

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Teori Dasar

2.1.1 Teori Antrian

Pendapat dari (Prabowo & Bodroastuti, 2012), terkait teori tentang antrian (*queueing theory*) yakni suatu proses dengan kaitannya terhadap kedatangan seorang konsumen di fasilitas yang menyediakan pelayanan, selanjutnya terdapat waktu tunggu dengan membuat barisan (antrian) apabila semua pelayannya sibuk, serta ada kecenderungan pelanggan meninggalkannya.

Pendapat dari (Fadlilah, Sugito, & Rahmawati, 2017), terkait antrian ialah suatu garis tunggu dari pelanggan demi memperoleh pelayanan dari suatu fasilitas tertentu. Proses antrian ialah proses dengan kaitan erat terhadap tibanya pelanggan dalam fasilitas dengan penyediaan pelayanan tertentu, melakukan kegiatan menunggu di dalam suatu barisan antrian untuk memperoleh pelayanan, yang selanjutnya setelah memperoleh layanan yang dibutuhkan akan meninggalkan tempat tersebut. Pengertian dari sistem antrian yakni serangkaian dari pelanggan, pelayan, serta suatu prosedur kebijakan pengaturan pelayanan yang diberikan pada pelanggan. Suatu kedatangan tanpa ada sebutan khusus dapat diartikan sebagai kedatangan pelanggan secara bergantian per orang atau datang dengan satu per satu. Dapat diartikan sebagai kedatangan seorang pelanggan sesuai dengan suatu proses distribusi probabilitas. Suatu pelayanan pelaksanaannya melalui satu ataupun lebih dengan ketersediaan fasilitas pelayanan pada setiap saluran yang dilengkapi oleh satu hingga lebih dari satu *servers*.

2.1.2 Pelayanan

1. Definisi Pelayanan

Pelayanan yang ditujukan pada *reseller* ialah sebagai suatu aspek utama pada bidang bisnis. Pelayanan yang diberikan pada *reseller* memiliki tujuan untuk pemeliharaan serta peningkatan hubungan yang terjalin diantara produsen dengan *reseller* dengan pemberian rasa kepuasan kepada *reseller*. Aspek dari pelayanan bidang bisnis memiliki hubungan erat dengan perusahaan penyedia jasa serta perdagangan.

Suatu faktor dengan kesuksesan yang tinggi serta menggunakan kualitas dari perusahaan sebagai kemampuannya menyediakan pelayanan terhadap *reseller*. Perusahaan berkompetisi membuat kualitas yang terbaik terhadap pelayanannya bagi resellernya. Secara umum kualitas dari pelayanan memiliki fokus terhadap upaya memenuhi keinginan serta kebutuhan dari *reseller*.

Berikut disampaikan beberapa pendapat mengenai pengertian pelayanan:

1. Pelayanan sebagai tindakan ataupun kegiatan yang disediakan dan ditawarkan oleh suatu pihak pada pihak lainnya, tanpa ada suatu bentuk/wujud serta tanpa menimbulkan suatu kepemilikan tertentu. (Kotler & Keller, 2016)
2. Pelayanan ialah kualitas dengan keunggulan pada tingkat sesuai harapan serta kendalinya dalam pemenuhan keinginan dari pelanggan. (Tjiptono, 2010)
3. Pelayanan ialah salah satu ataupun serangkaian kegiatan dengan sifat tidak berwujud yang terjadi berdasarkan efek adanya suatu interaksi diantara

pelanggan dengan pegawai ataupun berbagai hal lain yang tersedia milik perusahaan yang memberi pelayanan dalam rangka penyelesaian masalah pelanggan. (Mahmoedin, 2010)

Menggunakan dasar berbagai pendapat tersaji, peneliti menarik kesimpulan terkait pelayanan merupakan suatu kegiatan yang disediakan bagi pegawai dalam suatu perusahaan penyedia produk berupa pemenuhan kebutuhan *reseller* sesuai harapannya dan tingkat persepsinya.

2. Ciri – Ciri Pelayanan yang Baik

Pelayanan yang baik adalah kemampuan perusahaan dalam menyediakan kepuasan pada *reseller* sesuai ketentuan standar.

Terdapat beberapa ciri dari pelayanan dengan kategori baik meliputi:

a. Ketersediaan sarana beserta prasarana dengan baik

Reseller berkeinginan memperoleh pelayanan dengan prima, maka karenanya dalam pemberian pelayanan *reseller* harus memperhatikan sarana dan prasarana yang tersedia.

b. Penyediaan seorang pegawai dengan baik

Kenyamanan *reseller* berhubungan erat dengan pegawai yang memberikan pelayanan. Pegawai memiliki kriteria yang sopan, ramah, menarik, cepat tanggap, menyenangkan, pandai berbicara, serta pintar bekerja sesuai bidangnya.

c. Memiliki tanggung jawab terhadap *reseller*

Pelaksanaan kegiatan pelayanan oleh setiap pegawai diharapkan memiliki kemampuan menyediakan pelayanan sejak mula pelanggan datang hingga tuntas. *Reseller* memperoleh rasa kepuasan apabila pegawai bertanggung jawab dengan pemberian pelayanannya.

