

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

2.1. Review Hasil-hasil Penelitian Terdahulu

Penelitian dilakukan oleh Wijaya, Totok Suyoto dan Hulu (2019) dengan judul “Analisis dan Optimasi Sistem Antrian di Gerai Minuman Cepat Saji”. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui suatu fenomena yang tidak dapat dihindari saat ini, perusahaan manufaktur dan jasa dituntut untuk dapat mengurangi antrian dalam memberikan pelayanannya kepada pelanggan. Perkembangan industry di bidang makanan dan minuman pada saat ini sudah sangat berkembang pesat. Industri makanan dan minuman masih menjadi andalan bagi pertumbuhan ekonomi Indonesia dan mampu tumbuh sebesar 8,41% pada 2018. Chatime adalah suatu industri makanan yang bergerak pada minuman teh, masalah yang terjadi pada saat ini adalah padatnya antrian yang terjadi sehingga penumpukan pelanggan dan waktu menunggu untuk dilayani yang lama. Data penelitian ini diambil selama 2 hari pada 24 dan 25 agustus pada pukul 13:00 - 15:00 yang dilakukan di fase pemesanan dan fase pengambilan di Chatime Mall Of Indonesia. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa system antrian yang terjadi di Chatime sekarang belum optimal dengan jumlah rata – rata antrian yang terjadi pada fase pemesanan yaitu 11 orang dan fase pengambilan yaitu 9 orang, waktu rata – rata orang dalam antrian pada fase pemesanan yaitu 18,33 dan fase pengambilan yaitu 17,93 menit. Optimasi yang dilakukan adalah dengan melakukan penambahan server pada tahap pemesanan menjadi 2 orang sehingga dapat mengurangi jumlah antrian menjadi 0 antrian dan rata – rata menunggu dalam antrian menjadi 2,112 menit per orang.

Penelitian dilakukan oleh Maxsi Ary (2019) dengan judul “Analisis Model Sistem Antrian Pada Pelayanan Kedai Kopi Family Mart”. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis model system antrian yang digunakan pada bagian pelayanan Kedai Kopi Family Mart bandung. Analisis model sistem antrian memiliki pola kedatangan berdistribusi poisson, dan ukuran keefektifan sistem antrian

menggunakan WinQSB. Model antrian menunjukkan bahwa tidak perlu penambahan petugas pelayanan dengan *idle time* lebih besar dari 83%. Model pola kedatangan berdistribusi poisson, ukuran keefektifan pelayanan kedai kopi 8,33% untuk rata – rata kedatangan 1, 16,67% untuk rata – rata kedatangan 2 dan 25% untuk rata – rata kedatangan 3, sedangkan asumsi rata – rata pelayanan adalah 12.

Penelitian dilakukan oleh Dwi, J Pondang dan Tumewu (2017) dengan judul “Analisis Sistem Antrian dan Optimalisasi Pelayanan Kopi Starbucks di Manado”. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis penerapan model M/M/S pada sistem Pelayanan Kopi Starbucks di Manado. Langkah pertama yang dilakukan adalah mengambil data kedatangan antrian nasabah. Hasil perhitungan dengan model M/M/S pada Kopi Starbucks di Manado menerapkan disiplin antrian yaitu first come first serve (FCFS). Pola kedatangan nasabah berdistribusi poisson dan pola pelayanan berdistribusi Eksponensial. Dari hasil perhitungan rata-rata jumlah nasabah yang menunggu dalam sistem terpanjang pada periode waktu 12.00-13.00 yaitu sebanyak 5,1353 orang atau = 5 orang. Sedangkan jumlah rata-rata nasabah yang menunggu dalam sistem terpendek terjadi pada periode waktu 08.00-09.00 yaitu sebanyak 0,8338 orang atau = 1 orang. Rata-rata jumlah nasabah dalam antrian terjadi pada periode waktu 12.00-13.00 yaitu sebanyak 1,385 orang atau = 1 orang dapat disimpulkan kinerja sistem antrian Kopi Starbucks di Manado optimal.

Penelitian dilakukan oleh Oktaviyanty, Karomah dan Agoestanto (2018) dengan judul “Analisis Optimasi Sistem Antrian Pada Pelayanan Servis Sepeda Motor Berdasarkan Model Tingkat Aspirasi Studi Kasus Bengkel Ahass Handayani Motor (1706) Semarang”. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan jumlah server yang optimal dengan menggunakan sistem antrian berdasarkan model tingkat aspirasi di bengkel Ahass Handayani Motor (1706) Semarang. Pada umumnya antrian timbul disebabkan oleh kebutuhan layanan yang melebihi kapasitas dan fasilitas pelayanan yang tersedia. Oleh karena itu untuk memberikan pelayanan yang prima bagi pelanggan, diperlukan suatu sistem pelayanan yang optimal. Penelitian dilakukan dengan mengambil data primer selama dua hari di jam sibuk. Hasil penelitian yang diperoleh, sistem antrian menggunakan disiplin antrian FIFO.

Distribusi waktu kedatangan adalah *distribusi poisson* dan distribusi waktu pelayanan adalah *distribusi ekponensial*. Model antrian (M/M/6):(GD/00/00). Berdasarkan model tingkat aspirasi, tingkat sudah optimal dengan 6 server. Karena presentase server mengganggu. Dalam hal tersebut dapat dilihat bahwa peluang pelanggan sedang tidak melayani kurang dari 10% dan rata-rata waktu menunggu pelanggan untuk dilayani kurang dari 2 jam.

Penelitian dilakukan oleh Benediktus dan Antonio (2020) dengan judul “Analisis Sistem Antrian Dalam Optimalisasi Layanan Di Supermarket Hyperstore”. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan Supermarket Hyperstore mempertimbangkan 6 jalur kasir yang sudah ada karena berdasarkan hasil penelitian jumlah kasir yang optimal digunakan 1-3 jalur saja sudah cukup. Penelitian ini menggunakan 21 hari pengambilan data dimulai dari jam 15:00 – 20:00 WITA. Untuk peneliti selanjutnya tentang teori antrian di Supermarket, disarankan pengambilan data dilakukan lebih dari 5 jam seperti dari awal buka supermarket sehingga dipilih waktu sibuk dan waktu sepi agar bisa dibuat perbandingan antara waktu sibuk dengan waktu sepi di supermarket.

