

## **BAB II**

### **KAJIAN PUSTAKA**

#### **2.1. Landasan Teori**

##### **2.1.1. Manajemen Operasional**

Didalam manajemen operasional memiliki arti yaitu sebuah aktivitas yang berkaitan dengan suatu penciptaan barang dan jasa dengan melalui tahap proses transformasi dari input (masukan) ke output (pengeluaran) (Heizer dan Render (2016:4). Namun menurut Tampubolon (2015:13) manajemen operasional ialah sesuatu hal yang berkaitan dengan manajemen proses konvensi dengan memiliki bantuan fasilitas berupa: tenaga kerja, lahan atau tempat, saldo awal dan manajemen masukan (input) yang diubah menjadi proses pengeluaran yang diperlukan berupa barang atau jasa. Selanjutnya, menurut Herjanto (2015) manajemen operasional memiliki arti ialah suatu aktivitas yang berkaitan dengan barang dan jasa dengan melalui proses perubahan dari input berubah menjadi output. Sedangkan menurut Handoko (2017:3) mengemukakan bahwa didalam manajemen operasional terdapat sebuah bentuk usaha yang bertujuan untuk mengelola secara optimal penggunaan sumber daya, tenaga kerja, persediaan, bahan baku dan segala macam bentuk peralatan kerja ke dalam proses perubahan menjadi produk dan jasa. Dengan demikian berdasarkan dari definisi diatas dapat disimpulkan bahwa manajemen operasional adalah suatu bentuk aktivitas yang dapat berkaitan dengan produksi barang dan jasa dengan melalui berbagai proses perubahan dari input menjadi output

Berikut adalah hal hal yang mencakup kedalam bentuk pengorganisasian yang dapat membantu untuk menghasilkan barang dan jasa, yaitu:

1. Pemasaran : di dalam bagian ini berguna untuk menghasilkan jumlah permintaan barang dan jasa dengan menggunakan suatu penawaran yang kreatif dan inovatif
2. Operasional/Produksi : suatu aktivitas yang berguna untuk menghasilkan barang dan jasa
3. Finance : pada bagian ini memiliki peran untuk mengolah kondisi keuangan proses berjalannya pengorganisasian agar lebih stabil dan optimal

2.1.2. Jasa

Jasa adalah suatu kegiatan yang melibatkan satu pihak dengan pihak lainnya yang bersifat tidak berwujud dan juga tidak mempengaruhi kepada kepemilikan seseorang dalam bentuk apapun. Menurut Heizer & Render (2016) mengemukakan bahwa jasa adalah sebuah bentuk kegiatan yang didalamnya menghasilkan suatu produk yang tidak berwujud. Seperti: Transportasi, komunikasi, kesehatan dan pariwisata. Didalam manajemen operasional sebuah produk sangatlah berperan penting bagi keberlangsungan perusahaan karena produk adalah sebuah barang dan jasa yang dihasilkan oleh suatu perusahaan yang kemudian di perjual belikan kepada masyarakat untuk memperoleh profit bagi perusahaan. Di dalam penelitian yang dilakukan oleh Heizer & Render (2016:8) ia mengemukakan bahwa terdapat beberapa perbedaan karakteristik yang terjadi diantara barang dan jasa. Hal ini dapat di jelaskan pada tabel berikut:

Tabel 2.1 Perbedaan Karakteristik Barang dan Jasa

Karakteristik Jasa	Karakteristik Barang
Tidak berwujud : menawarkan suatu produk ritel	Berwujud : bahan bahan sembako dan bahan bahan pokok
Dapat diproduksi dan dikonsumsi secara bersamaan seperti: perawatan pada dokter gigi supaya bisa menghasilkan gigi yang putih yang bisa dapat dirasakan dan dinikmati langsung orang tersebut	Produknya dapat disimpan dalam persediaan seperti: sikat gigi, pasta gigi dan serta peralatan-peralatan lainnya untuk perawatan kesehatan gigi
Unik: setiap kategori jasa apapun itu haruslah memiliki sesuatu hal yang unik karena agar bisa menarik konsumen untuk tertarik pada produk yang ditawarkan	Produk serupa yang dihasilkan: Sikat gigi, Pasta gigi, Bahan bakar minyak, dll
Interaksi dengan pelanggan yang tinggi: didalam setiap kategori jasa haruslah memiliki interaksi yang baik kepada orang lain guna untuk menjelaskan, memperdekat dan menarik konsumen mengenaik produk yang ditawarkan agar tertarik pada produk yang ditawarkan	Keterlibatan pelanggan yang terbatas dalam produksi

Sumber: Barry Render and Jay Heizer (2016)

Tabel 2.1 Perbedaan Karakteristik Barang dan Jasa

Karakteristik Jasa	Karakteristik Barang
Definisi produk yang tidak konsisten: bahan bakar minyak yang berubah seiring dengan perkembangan jaman	Produk terstandarisasi : Bahan bakar minyak
Terkadang berbasis pengetahuan: jasa kesehatan, pendidikan serta transportasi	Produk berwujud yang standar cenderung membuat proses otomatisasi menjadi mungkin
Penyebaran jasa: jasa dapat disebarakan melalui berbagai bidang seperti layaknya apelayanan kesehatan, pelayanan perbankan, media sosial dan lainnya	Produk biasanya dihasilkan pada sebuah fasilitas yang tetap: seperti layaknya yang terjadi pada sebuah pabrik yang memproduksi berbagai barang produksinya dalam satu tempat dan fasilitas
Kualitas yang sulit untuk dievaluasi: Pelayanan pada Stasiun Bahan Bakar Umum, pelayanan kesehatan dan juga pendidikan	Banyak aspek kualitas dari sebuah produk berwujud mudah untuk di evaluasi: kualitas bahan bakar umum
Penjualan merupakan hal yang tidak biasa	Produk sering kali memiliki nilai sisa

*Sumber: Barry Render and Jay Heizer (2016)*

Menurut Kotler & Amstrong (2018:244) yang mengemukakan bahwa jasa adalah suatu bentuk aktivitas yang dapat melakukan penawaran terhadap orang lain berupa tidak berwujud dan tidak mempengaruhi kepemilikan apapun itu, dengan produksi jasa yang berhubungan dengan produk fisik atau tidak. Namun menurut William J. Stanton yang dikutip berdasarkan Alma (Wirakanda & Putri,2020) mengemukakan bahwa jasa adalah sesuatu yang tidak terwujud, tidak dapat diuraikan secara terpisah dan dapat ditawarkan untuk memenuhi kebutuhan.

