



### **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.

## BAB II

### LANDASAN TEORI

#### 2.1. Tinjauan Pustaka

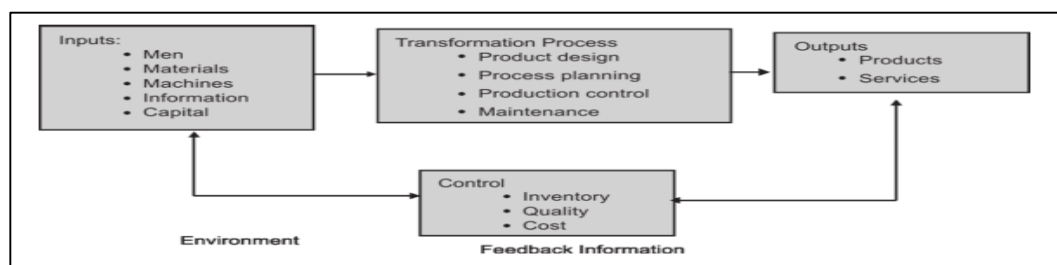
Pada bab ini penulis akan menjabarkan teori yang berhubungan dengan penelitian ini.

##### 2.1.1. Manajemen Operasi

Menurut Heizer dan Render (2014:40) manajemen operasi adalah serangkaian aktivitas yang menghasilkan nilai dalam bentuk barang dan jasa dengan mengubah input menjadi output.

Reid dan Sanders (2007:3) menyatakan bahwa suatu bagian dari bisnis yang merencanakan, menyusun, mengkoordinasikan dan mengatur sumber daya yang dibutuhkan untuk menghasilkan barang dan jasa.

Russell dan Taylor III (2009:2) mendefinisikan manajemen operasi adalah kegiatan mendesain, mengoperasikan, dan mengembangkan produktivitas sistem agar dapat menyelesaikan suatu pekerjaan.



Sumber: Kumar dan Suresh, 2009

Gambar 2.1.

Skema model operasi/sistem produksi

### **2.1.2. *Waiting Line (Queue)***

Heizer dan Render (2014:772) mengemukakan *waiting line* atau antrian merupakan sekelompok barang atau orang yang berada dalam suatu deretan menunggu untuk mendapatkan pelayanan.

Kumar dan Suresh (2009:273) berpendapat bahwa teori antrian merupakan konsep dan model untuk menjelaskan dan mengukur pola dari kedatangan dan juga pola pelayanan terhadap konsumen untuk mengukur keefektifan pelayanan terhadap konsumen yang berada pada jalur antrian.

Slack, Chambers, & Johnston (2010:324) mengungkapkan bahwa antrian merupakan sejumlah konsumen yang menunggu untuk mendapatkan pelayanan dari deretan konsumen itu sendiri.

#### **2.1.2.1. Karakteristik dari Kedatangan (*Arrival Characteristics*)**

Dibawah ini akan penulis paparkan istilah-istilah beserta penjelasannya yang merupakan bagian dari teori *waiting line*.

##### **A. Ukuran Kedatangan Populasi**

Ukuran populasi terbagi menjadi dua jenis, yakni populasi terbatas (*finite*) dan populasi tidak terbatas (*infinite*):

##### **1. Populasi Terbatas (*Finite Population*)**

Menurut Heizer & Render (2014:773) antrian di mana hanya terdapat beberapa konsumen potensial yang ada di dalam sistem

antrian. Tidak semua konsumen yang berada di area sistem antrian dapat menjadi konsumen.

Jacob dan Chase (2008:113) menyatakan bahwa populasi terbatas merupakan konsumen dengan jumlah yang terbatas yang akan menggunakan jasa pada waktu tertentu dan membuat sebuah antrian. Contohnya sebut saja di tempat fotokopi umum yang memiliki delapan mesin fotokopi, setiap mesin fotokopi adalah sebuah konsumen yang potensial yang mungkin saja rusak dan membutuhkan perbaikan.

## **2. Populasi Tidak Terbatas (*Infinite Population*)**

Menurut Jacob dan Chase (2008:113) populasi tidak terbatas cukup besar kaitannya dengan sistem pelayanan sehingga besaran populasi yang disebabkan oleh pengurangan maupun penambahan terhadap populasi tidak besar pengaruhnya terhadap probabilitas dari sistem antrian. Kebanyakan sistem antrian yang terjadi merupakan sistem antrian dengan populasi yang tidak terbatas.