Penelitian dilakukan oleh Batennia Murti, Damas dan Liquidannu (2018) dengan judul “Simulasi Mode Antrian Kasir Alfamart Pucangsawit Menggunakan Software Arena”. Alfamart merupakan jasa retail yang menjual berbagai barang kebutuhan sehari-hari. Karena bergerak di bidang jasa, maka sebuah minimarket harus mampu melayani pelanggannya dengan cepat dan pelanggan tidak menunggu terlalu lama atau bahkan tidak menunggu sehingga tidak menimbulkan antrian yang panjang pada jam-jam tertentu, seperti pada saat pulang kantor dan malam hari terjadi antrian yang cukup panjang karena kasir yang beroperasi melayani pelanggan hanya satu. Pada penelitian ini akan digunakan simulasi untuk menyelesaikan masalah antrian yang ada. Model antrian yang dibuat terdiri atas model eksisting (saat ini) dan model usulan . berdasarkan hasil simulasi untuk kedua model, waktu menunggu (waiting time) pada model exsisting adalah sebesar 0,109 jam pada model usulan menjadi sebesar 0,001 jam. Model usulan dilakukan dengan menambahkan kasir sehingga banyaknya antrian berkurang, pada model exsisting adalah 5 orang dan banyaknya antrian pada model usulan menjadi 2 orang.

Penelitian dilakukan oleh Liang (2018) dengan judul “Implementasi Teori Antrian pada Toko ADI JAYA Di Kecamatan Gedangan Sidoarjo”. Penelitian ini bertujuan untuk mengurangi terjadinya complain pelanggan yang diakibatkan karena panjang antrian dan lamanya waktu menunggu, mengurangi pelanggan meninggalkan antrian, menganalisis kebutuhan pelayan (server), serta mengetahui upaya yang dapat digunakan untuk mengurangi panjangnya antrian. Sehingga panjang antrian dapat diminimalisir dan dapat memberikan pelayanan dan kinerja yang lebih baik. Penelitian ini menggunakan model M/M/1 dan M/M/2 untuk mengaplikasikan metode teori antrian dan dibantudengan software SPSS 16.0 sebagai dasar untuk mengetahui distribusi yang akan digunakan, selanjutnya menggunakan software POM Windows 3 sebagai dasar untuk menganalisis panjang antrian, panjang antrian di dalam sistem, waktu layanan, dan waktu layanan di dalam sistem yang ada di dalam toko Adi Jaya. Temuan penelitian ini menunjukkan bahwa dari ketiga jenis layanan dan pembelian yang dimiliki oleh toko Adijaya. Toko ini membutuhkan server tambahan untuk jenis layanan pencetakan dokumen. Cetak foto, dan Foto Close Up. Selain melakukan penambahan server ini toko Adi Jaya dapat melakukan penambahan fasilitas untuk menunggu.

Penelitian dilakukan oleh Anggraini dan Hendri (2016) dengan judul “Simulasi Model Antrian Multiple Channel Single Phase Pada Sistem pelayanan Kasir First Come First Serve”. Model antrian di Giant hypermarket adalah Multiple Channel Single Phase dengan sistem pelayanan first come first serve. Tingkat kedatangan konsumen sangat bervariasi setiap hari. Jumlah kasir yang aktif di Giant pada saat ini belum optimal pemanfaatannya. Tujuan membuat simulasi model antrian di kasir Giant Hypermarket adalah agar dapat memberikan solusi optimal dalam penetapan jumlah fasilitas kasir aktif berdasarkan kriteria : tingkat utilitas kasir, waktu tunggu konsumen dan banyaknya konsumen yang dapat dilayani. Simulasi model dilakukan dengan bantuan software Arena 14.50. dalam melakukan simulasi dibuat beberapa scenario alternative berdasarkan kategori hari, yaitu weekday dan weekend dan dibagi lagi menjadi 3 segmen waktu kedatangan pagi (09.00-12.00), siang (13.00- 17.00) dan malam (19.00-22.00). Agar dapat mewakili kepentingan pelanggan dan pelayanan, penentuan jumlah kasir optimal ditentukan berdasarkan ukuran performasi yang merupakan kombinasi seimbang antara rata-

rata waktu tunggu pelanggan (menit), rata-rata utilitas kasir (%) serta jumlah pelanggan yang dapat dilayani. Berdasarkan hasil simulasi, disimpulkan bahwa jumlah kasir optimal yang baru diaktifkan untuk weekday pagi sebanyak 4 unit, untuk weekday siang sebanyak 6 unit, weekday malam sebanyak 8 unit, untuk weekday pagi sebanyak 6 unit, weekend siang sebanyak 9 unit dan weekend malam sebanyak 11 unit.

2.2. Landasan Teori

2.2.1. Pengertian Manajemen

Menurut Coulter (2016), manajemen adalah koordinasi dan mengawasi pekerjaan seseorang sehingga aktifitasnya dapat berjalan dengan efektif dan efisien. Menurut Tri Handoko (2014:27) manajemen adalah bekerja dengan orang-orang untuk menentukan. Menginterpretasikan dan mencapai tujuan organisasi dengan pelaksanaan fungsi perencanaan, mengorganisasikan, penyusunan, personalia, dan pengawasan.

Menurut Terry dan W. Rue (2013) manajemen adalah suatu proses atau kerangka kerja, yang melibatkan atau pengarahan suatu kelompok orang – orang kearah tujuan – tujuan organisasional. Adapun menurut Griffin, menyatakan bahwa mengenai kegiatan (perencanaan, pengambilan keputusan, pengorganisasian, memimpin dan mengendalikan) dimaksud dengan arah ke sumber daya organisasi (keuangan, fisik dan informasi) untuk mencapai tujuan organisasi secara efisien dan efektif.

Dari definisi para ahli diatas dapat disimpulkan bahwa manajemen adalah suatu rangkaian kegiatan mulai dari merencanakan, pengorganisasian, mengarahkan, mengendalikan serta pengawasan dengan memanfaatkan sumber daya manusia serta sumber-sumber daya lainnya untuk mencapai tujuan organisasi yang telah ditentukan.