### 2.1.3. Teori Antrian

Didalam manajemen operasional pada pelayanan jasa tidak terlepas dari penggunaan adanya teori antrian, teori antrian ini sangatlah berperan penting bagi suatu proses berjalannya operasional pada perusahaan karena guna untuk membantu mengurangi tingkat kerugian yang terjadi pada proses berjalannya operasional tersebut. Dalam pendapat yang dikemukakan oleh Handoko & Astuti (2017:106) teori antrian adalah sebuah teori yang membahas mengenai sistematik dan suatu barisan yang disebabkan oleh adanya keterbatasan penunnguan yang

terjadi akibat adanya meingkatnya suatu jumlah layanan permintaan kebutuhan terhadap kapasitas yang tersedia. Di dalam teori ini juga dapat berguna untuk menganalisis suatu antrian dalam hal panjangnya lini tunggu dan waktu rata rata menunggu.

Berdasarkan menurut pendapat Ma'arif & Tanjung (2015:119) yang mengemukakan bahwa antrian adalah suatu kondisi barisan tunggu dimana para konsumen sedang berusaha untuk mendapatkan giliran pelayanan dari fasilitas yang terbatas, sehingga konsumen diwajibkan menunggu beberapa saat sampai mendapatkan pelayanan. Maka berdasarkan penjelasan diatas dapat disimpulkan bahwa antrian adalah sesuatu hal yang berkaitan dengan proses kedatangan seseorang konsumen yang dimana ingin mendapatkan giliran pelayanan dari fasilitas yang ada, sehingga diharuskan untuk menunggu demi untuk mendapatkan fasilitas pelayanan yang diperlukannya tersebut.

#### **2.1.3.1. Sistem Antrian**

Berdasarkan Barry Render and Jay Heizer (2016) didalam sistem antrian memiliki tiga komponen, yaitu:

1. Input Sistem ( kedatangan), di dalam komponen ini terdapat berbagai bentuk karakteristik yakni: besaran populasi, perilaku, dan distribusi statistik.
2. Disiplin Antrian, di dalam komponen terdapat berbagai bentuk karakteristik yakni: apakah panjangnya disiplin antrian dari orang yang ada didalamnya terbatas atau tidak terbatas
3. Pelayanan, di dalam komponen ini terdapat karakteristik yakni: desain dan distribusi terkait hal waktu dan jasa.

### 2.1.3.2. Karakteristik Input Sistem (Kedatangan)

Berikut adalah beberapa penjelasan terkait dari ketiga sistem antrian, berdasarkan Barry Render and Jay Heizer (2016:853) terdapat karakteristik Input Sistem (Kedatangan), di dalam karakteristik ini memiliki tiga karakteristik utama yaitu:

1. Tingkat kedatangan, di dalam karakteristik ini menjadi bahan pertimbangan antara terbatas dan tidak terbatas, dikarenakan ketika jumlah konsumen atau kedatangan pelanggan pada saat tertentu hanyalah sebagian kecil dari kedatangan yang potensial, sehingga kedatangan dipertimbangkan menjadi tak terbatas. Sedangkan di dalam besaran kedatangan populasi yang terbatas hanya ada pengguna pelayanan yang potensial dengan jumlah yang terbatas.
2. Sikap kedatangan, di dalam karakteristik ini terdapat tiga macam bentuk karakteristik, yaitu yang pertama terdapat konsumen yang sabar dalam menunggu untuk mendapatkan giliran pelayanan. Yang kedua terdapat penolakan yang terjadi pada konsumen untuk menunggu mendapatkan giliran pelayanan, dikarenakan para konsumen tidak ingin menunggu terlalu lama untuk mendapatkan pelayanan dalam memenuhi kebutuhannya tersebut. Yang ketiga terdapat konsumen yang mengabaikan, maksudnya ialah dimana para konsumen yang sudah menunggu untuk mendapatkan giliran pelayanan, namun mereka tidak sabar dan malah meninggalkan tempat tersebut tanpa dengan menyelesaikan proses transaksi .
3. Bentuk kedatangan, di dalam karakteristik ini terdapat sebuah permasalahan yang terjadi yaitu dimana para konsumen datang pada setiap waktu tertentu (Constant Arrival Distribution) dan para konsumen yang datang pada waktu acak (Arrival Pattern Random). Pada permasalahan yang terjadi ini sejumlah kedatangan konsumen per unit waktu dapat diestimasi oleh probabilitas distribusi yang biasanya disebut Distribusi Poisson. Distribusi Poisson sendiri memiliki fungsi yang dimana pada saat pola kedatangan tidak terhubung satu sama lain dan kedatangannya juga bisa di prediksi secara acak. Oleh karena itu Distribusi Poisson tersebut dapat ditentukan dengan menggunakan rumus dan syarat seperti berikut:

$$P(x) = \frac{e^{-x}x^x}{x!} \text{ Untuk } x = 1,2,3,4,5 \dots\dots\dots 1$$

Sumber : Buku Manajemen Operasional hal : 854

Keterangan:

$E = 2,718$  (baris algoritma yang alamiah)

$x$  = Jumlah Kedatangan Per Satuan Waktu

$X$  = Rata-Rata Tingkat Kedatangan Konsumen

$P(x)$  = Probabilitas Kedatangan  $x$

Maka berdasarkan pada rumus diatas syarat penggunaan distribusi poisson dapat dijelaskan seperti berikut:

1. Variabel yang digunakan harus acak guna untuk menghitung jumlah kemunculan suatu kejadian selama beberapa jangka waktu tertentu
2. Peristiwa yang terjadi harus secara acak
3. Peristiwa yang terjadi adalah independen antara satu dengan yang lainnya
4. Peristiwa yang terjadi jika suatu parameter  $n$  besar yaitu lebih besar dari 0 sedangkan  $p$  kecilnya kurang dari 0,1