d. Kemampuan memberikan pelayanan secara cepat dan tepat

Pelaksanaan pelayanan bagi *reseller* diharapkan pegawai mampu melaksanakan sesuai standar prosedur, pemberian pelayanan sesuai jadwal dalam tugas pekerjaan tertentu serta tanpa adanya suatu kesalahan atau pemberian pelayanan yang sesuai harapan *reseller*.

e. Kemampuan komunikasi

Setiap pegawai diharapkan memiliki kemampuan berbahasa dengan baik dan tanggap secara cepat dalam pemahaman keinginan dari *reseller*-nya. Dapat bermakna pegawai memiliki komunikasi dengan bahsan jelas serta mudah untuk dimengerti bagi pelanggan.

f. Penyediaan jaminan kerahasiaan pada tiap kegiatan transaksi

Menjaga rahasia milik perusahaan serupa dengan menjaga rahasia milik *reseller*. Maka karenanya, pegawai diharapkan memiliki kemampuan menjaga rahasia *reseller* kepada siapa pun. Rahasia milik perusahaan sebagai suatu alat ukur kepercayaan *reseller* terhadap perusahaan.

g. Berpengetahuan serta berkemampuan unggul

Bagi seluruh pegawai diharapkan mempunyai suatu pengetahuan serta kemampuan yang baik sesuai bidangnya. Pegawai memiliki hubungan erat dengan *reseller*, sehingga pentingnya edukasi atau pelatihan khusus terkait

kemampuan dan pengetahuan yang harus dimiliki dalam pelaksanaan pekerjaannya.

h. Berupaya memahami yang menjadi kebutuhan *reseller*

Pegawai diharapkan memiliki sifat dan sikap cepat tanggap pada keinginan *reseller* nya. Pegawai yang lamban dapat menimbulkan dampak pergingnya *reseller*, diharapkan ada upaya untuk mengerti serta memahami kebutuhan dan keinginan dari *reseller*.

i. Kemampuan menyediakan kepercayaan pada pelanggan

Kepercayaan bagi *reseller* terhadap perusahaan merupakan hal mutlak yang dibutuhkan agar mereka bersedia menjadi *reseller* tetap perusahaan. Hal tersebut juga mendukung untuk mempertahankan dan menjaga *reseller* untuk setia terhadap perusahaan.

2.1.3 Minimasi Waktu Tunggu

Minimasi waktu tunggu *reseller* berhubungan dengan sistem antrian yakni waktu tunggu yang lama bagi *reseller* agar memperoleh suatu layanan yang diharapkannya.

1. Sistem Antrian

Sistem antrian terbagi menjadi beberapa jenis yang disesuaikan dengan tingkah laku sebagai berikut :

a. Sumber Masukan (*Input*)

Meliputi suatu populasi dari orang, komponen, barang, ataupun lembar kerja yang hadir dalam sistem agar mendapatkan pelayanan.

b. Tingkat Kedatangan

Tingkat kedatangan yaitu dimana berbagai individu dari suatu populasi masuk dalam suatu sistem. Kelompok ataupun individu memungkinkan datang secara konstan atau secara acak (berdistribusi probabilitas *poisson*).

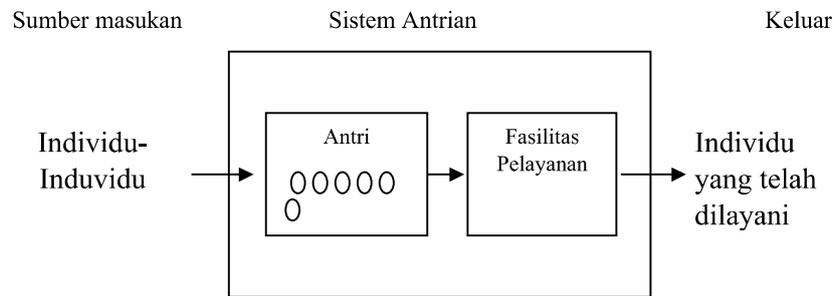
c. Disiplin Antrian

Menurut (Arwindy, Buulolo, & Rosmaini, 2014) terdapat 4 wujud dari disiplin pelayanan meliputi :

- a) *First In First Out* (FIFO) bermakna pelayanan diutamakan pada pelanggan yang datang lebih awal.
- b) *Last In First Out* (LIFO) bermakna pelanggan yang tibanya paling akhir merupakan yang pertama meninggalkan fasilitas.
- c) *Service In Random Order* (SIRO) bermakna pelanggan dipanggil sesuai dengan peluang secara acak, serta tidak menjadi permasalahan bagi yang tiba lebih awal.
- d) *Priority Service* (PS) bermakna pelayanan diprioritaskan bagi pihak dengan keistimewaan tertentu.

d. Tingkat Pelayanan

Tingkat pelayanan mencakup dengan penggunaan waktu pelayanan bagi tiap individu pada suatu sistem tertentu. Waktu dapat bersifat konstan ataupun acak.



