebagai berikut:

- *Single-Server Queueing Model* (M/M/1)

  Asumsi yang ada di dalam model antrian ini yaitu:

  1. Kedatangan dilayani dengan menggunakan *first-in, first-out* (FIFO) dan setiap kedatangan menunggu untuk dilayani tanpa memperhatikan panjang antrian.

Analisis Tingkat..., Kristyani Chandra, FB UMN, 2017

2. Kedatangan tidak dipengaruhi oleh kedatangan sebelumnya, namun rata-rata kedatangan (*arrival rate*) tidak berubah dari waktu ke waktu.
3. Kedatangan dijelaskan oleh distribusi probabilitas *poisson* dan berasal dari populasi yang tidak terbatas atau populasi yang sangat besar.
4. Waktu pelayanan bervariasi dari satu pelanggan ke pelanggan berikutnya atau lainnya dan tidak berhubungan atau bergantung satu sama lain, namun rata-rata waktu pelayanan diketahui.
5. Waktu pelayanan terjadi sesuai dengan distribusi probabilitas eksponensial negatif.
6. Tingkat pelayanan lebih cepat dari tingkat kedatangan.

Rumus yang digunakan pada model antrian *single-server system* (M/M/1) yaitu:

λ = Jumlah kedatangan konsumen

μ = Jumlah konsumen yang dilayani

L_q = Rata-rata konsumen yang sedang mengantri

Rumus yang digunakan untuk menghitung L_q yaitu :

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

W_q = Rata-rata konsumen yang menunggu di dalam antrian untuk dilayani

Rumus yang digunakan untuk menghitung W_q yaitu :

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

Analisis Tingkat..., Kristyani Chandra, FB UMN, 2017

- *Multiple-server Queueing Model* (M/M/S)

  Asumsi yang ada di dalam model antrian ini yaitu:

  1. Tingkat kedatangan mengikuti distribusi probabilitas *poisson* dan waktu pelayanannya didistribusikan secara eksponensial
  2. Pelanggan dilayani berdasarkan *First Come, First Serve (*FCFS)
  3. Penyedia layanan *(server*) melakukan pelayanan pada tingkat yang sama
  4. Asumsi yang ada pada model sistem antrian tunggal juga berlaku.

Rumus yang digunakan pada model antrian *multiple-server queueing model* (M/M/S) yaitu:

M = Jumlah *server* (*channel*) yang buka

λ = Rata-rata tingkat kedatangan

μ = Rata-rata tingkat layanan pada tiap *server* (*channel*)

L_q = Rata-rata konsumen yang sedang mengantri

Rumus yang digunakan untuk menghitung probabilitas di sistem:

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

Rumus untuk menghitung rata-rata orang atau unit yang ada di sistem:

$$Ls = \frac{\lambda\mu\left(\frac{\lambda}{\mu}\right)^M}{(M-1)!\,(M\mu - \lambda)^2} Po + \frac{\lambda}{\mu}$$

Rumus untuk menghitung rata-rata orang yang berada dalam antrian dan dilayani:

$$Ws = \frac{\mu\left(\frac{\lambda}{\mu}\right)^M}{(M-1)!\,(M\mu - \lambda)^2} Po + \frac{1}{\mu} = \frac{Ls}{\lambda}$$

Analisis Tingkat..., Kristyani Chandra, FB UMN, 2017

Rumus untuk menghitung rata-rata orang dalam antrian menunggu layanan:

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

Rumus untuk menghitung rata-rata waktu atau orang yang menghabiskan waktu dalam antrian dan menunggu untuk dilayani:

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

- *Constant-Service-Time Model* (M/D/1)

Beberapa sistem layanan memiliki waktu layanan yang konstan atau tetap, dengan asumsi yang digunakan:

1. Konsumen dilayani berdasarkan *first-come, first served* (FCFS) atau *first-come, first out* (FIFO)
2. Laju kedatangan berdistribusi poisson
3. Memiliki jumlah pelanggan atau konsumen yang tidak terbatas dengan panjang antrian tidak terbatas