#### 4.1.3.3. Karakteristik Disiplin Antrian

Selanjutnya terdapat karakteristik disiplin aturan, pada karakteristik ini didalamnya menjelaskan tentang bagaimana peraturan antrian yang berdasarkan pada aturan konsumen untuk menunggu mendapatkan pelayanan, berdasarkan Siagian (2016) mengemukakan bahwa terdapat 5 bentuk disiplin antrian yaitu:

1. First Come First Served (FCFS) atau First In First Out (FIFO), di dalam bentuk disiplin antrian ini menjelaskan bahwa dimana setiap konsumen yang pertama datang, maka akan pertama juga konsumen tersebut untuk dilayani, seperti pada contoh : sistem antrian pada mall, restaurant, café, stasiun pengisian bahan bakar umum, pasar dan lain lain

2. Last Come First Served (LCFS) atau Last In First Out (LIFO). Pada bentuk disiplin antrian ini menjelaskan bahwa setiap konsumen yang datang terakhir, maka akan pertama konsumen tersebut untuk dilayani, seperti pada contoh: antrian pada elevator untuk lantai yang sama
3. Service In Random Order (SIRO), di dalam bentuk disiplin antrian ini menjelaskan bahwa semua konsumen akan dilakukan pelayanan secara acak. Seperti pada contoh: kegiatan undian berhadiah yang dimana pelayanan yang dilakukannya tersebut secara acak.
4. Short Operation Time (SOT), di dalam bentuk disiplin antrian ini menjelaskan bahwa dimana sistem pelayanannya hanya membutuhkan waktu pelayanan tersingkat guna untuk mendapatkan pelayanan pertama.
5. Priority Service (PS), di dalam bentuk disiplin aturan ini menjelaskan bahwa setiap pelayanan sepenuhnya diberikan kepada konsumen yang memiliki prioritas yang lebih tinggi dibandingkan dengan konsumen lain

#### **4.1.3.4. Pelayanan dan Karakteristik Pelayanan**

Berdasarkan menurut Diah Pranitasari (2017) Pelayanan adalah sebuah aktivitas yang dimana didalamnya terdapat sebuah proses yang memberikan suatu interaksi secara langsung antara seseorang dengan yang lainnya atau mesin

Sedangkan menurut pendapat Meita Pragiwani, Et All ( 2021) pelayanan adalah suatu produk yang tidak terlihat ( tidak dapat disentuh ) yang dapat dihasilkan oleh interaksi antara konsumen dan karyawan operator yang dilakukan oleh perusahaan jasa untuk memecahkan suatu permasalahan dalam konsumen

Oleh karena itu suatu layanan yang berkualitas akan menciptakan suatu kepuasan dalam konsumen sehingga memberikan dasar yang baik untuk pembelian kembali dan retensi konsumen serta rekomendasi mereka kepada orang lain dari mulut ke mulut, sehingga menciptakan pelanggan baru, Engkur ( 2018 )

Didalam sistem layanan terdapat suatu karakteristik pelayanan, didalam karakteristik ini memiliki dua hal penting yaitu:

1. Tata letak Sistem Pelayanan, didalam hal ini pelayanan dapat dikategorikan berdasarkan jumlah saluran dan jumlah tahapan yang ada
2. Berdasarkan jumlah saluran terdapat sebuah sistem antrian jalur tunggal dan sistem antrian jalur berganda
3. Sedangkan berdasarkan jumlah tahapan terdapat sebuah sistem satu tahapan dan sistem tahapan berganda
4. Distribusi Waktu Pelayanan, didalam hal ini pola pelayanan dan pola kedatangan menjadi satu kesamaan, dimana apabila waktu pelayanan konstan, maka waktu yang dibutuhkan untuk memberikan pelayanan kepada konsumen akan sama, sedangkan waktu pelayanan acak merupakan waktu untuk memberikan pelayanan kepada konsumen akan secara acak

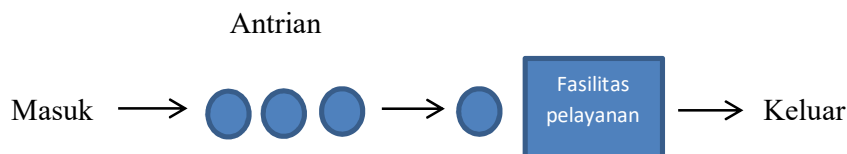
#### 4.1.4. Struktur Antrian

Didalam struktur antrian terdapat 4 model dasar umum, berikut adalah penjelasannya:

##### 2.1.4.1. *Single Channel – Single Phase*

Single Channel – Single Phase, pada model ini menjelaskan bahwa didalam sistem pelayanan hanya terdapat satu jalur pelayanan saja, maka apabila seseorang yang sudah diberikan pelayanan akan segera keluar meninggalkan atrian tersebut. Seperti contoh pada Stasiun Pengisian Bahan Bakar Umum

Gambar 2.1. Single Channel Single Phase



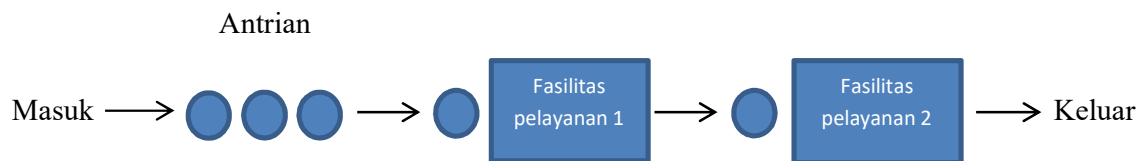
Sumber: Barry Render and Jay Heizer (2016)



#### 2.1.4.2. Single Channel Multi Phase

Single Channel Multi Phase pada model bagian ini menjelaskan bahwa didalam sistem pelayanan konsumen yang tiba akan mendapatkan suatu tempat menunggu untuk mendapatkan giliran pelayanan