Gambar 2.1 Sistem Antrian

2. Unsur Dasar Antrian

Suatu proses antrian tedapat komponen dengan hubungan erat terhadap sistem antrian (Perdede, 2013) :

a. Distribusi Kedatangan *Reseller*

Dalam sistem antrian, distribusi kedatangan sebagai suatu factor utama dengan pengaruh besar bagi lancarnya suatu pelayanan. Distribusi kedatangan *reseller* kerap dilakukan pengukuran dengan menggunakan waktu antar kedatangan dua *reseller* secara yang berurutan dari fasilitas pelayanan. Wujud tersebut memiliki hubungan erat dengan jumlah *reseller* di dalam sistem atau tanpa ada kaitan situasi sistem.

b. Distribusi Waktu Pelayanan

Distribusi waktu pelayanan memiliki kaitan terhdap jumlah penyediaan fasilitas pelayanan. Terdapat pembagian distribusi pelayanan menjadi 2 aspek utama yakni:

- a) Pemberian layanan dengan cara individual (*Single Service*)
- b) Pemberian layanan dengan cara berkelompok (*Bulk Service*)

Wujud dari pelayanan penentuannya berdasarkan waktu pelayanan dimana kebutuhan waktu pelayanan dalam memberikan pelayanan bagi *reseller*

memiliki hubungan erat dengan jumlah *reseller* dalam lingkup fasilitas pelayanan atau tanpa ada hubungannya dengan fasilitas terkait. Sifat dari waktu pelayanan ialah deterministik, yakni suatu variabel acak dengan anggapan telah memiliki pengetahuan dari distribusi probabilitasnya.

c. Fasilitas Pelayanan

Fasilitas pelayanan memiliki kaitan terhadap pembentukan baris antrian.

Terdapat pembagian dari desain fasilitas pelayanan menjadi 3 yakni:

- a) Bentuk *series*, berupa dalam satu garis atau suatu garis melingkar
- b) Bentuk paralel, berupa dalam beberapa garis lurus dengan masing-masing membentuk paralel.
- c) Bentuk network station, bisa dilakukan desain dengan cara seri melalui pelayanan lebih dari satu di setiap stasiun server. Penggunaannya dapat secara paralel menggunakan stasiun yang berbeda.

d. Disiplin Pelayanan

Disiplin pelayanan memiliki kaitan terhadap urutan pelayanan terhadap kedatangan *reseller* pada fasilitas pelayanan.

e. Ukuran Sistem Antrian

Terdapat 2 desain untuk dapat digunakan dalam penentuan ukuran antrian, yakni:

- a) Ukuran kedatangan tidak terbatas (*infinite queue*)
- b) Ukuran kedatangan terbatas (*finite queue*)

f. Sumber pemanggilan

Peran dari suatu fasilitas pelayanan yakni sebagai sumber pemanggilan dengan bantuan mesin atau oleh manusia. Terdapat karakteristik utama

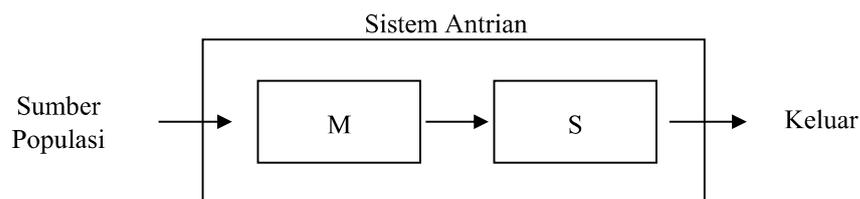
terkait peran sumber pemanggilan yakni ukuran dari jumlah total unit dengan kebutuhan pelayanan setiap waktu (jumlah total *reseller* potensial) yang dapat diartikan terbatas hingga tidak terbatas.

3. Model Antrian

Menurut (Ali, 2014), Model antrian terbagi menjadi 4, meliputi:

a. Sistem Antrian Jalur Tunggal (*Single Channel-Single Phase*)

Sistem antrian jalur tunggal yaitu dalam sistem antrian terdapat satu jalur untuk memasuki jalur antrian (pemberi layanan) dan satu jalur untuk fasilitas pelayanan.



Gambar 2.2 Model Antrian *Single Channel - Single Phase*

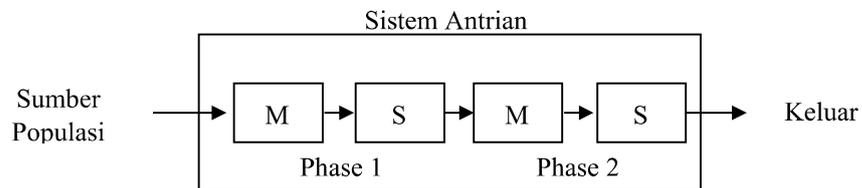
Keterangan :

M = Antrian

S = Fasilitas pelayanan

b. Sistem Antrian Jalur Tunggal Tahapan Berganda (*Single Channel - Multi Phase In Series*)

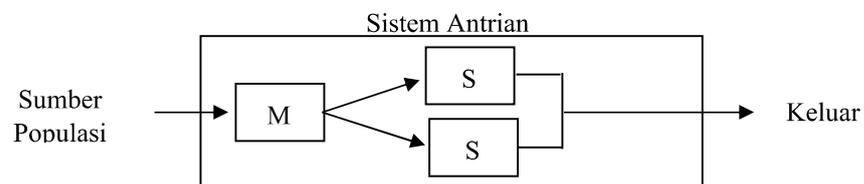
Sistem antrian ini memiliki beberapa jalur layanan yang beroperasi secara berurutan.