2.2.2. Manajemen Operasional

Kegiatan operasional merupakan kegiatan menciptakan barang dan jasa yang ditawarkan perusahaan kepada konsumen, berikut adalah beberapa pengertian para ahli, Menurut Handoko (2016) manajemen produksi dan operasi merupakan

usaha-usaha pengelolaan secara optimal penggunaan sumber daya atau sering disebut faktor produksi tenaga kerja, mesin, peralatan, bahan mentah dan sebagainya dalam proses transformasi bahan mentah dan tenaga kerja menjadi berbagai produk atau jasa.

Menurut Heizer (2012) manajemen operasional adalah serangkaian aktivitas yang menghasilkan nilai dalam bentuk barang dan jasa dengan mengubah input menjadi output. Sedangkan menurut Schroeder (2017) mengemukakan bahwa manajemen operasi sebagai pembuatan keputusan dalam fungsi operasi dan integrasi dari keputusan - keputusan tersebut dengan fungsi – fungsi lainnya. Semua operasi juga dapat dilihat sebagai system transformasi yang mengubah masukan - masukan menjadi keluaran. Menurut Griffin (2011) bahwa manajemen operasi adalah serangkaian kegiatan manajerial yang digunakan oleh sebuah organisasi untuk mengubah input sumber daya menjadi prosuk dan jasa.

Berdasarkan pengertian manajemen operasi menurut para ahli diatas dapat ditarik kesimpulan bahwa manajemen operasi merupakan suatu rangkaian aktivitas yang meliputi input – transformasi-output dalam menghasilkan suatu barang dan jasa dengan menggunakan seluruh sumber daya yang ada secara optimal.

2.2.3. Jasa

2.2.3.1 Definisi Jasa

Menurut Kotler dan Keller (2012:214) Jasa merupakan setiap kegiatan, manfaat atau performance yang ditawarkan satu pihak lain yang bersifat intangible serta tidak menyebabkan perpindahan kepemilikan apapun yang mana dalam produksinya terikat maupun tidak dengan produk fisik. Sedangkan menurut Adrian Payne (2016:25) Jasa adalah kegiatan ekonomi yang ada didalamnya terdapat sejumlah elemen (nilai atau manfaat) intangible yang berkaitan, yang melibatkan sejumlah interaksi dengan konsumen atau dengan barang-barang namun tidak menghasilkan transfer kepemilikan.

Dari definisi jasa diatas, dapat disimpulkan bahwa jasa bersifat tidak berwujud dan tidak mengakibatkan kepemilikan apapun untuk memenuhi kebutuhan pelanggan dalam pencapaian tujuan organisasi atau perusahaan.

2.2.3.2 Karakteristik Jasa

Menurut Kotler dan Armstrong (2012:223) mengemukakan 4 point karakteristik utama, yaitu :

1. Tidak berwujud (*intangibility*)
 Jasa berbeda secara signifikan dengan barang fisik. Jasa yang dimaksud jasa yang tidak dapat dilihat, didengar, diraba dan dicium sebelum jasa tersebut telah diterima.
2. Bervariasi (*variability*)
 Layanan bersifat variabel atau heterogen karena merupakan *non-standardized output*, artinya bentuk kualitas dan jenisnya sangat beraneka ragam, tergantung pada siapa, kapan, dan dimana layanan tersebut dihasilkan. Jasa bervariasi artinya juga memiliki sifat nonstandart dan sangat variable yang mana dengan kualitas produk fisik yang telah terstandart, adapun kualitas pelayanan jasa tergantung siapa yang menyediakan
3. Tidak dapat dipisahkan (*inseparability*)
 Inseparability merupakan jasa yang diproduksi dan dikonsumsi pada saat bersamaan dengan partisipasi konsumen didalamnya.
4. Tidak dapat disimpan (*perishability*)
 Perishability nilai jasa yang hanya terdapat ketika jasa tersebut diproduksi dan langsung diterima oleh pelanggan atau konsumen. Karakteristik yang satu ini berbeda dengan barang berwujud yang bisa diproduksi terlebih dahulu, disimpan serta digunakan lain waktu.

2.2.4. Pengertian Teori Antrian

Teori antrian merupakan sebuah teori analisis keefektifan system yang dikenalkan oleh Erlang seorang ahli teknik berkebangsaan Denmark. Adapun pengertian teori antrian menurut para ahli sebagai berikut

Menurut Ariani (2016:2) menyatakan bahwa antrian merupakan satu atau lebih pelanggan yang menunggu untuk dilayani. Pelanggan yang dimaksud dapat orang atau benda, seperti mesin yang memerlukan perawatan, pesanan yang menunggu dikirim, atau persediaan material yang digunakan. Garis tunggu terjadi

karena adanya ketidakseimbangan sementara antara permintaan permintaan pelayanan dan kapasitas system yang menyediakan pelayanan. Menurut Banny dan Heizer (2014) menyatakan bahwa antrian adalah ilmu pengetahuan tentang dan merupakan orang – orang atau barang dalam barisan yang sedang menunggu untuk dilayani atau meliputi bagaimana perusahaan dapat menentukan waktu dan fasilitas yang sebaik- baiknya agar dapat melayani konsumen dengan efisien, sehingga konsumen tidak dirugikan dengan adanya biaya menunggu (*waiting cost*) akibat dari antrian yang tidak efisien.

Berdasarkan pengertian dari para ahli diatas, maka dapat ditarik kesimpulan bahwa antrian adalah suatu proses yang berhubungan dengan suatu kedatangan seseorang pada suatu fasilitas pelayanan, kemudian menunggu dalam suatu antrian pada akhirnya meninggalkan fasilitas tersebut.

2.2.5. Karakteristik System Antrian

Terdapat tiga karakteristik dalam system antrian menurut Heizer dan Render (2012), yaitu karakteristik kedatangan, karakteristik antrian, dan karakteristik pelayanan :

1. Karakteristik kedatangan

(1) Ukuran atau populasi kedatangan

Tidak terbatas (*unlimited/infinite*) ketika terdapat materi atau orang – orang yang jumlahnya tidak terbatas dapat datang dan meminta pelayanan atau terbatas (*limited/finite*) dimana hanya ada pengguna pelayanan yang potensial dengan jumlah terbatas.

(2) Perilaku kedatangan

Perilaku kedatangan menggambarkan perilaku pelanggan yang sabar menunggu dalam antrian hingga mereka dilayani dan tidak berpindah garis antrian atau menolak dan membelot dari antrian.