Rumus yang digunakan pada model antrian *constant-service-time model* (M/D/1) untuk menghitung rata-rata panjang antrian:

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

Rumus untuk mengitung rata-rata waktu tunggu dalam antrian:

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

Rumus untuk menghitung rata-rata konsumen dalam sistem:

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

Analisis Tingkat..., Kristyani Chandra, FB UMN, 2017

Rumus untuk menghitung rata-rata waktu dalam sistem:

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

- *Limited-Population Model* (*Finite Population*)

Model antrian yang terjadi ketika sebuah populasi pelanggan potensial terbatas bagi sebuah fasilitas pelayanan.

Rumus yang digunakan dalam model penelitian ini yaitu sebagai berikut:

T = rata-rata waktu layanan

N = jumlah konsumen potensial

U = rata-rata waktu antara unit layanan

W_q = rata-rata waktu unit yang menunggu di garis antrian

X = faktor layanan

F = faktor efisiensi

H = rata-rata jumlah unit yang sedang dilayani

J = rata-rata jumlah unit yang mengerjakan pesanan

M = jumlah *server* (*channel*)

L_q = rata-rata unit yang menunggu untuk dilayani

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

Rata-rata angka tunggu: $L_q = N(1 - F)$

Rata-rata waktu menunggu: $W_q = \frac{L_q(T+U)}{N-L_q} = \frac{T(1-F)}{XF}$

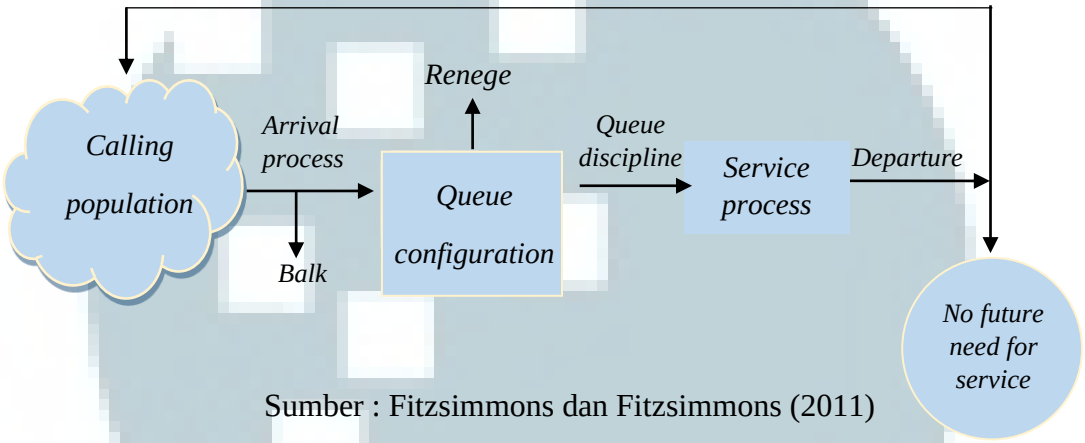
Rata-rata jumlah dari unit yang berjalan: $J = NF(1 - X)$

Rata-rata jumlah konsumen yang sedang dilayani: $H = FNX$

Angka pada populasi: $N = J + L_q + H$

Analisis Tingkat..., Kristyani Chandra, FB UMN, 2017

Menurut James A. Fitzsimmons dan Mona J. Fitzsimmons (2006:397) dalam bukunya yang berjudul *Service Management* terdapat lima unsur penting dalam sistem antrian yaitu *Calling Population*, *Arrival Process* atau *Arrival Rate*, *Queue Configuration*, *Queue Discipline* dan *Service Process*.