Gambar 2.3 Model Antrian *Single Channel - Multi Phase In Series*

- c. Sistem Antrian Jalur Berganda Satu Tahap (*Multi Channel - Single Phase In Parallel*)

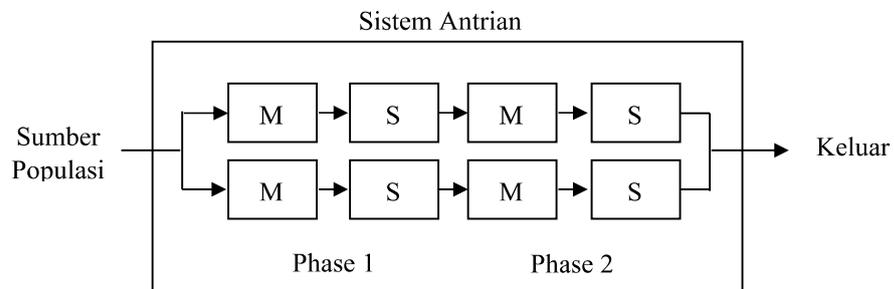
Sistem antrian jalur berganda satu tahap menunjukkan terdapat satu jenis antrian tapi terdapat lebih dari satu pemberi layanan.



Gambar 2.4 Model Antrian *Multi Channel - Single Phase In Parallel*

- d. Sistem Antrian Jalur Berganda Tahapan Berganda (*Multi Channel - Multi Phase In Parallel*)

Sistem antrian jalur berganda tahapan berganda menunjukkan bahwa setiap layanan jenis layanan memiliki beberapa jenis layanan dan beberapa penyedia layanan.



Gambar 2.5 Model Antrian *Multi Channel - Multi Phase In Parallel*

2.1.4 Teknik Simulasi

1. Pengertian Simulasi

Simulasi adalah suatu cara untuk menyalin atau menggambarkan karakteristik, tampilan, dan karakteristik suatu sistem (Prihati, 2016). Simulasi tidak jarang dipakai buat penyelesaian perkara abstrak ataupun nyata, biasa simulasi dipakai sebelum sistem yang benar dijalankan serta tak jarang menggunakan contoh berdasarkan sistem.

2. Tipe-Tipe Simulasi

Tipe simulasi dapat dikategorikan menjadi beberapa cara yang berdasarkan dengan jenis simulasi seperti :

a. Simulasi Dinamis atau Simulasi Statis

Simulasi statis merupakan simulasi yang tidak berubah dari waktu ke waktu sering disebut menggunakan simulasi *Monte Carlo*.

b. Simulasi Stokastik atau Simulasi Deterministik

Simulasi ini merupakan simulasi di mana satu atau lebih variabel *input* pada dasarnya acak dan disebut simulasi stokastik.

3. Tahapan Proses Simulasi

Secara umum simulasi ada 5 tahapan, yaitu:

- a. Identifikasi masalah atau sistem yang akan disimulasikan
- b. Membuat model simulasi yang akan dipakai
- c. Model yang akan diuji melakukan perbandingan perilaku dengan sistem nyata sebelum menerapkan model simulasi.
- d. Desain eksperimen simulasi
- e. Eksekusi simulasi dan analisis data

4. Kelebihan dan Kekurangan Simulasi

- a. Kelebihan Simulasi
 - 1) Simulasi lebih realistis untuk sistem nyata karena dapat memberikan solusi dan membutuhkan estimasi yang lebih sedikit
 - 2) Perubahan konfigurasi anda dapat mempermudah menjawab pertanyaan tentang bentuk dan struktur. Misalnya, Anda dapat mencoba aturan yang mengubah jumlah antrian dalam antrian
 - 3) Untuk serangkaian proses dimensi, simulasi dapat memberikan survei terperinci dan langsung selama periode waktu tertentu
- b. Kerugian Simulasi
 - 1) Simulasi tidak akurat dan proses optimasi tidak akurat.
 - 2) Model simulasi yang valid dan efisien membutuhkan waktu lebih lama daripada model analitik.
 - 3) Simulasi mengandung ketidakpastian dan tidak dapat dievaluasi dengan tepat.

2.1.5 Model Antrian *Multi Channel Model* (M/M/s)

Secara khusus, metode analisis deskriptif memilih dan mengklasifikasikan data yang diperoleh menurut sistem, menganalisisnya berdasarkan teori antrian, dan terakhir memverifikasi berdasarkan sistem antrian.