Gambar 2.2. Single Channel Multi Phase

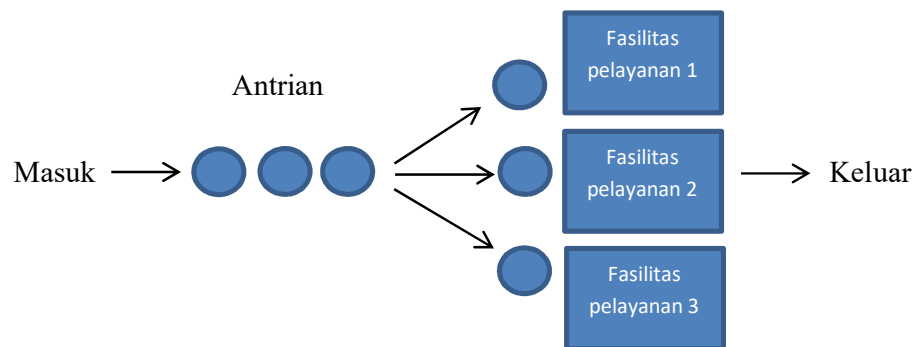


*Sumber: Barry Render and Jay Heizer (2016)*

#### 2.1.4.3. Multi Channel Singel Phase

Multi Channel Singel Phase, pada model bagian ini menjelaskan bahwa terjadinya dua aktivitas atau lebih dari fasilitas yang di ikuti oleh antrian tunggal. Didalam bagian ini juga mempunyai lebih dari satu jalur fasilitas pelayanan namun sistem pelayanannya hanya ada satu saja, seperti halnya : pelayanan di bank

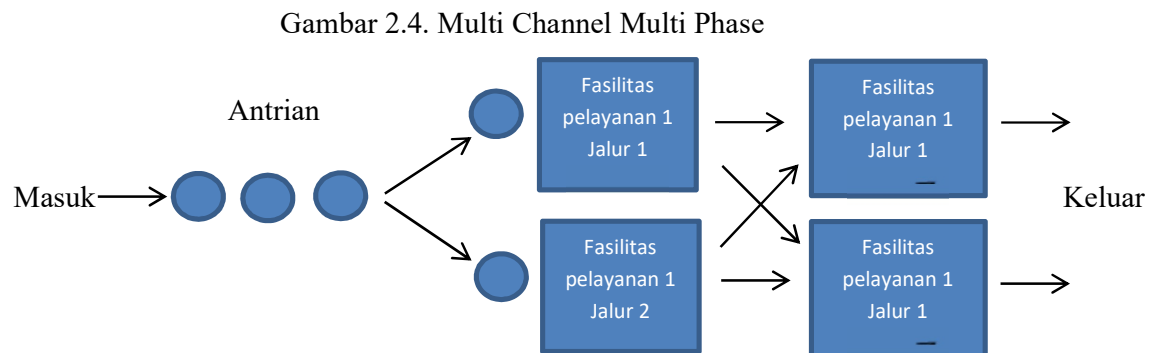
Gambar 2.3. Multi Channel Single Phase



*Sumber: Barry Render and Jay Heizer (2016)*

#### 2.1.4.4. Multi Channel Multi Phase

Multi Channel Multi Phase, pada sistem ini memiliki beberapa fasilitas pelayanan sehingga lebih beberapa pihak dapat dilayani pada waktu tertentu, contohnya seperti pelayanan pada Rumah Sakit



*Sumber: Barry Render and Jay Heizer (2016)*

#### 2.1.5. Model Antrian

Berdasarkan Barry Render and Jay Heizer (2016) didalam model antrian ini memiliki empat model yang biasanya digunakan. Pengoptimalisasi sistem pelayanan dapat ditentukan oleh waktu pelayanan, jumlah antrian, serta jumlah pelayanan yang sesuai dengan model antrian, dalam empat pemodelan antrian tersebut dapat dijelaskan sebagai berikut:

##### 2.1.5.1. Model A (M/M/I)

(Model Antrian Jalur Tunggal), di dalam model ini proses kedatangan akan membuat satu jalur tunggal untuk diberikan pelayanan. Pada model ini menggunakan rumus model A sebagai berikut:

Tabel 2.2 Rumus Model Antrian Jalur Tunggal

Rumus	Keterangan
$\lambda$	Rata-rata jumlah kedatangan per satuan waktu
$\mu$	Rata-rata jumlah konsumen atau barang yang dilayani per satuan waktu
$L_s = \frac{\lambda}{\mu - \lambda}$	Rata-rata jumlah konsumen didalam sistem tunggu dan akan dilayani
$W_s = \frac{1}{\mu - \lambda}$	Rata-rata jumlah unit yang dihabiskan dalam satuan waktu
$L_q = \frac{\lambda^2}{\mu(\mu - \lambda)}$	Rata-rata jumlah unit yang menunggu didalam antrian
$W_q = \frac{\lambda}{\mu(\mu - \lambda)} = \frac{L_q}{\lambda}$	Rata-rata jumlah unit yang dihabiskan untuk menunggu di dalam antrian
$P = \frac{\lambda}{\mu}$	Utilitas faktor untuk sistem
$P_0 = 1 - \frac{\lambda}{\mu}$	Probabilitas 0 unit didalam sistem
$P_n = \binom{\lambda}{\mu}^n \cdot P_0$	Probabilitas terdapat n pelanggan dalam suatu sistem antrian

Sumber: *Barry Render and Jay Heizer (2016)*

### 2.1.5.2. Model B M/M/S

(Model Antrian Jalur Berganda), didalam model antrian ini memiliki dua atau lebih jumlah jalur fasilitas pelayanan untuk memberikan pelayanan kepada konsumen. Dengan demikian pola kedatangan akan menyesuaikan dengan distribusi poisson sedangkan waktu pelayanan akan menyesuaikan pada distribusi ekponensial. Sementara jika pelayanan akan dilakukan secara First Come First Served atau First In First Out (FIFO) maka semua stasiun pelayanan akan sama menggunakan pelayanan tersebut, maka dapat dirumuskan untuk antrian model B sebagai berikut:

Tabel 2.3

## Model Antrian Jalur Berganda

Rumus	Keterangan
$M$	Jumlah jalur yang terbuka
$\lambda = \frac{\text{Jumlah Konsumen}}{\text{Jam Pengamatan}}$	Tingkat kedatangan konsumen rata-rata per waktu
$\mu = \frac{1 \text{ Jam}}{\text{Waktu Pelayanan Operator}}$	Tingkat Fasilitas Pelayanan Konsumen Per waktu
$P_0 = \frac{1}{\left[ \sum_{n=0}^{M-1} \frac{1}{n!} \left(\frac{\lambda}{\mu}\right)^n \right] + \frac{1}{M!} \left(\frac{\lambda}{\mu}\right)^M \frac{M\mu}{M\mu - \lambda}}$	Probabilitas terdapat 0 orang dalam system
$L_s = \frac{\lambda \mu \left(\frac{\lambda}{\mu}\right)^M}{(M-1)!(M\mu - \lambda)^2} P_0 + \frac{\lambda}{\mu}$	Rata-rata jumlah kedatangan konsumen yang menunggu dalam Antrian
$W_s = \frac{L_s}{\lambda}$	Rata-rata waktu yang dibutuhkan konsumen dalam sistem
$L_q = L_s - \frac{\lambda}{\mu}$	Rata-rata jumlah kedatangan konsumen yang menunggu dalam Antrian
$W_q = \frac{L_q}{\lambda}$	Rata-rata waktu yang dibutuhkan konsumen dalam antrian

Sumber: *Barry Render and Jay Heizer (2016)*

### 2.1.5.3 Model C. (M/D/1)

Model C. (M/D/1) ( Waktu Pelayanan Konstan) didalam model ini merupakan model dengan sistem pelayanan dan waktu pelayanan yang tetap atau konstan.

Pada model ini terdapat sebuah rumus adalah sebagai berikut:

Tabel 2.4

## Rumus Model Waktu Pelayanan Konstan

Rumus	Keterangan
$Lq = \frac{\lambda^2}{2\mu(\mu-\lambda)}$	Rata-rata banyaknya konsumen dalam antrian
$Wq = \frac{\lambda}{2\mu(\mu-\lambda)}$	Rata-rata waktu menunggu dalam antrian
$Ls = Lq + \frac{\lambda}{\mu}$	Rata-rata jumlah pelanggan dalam sistem
$Ws = Wq + \frac{1}{\mu}$	Rata-rata waktu tunggu dalam antrian

Sumber: *Barry Render and Jay Heizer (2016)*

## 2.1.5.4. Model D (Populasi Terbatas)

Model D (Populasi Terbatas), didalam model ini terdapat suatu hubungan yang saling ketergantungan antara panjang antrian dan tingkat kedatangan. Pada model ini dapat dirumuskan sebagai berikut

Tabel 2.6  
Rumus Model Populasi Terbatas

Rumus	Keterangan
$X = \frac{T}{T+U}$	Faktor Pelayanan
$L = N (1-F)$	Jumlah antrian rata-rata
$W = \frac{L(T-U)}{N-L} - \frac{T(1-F)}{XF}$	Waktu tunggu rata-rata
$J = NF (1-X)$	Jumlah Pelayanan rata-rata
$H = FNX$	Rata-rata jumlah pelayan
$N = J+L+H$	Jumlah Populasi

Sumber : *Barry Render and Jay Heizer (2016)*

Keterangan :

D :Probabilitas sebuah unit harus menunggu dalam antrian

F = Faktor Efisiensi

H = Rata-rata jumlah unit yang sedang didalam antrian

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

L = Rata – rata jumlah unit yang menunggu untuk mendapatkan pelayanan

M = Jumlah jalur pelayanan

N = Jumlah pelanggan yang potensial

T = Raa-rata waktu pelayanan

U = Rata-rata waktu antara unit yang membutuhkan pelayanan

W = Rata-rata waktu untuk sebuah unit menunggu dalam antrian

X = Faktor pelayanan

## 2.2. Review Penelitian Sebelumnya

Di dalam melakukan penelitian ini, peneliti mengambil beberapa referensi dari penelitian yang pernah dilakukan sebelumnya. Bahan penelitian berikut juga memiliki kesamaan dengan penelitian sebelumnya. Berikut beberapa penelitian terdahulu yang dapat dijadikan sebagai acuan adalah:

Yang Pertama terdapat sebuah penelitian yang dilakukan oleh Onoja et al (2017) yang berjudul “Application Of Queueing Theory To Customers Purchasing Premium Motor Spirit At a Filling Station yang dimana data pada penelitian ini dikumpulkan di Nigeria National Petroleum Corporation. Pada penelitian ini data dianalisis dengan menggunakan analisis deskriptif dengan pengolahan data menggunakan perangkat lunak Minitab-16 dan TORA 2.0 dengan menjelaskan suatu tingkat kedatangan 2.7483 konsumen permenit lebih besar daripada tingkat layanan 0,4137 konsumen permenit hal ini menunjukkan adanya kedatangan Poisson dan distribusi layanan eksponensial yang divalidasi dengan menguji kebaikan Chisquare. Rata-rata dihitung dari faktor pemanfaatan untuk lima scenario adalah 67,808%. Faktor pemanfaatan 66,432% data ini diperoleh untuk M/M/10 FCFS. Pada model penelitian ini juga menghasilkan waktu antrian rata rata 0,12353 menit dengan panjang antrian rata-rata 0,33948 konsumen. M/M/10 ini dapat memberikan hasil yang optimal untuk bisa memecahkan masalah yang ada di Stasiun Pengisian Bahan Bakar Umum ini

Yang Kedua terdapat penelitian yang dilakukan oleh KS Prawiro dan D Agfazar (2020) yang tercantum dalam Jurnal Bulletin Of Applied Industrial Engineering Theory dengan berjudul “Analisis Antrian Sepeda Motor Pada Stasiun Pengisian Bahan Bakar Umum Tanah Merdeka Menggunakan Simulasi Promodel”. Didalam penelitian ini memiliki tujuan untuk menganalisis proses kedatangan pelanggan, waktu pelayanan pelanggan dan menentukan model yang sesuai pada Stasiun Pengisian Bahan Bakar Umum Tanah Merdeka, pada penelitian ini menggunakan model yang sesuai dengan Stasiun Pengisian Bahan Bakar Umum ini ialah Model Antrian FIFO, dengan menggunakan metode pengolahan data yaitu Aplikasi Promodel yang dapat tarik kesimpulan bahwa dalam terdapat banyaknya permasalahan yang signifikan terhadap sistem antrian pada pengisian pom bensin dimana terdapat waktu antrian yang memakan waktu yang lama dan juga tingkat utilitas server yang rendah sehingga tingkat pelayanan dinilai kurang memuaskan dan mempunyai batas pengendalian yang kurang baik, dalam pernyataan berikut maka dalam sistem antrian dapat dikatakan dalam kondisi buruk, dengan tingkat utilitas rata-rata 41%