(3) Pola kedatangan

Pola kedatangan pelanggan untuk mengantri pada setiap unit waktu dapat diperkirakan oleh sebuah distribusi peluang yang disebut distribusi Poisson. Distribusi Poisson berarti kedatangan satu pelanggan dengan pelanggan lainnya tidak saling berhubungan dan jarak waktu antar kedatangan satu dengan yang lainnya hamper sama.

2. Karakteristik antrian

Aturan antrian adalah peraturan pelanggan yang dalam barisan yang akan menerima pelayanan. Sebagian besar model menggunakan aturan *first-in, first-out* (FIFO) atau disebut juga *first-in, first-served* (FIFS) yaitu pelayanan dimana yang lebih dahulu masuk lebih dahulu keluar atau dilayani. Namun ada pula *last-in, first-out* (LIFO) yaitu pelayanan dimana yang terakhir masuk maka lebih dahulu akan dilayani. *Priority service* (PS), yaitu prioritas pelayanan diberikan kepada yang memiliki prioritas lebih tinggi dibandingkan dengan yang mempunyai prioritas yang lebih rendah, meskipun telah lebih dahulu tiba. Sedangkan *service in random order* (SRO), yaitu pelayanan dimana panggilan berdasarkan pada peluang secara acak, tidak masalah dengan yang datang lebih awal. *General service diciplint* (GD), yaitu pelayanan yang mempunyai aturan dan tata tertib yang berlaku umum dan ditaati bersama.

3. Karakteristik pelayanan

(1) Desain system antrian

Desain system pelayanan terdiri dari empat jenis, yaitu *single-channel queuing system* (system antrian jalur tunggal) yaitu sebuah system pelayanan yang memiliki satu jalur dan satu titik pelayanan. *Multiple-channel queuing system* (system antrian jalur berganda), yaitu system pelayanan yang memiliki satu jalur dengan beberapa titik pelayanan. *Single-phase system* (system satu tahap), yaitu system dimana pelanggan menerima dari hanya satu titik pelayanan dan kemudian pergi meninggalkan system. *Multiple system* (system tahapan berganda) yaitu system dimana pelanggan menerima jasa dari beberapa titik pelayanan sebelum meninggalkan system.

(2) Distribusi waktu pelayanan

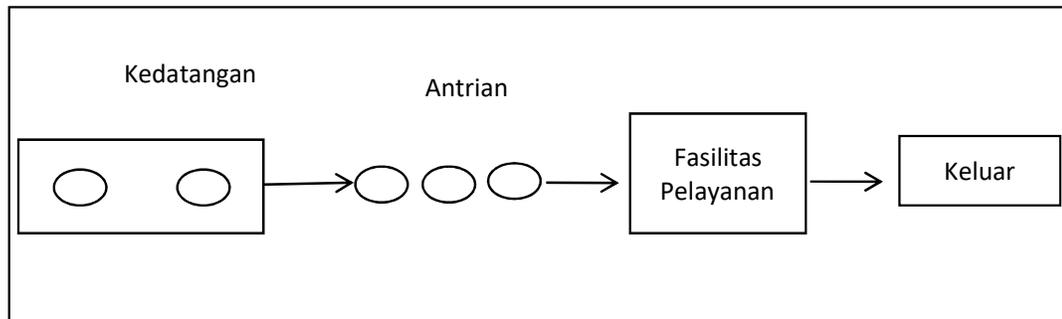
Distribusi waktu pelayanan menggambarkan waktu yang dibutuhkan untuk melayani pelanggan. Waktu pelayanan dapat diperkirakan menggunakan distribusi peluang Eksponensial. Distribusi Eksponensial adalah distribusi yang menggambarkan tingkat waktu pelayanan yang stasioner dan independen.

2.2.6. Struktur Antrian

Terdapat 4 model struktur antrian dasar yang umum terjadi dalam seluruh system antrian :

1. *Single channel – single phase*

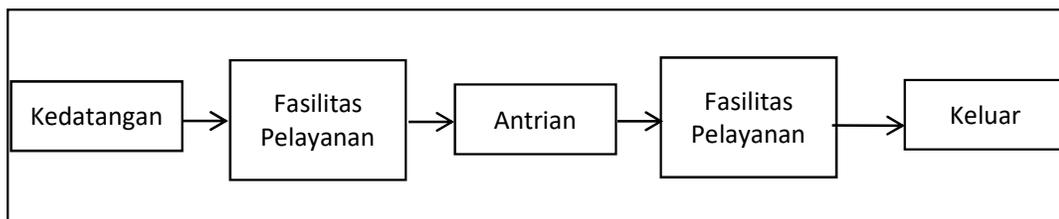
Single channel berarti bahwa ada satu jalur untuk memasuki system pelayanan atau ada satu pelayanan. *Single phase* menunjukkan bahwa hanya ada satu stasiun pelayanan sehingga yang telah menerima pelayanan dapat langsung keluar dari system antrian Gambar 2.1. contohnya adalah pada pembelian tiket bus yang dilayani oleh satu loket, seorang pelayanan toko dan lain-lain.



Gambar 2.1 Single Channel-Single Phase (Heizer dan Render, 2011)

2. *Single channel – multi phase*

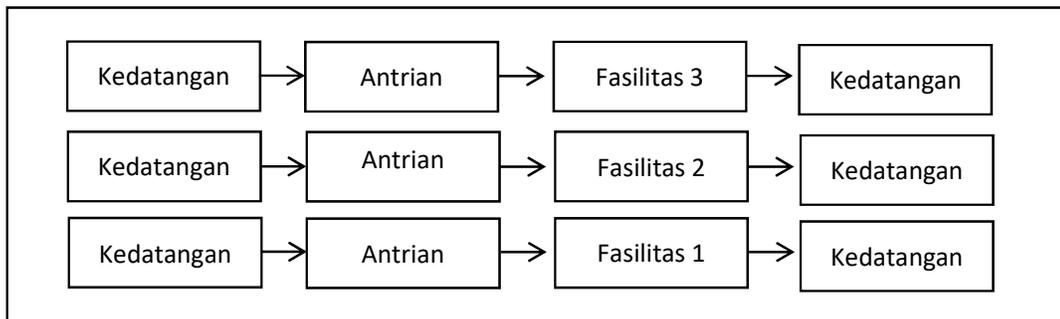
Struktur ini memiliki satu jalur pelayanan sehingga disebut *single channel*. Istilah *multi phase* menunjukkan ada dua atau lebih pelayanan yang dilaksanakan secara berurutan. Setelah menerima pelayanan maka individu tidak bisa meninggalkan area pelayanan karena masih ada pelayanan lain yang harus dilakukan agar sempurna. Gambar 2.2, contoh dari struktur ini adalah proses pencucian dan pengeringan mobil.



