

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

2.1. Review Hasil-hasil Penelitian Terdahulu

Dalam penelitian ini, penulis mencari dan menggali informasi dari beberapa judul jurnal yang berhubungan dengan judul penelitian ini. Penelitian terdahulu secara langsung maupun tidak langsung memiliki kesamaan dalam penelitian mulai dari tema maupun cara penelitian. Oleh karena itu, penulis mencantumkan beberapa hasil penelitian sebelumnya terkait teori antrian .

Penelitian pertama dilakukan oleh Ripit Budiman , Djoni Hatidja , Marline S Paendong. Dalam Jurnal Matematika dan Aplikasi, Volume 9, No. 1, Maret 2020 Universitas Sam Ratulangi Manado dengan Judul “Analisis Sistem Antrian Di PT. Bank Negara Indonesia (Persero) Tbk. Kantor Cabang Manado” . Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui model antrian dan menentukan karakteristik panjang antrian di PT. Bank Negara Indonesia (Persero) Tbk. Kantor Cabang Manado. Pengambilan data dilakukan selama 5 hari.

Hasil dari penelitian tersebut didapat bahwa model teori antrian di PT. Bank Negara Indonesia (Persero) Tbk. Kantor Cabang Manado adalah Model B: M/M/S (Multiple Channel Query System Atau Model Antrian Jalur Berganda), jumlah teller yang beroperasi ada 7 teller dan pelayanan yang digunakan adalah secara First Come First Served. Tingkat kedatangan nasabah berdistribusi Poisson sedangkan waktu pelayanan nasabah berdistribusi eksponensial.

Karakteristik panjang antrian di PT. Bank Negara Indonesia (Persero) Tbk. Kantor Cabang Manado dengan menggunakan model antrian jalur berganda adalah jumlah kedatangan rata-rata sebanyak 42 nasabah yang datang per jam dan jumlah rata-rata orang dilayani ada 9 nasabah dilayani per jam. Tidak adanya pelanggan dalam sistem 0.01. Jumlah pelanggan rata-rata dalam sistem sebanyak 6 nasabah. Waktu rata-rata yang dihabiskan seorang pelanggan dalam antrian dan sedang dilayani (Dalam sistem) 8-9 menit. Jumlah rata-rata nasabah yang menunggu dalam

antrian ada 1 nasabah. Waktu rata-rata yang dihabiskan oleh nasabah untuk menunggu dalam antrian 1-2 menit.

Penelitian kedua dilakukan oleh Kartika Botutihe, Jacky S B Sumarauw, Merlyn M Karuntu. Dalam Jurnal Riset Ekonomi, Manajemen, Bisnis dan Akuntansi, Universitas Sam Ratulangi Manado Volume 6, No. 3, Juli 2018 dengan judul “Analisis Sistem Antrian Teller Guna Optimalisasi Pelayanan Pada PT. Bank Negara Indonesia (BNI) 46 Cabang Unit Kampus Manado”. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui sistem antrian di PT. Bank Negara Indonesia (Persero). Tbk 46 dan untuk mengetahui optimal pelayanan teller di PT. Bank Negara Indonesia (Persero). Tbk. Langkah pertama yang dilakukan adalah mengambil data kedatangan nasabah. Proses analisisnya menggunakan perangkat lunak “POM-QM for Windows” dengan modul Waiting Lines. Data primer dikumpulkan melalui wawancara kepada pimpinan atau karyawan bank.

Hasil dari penelitian tersebut didapatkan bahwa pola kedatangan nasabah di PT. Bank Negara Indonesia (BNI) 46 Cabang Unit Kampus Manado bersifat Arrival pattern random yaitu pelanggan yang datang secara acak. Sedangkan disiplin Untuk disiplin antrian menerapkan system First Come First Serve (FCFS). Dimana nasabah yang datang terlebih dahulu mengambil nomor antrian setelah itu menunggu dipanggil sesuai urutan yang telah didapatnya untuk mendapatkan pelayanan dari teller dan jenis sistem antrian yang di terapkan pada PT. Bank Negara Indonesia (BNI) 46 Cabang Unit Kampus Manado menggunakan sistem antrian model *Multiple Channel Query System* atau M/M/s dimana terdapat beberapa lebih fasilitas pelayanan yang hanya dialiri oleh antrian tunggal. Dari hasil perhitungan rata-rata jumlah nasabah yang menunggu dalam sistem terpanjang pada periode waktu 10.00-15.00 yaitu sebanyak 27 orang. Sedangkan jumlah rata-rata nasabah yang menunggu dalam sistem terpendek terjadi pada periode waktu 08.00-10.00 yaitu 3 orang. Rata-rata jumlah nasabah dalam antrian terjadi pada periode waktu 10.00-15.00 yaitu sebanyak 24 orang disimpulkan bahwa kinerja sistem antrian PT. Bank Negara Indonesia (Persero). Tbk 46 Cabang Unit Kampus Manado belum optimal.