Yang ketiga terdapat penelitian yang dilakukan oleh A Amri, M Muhammad dan TS Malasy (2017) yang tercantum dalam Industrial Engineering Journal dengan berjudul “Analisis Sistem Antrian pada Stasiun Pengisian Bahan Bakar Umum dengan Menggunakan Simulasi Arena”. Didalam penelitian ini memiliki tujuan untuk menganalisis waktu kedatangan pelanggan dan waktu pelayanan pada petugas PT. Tarmizi SPBU Pertamina 14.243.435 yang terletak di Jalan Merdeka Timur. Pada penelitian ini terdapat metode pengolahan data yang digunakan oleh peneliti ialah dengan menggunakan Software ARENA PROCESS ANALYZER, didalam sistem software ini memiliki kelebihan yaitu untuk mengolah data statistic serta melindungi model dengan cara meramalkan dampak dari kondisi kondisi yang baru dan juga untuk mengatasi suatu permasalahan yang terjadi pada sistem antrian. Dengan demikian berdasarkan berdasarkan hasil dari penelitian ini dapat dijelaskan bahwa jumlah kedatangan dan waktu pelayanan yang diperoleh selama 1 minggu pengamatan dilakukan secara acak (Random). Dalam membangun hasil bilangan random peneliti menggunakan bantuan Software Microsoft Excel yang dilakukan selama 1 minggu dalam 10 jam dengan

lama waktu pengamatan sekitar 5 menit, oleh karena itu dapat diperhitungkan bahwa dalam 10 jam waktu tersebut dikalikan dengan 60 menit yang bisa menghasilkan 600 menit kemudian waktu tersebut dibagi dengan 5 menit, maka dapat disimpulkan bahwa maksimal pengamatan yang dilakukan adalah 120 kali dalam satu hari dan pengamatan tersebut dilakukan sebanyak 70 pengamatan dengan menggunakan bilangan random

Yang keempat terdapat penelitian yang dilakukan oleh H Hadiansyah (2018) Mahasiswa dari Universitas Bhayangkara dengan berjudul “Analisis Antrian Pada Stasiun Pengisian Bahan Bakar Umum Dengan Menggunakan Teori Antrian Untuk Menentukan Pelayanan Yang Optimal Pada Stasiun Pengisian Bahan Bakar Umum Padurenan”, didalam penelitian ini bertujuan untuk menganalisis jumlah jalur fasilitas yang optimal dan kinerja waktu pelayanan yang optimal pada jalur antrian sepeda motor yang ada pada Stasiun Pengisian Bahan Bakar Umum Padurenan. Metode analisis yang digunakan pada penelitian ini adalah metode analisis teori antrian dan dianalisis menjadi *Multi Channel-Single Phase*. Dengan pengolahan data yang telah didapatkan dan diolah menggunakan Software POM-QM For Windows 3.0 dari hasil pengolahan data tersebut dapat diambil kesimpulan bahwa model yang diterapkan oleh Stasiun Pengisian Bahan Bakar Umum Padurenan dapat dikatakan optimal karena adanya jumlah konsumen yang datang dapat dilayani dengan baik dengan waktu antrian yang lebih cepat Hasil dari penelitian ini juga menggunakan analisis teori antrian yaitu dengan perhitungan model *Multi Channel-Single Phase* yang menunjukkan bahwa setelah melakukan analisis dengan penambahan jalur pelayanan dan operator diharapkan bisa dapat lebih optimal. Dari segi pelayanan pada Stasiun Pengisian Bahan Bakar Umum tersebut dengan yang awalnya menggunakan sistem satu jalur pelayanan kini menjadi dua jalur pelayanan. Rata rata intensitas pelayanan yang awalnya 98% menjadi 34% sedangkan untuk rata-rata pelanggan dalam antrian 45 orang menjadi 1 orang dan untuk rata rata pelanggan dalam sistem 46 orang menjadi 2 orang dan untuk rata rata waktu menunggu dalam sistem 60 menit kini menjadi 1,2 menit. Untuk itu dengan *Multi Channel Single-Phase* atau penambahan menjadi dua jalur dari segi waktu menjadi lebih optimal.



Yang kelima terdapat penelitian yang dilakukan oleh Xu et al (2018) yang tercantum berdasarkan Jurnal System Science & Control Engineering dengan berjudul “Optimization Of Energy Supply Under Information Variations Based On Gas Stations Opening Analyses”, didalam penelitian ini bertujuan untuk menganalisis suatu tata letak tipikal dengan dua pompa (G1 dan G2) di bawah dua kondisi yang berbeda. Pada penelitian ini data yang diperoleh diolah dengan menggunakan bantuan Sistem Software POM QM Queuing Analysis dengan memberikan hasil yaitu dengan tidak adanya panduan informasi pada antrian dan ketersediaan informasi antrian real time di pom bensin menyebabkan penalaran matematika dan eksperimen numeric membuktikan bahwa rata-rata tingkat penerimaan konsumen meningkat dan rata-rata waktu menunggu berkurang dalam dua M/M/1/2, M/M/1/3 dan Model M/M/2/3 di bawah bimbingan informasi

Yang keenam terdapat penelitian yang dilakukan oleh Febi Firman Saputra, Lili Karmela Fitriani dan Tatang Rois (2021) salah satu mahasiswa dan mahasiswi dari Universitas Kuningan dengan berjudul “Analisis Metode Antrian Untuk Mengoptimalkan Pelayanan Server Pertamina-Pertalite Pada SPBU 34.451.61 Waled Cirebon”. Didalam penelitian ini terdapat permasalahan yang sering terjadi ialah terjadinya antrian yang cukup panjang sehingga konsumen membutuhkan waktu yang cukup lama untuk mendapatkan fasilitas layanan pada SPBU tersebut. Pada penelitian ini juga terdapat pengolahan data yang telah didapatkan dan diolah menggunakan Software QM For Windows Version 3, dari hasil pengolahan data tersebut dapat disimpulkan bahwa sistem pelayanan di SPBU tersebut masih belum optimal terutama pada POM untuk pengisian bahan bakar Sepeda Motor Pertalite dan Mobil Pertamina