Gambar 2.2 Single Channel-Multi Phase (Heizer dan Render, 2011)

3. *Multi channel – single phase*

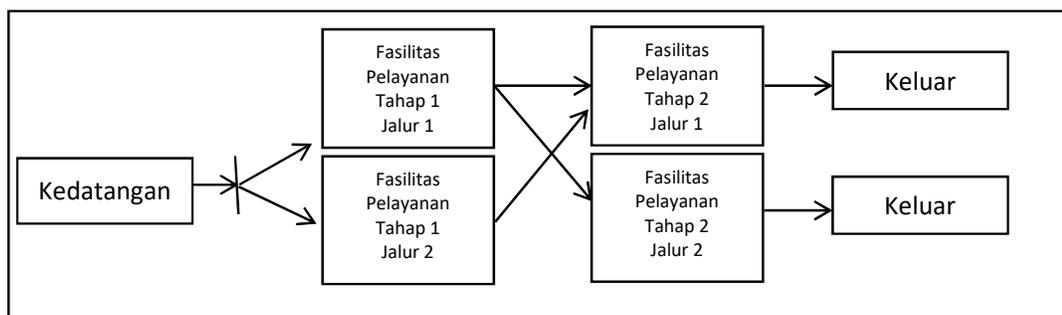
System *multi channel single phase* terjadi ketika dua atau lebih fasilitas pelayanan dialiri oleh antrian tunggal. Contoh dari struktur antrian ini adalah pelayanan di suatu bank yang akan dilayani oleh beberapa teller ataupun pusat perbelanjaan atau swalayan yang memiliki banyak kasir untuk pembayaran.



Gambar 2.3 Multi Channel - Single Phase (Heizer dan Render, 2011)

4. *Multi channel – multi phase*

Setiap system ini mempunyai beberapa fasilitas pelayanan pada setiap tahap, sehingga lebih dari satu individu dapat dilayani pada suatu waktu. Pada umumnya jaringan ini terlalu kompleks untuk dianalisis dengan teori antrian. Contohnya dari struktur antrian ini adalah pelayanan kepada pasien di rumah sakit, beberapa perawat akan mendatangi pasien secara teratur dan memberikan pelayanan dengan *continue*, mulai dari pendaftaran, diagnose, penyembuhan sampai pada pembayaran.



Gambar 2.4 Multi Channel-Multi Phase (Heizer dan Render, 2011)

2.2.7. Mengukur kinerja antrian

Menurut Heizer dan Render (2015) model antrian membantu manajer membuat suatu keputusan untuk menyeimbangkan biaya jasa dengan biaya lini tunggu. Analisis antrean dapat memperoleh banyak ukuran kinerja system lini tunggu, meliputi berikut :

1. Waktu rata-rata yang mana setiap konsumen atau objek habiskan dalam antrean.
2. Rata-rata panjang antrean
3. Rata-rata waktu yang mana setiap konsumen habiskan dalam system (waktu tunggu ditambah waktu jasa)
4. Rata-rata jumlah konsumen didalam system.
5. Probabilitas yang mana fasilitas jasa akan menganggur
6. Utilisasi faktor untuk system .
7. Probabilitas jumlah konsumen didalam system secara spesifik.

2.2.8. Model Antrian

Sebuah model antrian jalur tunggal dengan pola kedatangan yang berdistribusi *poisson* dan waktu pelayanan eksponensial akan dilambangkan dengan M/M/1. Model antrian jalur ganda dengan tiga fasilitas pelayanan yang pola kedatangannya merupakan distribusi *poisson* dan waktu pelayanan yang konstan akan dilambangkan dengan M/D/3. Sebuah model antrean dengan empat fasilitas pelayanan yang pola kedatangannya berdistribusi *poisson*, serta waktu pelayanan berdistribusi normal akan dilambangkan dengan notasi M/G/4.

Menurut Heizer dan Render (2013), terdapat 4 model antrian yang sering diterapkan oleh perusahaan yaitu :

1. Model A (M/M/I)

Model antrian jalur tunggal dengan kedatangan berdistribusi *poisson* dan waktu pelayanan eksponensial (M/M/I). Model ini kedatangan membentuk jalur tunggal untuk dilayani oleh stasiun tunggal. Diasumsikan system berada dalam kondisi berikut :

- (1) Kedatangan dilayani atas dasar *first in, first out* (FIFO), dan setiap kedatangan menunggu untuk dilayani terlepas dari panjang antrean.

- (2) Kedatangan tidak terikat pada kedatangan yang sebelumnya, hanya saja jumlah kedatangan rata – rata tidak berubah menurut waktu
- (3) Kedatangan digambarkan dengan distribusi probabilitas *poisson* dan datang dari sebuah populasi yang tidak terbatas atau sangat besar.
- (4) Waktu pelayanan bervariasi dari satu pelanggan dengan pelanggan yang lain dan tidak terikat satu sama lain, tetapi tingkat rata- rata waktu pelayanan diketahui.
- (5) Waktu pelayanan sesuai dengan distribusi probabilitas eksponensial negatif
- (6) Tingkat pelayanan lebih cepat dari pada tingkat kedatangan.