Rumus yang digunakan adalah model antrian M/M/s (*Multi Channel Model*) dengan rumus (Ali, 2014):

1. Probabilitas tidak ada *reseller* dalam sistem

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

Rumus 2.1 Probabilitas tidak ada pelanggan dalam sistem

Keterangan :

P_0 = Probabilitas tidak ada *reseller* dalam sistem

n = Jumlah fasilitas dalam sistem

λ = Rata-rata jumlah kedatangan orang per satuan waktu

μ = Rata-rata jumlah orang yang di layani per satuan waktu

M = Jumlah fasilitas

2. Tingkat intensitas pelayanan

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

Rumus 2.2 Tingkat intensitas pelayanan

Keterangan:

P = Tingkat intensitas pelayanan / Faktor Utilisasi Sistem

λ = Rata-rata jumlah kedatangan orang per satuan waktu

μ = Rata-rata jumlah orang yang di layani per satuan waktu

3. Perkiraan jumlah *reseller* yang menunggu dalam antrian

$Lq = \frac{P_0 \left[\frac{\lambda}{\mu} \right]^s \cdot p}{M! (1 - p)^2}$	Rumus 2.3 Perkiraan jumlah konsumen yang menunggu dalam antrian
--	--

Keterangan:

Lq = Perkiraan jumlah *reseller* yang menunggu dalam antrian

P = Faktor Utilisasi Sistem

P_0 = Probabilitas tidak ada *reseller* dalam sistem

λ = Rata-rata jumlah kedatangan *reseller* per satuan waktu

μ = Rata-rata jumlah *reseller* yang di layani per satuan waktu

M = Jumlah fasilitas

4. Rata-rata jumlah *reseller* dalam sistem (menunggu layanan)

$Ls = Lq + \frac{\lambda}{\mu}$	Rumus 2.4 Rata-rata jumlah pelanggan dalam sistem (menunggu layanan)
---------------------------------	---

Keterangan :

Ls = Rata-rata jumlah *reseller* dalam sistem (menunggu layanan)

Lq = Perkiraan jumlah *reseller* yang menunggu dalam antrian

λ = Rata-rata jumlah kedatangan *reseller* per satuan waktu

μ = Rata-rata jumlah *reseller* yang di layani per satuan waktu

5. Probabilitas kapasitas orang dalam sistem

$$P_n = \frac{\left[\frac{\lambda}{\mu}\right]^n}{n!} \cdot P_0$$

Rumus 2.5 Probabilitas kapasitas orang dalam sistem

Keterangan :

P_n = Probabilitas kapasitas *reseller* dalam sistem

λ = Rata-rata jumlah kedatangan *reseller* per satuan waktu

μ = Rata-rata jumlah *reseller* yang di layani per satuan waktu

n = Jumlah fasilitas dalam sistem

P_0 = Probabilitas tidak ada *reseller* dalam sistem

6. Waktu yang diharapkan oleh konsumen selama dalam sistem

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

Rumus 2.6 Waktu yang diharapkan oleh konsumen selama dalam sistem

Keterangan :

W = Waktu yang diharapkan oleh konsumen selama dalam sistem

W_q = Waktu yang diharapkan oleh konsumen selama menunggu dalam antrian

μ = Rata-rata jumlah orang yang di layani per satuan waktu

7. Perkiraan waktu yang dihabiskan dalam antrian

$$Wq = \frac{Lq}{\lambda}$$

Rumus 2.7 Perkiraan waktu yang dihabiskan dalam antrian

Keterangan :

Wq = Perkiraan waktu yang dihabiskan dalam antrian

Lq = Perkiraan jumlah reseller yang menunggu dalam antrian

λ = Rata-rata jumlah kedatangan orang per satuan waktu

8. Perkiraan biaya menunggu per satuan waktu

$$EWC(M) = C_2 \times Ls(M)$$

Rumus 2.8 Perkiraan biaya menunggu per satuan waktu

Keterangan :

EWC = Perkiraan biaya menunggu per satuan waktu

C_2 = Biaya per unit waktu tunggu per pelanggan

Ls = Rata-rata jumlah *reseller* dalam sistem (menunggu layanan)

M = Jumlah fasilitas

9. Perkiraan biaya layanan per satuan waktu

$$EOC(M) = C_1 \cdot M$$

Rumus 2.9 Perkiraan biaya layanan per satuan waktu

Keterangan :

EOC = Perkiraan biaya layanan per satuan waktu

C_1 = Biaya per fasilitas pelayanan per satuan waktu

M = Jumlah fasilitas

10. Total biaya sistem antrian *reseller* per satuan waktu

$$\text{ETC}(M) = \text{EOC}(M) + \text{EWC}(M)$$

Rumus 2.10 Total biaya sistem antrian *reseller* per waktu

Keterangan :

ETC = Total biaya sistem antrian *reseller* per satuan waktu

EOC = Perkiraan biaya layanan per satuan waktu

EWC = Perkiraan biaya menunggu per satuan waktu

2.2 Penelitian Terdahulu

Penelitian sebelumnya menjadi tolak ukur penulis dalam mengerjakan penelitian sehingga dapat menyempurnakan teori yang digunakan untuk mengkaji penelitian-penelitian yang dilakukan. Namun, penulis mengutip beberapa penelitian sebagai referensi untuk meningkatkan literatur penelitian dalam penelitiannya. Dibawah ini adalah penelitian-penelitian terdahulu berupa beberapa ulasan terkait dengan penelitian-penelitian yang diteliti oleh penulis