Yang ketujuh terdapat penelitian yang dilakukan oleh Zahra Tsabita Putri, Choirunnisa Awalul Mursid dan Eko Liquiddanu (2018) seorang mahasiswa dan mahasiswi dari Universitas Sebelas Maret dengan berjudul “ Simulasi Sistem Antrian Bahan Bakar Kendaraan Roda Dua Di SPBU Sekarpace, Surakarta Menggunakan Software Arena. Didalam penelitian ini memiliki tujuan yaitu untuk mengamati sistem antrian yang terjadi pada Pengisian Bahan Bakar untuk kendaraan Sepeda Motor dengan Jenis bahan bakar Pertamina dan Pertalite. Pada

penelitian ini peneliti mengolah pengumpulan data menggunakan Software Arena, dengan data yang dikumpulkan waktu kedatangan konsumen yang masuk kedalam sistem, pada saat mulai dari proses operasi pengisian bahan bakar serta pada saat selesai melaksanakan kegiatan pengisian bahan bakar. Dengan demikian hasil penelitian dapat dijelaskan bahwa setelah melakukan simulasi antrian dapat diperoleh bahwa rata rata waktu menunggu untuk bahan bakar pertalite adalah 0,3694 dengan nilai maksimum yaitu 0,7276. Sedangkan untuk bahan bakar Pertamina, rata rata waktu menunggu adalah 0,01654 dengan nilai maksimum adalah 0,0596

Yang kedelapan terdapat penelitian yang dilakukan oleh BW Pratama, FB Harlan, A Wirawan (2022) yang tercantum dalam jurnal akuntansi, ekonomi dan manajemen bisnis yang berjudul “Analysis On Queue Sytem At Vitka Point Gas Station Number 14.294.722 On Motorcycle Line With Peralite Based Full” yang menjelaskan bahwa didalam penelitian ini bertujuan untuk mengetahui performa dari sistem antrian pada SPBU 14.294.722 Vitka Point Kota Batam pada Bahan Bakar Peralite untuk sepeda motor. Berdasarkan pengumpulan data yang dilakukan dalam penelitian ini ialah dengan melalui wawancara dan observasi kemudian data yang diperoleh dianalisis ini menggunakan sistem antrian jalur tunggal dan diolah menggunakan bantuan alat Sistem Software POM QM Queuing Analysis dengan memberikan hasil dari analisis saluran tunggal satu fasa, kinerja sistem antrian yang di terapkan oleh SPBU ini sudah optimal. oleh karena itu hal ini dikarenakan adanya tingkat utilisasi server atau rata-rata tingkat kesibukan operator selama 7 hari adalah 72,11% dan sisa 27,89% dari waktu sibuk adalah idle yaitu waktu saat layanan tidak dilakukan, sementara itu pada efektivitas di SPBU ini cukup baik dengan mengacu pada rata-rata waktu yang dibutuhkan pelanggan dalam menunggu yaitu 0,0139 jam atau 0,8322 menit. Namun waktu yang dibutuhkan konsumen dalam menunggu adalah sekitar 0,0192 jam atau 1,1541 menit dengan rata-rata jumlah pelanggan yang menunggu dalam antrian hanya 1.846 atau 2 orang. Dengan demikian hasil dari penelitian ini dapat menunjukkan bahwa tidak perlu adanya tambahan server karena kinerja penggunaan 1 server sudah cukup baik.

Yang Kesembilan terdapat sebuah penelitian yang dilakukan oleh Ica Hoerunisa dan Sukanta (2021) seorang mahasiswi dari Universitas Singaperbangsa Karawang yang tercantum dalam jurnal Pendidikan dan Aplikasi Industri (UNISTEK) dengan berjudul “ Penerapan Model Antrian Multi Channel Single Phase Pada SPBU Sempu Jurong Cikarang Utara” yang mengemukakan bahwa didalam penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan tingkat pelayanan dengan mengetahui jumlah fasilitas pelayanan dan waktu pelayanan yang optimal, didalam penelitian ini model yang diterapkan adalah model Antrian Multi Channel Singel Phase dengan perhitungan secara manual dan juga dengan menggunakan software POM-QM For Windows 5.2 dengan hasil dari penelitian ini ialah menunjukkan bahwa adanya perubahan yang signifikan yang terjadi pada penambahan satu fasilitas pengisian bahan bakar kendaraan roda dua pada SPBU Sempu Jurong. Dari berdasarkan pada perhitungan secara manual dan menggunakan POM-QM 5.2 didapatkan standar waktu pelayanan yang optimal dengan 3 fasilitas pelayanan membutuhkan waktu selama 0,24 menit. Dengan demikian dari penjelasan diatas dapat menunjukkan bahwa standar waktu pelayanan sudah jauh lebih cepat dari standar waktu yang ditetapkan sebesar 0,75 menit maka kepuasan konsumen pada pelayanan SPBU Sempu Jurong Cikarang Utara dapat dicapai

Dan yang terakhir terdapat penelitian yang dilakukan oleh Paul Terkumbur Adeke, Manasseh Joel, and Joseph Edeh (2019) yang tercantum dalam Journal Of Computational Engineering And Physical Modeling dengan berjudul “Simulation Of Priority Queuing At TOTAL Petrol Filling Station In Makurdi Town Using SimEvent Toolkit” yang mengemukakan bahwa didalam penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kelangkaan bahan bakar flash yang terus menerus sehingga dapat menyebabkan antrian yang cukup panjang dan memakan waktu yang sedikit lama untuk menunggu di SPBU TOTAL di sepanjang Kashim.