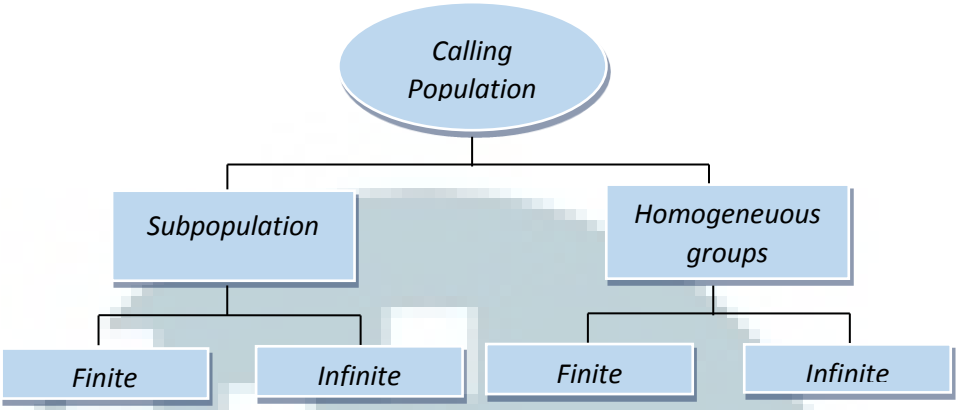
Sumber : Fitzsimmons dan Fitzsimmons (2011)

Gambar 2.1. Sistematik Sistem Antrian

1. *Calling Population*

   Konsumen yang menunggu dalam sistem antrian baik terbatas maupun tidak terbatas. Populasi dalam sistem antrian tidak hanya bersifat homogen tetapi juga dapat berupa *subpopulation*, contohnya seperti populasi pasien di sebuah klinik terdiri dari pasien rawat jalan, pasien yg mempunyai janji, dan pasien dengan keadaan darurat.

Analisis Tingkat..., Kristyani Chandra, FB UMN, 2017



Sumber : Fitzsimmons dan Fitzsimmons (2011)

Gambar 2.2. *Classification of Calling Population*

2. *Arrival Process*

   Tingkat pelanggan atau konsumen yang datang atau masuk ke dalam garis tunggu atau sistem.

3. *Queue Configuration*

   Mengacu pada jumlah antrian, lokasi, ruang kebutuhan dan pengaruh pelayanan terhadap perilaku konsumen

4. *Queue Discipline*

   Kebijakan yang ditetapkan oleh manajemen pemberi layanan untuk memilih pelanggan berikutnya yang ada di dalam antrian untuk mendapatkan pelayanan. *Queue discpline* yang paling sering digunakan adalah *first-come, first-served* (FCFS), dimana pelanggan yang datang pertama maka akan dilayani pertama.

Analisis Tingkat..., Kristyani Chandra, FB UMN, 2017

5. *Service Process*

Terdiri mulai dari waktu pelayanan, pengaturan pemberi layanan, kebijakan manajemen, dan perilaku pemberi layanan yang berkontribusi dalam pemberian pelayanan.

2.2.2. Klasifikasi *Queue*

D.G. Kendall mengenalkan notasi yang berfungsi dalam model antrian, yang terdiri dari:

a. *Arrival Distribution* (Distribusi Kedatangan)

This represents the pattern in which the number of customers arrive at the restaurant.

Distribusi kedatangan merepresentasikan sebuah pola kedatangan konsumen ke restoran.

b. *Service Distribution* (Distribusi Layanan)

It represents the pattern in which, the number of customers leave the service facility.

Distribusi layanan merepresentasikan suatu pola yaitu, jumlah konsumen yang meninggalkan fasilitas layanan.

c. *Service Channel* (Jumlah Layanan)

Jumlah layanan yang disediakan untuk melayani konsumen.

d. *Service Discipline* (Disiplin Layanan)

Service discipline or order of service is the rule by which customers are selected from the queue for service.

Analisis Tingkat..., Kristyani Chandra, FB UMN, 2017

Disiplin layanan atau urutan layanan merupakan aturan dimana konsumen dipilih untuk dilayani dari sebuah antrian.

Terdapat beberapa cara untuk melayani konsumen dalam disiplin layanan, yaitu:

- *First In First Out (FIFO) or First Come First Served (FCFS)*

  The customers which comes first should be served first.