Rumus antrian yang digunakan pada model A, sebagai berikut :

λ = Jumlah kedatangan rata-rata persatuan waktu

μ = Jumlah pelanggan yang dilayani persatuan waktu

Tabel 2.1. Rumus Antrian Model A : M/M/1

No	Rumus	Keterangan	Satuan
1	$L_s = \frac{\lambda}{\mu - \lambda}$	Jumlah rata-rata unit pelanggan di dalam sistem pelanggan menunggu akan dilayani	Pelanggan (Konsumen)
2	$W_s = \frac{1}{\mu - \lambda}$	Waktu rata-rata unit yang dihabiskan didalam sistem waktu tunggu ditambah waktu dilayani	Menit
3	$L_q = \frac{\lambda^2}{\mu(\mu - \lambda)}$	Jumlah rata-rata unit yang menunggu didalam antrian	Pelanggan (Konsumen)

4	$W_q = \frac{\lambda}{\mu(\mu-\lambda)} = \frac{L_q}{\lambda}$	Waktu rata-rata unit yang dihabiskan untuk menunggu di dalam antrian	Menit
5	$\rho = \frac{\lambda}{\mu}$	Faktor utilitas untuk sistem	-
6	$P_0 = 1 - \frac{\lambda}{\mu}$	Probabilitas 0 (nol) unit didalam sistem yaitu unit layanan yang mengganggu	-
7	$P_{n>k} = \left(\frac{\lambda}{\mu}\right)^{k+1}$	Probabilitas terdapat n lebih dari k unit didalam sistem 21 saat n yaitu jumlah unit didalam sistem	-

Sumber: Render dan Heizer (2014)

2. Model B (M/M/S) Model Antrian Jalur Berganda

Model antrian jalur berganda (M/M/S) memiliki dua atau lebih jalur stasiun pelayanan yang tersedia untuk menangani konsumen yang datang. Asumsi dalam system ini adalah kedatangan mengikuti distribusi Poisson. Waktu pelayanan mengikuti distribusi eksponensial. Contoh dari Model B (M/M/S) adalah pelayanan teller di bank.

Tabel 2.2. Rumus Antrean Model B : M/M/S

No	Rumus	Keterangan	Satuan
1	$P_0 = \frac{1}{\left\{ \sum_{n=0}^{M-1} \frac{1}{n!} \left(\frac{\lambda}{\mu}\right)^n \right\} + \frac{1}{M!} \left(\frac{\lambda}{\mu}\right)^M \frac{M\mu}{M\mu - \lambda}}$ <p style="text-align: center;"><i>for</i> $M\mu > \lambda$</p>	Probabilitas yang terdapat 0 (nol) orang atau unit yang ada didalam sistem	-
2	$L_s = \frac{\lambda \mu \left(\frac{\lambda}{\mu}\right)^M}{(M-1)!(M\mu - \lambda)^2} P_0 + \frac{\lambda}{\mu}$	Rata-rata waktu unit yang dihabiskan didalam sistem	Pelanggan
3	$W_s = \frac{L_s}{\lambda}$	Rata-rata waktu unit yang dihabiskan didalam sistem	Menit
4	$L_q = L_s - \frac{\lambda}{\mu}$	Rata-rata jumlah orang atau unit didalam antrean	Pelanggan (Konsumen)

5	$W_q = W_s - \frac{1}{\mu} = \frac{Lq}{\lambda}$	Rata-rata waktu yang dihabiskan oleh seseorang didalam antrean	Menit
---	--	--	-------

Sumber: Heizer dan Render (2011)

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

Beberapa system layanan mempunyai nilai konstan, bukan didistribusikan secara eksponensial, saat terjadi layanan. Pelanggan atau peralatan diproses sesuai dengan siklus secara tetap. Contoh dari model C (M/D/1) adalah tempat pencucian mobil otomatis.

Tabel 2.3. Rumus Antrean Model C : M/D/1

No	Rumus	Keterangan	Satuan
1	$L_q = \frac{\lambda^2}{2\mu(\mu - \lambda)}$	Panjang antrean rata-rata	Pelanggan (Konsumen)
2	$W_q = \frac{\lambda}{2\mu(\mu - \lambda)}$	Waktu menunggu dalam antrean rata-rata	Menit
3	$L_s = L_q + \frac{\lambda}{\mu}$	Jumlah pelanggan dalam sistem rata-rata	Pelanggan (Konsumen)
4	$W_s = W_q + \frac{1}{\mu}$	Waktu tunggu rata-rata dalam sistem	Menit

Sumber : Heizer dan Render (2011)

4. Model D (*limited population atau populasi terbatas*)

Ketika terdapat sebuah populasi pelanggan potensial yang terbatas bagi sebuah fasilitas pelayanan, maka model antrian berbeda harus dipertimbangkan kembali. Situasi extreme tersebut dapat digambarkan sebagai, sebuah pabrik memiliki 5 mesin dan semuanya rusak, sedang diperbaiki, maka tingkat kedatangan akan jatuh menjadi 0 (nol). Jadi jalur antrian menjadi lebih panjang dalam model populasi yang terbatas, maka tingkat kedatangan pelanggan menurun. Model ini juga berbeda dengan ketiga model antrian yang sebelumnya, karena terdapat hubungan yang saling bergantung

Notasi :

D	= Probabilitas sebuah unit harus menunggu didalam antrian
F	= Faktor efisien
H	= Rata - rata jumlah unit yang sedang dalam antrean
J	= Rata - rata jumlah unit yang tidak berada dalam antrean
L	= Rata - rata jumlah unit yang menunggu untuk dilayani.
M	= Jumlah jalur pelayanan
N	= Jumlah pelanggan potensial
T	= Waktu pelayanan rata - rata
U	= Waktu rata - rata antar unit yang membutuhkan pelayanan
W	= Waktu rata - rata sebuah unit menunggu dalam antrean
X	= Faktor pelayanan

Tabel 2.4. Rumus Atrian Model D (Populasi Terbatas)

No	Rumus	Keterangan	Satuan
1	$X = \frac{T}{T+U}$	Faktor Pelayanan	-
2	$L = N(1-F)$	Jumlah antrean rata-rata	Unit
3	$W = \frac{L(T-U)}{N-L} = \frac{T(1-F)}{XF}$	Waktu tunggu rata-rata	Menit

4	$J = NF(1-X)$	Jumlah pelayanan rata-rata	Unit
5	$H = FNX$	Jumlah dalam pelayanan rata-rata	Unit
6	$N = J+L+H$	Jumlah populasi	Pelanggan

Sumber: Render dan Haizer (2011)

2.2.9. Jasa dan Pelayanan

Menurut Djaslim Saladin (2014:11) Jasa adalah setiap aktifitas atau manfaat yang ditawarkan suatu pihak kepada pihak lain yang mana pada dasarnya kasat mata atau tidak berwujud dan sebuah kata yang bagi penyedia jasa merupakan juga sesuatu yang harus dikerjakan dengan baik dan efisien.