Pada penelitian ini pengolahan data yang digunakan dan diperoleh dibantu dengan menggunakan perangkat lunak Toolkit SimEvent MATLAB yang berguna untuk dapat memperkirakan tingkat kedatangan dan tingkat pelayanan preserver. Model ini dapat disimulasikan untuk masa periode percobaan 6 jam untuk

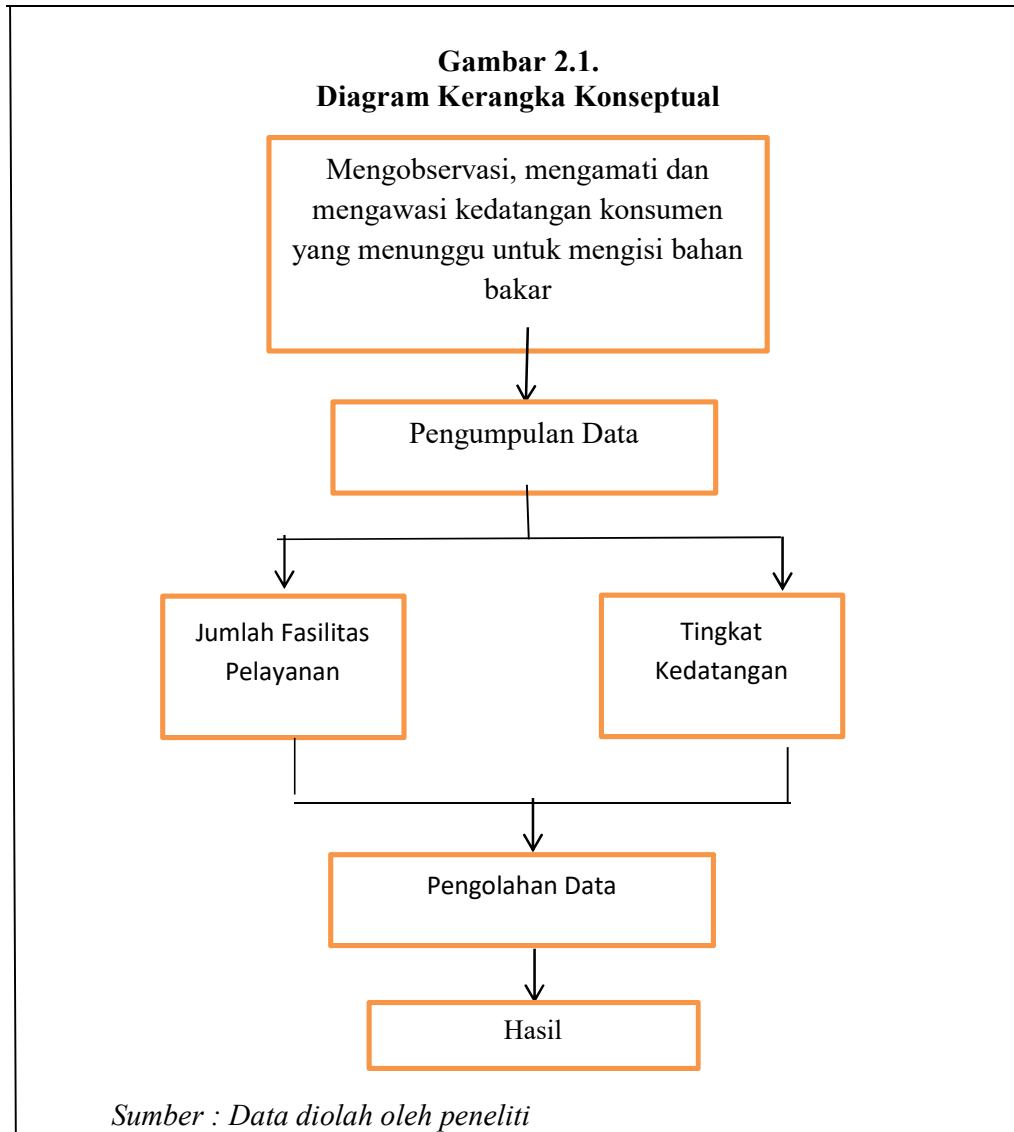
scenario tidak melakukan apa apa di Normal Antrian dan pemisahan permintaan ke Antrian Prioritas yang diusulkan sebesar 3%, 5%, 10%,15%, 20%, 25%, dan 30% dari total tuntutan. Pemisahan ini disesuaikan pada memaksimalkan utilitas pengendara yang membayar ongkos ekstra untuk dilayani sebelumnya melalui Antrian Prioritas untuk mengurangi waktu tunggu dan menghilangkan resiko menunggu dalam antrian di pinggir jalan dan stress menunggu antrian panjang untuk waktu yang lama.

Hasil ini juga dapat ditunjukkan pengurangan waktu menunggu yang signifikan pada antrian dan panjangnya antrian pada Normal Antrian dibandingkan dengan Antrian Prioritas, dengan sistem layanan yang dioptimalkan dalam pengiriman sistem sudah tercapai pada permintaan 80%-85% pada Normal Antrian dan 15%-20% permintaan pada Antrian Prioritas. Dengan demikian berdasarkan dari pernyataan diatas dapat disimpulkan model tersebut sangat direkomendasikan untuk manajer Stasiun Pengisian Bahan Bakar Umum Total untuk mengoptimalkan sistem kinerja yang ada dan pengiriman layanan

### **2.3. Hubungan Antar Variabel Penelitian**

Berdasarkan pada penelitian ini, penelitian hanya memiliki satu variabel saja yakni variabel mandiri. Maka variabel mandiri yang digunakan dalam penelitian ini adalah antrian kedatangan konsumen dan sistem pelayanan konsumen

## 2.4. Kerangka Konseptual



Berdasarkan dari rata-rata jumlah fasilitas pelayanan dan rata-rata tingkat pelayanan bisa dijadikan acuan dalam mengoptimisasikan proses antrian pada Stasiun Pengisian Bahan Bakar Umum 34.13209 Pemuda Jakarta Timur. Dengan berdasarkan sejumlah fasilitas yang seimbang dengan suatu kapasitas kedatangan konsumen maka hal tersebut dapat mengatasi berkurangnya masalah antrian yang terjadi dan dengan rata-rata tingkat kedatangan konsumen maka dapat dijadikan sebagai tolak ukur pada tingkat kedatangan konsumen agar bisa mengantisipasi jumlah kedatangan konsumen yang tidak sesuai.