  Konsumen yang dating pertama harus dilayani terlebih dahulu.

- *First In Last Out (FILO) or Last Come First Served (LCFS)*

  In this system, the element arrived last will have a chance of getting service first.

  Pada sistem ini, elemen yang datang terakhir akan mendapat kesempatan untuk mendapatkan layanan pertama.

- *Service In Random Order (SIRO)*

  The items are called for services in a random order. The customers might have come first or last does not bother; the servicing facility calls the element in random order without considering the order of arrival.

  Layanan yang diberikan berdasarkan urutan acak. Konsumen mungkin saja datang pertama atau terakhir tidak menjadi masalah; fasilitas layanan memanggil elemen secara acak tanpa memperdulikan urutan dari kedatangan.

Analisis Tingkat..., Kristyani Chandra, FB UMN, 2017

- *Service by Priority*

  Priority discipline are those where any arrival is chosen for service ahead of some other customers already in queue.

  Prioritas disiplin merupakan mereka yang datang untuk diberikan layanan terlebih dahulu sebelum beberapa konsumen lain yang sudah berada dalam antrian.

e. *Maximum number of customers allowed in the system*

Based on the arrival source capacity.

Jumlah konsumen maksimum yang diperbolehkan dalam sistem didasari oleh kapasitas kedatangan.

f. *Calling Source or Population*

The arrival pattern of the customers depends upon the source which generates them.

Pola kedatangan konsumen tergantung pada sumber yang menghasilkan mereka.

g. *Customers Behaviour*

Perilaku konsumen dapat diklasifikasikan sebagai berikut:

- *Balking*

  Konsumen tidak suka untuk masuk ke dalam antrian setelah melihat panjangnya antrian tersebut.

- *Reneging*

  Konsumen masuk dalam antrian dan setelah menunggu untuk waktu tertentu, konsumen kehilangan kesabaran dan meninggalkan antrian.

Analisis Tingkat..., Kristyani Chandra, FB UMN, 2017

- *Collusion*

  Beberapa konsumen dapat berkolaborasi dan hanya satu dari mereka dapat berdiri dalam antrian. Satu konsumen mewakili konsumen dalam satu kelompok.

- *Jockeying*

  Konsumen dalam sebuah antrian, setelah melihat panjangnya antrian lain, yang lebih pendek, dengan harapan mendapat layanan, dapat berpindah dari antriannya saat itu dan ke dalam antrian yang lebih pendek.

2.3. Service Time

"*Service time is the time required to serve a customer, is most frequently described by the negative exponential distribution.*" (Russel dan Taylor, 2009:194)

Waktu layanan atau *service time* menurut Russel dan Taylor dapat diartikan waktu yang dibutuhkan untuk menyajikan atau melayani konsumen dan pada umumnya dideskripsikan dengan distribusi eksponensial negatif.

"*Service time is the time taken for serving a particular arrival.*" (Dr. R. Ramakrishna *and* Mr. Kedir Mohamedhusien, 2015).

Waktu layanan menurut Dr. R. Ramakrishna dan Mr. Kedir Mohamedhusien merupakan waktu yang dibutuhkan untuk melayani kedatangan tertentu.

2.4. *Waiting Line*

Waiting Line is items or people in a line awaiting service (Heizer *and* Render, 2014:772).

Analisis Tingkat..., Kristyani Chandra, FB UMN, 2017

Yang dapat diartikan *Waiting Line* adalah barang atau orang yang berada dalam garis tunggu untuk mendapatkan sebuah pelayanan.

2.4.1 Karakteristik *Waiting Line*

Menurut Heizer dan Render (2014:773) dalam bukunya *Operations Management*, terdapat tiga bagian dalam *waiting line* atau antrian yaitu:

- *Arrivals or inputs to the system*

  Kedatangan memiliki karakteristik yaitu ukuran populasi, perilaku dan distribusi statistik.

- *Queue discipline or the waiting line*

  Karakteristik antrian termasuk panjang yang terbatas (*limited*) maupun tidak terbatas (*unlimited*), orang yang patuh atau benda di dalamnya.