1. (Pal & Pattnaik, 2016) *Cloud computing* adalah domain yang muncul di akademisi dan Industri IT. Ini adalah kerangka kerja bisnis untuk memberikan layanan dan daya komputasi berdasarkan permintaan. Pengguna cloud harus membayar penyedia layanan berdasarkan penggunaannya. Bagi perusahaan, *Cloud computing* layak dipertimbangkan dan mereka mencoba membangun sistem bisnis dengan biaya lebih rendah,

keuntungan lebih tinggi, dan kualitas layanan. Mempertimbangkan pengoptimalan biaya, penyedia layanan mungkin awalnya mencoba untuk menggunakan lebih sedikit jumlah inti CPU dan pusat data. Oleh karena itu, makalah ini membahas alat simulasi *CloudSim* yang telah digunakan untuk mengevaluasi jumlah inti CPU dan waktu eksekusi. Minimisasi waktu tunggu juga merupakan masalah besar. Ketika sejumlah besar pekerjaan diminta, mereka harus menunggu dialokasikan ke server yang pada gilirannya dapat menambah panjang antrian dan juga waktu tunggu. Makalah ini juga membahas model antrian dengan multi server dan kapasitas terbatas untuk mengurangi waktu tunggu dan panjang antrian.

2. (Supriana & Subanar, 2013) Ada model antrian jaringan untuk antrian paket di jaringan komputer, tetapi model ini terlalu rumit untuk transmisi dan tidak dapat menyelesaikan analisis. Permodelan dan simulasi berguna untuk menyelesaikan masalah antrian jaringan. Model antrian untuk penelitian tersebut merupakan jaringan terbuka dengan analisis paket menggunakan model *single host*. Penelitian ini menggunakan *uptime* paket distribusi eksponensial dan Erlang untuk perbandingan. Jika waktu layanan paket menggunakan distribusi eksponensial maka modelnya adalah M/M/1, tetapi waktu layanan paket menggunakan distribusi Erlang dengan parameter m , maka modelnya adalah M/E[m]/1. Penelitian ini menggunakan metode *OpenJackson* untuk mensimulasikan antrian jaringan untuk menghitung nilai karakteristik jaringan. Uji sistem simulasi Anda menggunakan jaringan packet-switched pada server jaringan komputer di Fakultas Ilmu Komputer Universitas Udayana untuk mengetahui kinerja sistem menggunakan

distribusi uptime yang berbeda secara bersamaan. Hasil eksperimen menunjukkan bahwa service time distribusi eksponensial memiliki karakteristik yang lebih baik dibandingkan dengan distribusi Erlang dengan parameter m-Erlang ≥ 2 .

3. (Hasan, 2011) Antrian pelanggan merupakan fenomena umum yang sering terjadi dalam mendapatkan layanan. Saat mencari layanan dari *teller*, nasabah seringkali menilai kualitas sistem operasi bank berdasarkan waktu tunggu atau kecepatan *teller* dalam melayani nasabah. Bank syariah di Malang berkembang pesat, salah satunya adalah PT. Bank Mega Syariah Malang membutuhkan analisis optimalisasi sistem antrian untuk menjamin kepuasan nasabah. Bank harus bisa memberikan pelayanan terbaik dengan memberikan pelayanan yang cepat kepada nasabah dan menghindari waktu tunggu yang terlalu lama. Hasil perhitungan menunjukkan pola kedatangan pelanggan 1 menit 51 detik. Adapun pola pelayanannya adalah 4 menit 42 detik. Penerapan sistem antrian pada PT. Bank Mega Syariah Malang rata-rata waktu pelayanan *teller* 4 menit 42 detik *teller* dan waktu standar *teller* 3 menit 39 detik yang rata-rata waktu lebih kecil dari yang diharapkan nasabah yaitu 5 menit. Selain itu rata-rata waktu tunggu pelanggan dalam sistem antrian dan total sistem (fasilitas antrian dan pelayanan) kurang dari 1 menit 32,09 detik.
4. (Nur & Qitri, 2016) PT. Citra Van Titipan Kilat (TIKI) merupakan perusahaan yang bergerak pada bidang jasa pengiriman barang (jasa kurir), dan telah berpengalaman dalam memberikan pelayanan jasa pengiriman barang di seluruh Indonesia, peneliti menemukan sistem antrian menjadi

masalah bagi bisnis, dengan proses layanan rata-rata 12,95 menit dan waktu kedatangan rata-rata 2,5 menit. Maka ada orang dalam antrian panjang karena layanan terlalu lama untuk diproses, yang memecahkan masalah antrian. Salah satunya adalah menganalisis sistem pelayanan dengan teori antrian yang disimulasikan oleh *software* ARENA 14.0. Jika waktu tunggu rata-rata 0,6 dan pengguna 0,8625 pada skenario pertama, maka Skenario 3 berlaku, dengan waktu tunggu rata-rata pengguna 0,119 dan 0,5686. Ini karena pelanggan yang datang dan pergi adalah sama. Karena ada beberapa pelanggan yang tersisa di dalam, maka dapat melayani semua pelanggan. Di Skenario 3, jam tidak sibuk dan batas waktu di Skenario 3 berfungsi dengan baik dengan penambahan tiga loket lagi. Aplikasi bisnis dapat sangat diuntungkan jika pelanggan puas dengan kecepatan dan kualitas layanan.