Menurut Lovelock (2019:2) Jasa adalah layanan yang ditawarkan oleh satu pihak yang lain. Adapun proses ini tidak terkait dengan produk fisik, jasa tidak berwujud, umumnya tidak menyebabkan kepemilikan dari faktor produksi dan pelayanan yang dimaksud juga suatu aktivitas atau serangkaian aktivitas yang bersifat tidak kasat mata yang terjadi perusahaan yang memberikan pelayanan yang dimaksud untuk memecahkan suatu masalah kepada konsumen atau pelanggan.

2.3. Hubungan antar Variabel Penelitian

Penelitian ini tidak memiliki hubungan antar variabel dan tidak saling mempengaruhi atau dipengaruhi oleh variabel lain karena topik penelitian ini merupakan variabel mandiri.

2.4. Penelitian Terdahulu

Nama Peneliti dan Judul Penelitian	Variabel Penelitian	Hasil dan kesimpulan	Persamaan dan Perbedaan dengan Penelitian Skripsi
------------------------------------	---------------------	----------------------	---

<p>Tony Wijaya, Yohanes Totok Suyoto dan Dalizanolu Hulu Judul : Analisis Dan Optimasi Sistem Antrian di Gerai Minuman Cepat Saji.</p>	<p>Analisis Dan Optimasi Sistem Antrian</p>	<p>Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa sistem antrian yang terjadi di Chatime sekarang belum optimal dengan jumlah rata- rata antrian yang terjadi pada fase pemesanan</p>	<p>Model dan struktur antrian yang diterapkan di Chatime Mall Of Indonesia adalah model antrian Single Channel Multi Phase. Disiplin antrian yang diterapkan di Chatime Mall Of Indonesia adalah First In First Out (FIFO).</p>
<p>Maxsi Ary (2019) Judul : Analisis Model Sistem Antrian Pada Pelayanan Kedai Kopi Family Mart.</p>	<p>Model Sistem Antrian Pada Pelayanan</p>	<p>Hasil analisis model sistem antrian menunjukkan bahwa tidak perlu penambahan petugas pelayanan dengan idle time lebih besar dari 83%. Model pola kedatangan berdistribusi poisson, ukuran keefektifan.</p>	<p>Penelitian yang telah dilakukan memberikan kesimpulan bahwa sistem antrian pada pelayanan Kedai Kopi Family Mart mengikuti alur atau pola kedatangan yang berdistribusi poisson.</p>
<p>Dimas Dwi Prayogo, Jessy Pondang dan Ferdinand Tumewu (2017) Judul : Analisis</p>	<p>Analisis Sistem Antrian dan Optimalisasi Pelayanan</p>	<p>Dari hasil perhitungan rata-rata jumlah pelanggan yang menunggu dalam sistem terpanjang pada</p>	<p>Jenis sistem antrian yang diterapkan pada Pelayanan Kopi Starbucks di Manado adalah</p>

<p>Sistem Antrian dan Optimalisasi Pelayanan Kopi Starbucks di Manado.</p>		<p>periode waktu 12.00 - 13.00 yaitu sebanyak 5,1353 orang atau = 5 orang.</p>	<p>jenis sistem antrian model Multiple Channel Query System atau M/M/S. dimana terdapat beberapa teller yang dapat melayani para Pelanggannya namun fase yang dilewati oleh barista untuk melakukan transaksi melalui kasir hanya satu kali.</p>
<p>Hetty Oktaviyanty, Nur Karomah Dwidayati dan Arief Agoestanto (2018) Judul : Analisis Optimasi Sistem Antrian Pada Pelayanan Servis Sepeda Motor Berdasarkan Model Tingkat Aspirasi Studi Kasus Bengkel Ahass Handayani</p>	<p>Analisis Optimasi Sistem Antrian Pada Pelayanan</p>	<p>Hasil penelitian yang diperoleh, sistem antrian menggunakan disiplin antrian FIFO. Distribusi waktu kedatangan adalah distribusi Poisson dan distribusi waktu pelayanan adalah distribusi Eksponensial. Model antrian $(M/M/6):(GD/\infty/\infty)$.</p>	<p>Analisis model antrian pada bengkel Ahass Handayani Motor (1706) Semarang yang telah disusun dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut. (1) Model sistem antrian pelayanan sepeda motor di bengkel Ahass Handayani Motor (1706) Semarang</p>

Motor (1706) Semarang.			adalah (M/M/6):(GD/∞/∞).
Benediktus L. V Bataona dan Antonio E. L Nyoko (2020) Judul : Analisis Sistem Antrian Dalam Optimalisasi Layanan Di Supermarket Hyperstore.	Analisis Sistem Antrian Dalam Optimalisasi Layanan	Hasil analisis antrian diatas dapat diketahui bahwa rata-rata tingkat kedatangan pelanggan tertinggi pada pukul 19.00- 20.00 dan terendah pada pukul 15.00- 16.00. Dari tabel analisis kinerja pelayanan dari 1 jalur- 6 jalur	Hasil analisis antrian diatas maka jumlah kasir pada Supermarket Hyperstore sebanyak 6 kasir dilihat terlalu banyak. Hasil perhitungan pada pukul 15.00 - 20.00 WITA selama 21 hari menunjukkan jumlah kasir yang optimal.
Batennia Murti, Damas dan Liquidannu (2018) dengan Judul Simulasi Mode Antrian Kasir Alfamart Pucangsawit Menggunakan Software Arena.	Simulasi Mode Antrian Kasir	Hasil simulasi untuk kedua model, waktu menunggu (waiting time) pada model existing adalah sebesar 0,109 jam pada model usulan menjadi sebesar 0,001 jam. Model usulan dilakukan dengan menambahkan kasir sehingga banyaknya antrian berkurang.	Bergerak di bidang jasa, maka sebuah minimarket harus mampu melayani pelanggannya dengan cepat dan pelanggan tidak menunggu terlalu lama atau bahkan tidak menunggu sehingga tidak menimbulkan antrian yang panjang pada jam- jam tertentu.