- *The service facility*

  Karakteristiknya termasuk desain layanan dan distribusi statistik dari waktu layanan.

Tiga bagian dalam *waiting* line tersebut dapat diuraikan sebagai berikut:

1. *Arrival Characteristic* (Karakteristik Kedatangan)

   Sumber yang menghasilkan kedatangan atau konsumen untuk sistem layanan memiliki tiga karakteristik utama yaitu:

   a. *Size of The Arrival Population* (Ukuran Populasi Kedatangan)

   Ukuran populasi kedatangan dapat dikatakan tidak terbatas (*unlimited* atau *infinite*) atau terbatas (*limited* atau *finite*). Yang dimaksud dengan tidak terbatas adalah dimana suatu populasi kedatangan dengan

Analisis Tingkat..., Kristyani Chandra, FB UMN, 2017

sejumlah konsumen atau kedatangan dalam sebuah layanan pada saat tertentu yang merupakan bagian kecil dari semua kedatangan konsumen potensial, contohnya ketika sebuah mobil datang ke *car wash* di sebuah kota besar, konsumen yang datang ke pusat perbelanjaan dan pelajar yang mendaftar sebuah kelas di universitas besar. Sedangkan yang dikatakan terbatas adalah sebuah kedatangan dimana hanya terdapat sejumlah konsumen potensial dalam sebuah layanan, contohnya seperti yang dapat ditemukan di toko fotokopi yang di asumsikan memiliki delapan mesin fotokopi, dan tiap mesin fotokopi tersebut merupakan konsumen yang potensial yang mungkin saja mengalami kerusakan dan membutuhkan layanan perbaikan atau *service*.

b. *Behavior of Arrivals* (Perilaku Kedatangan)

Kebanyakan model antrian mengasumsikan konsumen yang datang merupakan konsumen yang sabar. Konsumen yang sabar dapat berupa orang atau mesin yang menunggu dalam antrian sampai dilayani dan tidak berpindah jalur antrian. Namun dalam kehidupan nyata, terdapat fakta dimana terdapat konsumen yang tidak ingin menunggu terlalu lama untuk mendapatkan apa yang diinginkan (*balk customer*) dan konsumen yang memasuki antrian tetapi kemudian menjadi tidak sabar sehingga memutuskan untuk keluar dari antrian tanpa melakukan transaksi (*reneging customer*).

c. *Pattern of Arrivals at the System* (Pola Kedatangan)

Terdapat dua metode dalam pola kedatangan yaitu:

Analisis Tingkat..., Kristyani Chandra, FB UMN, 2017

- Distribusi *Poisson*, yaitu distribusi probabilitas yang menggambarkan tingkat kedatangan dalam teori antrian (Heizer dan Render, 2014),
- Distribusi Eksponensial, yaitu waktu antara kedatangan suatu konsumen hingga kedatangan konsumen berikutnya (Jacobs dan Chase, 2008).

2. *Waiting Line Characteristics* (Karakteristik Jalur Antrian)

Dalam sistem antrian terdapat dua jenis antrian menurut Heizer dan Render (2014:774) yaitu panjang antrian yang terbatas (*limited*) dan tidak terbatas (*unlimited*). Antrian terbatas terjadi ketika suatu antrian dibatasi oleh suatu hukum yang berlaku atau adanya keterbatasan sehingga antrian tidak dapat menjadi tidak terbatas, contohnya seperti pada tempat pangkas rambut kecil terdapat kursi yang terbatas untuk menunggu. Sedangkan antrian tidak terbatas terjadi ketika ukuran antrian tidak terbatas, contohnya pada gerbang tol yang melayani kendaraan yang datang. Karakteristik jalur antrian yang kedua adalah *queue discipline* (disiplin antrian) yang mengacu pada suatu aturan dimana konsumen dalam barisan menerima sistem pelayanan menggunakan disiplin antrian yang lebih dikenal sebagai *first-in, first-out* (FIFO) yaitu peraturan dimana konsumen yang mendapatkan pelayanan pertama adalah konsumen yang lebih dulu datang.