Adapun menurut Heizer dan Render (2014:773) populasi tidak terbatas merupakan sebuah antrian di mana sejumlah orang maupun makhluk lainnya dapat meminta pelayanan ataupun jumlah kedatangan konsumen pada waktu tertentu hanya sedikit kemungkinan merupakan konsumen potensial. Contohnya seperti

konsumen yang memasuki *supermarket*, pelajar yang mendaftarkan diri di bangku perkuliahan, dan yang lainnya.

## **B. Perilaku dari kosumen dalam antrian**

Heizer dan Render (2014:774) menyatakan bahwa sebenarnya dalam model antrian semua konsumen dikatakan konsumen yang sabar sampai mendapatkan pelayanan. Namun pada kenyataanya ada situasi-situasi tertentu yang menyebabkan orang menolak untuk tetap berada di dalam antrian (*reneging customer*). Menurut Heizer dan Render (2014:774) *reneging customer* merupakan para konsumen yang sudah masuk ke dalam sistem antrian namun memutuskan untuk keluar dari antrian sebelum menyelesaikan transaksi.

## **C. Pola Kedatangan**

Pola kedatangan dapat diselesaikan dengan menggunakan kedua metode berikut yakni:

### **1. Distribusi Poisson**

Montgomery (2013:83) juga mengemukakan bahwa distribusi *poisson* adalah distribusi probabilitas diskret yang menyatakan peluang jumlah peristiwa yang terjadi pada periode waktu tertentu apabila rata-rata kejadian tersebut diketahui dan dalam waktu yang saling bebas sejak kejadian terakhir.

## **2. Distribusi Eksponensial**

Jacobs dan Chase (2008:114) menyatakan bahwa distribusi eksponensial dapat dijelaskan sebagai waktu antara kedatangan suatu konsumen hingga kedatangan konsumen berikutnya.

Russell dan Taylor (2011:202) menyatakan bahwa distribusi eksponensial merupakan waktu yang terjadi diantara setiap kedatangan konsumen. Jadi dapat disimpulkan bahwa distribusi eksponensial menghitung seberapa lama jarak waktu antara kedatangan konsumen pertama, konsumen kedua, dan seterusnya.

### **2.1.2.2. Karakteristik dari Jalur Antrian (*Waiting Line Characteristics*)**

#### **A. Panjang Antrian (*Queue Length*)**

Heizer dan Render (2014:774) menyatakan bahwa dalam suatu sistem antrian terdapat dua jenis antrian, yakni antrian terbatas (*Limited Queue*) dan antrian yang tidak terbatas (*Unlimited Queue*):

##### **1. Panjang antrian terbatas (*Limited Queue*)**

Panjang antrian terbatas menurut Heizer dan Render (2014:774) terjadi apabila suatu antrian dibatasi baik oleh hukum yang berlaku maupun adanya keterbatasan secara fisik sehingga antrian tidak bisa menjadi tidak terhingga. Misalnya: jumlah kursi tunggu pada pangkas rambut.

## **2. Panjang antrian tidak terbatas (*Unlimited Queue*)**

Heizer dan Render (2014:774) mengemukakan bahwa antrian tidak terbatas terjadi ketika besaran populasi yang dapat ditampung tidak terbatas, seperti halnya antrian mobil pada gerbang tol.

### **B. Aturan Antrian (*Queue Discipline*)**

Menurut Slack, Chambers, dan Johnston (2010:324) aturan antrian merupakan sekelompok aturan-aturan yang menentukan bagaimana urutan konsumen yang berada dalam antrian untuk dilayani.

Adapun Heizer dan Render (2014:774) menyatakan bahwa aturan antrian merujuk pada aturan konsumen mana dalam suatu antrian untuk mendapatkan pelayanan.

Stevenson (1996:814) berpendapat bahwa aturan antrian merujuk pada urutan konsumen mana yang akan diproses (dilayani). Ada beberapa aturan pelayanan antrian, namun metode *first-in, first-out* atau yang biasa juga disebut sebagai metode *first-come, first served* merupakan salah satu metode yang paling umum digunakan dalam sistem antrian yang ada.

#### ***First-in, first-out (FIFO)***

Salah satu aturan antrian yang sering digunakan adalah menggunakan metode *first-in, first-out* (FIFO). Heizer dan Render (2014:775) menyatakan bahwa aturan FIFO merupakan aturan antrian di mana konsumen yang datang pertama dalam antrian akan mendapatkan pelayanan terlebih dahulu.