<p>Liang (2018)</p> <p>Judul : Implementasi Teori Antrian pada Toko ADI JAYA Di Kecamatan Gedangan Sidoarjo.</p>	<p>Implementasi Teori Antrian</p>	<p>Temuan penelitian ini menunjukkan bahwa dari ketiga jenis layanan dan pembelian yang dimiliki oleh toko Adijaya. Toko ini membutuhkan server tambahan untuk jenis layanan pencetakan dokumen. Cetak foto, dan Foto Close Up. Selain melakukan penambahan server ini toko Adi Jaya dapat melakukan penambahan fasilitas untuk menunggu.</p>	<p>Penelitian ini menggunakan model M/M/1 dan M/M/2 untuk mengaplikasikan metode teori antrian dan dibantudengan software SPSS 16.0 sebagai dasar untuk mengetahui distribusi yang akan digunakan.</p>
<p>Anggraini dan Hendri (2016)</p> <p>Judul : Simulasi Model Antrian Multiple Channel Single Phase Pada Sistem pelayanan Kasir First Come First Serve.</p>	<p>Simulasi Model Antrian Multiple Channel Single Phase Pada Sistem pelayanan</p>	<p>Hasil simulasi, disimpulkan bahwa jumlah kasir optimal yang baru diaktifkan untuk weekday pagi sebanyak 4 unit, untuk weekday siang sebanyak 6 unit, weekday malam sebanyak 8 unit, untuk weekday pagi sebanyak 6 unit, weekend siang sebanyak 9 unit dan</p>	<p>Tujuan membuat simulasi model antrian di kasir Giant Hypermarket adalah agar dapat memberikan solusi optimal dalam penetapan jumlah fasilitas kasir aktif berdasarkan kreteria : tingkat utilitas kasir, waktu tunggu konsumen dan banyaknya</p>

		weekend malam sebanyak 11 unit.	konsumen yang dapat dilayani.
--	--	------------------------------------	----------------------------------

2.5. Kerangka Konseptual Penelitian

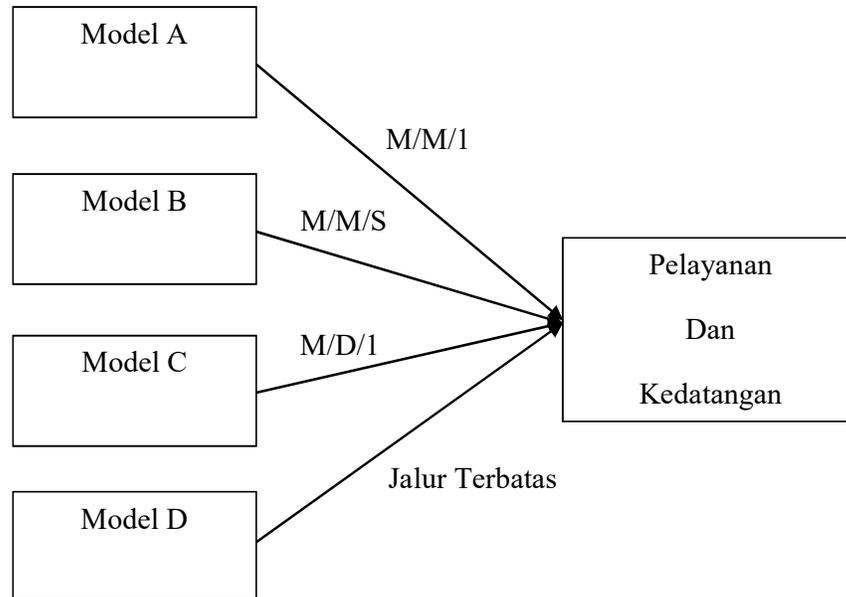
Penyediaan dalam jumlah fasilitas pelayanan kepada kasir perlu juga direncanakan dengan tujuan agar dapat memberikan pelayanan yang terbaik. Kapasitas waktu pelayanan perlu disediakan dalam jumlah cukup sehingga permintaan yang bervariasi cukup tinggi dapat dilayani dengan baik. Hal ini teori antrian merupakan ilmu pengetahuan yang dapat membantu pihak restaurant dalam menyelesaikan persoalan yang terkait dengan antrian, dengan demikian perusahaan dapat menentukan waktu atau fasilitas yang sebaik-baiknya agar dapat melayani pelanggan dengan baik dan efisien.

Penelitian ini dilakukan dengan observasi langsung ke dalam restaurant agar dapat memperoleh informasi langsung secara tatap muka. Informasi yang diperoleh peneliti yaitu berupa jumlah kedatangan pelanggan dan jumlah kasir yang tersedia pada saat melakukan penelitian langsung. Penelitian ini menggunakan saluran tunggal, tahapan tunggal (*single channel dan single phase*) dan disiplin antrian yang digunakan bahwa setiap pelanggan yang datang lebih awal dilayani terlebih dahulu (*first come-first served FCFS*). *Single channel, single phase* terjadi dimana terdapat satu fasilitas pelayanan oleh aliran tunggal, untuk mengetahui:

- P : Tingkat kegunaan dari bagian dilayanan
- p_0 : Probabilitas terdapat 0 pelanggan didalam sistem
- $P_{n>k}$: Probabilitas terdapat n lebih dari k unit didalam sistem, saat n yaitu jumlah unit didalam sistem
- L_q : Jumlah rata-rata pelanggan menunggu dalam antrian
- L_s : Jumlah rata-rata pelanggan menunggu dalam sistem
- W_q : Waktu rata-rata yang dihabiskan pelanggan dalam antrian
- W_s : Waktu rata-rata yang dihabiskan pelanggan dalam sistem

Dilakukan perhitungan agar mengetahui kinerja antrian pada *Starbucks* Rawamangun Jakarta Timur sudah berjalan optimal atau tidak optimal dalam hal kegunaan fasilitas layanan dan waktu tunggu pelanggan atau konsumen didalam

antrian. Jika tidak optimal maka akan dilakukan evaluasi pelayanan agar menjadi optimal. Tahap terakhir yaitu peneliti dapat disimpulkan serta memberikan saran kepada perusahaan mengenai sistem antrian yang optimal guna pelayanan yang lebih baik dan dapat meningkatkan kepuasan nasabah. Berikut adalah kerangka konseptual yang peneliti gunakan memberikan gambaran dalam menjawab permasalahan dalam penelitian ini di tunjuk pada gambar sebagai berikut:



Gambar 2.5 Kerangka Konseptual Penelitian