3. *Service Characteristics* (Karakteristik Layanan)

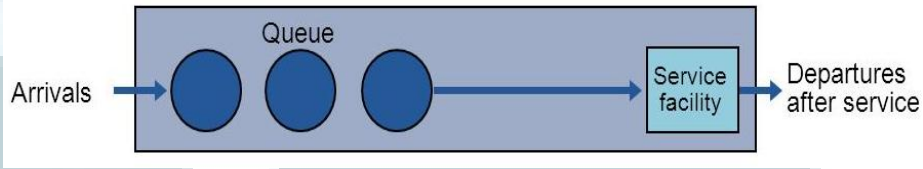
Terdapat dua sifat dasar yang penting dalam karakteristik layanan yaitu desain sistem pelayanan dan distribusi waktu pelayanan.

Analisis Tingkat..., Kristyani Chandra, FB UMN, 2017

a. Desain sistem pelayanan diklasifikasikan dalam jumlah saluran layanan (*server*) dan jumlah layanan berhenti yang harus dibuat (*phase*) yaitu sebagai berikut:

- *Single-channel, Single-phase-server queuing system*

Sistem layanan dengan satu baris antrian dan satu penyedia pelayanan atau *server*.

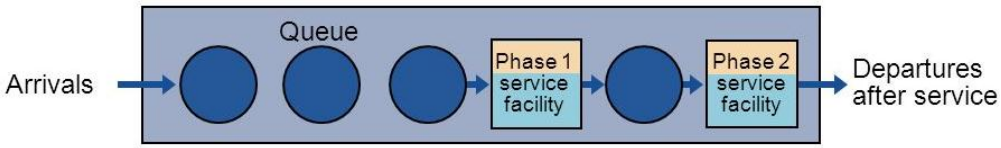


Sumber : Heizer dan Render (2014)

Gambar 2.3. *Single-channel, Single-phase-server queuing system*

- *Single-channel, Multiphase-server queuing system*

Sistem pelayanan dengan satu garis tunggu tetapi dengan beberapa penyedia layanan.



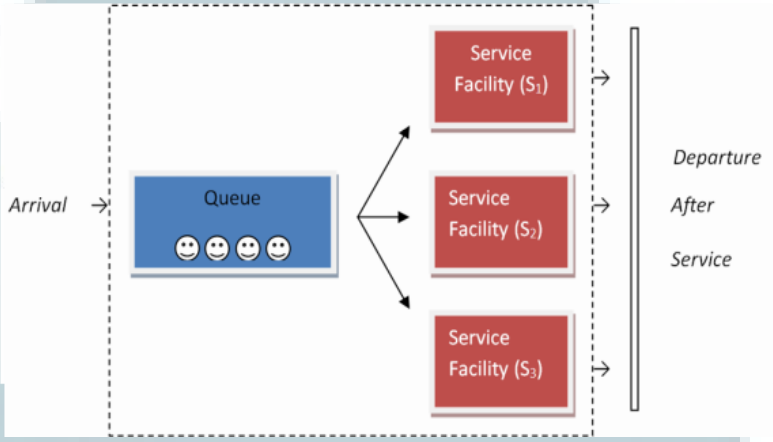
Sumber : Heizer dan Render (2014)

Gambar 2.4. *Single-channel, Multiphase-server*

Analisis Tingkat..., Kristyani Chandra, FB UMN, 2017

- *Multichannel, Single-phase system*

  Sebuah sistem di mana pelanggan berdiri pada satu garis tunggu untuk menerima layanan melalui satu dari banyak stasiun dan kemudian keluar dari sistem.