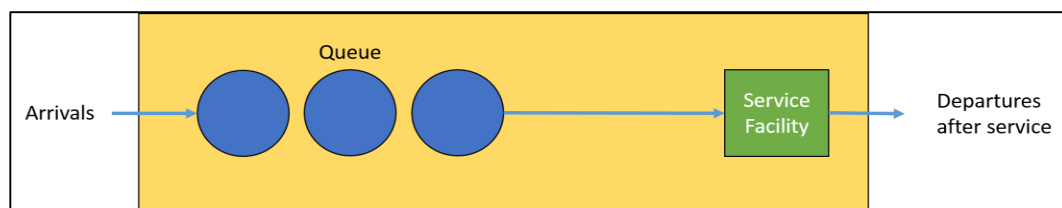
Adapun (Slack, Chambers, & Johnston, 2010) menyatakan bahwa *first-in,first-out* (FIFO) ataupun yang sering disebut sebagai *first come, first served* (FCFS) aturan antrian terhadap konsumen di mana urutan konsumen dilayani berdasarkan urutan kedatangan konsumen itu sendiri.

### C. Struktur Antrian

Heizer dan Render (2014:775) menyatakan bahwa ada empat struktur dasar dalam sistem antrian, yakni:

#### a. *Single-Server, Single-Phase System*

Konsumen yang masuk ke dalam sistem antrian akan membuat satu buah jalur antrian yang kemudian akan berhadapan dengan satu fasilitas pelayanan. Contoh dari struktur antrian ini adalah sistem antrian dari sebuah antrian pada dokter gigi di mana setiap pasien akan mengantri untuk mendapatkan nomor antrian tunggu.



Sumber: Heizer dan Render, 2014

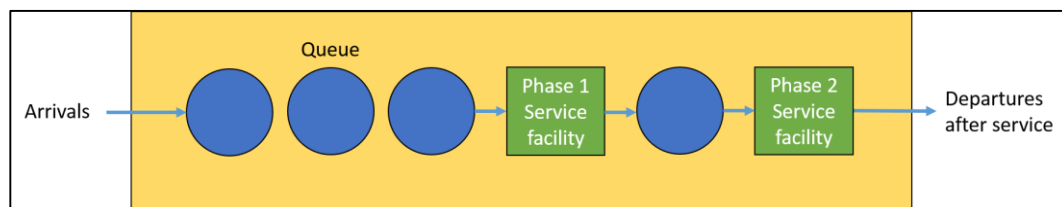
Gambar 2.2.

*Single-Server, Single-Phase System Diagram*



*b. Single-Server, Multi-Phase System*

Konsumen yang masuk ke dalam sistem antrian akan membuat satu buah jalur antrian dan akan berhadapan dengan satu fasilitas pelayanan seperti halnya pada sistem antrian single-server, single-phase namun pada sistem antrian ini konsumen akan berhadapan lagi dengan satu atau beberapa tahapan lagi sampai pelayanan selesai. Contoh dari struktur antrian ini adalah jalur *drive-thru* pada McDonald's di mana terdapat pemberhentian pertama untuk melakukan pemesanan, pemberhentian kedua untuk melakukan pembayaran, dan yang terakhir untuk menerima pesanan. Proses kegiatan tersebut dilakukan melalui beberapa tahap, namun tetap dalam satu buah antrian.



Sumber: Heizer dan Render, 2014

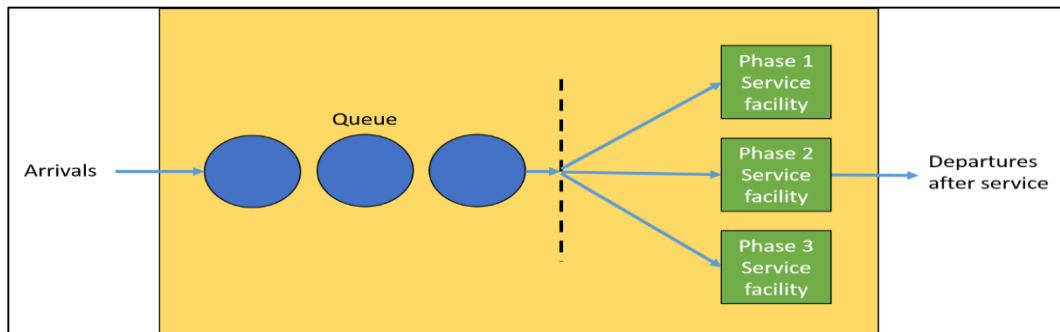
Gambar 2.3.