5. (Erlangga, Prasetyanto, & Widiyanto, 2016) Maskapai Lion Air di Bandara Internasional Husein Sastra negara memiliki enam konter *check-in* yang menyediakan layanan tiket keberangkatan. Keterlambatan waktu antara waktu pelayanan dan waktu kedatangan dapat mengakibatkan antrian penumpang. Dalam penelitian ini, metode antrian dapat digunakan agar mengurangi waktu tunggu penumpang yang sudah mengantri berdasarkan PM No 49 2012. Berdasarkan hasil perhitungan, waktu tunggu penumpang di Denpasar dan Surabaya lebih dari 20 menit, dan waktu pelayanan penumpang di dua kota yaitu Denpasar dan Surabaya lebih dari 2 menit 30 detik. Saat ini terdapat 3 unit check in di kota Denpasar dan Surabaya, namun menurut hasil perhitungan SKEP/77/VI/2005 jumlah kebutuhan

check-in counter Lion Air telah terpasang 8 unit di kota Denpasar dan Surabaya disimpulkan hasil perhitungan FIFO adalah sebanyak 4 unit.

6. (Haghighinejad et al., 2016) *Emergency* rumah sakit memiliki peran penting dalam sistem perawatan kesehatan. Dalam dekade terakhir, negara-negara maju sangat memperhatikan krisis kepadatan di departemen darurat. Analisis simulasi model kompleks yang kondisinya akan berubah dari waktu ke waktu jauh lebih efektif daripada solusi analitis dan *Emergency Department (ED)* adalah salah satu model analisis yang paling kompleks. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui jumlah pasien yang sedang menunggu dan waktu tunggu di bagian gawat darurat di IGD rumah sakit Iran dan mengusulkan skenario untuk mengurangi waktu antrian dan waktu tunggu.
7. (Mumpuni, Irawanto, & Sunarsih, 2014) Masalah tersebut terjadi karena adanya antrian panjang antrian di fasilitas pelayanan, atau adanya PRT yang mengganggu pada saat bertugas akibat antrian lowongan. Penyedia jasa yang tidak lepas dari masalah antrian adalah Kantor Pos. Teori antrian digunakan untuk menentukan model antrian yang dapat merepresentasikan keadaan di konter layanan, dan mengoptimalkan waktu layanan di konter layanan. Model antrian konter pelayanan optimal di Kantor Pos adalah $(M/M/2) : (GD/\infty/\infty)$ antrian model. Jumlah pelanggan tertinggi kedatangan selama waktu studi pada setiap tanggal yaitu 20, jika $(M/M/2) : (GD/\infty/\infty)$ pada hari-hari ini dapat menyebabkan penumpukan antrian, sehingga model antrian yang digunakan untuk melayani pelanggan secara optimal setiap 20 adalah $(M/M/2) : (GD/\infty/\infty)$ antrian model.

8. (Fauzia, Setiawati, & Surahman, 2017) Waktu tunggu pasien untuk layanan perawatan kesehatan diidentifikasi oleh (WHO) *World Health Organization* merupakan ukuran kunci dari sistem kesehatan yang responsif. Waktu tunggu resep bisa mempengaruhi kepuasan pasien terhadap pelayanan apotek rumah sakit. Penelitian ini dilakukan untuk menganalisis kondisi saat ini dari waktu tunggu untuk prakarsa pengajuan dan parameter terkait. Penelitian ini adalah penelitian prospektif potong lintang yang dilakukan selama 10 hari di apotek rumah sakit Indramayu, Indonesia. Data mengenai distribusi aliran pasien diperoleh. Analisis statistik dilakukan dengan menggunakan Kolmogorov-Smirnov. Kami mengamati bahwa rumah sakit ini menggunakan model *single queue channel-single phase* di tiga loket, yaitu jaminan kesehatan masyarakat (PHI), swasta / umum, asuransi pemerintah (GI). Tingkat kunjungan pasien (λ) 9,40 dan tingkat pelayanan (μ) 1,26 di PHI. Di loket swasta / umum, tingkat kunjungan pasien adalah (λ) 5.03 dan tingkat pelayanan (μ) 4.08. Tingkat kunjungan pasien (λ) 4,85 dan tingkat pelayanan (μ) 5,85 pada GI. Data menunjukkan bahwa ada beban kerja yang berlebihan. Oleh karena itu, beberapa strategi perlu dilakukan untuk mengurangi waktu tunggu, seperti penggunaan sistem antrian berbasis komputer dan peningkatan kualitas serta kuantitas SDM diapotek rumah sakit.
9. (Anyaeche & Ighravwe, 2018) Peningkatan layanan perbankan kepada nasabah meningkatkan kinerja bank (profitabilitas dan produktivitas) dan besarnya dividen yang dibagikan kepada pemegang saham serta daya saing bank. Salah satu cara cepat melacak waktu pelayanan bagi nasabah bank