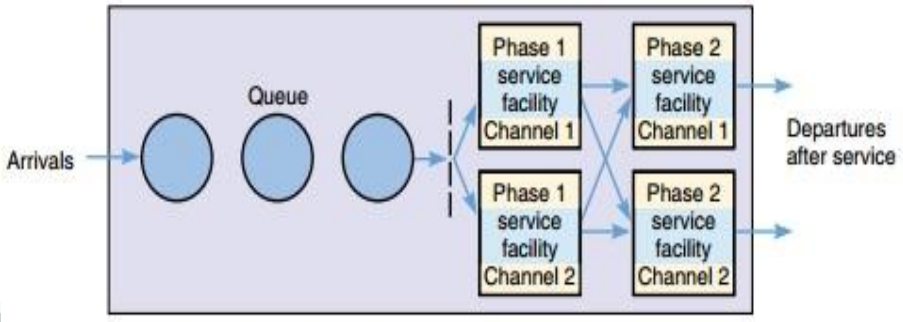


Sumber : Heizer dan Render (2014)

Gambar 2.5. *Multichannel, Single-phase system*

- *Multichannel, Multiphase system*

  Sebuah sistem di mana pelanggan menerima layanan dari beberapa stasiun sebelum keluar dari sistem.



Multichannel, multiphase system

Sumber : Heizer dan Render (2014)

- **Gambar 2.6. *Multichannel, Multiphase system***

b. Distribusi waktu pelayanan yakni pola pelayanan seperti pola tiba konsumen baik konstan atau acak. Jika waktu layanan konstan, dibutuhkan jumlah waktu yang sama untuk mengurus setiap pelanggan. Contohnya dalam kasus operasi *service* mesin seperti cuci mobil otomatis, hal ini sering disebut dengan *negative exponential probability distribution*, dimana sering digunakan untuk menggambarkan waktu pelayanan dalam sistem antrian.

2.5. Penelitian Terdahulu

Tabel 2.1.

Penelitian Terdahulu

No	Jenis	Nama	Judul	Metodologi Penelitian	Hasil
1.	*International Journal of Engineering Research Vol. 2, No. 5*	Mathias Dharmawirya, Hera Oktadiana, Erwin Adi	*Analysis of Expected and Actual Waiting Time in Fast Food Restaurant*	Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan dua metodologi *setting* dan *data collection*	*Waiting time* terdiri dari *queueing time* dan *service time.* Kecepatan menjadi satu dari faktor penting dalam industri layanan/jasa

Analisis Tingkat..., Kristyani Chandra, FB UMN, 2017

2.	*International Journal of Science and Research*	Dr. R. Ramakrishna	*Queueing Model Analysis of a Restaurant*	Penelitian dilakukan dengan melakukan pengamatan tingkat kedatangan dan tingkat layanan di restoran selama 3 jam	Beberapa faktor yang menentukan restoran baik atau tidak yaitu *queueing time*. Konsumen yang tidak sabar mengantri berpotensi meninggalkan antrian. Tingkat kedatangan konsumen yang sedikit akan membuat pelayanan semakin baik
3.	*International Journal of Operations & Production Management, Vol. 23 Iss 8 pp. 901 - 917*	Chwen Sheu, Roger McHaney, Sunil Babbar	*Service Process Design Flexibility and Customer Waiting Time*	Penelitian ini dilakukan dengan membuat 4 jenis alternatif proses layanan untuk menghitung waktu tunggu dengan menggunakan simulasi	Menganalisa kinerja waktu tunggu dari desain alternatife proses layanan yang terdiri dari 2 pengoperasian yaitu *ordering* dan *preparation*. Membangun fleksibilitas ke dalam desain proses dengan mendemonstrasikan desain yang optimal
4.	*International Journal of Research and Applications*	Dr. R. Ramakrishna, Mr. Kedir Muhamedhusi en	*Simulation Technique for Queueing Theory: A case Study*	Penelitian ini dilakukan dengan melakukan analisa status antrian yaitu kedatangan dan fasilitas layanan.	Mengurangi waktu tunggu konsumen dengan menggunakan metode simulasi pada sistem layanan, dimana dengan menambah server akan mengurangi panjangnya antrian.

Sumber: Data diolah penulis, 2016