*Single-Server, Multi-Phase System Diagram*

*c. Multi-Server, Single-Phase System*

Konsumen yang masuk ke dalam sistem antrian akan membentuk satu buah jalur antrian yang kemudian akan berhadapan dengan beberapa fasilitas pelayanan yang identik secara paralel. Contoh struktur antrian ini

adalah struktur antrian pada kebanyakan bank yang memiliki beberapa *teller* dengan sebuah jalur antrian.



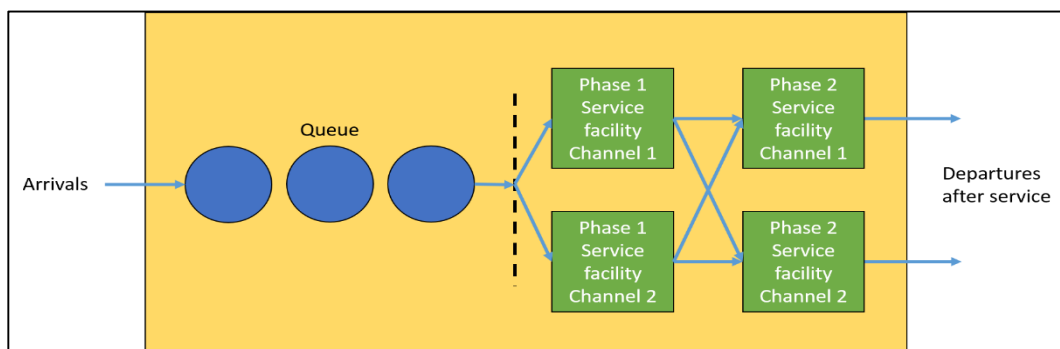
Sumber: Heizer dan Render, 2014

Gambar 2.4.

*Multi-Server, Single-Phase System Diagram*

*d. Multi-Server, Multi-Phase System*

Konsumen yang masuk ke dalam sistem antrian akan membentuk beberapa barisan antrian yang kemudian akan berhadapan dengan beberapa fasilitas pelayanan identik secara paralel yang kemudian akan membentuk barisan antrian lagi sampai pelayanan selesai. Contoh sistem antrian ini adalah sistem antrian pada pendaftaran kuliah pada beberapa universitas.



Sumber: Heizer dan Render, 2014

Gambar 2.5.

*Multi-Server, Multi-Phase Sistem Diagram*

### **2.1.3. Desain Tata Letak**

Heizer dan Render (2014) menyatakan bahwa tata letak memiliki dampak yang cukup vital karena tata letak menunjukkan mana yang menjadi prioritas baik dari segi kapasitas, proses, fleksibilitas, biaya, bagaimana kondisi kerja, hubungan dengan konsumen, dan juga gambaran dari perusahaan.

#### **A. Tipe Tata Letak**

1. *Office layout*

Posisi dari pekerja, alat-alat yang digunakan, ruang ataupun media untuk menyalurkan informasi.

2. *Retail layout*

Ruang dan tampilan yang dibuat berdasarkan respon dari tingkah laku atau sikap dari konsumen.

3. *Warehouse layout*

Ditujukan untuk mensiasati hubungan timbal balik antara ruang sisa dan juga kontrol bahan baku.

4. *Fixed-position layout*

Ditujukan kepada proyek-proyek besar yang membutuhkan tata letak dengan kriteria tertentu.

5. *Process-oriented layout*

Ditujukan untuk kapasitas produksi yang kecil, namun variabilitas yang tinggi.

6. *Work-cell layout*

Menyusun mesin-mesin dan peralatan untuk berfokus terhadap produksi satu jenis barang, atau kelompok dari produk yang saling berkaitan.

7. *Product-oriented layout*

Mencari personil-personil terbaik dan metode penggunaan mesin secara berulang-ulang dalam produksi berkelanjutan.

## **B. Tata Letak Ritel**

Heizer dan Render (2014) mengungkapkan bahwa tata letak ritel adalah tata letak yang berdasar kepada anggapan bahwa penjualan dan keuntungan bisa beragam bergantung kepada *customer exposure* terhadap produk. Tata letak ritel didefinisikan sebagai pendekatan yang digunakan untuk mensiasati alur, penggunaan ruang kosong, juga tanggapan terhadap perilaku konsumen.