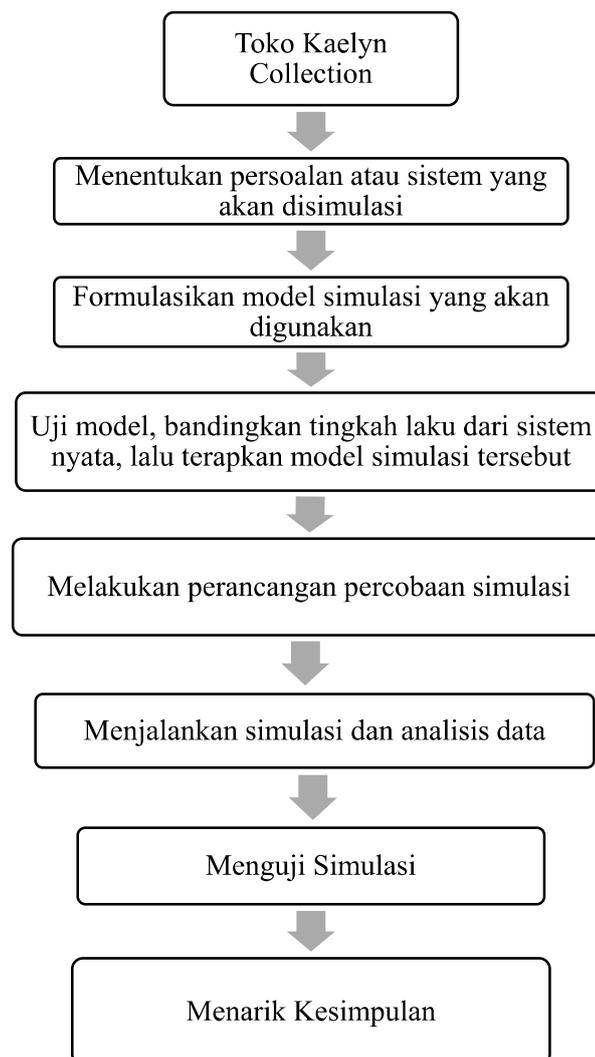
adalah melalui penggunaan mesin swalayan, seperti Anjungan Tunai Mandiri (ATM). Total biaya layanan, perkiraan waktu tunggu dalam antrian, pemanfaatan ATM dan persentase kehilangan pelanggan adalah beberapa indeks kinerja yang digunakan untuk mengevaluasi layanan yang diberikan oleh ATM bank. Penelitian ini mengusulkan kerangka kerja untuk mengevaluasi kinerja ATM dengan mengintegrasikan model antrian dan metodologi (TOPSIS). Penerapan kerangka diuji dengan data praktis yang diperoleh dari empat bank di Nigeria. Teramati bahwa rata-rata penggunaan ATM di wilayah studi kurang dari 50%. Hasil TOPSIS mengidentifikasi Bank A sebagai bank dengan peringkat terbaik. Selain itu, hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa bank dengan dua ATM memiliki peringkat lebih tinggi dibandingkan bank yang memiliki lebih dari dua ATM.

10. (Sugianto & Susanti, 2018) Truk sampah digunakan untuk mengangkut sampah ke Batam. Sebuah truk sampah masuk ke dalam perumahan dan mengumpulkan sampah di depan rumah masing-masing. Tidak ada truk sampah yang cukup untuk mengambil sampah di depan rumah. Warga berinisiatif membuang sampah disembarang tempat dan membuat TPS ilegal. Penelitian berguna untuk mengetahui jumlah truk sampah yang optimal untuk menghindari penumpukan sampah di depan rumah warga dan mencegah terjadinya TPS liar. Pendekatan yang digunakan adalah teori antrian pada populasi terbatas. Truk sampah melayani beberapa rumah di suatu daerah. Jumlah rumah di kawasan ini terbatas dan tetap. Jika jumlah sampah di depan rumah 5 karung atau lebih atau 20 kg atau lebih, rumah tersebut ditetapkan sebagai pelanggan. Beberapa data yang diamati adalah

tingkat kedatangan dan kecepatan pelayanan. Berdasarkan data ini, berbagai parameter dapat dihitung seperti tingkat antrian, durasi objek dalam antrian, probabilitas objek dalam sistem antrian, probabilitas jumlah objek dalam antrian, dll. Total biaya adalah kombinasi dari menunggu dan biaya operasi. Penelitian ini dilakukan di kota Batam. Hasil penelitian menunjukkan bahwa teori antrian populasi terbatas dapat diterapkan untuk menghitung jumlah truk sampah yang optimal. Implementasi usulan perbaikan akan meningkatkan tingkat pelayanan dari 267,2 unit per hari menjadi 480,8 unit per hari. Jumlah truk yang optimal untuk kompleks perumahan yang diperbaiki adalah dua.

2.3 Kerangka Pemikiran

Kerangka pemikiran adalah model diagram alur yang mencerminkan hubungan antara variabel yang diteliti untuk memecahkan suatu masalah.



Gambar 2.6 Kerangka Pemikiran