## **C. Servicescapes**

Walaupun tujuan dari tata letak ritel merupakan memaksimalkan keuntungan melalui penampilan produk yang ditawarkan, ada aspek pelayanan lain yang seharusnya menjadi perhatian dari manajer. Heizer dan Render (2014) menjelaskan kata *servicescape* menjelaskan tentang barang-barang yang berada disekitaran area pelayanan dan bagaimana barang-barang tersebut dapat mempengaruhi baik bagi konsumen maupun bagi pelayan.

Ada tiga hal yang harus diperhatikan perusahaan agar dapat menyediakan tata letak layanan yang baik, yaitu:

1. Lingkungan sekitar (*Ambient conditions*)

Lingkungan sekitar dapat meliputi lampu penerangan, musik yang diputar, wangi dari toko, maupun suhu dalam ruangan atau toko tersebut. Hal inilah yang menyebabkan baik J.Co maupun BreadTalk masing-masing memilih untuk menerapkan konsep *open kitchen*.

2. Tata ruang dan fungsi

Tata ruang dan fungsi dapat mencakup perencanaan bagaimana alur pergerakan konsumen, lebar dari *aisle*, dan juga pengelompokkan produk-produk. Seperti halnya yang dilakukan oleh J.Co dengan mengelompokkan produknya kedalam tiga area yang berbeda, yaitu untuk pembelian *donut*, pembelian kopi, dan pembelian *yoghurt*.

3. *Signs, symbols, and artifacts*

Tanda, symbol, dan artefak merupakan cara perusahaan untuk membuat sebuah bentuk maupun desain dari suatu logo agar dapat teringat oleh konsumennya.

## **2.2. Karakteristik Operasi Sistem Antrian**

Karakteristik operasi di sini menjelaskan faktor yang terkait dengan sistem antrian, seperti halnya rata-rata antrian, lama waktu pelayanan, dan yang lainnya. Hal yang harus dilakukan pertama kali dalam menentukan karakteristik sistem operasi antrian adalah menentukan notasi model sistem antrian. Dalam penelitian ini, notasi model yang digunakan adalah notasi Single-Server, Single-Phase dengan

notasi Model A (M/M1/FCFS). Beberapa ciri-ciri yang terdapat pada model A ini adalah:

- a. Konsumen yang masuk ke dalam sistem antrian akan dilayani dengan aturan *first-in, first-out* (FIFO), dan setiap konsumen yang datang akan menunggu untuk mendapatkan pelayanan.
- b. Konsumen yang datang merupakan konsumen yang berbeda dari kedatangan sebelumnya, tetapi rata-rata kedatangan tidak berubah dari waktu ke waktu.
- c. Konsumen yang datang akan dideskripsikan menggunakan peluang poisson (*poisson probability*) dan konsumen tersebut datang dari sekumpulan populasi yang sangat besar bahkan tidak terbatas.
- d. Waktu pelayanan bisa saja berbeda antara satu konsumen dengan konsumen lainnya, namun waktu rata-ratanya dapat diketahui.

Dalam melakukan perhitungan menggunakan ilmu manajemen operasi, Heizer dan Render (2014:779) menyatakan beberapa rumus yang digunakan untuk menghitung karakteristik operasi Model A (M/M1/FCFS) sebagai berikut:

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

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

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

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

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

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

Di mana:

$\lambda$  = jumlah kedatangan per periode

$\mu$  = jumlah orang yang dilayani per periode

$L_s$  = rata-rata jumlah orang dalam sistem (menunggu dan sedang dilayani)

$W_s$  = rata-rata waktu tunggu orang dalam sistem

$L_q$  = rata-rata orang dalam sistem antrian

$W_q$  = rata-rata waktu tunggu orang dalam antrian

$\rho$  = faktor utilisasi sistem antrian

### 2.3. Penelitian Terdahulu

Tabel 2.1

#### Ringkasan Hasil Penelitian Terdahulu

No.	Jenis	Nama	Judul	Metodologi Penelitian	Hasil
1.	<i>Journal of Facilities Management</i> , Vol. 9 Iss 2 pp. 127-144 (2011)	Zilstra P. Mobach	<i>The Influence of Facility Layout on Operations Explored.</i>	Observasi secara langsung, menggunakan kuisioner untuk mendata perilaku konsumen yang berada dalam antrian.	Konsumen yang bergerak bebas sebelum melakukan pembayaran cenderung akan lebih leluasa ketimbang mereka yang harus berada dalam satu antrian.
2.	<i>African Journal of Business Management</i>	Muhammad Imran Qureshi, Mansoor Bhatti, Aamir Khan dan Khalid Zaman	<i>Measuring Queuing System and Time Standards: A Case Study of Student Affairs in Universities.</i>	Melakukan observasi selama tujuh hari untuk mengetahui pola kedatangan, jumlah kedatangan, kemampuan pelayanan, dan sistem antrian dalam praktiknya.	Perhitungan dari antrian sangat membantu pihak dari universitas untuk meningkatkan pelayanan terhadap mahasiswa. Terutama ketika mahasiswa akan menghadapi ujian, karena diperlukan adanya surat keterangan bebas tunggakan dan lainnya yang membuat mahasiswa berbondong-bondong mendatangi bagian <i>student affairs</i> .
3.	<i>Article Paper Journal</i>	M.S. Sridhar	<i>Waiting Lines and Customer Satisfaction.</i>	Telaah dari literatur mengenai hubungan dari sistem antrian dan pengaruhnya terhadap motivasi dan kepuasan dari konsumen	Penyedia jasa layanan sebaiknya memperhatikan dan memperhitungkan aspek ekspektasi waktu tunggu dari konsumen. Akan lebih baik jika konsumen mendapatkan pelayanan yang lebih cepat ketimbang ekspektasinya.
4.	<i>Article :Case Study</i>	Peter Jones, Li-Jen Jessica Hwang	<i>Perceptions of Waiting Time In Different Service Queue.</i>	Penelitian lapangan berdasarkan 455 waktu tunggu konsumen dalam sistem antrian single-server, single-phase.	Hasil menunjukkan bahwa anggapan sementara orang tentang antrian berlebihan. Waktu tunggu dipengaruhi oleh beberapa lingkungan sekitar dan juga benefit yang didapat dari menunggu.

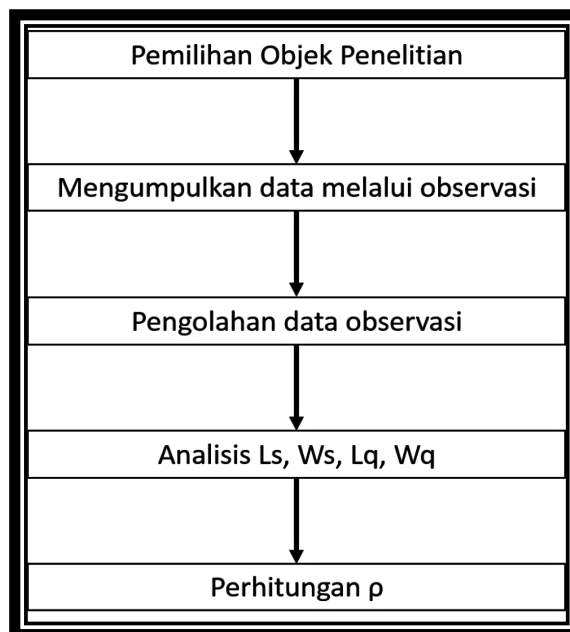
Sumber: Data diolah penulis, 2016



## 2.4. Kerangka Pemikiran

Penelitian ini diawali dengan melakukan pemilihan dua lokasi observasi yang berbeda untuk membandingkan sistem antrian yang terjadi pada objek dengan *layout* satu dengan objek yang memiliki *layout* yang berbeda. Setelah terpilih dua buah lokasi objek penelitian, penulis melakukan observasi dengan mengumpulkan data berapa banyak konsumen yang masuk ke sistem antrian mulai dari dilayani sampai selesai dilayani, dan juga berapa lama waktu pelayanan masing-masing konsumen tersebut.

Setelah data kedua observasi terkumpul penulis mulai melakukan perhitungan dengan menggunakan rumus-rumus olah data sistem antrian seperti menghitung  $L_s$ ,  $W_s$ ,  $L_q$ ,  $W_q$  dan juga  $\rho$  yang akan menunjukkan sistem antrian mana yang menghasilkan waktu antrian yang lebih kecil.



Sumber: Penulis, 2016

**Gambar 2.6 Kerangka Pemikiran**