Penelitian ketiga dilakukan oleh Hilda, Saharuddin Kaseng, Husein Hi Moh Saleh. Dalam Jurnal Ilmu Manajemen Universitas Tadulako Volume 4, No. 3, September 2018 dengan judul “ Analisis Antrian Pelayanan Nasabah Pada PT Bank Syariah Mandiri Cabang Bungku”. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis sistem antrian pelayanan yang optimal pada bagian teller yang ada pada PT Bank Syariah Mandiri Cabang Bungku. Metode analisis yang digunakan adalah M/M/1 atau *Single Channel Single Phase*, tetapi untuk membandingkan optimal atau tidaknya antrian pelayanan nasabah pada PT Bank Syariah Mandiri Cabang Bungku apabila menambahkan satu teller pada waktu padat sehingga digunakan metode analisis M/M/S atau *Multi Channel Single Phase*.

Hasil dari penelitian ketiga ini yaitu bahwa analisis dengan menggunakan satu teller pada penyetoran tunai waktu padat probabilitas dalam sistem adalah sebesar 0,0572. Tingkat utilitas *teller* adalah 0,94 atau 94 %, jumlah nasabah rata-rata dalam sistem adalah 17 orang, sedangkan dengan menggunakan dua *teller* dapat dilihat probabilitas dalam sistem adalah 0,350 atau tidak ada orang dalam sistem. Tingkat utilitas teller berkurang menjadi 0,48 atau 48 %, jumlah rata-rata nasabah dalam sistem adalah 1 orang, ini menunjukkan bahwa nasabah yang mengantri dalam sistem sudah optimal. Berdasarkan data tersebut dapat disimpulkan bahwa penambahan satu *teller* pada waktu padat dapat mengoptimalkan pelayanan yang ada pada PT Bank Syariah Mandiri Cabang Bungku.

Penelitian keempat dilakukan oleh Ilham, Husein Hi Moh Soleh, Asngadi. Dalam Jurnal Ilmu Manajemen Universitas Tadulako Volume 6 , No. 1, Januari 2020 dengan judul “Analisis Sistem Pelayanan Antrian Pada PT. Bank Negara Indonesia (Persero). Tbk Syariah Cabang Kota Palu”. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbandingan kinerja *teller* 1 dan 2 dalam melayani nasabah untuk transaksi penyetoran dan penarikan tunai. Permasalahannya yaitu (1). Mengidentifikasi karakteristik pelayanan antrian yang di terapkan pada PT. Bank Negara Indonesia (Persero). Tbk Syariah Cabang Palu (2). Melihat kinerja pelayanan teller tersibuk antara teller 1 dan 2.

Hasil dari penelitian keempat yaitu bahwa kinerja pelayanan yang lebih sibuk (ρ) terdapat di teller 2 dengan nilai tingkat kesibukan sebesar 0,3687 atau 36,87% dan untuk teller 1 yaitu 0,3393 atau 33,93%, sedangkan untuk perhitungan selanjutnya memiliki nilai yang sama antara lain: teller 1 probabilitas 0 nasabah dalam sistem (P_0) 0,6605, teller 2 dengan nilai 0,6311, jumlah rata-rata nasabah dalam sistem (L_s) untuk teller 1 dengan nilai 0,5208 sedangkan untuk teller 2 dengan nilai 0,5852, untuk waktu rata-rata dalam sistem (W_s) untuk teller 1 dengan nilai 0,1025 sama nilainya dengan teller 2 yaitu 0,1025, selanjutnya jumlah rata-rata nasabah dalam antrian (L_q) untuk teller 1 dengan nilai 0,1814 sedangkan untuk teller 2 dengan nilai 0,2164 dan yang terakhir adalah waktu rata-rata dalam antrian (W_q) untuk teller 1 dengan nilai 0,0362 sama nilainya dengan teller 2 yaitu 0,04.

Penelitian kelima dilakukan oleh Lilik Trianah dan Ita Avianti, Sekolah Tinggi Ilmu Ekonomi Indonesia dalam Jurnal STEI Ekonomi, Volume 25, No.1, Juni 2016 dengan judul “Analisis Sistem Antrian Pada KCP Bank BRI Meester Jatinegara Jakarta Timur”. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui sistem antrian yang digunakan BRI kantor cabang pembantu Meester Jatinegara, Jakarta timur. Penelitian ini menggunakan strategi deskriptif. Metoda yang dipakai dalam penelitian ini adalah metoda survei. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh nasabah bank BRI Kantor Cabang Pembantu Meester Jatinegara yang melakukan transaksi di teller dengan menggunakan nomor antrian. Teknik pengambilan sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah Purposive Sampling.

Hasil dari penelitian kelima ini adalah bahwa Jenis sistem antrian yang diterapkan pada Bank BRI Kantor Cabang Pembantu Meester Jatinegara, Jakarta Timur adalah jenis sistem antrian model Multiple Channel Queing System atau M/M/S. Probabilitas tidak ada nasabah yang dilayani dalam sistem sebesar 0,3486 dan waktu terpanjang yang dibutuhkan seorang nasabah dalam antrian hanya selama 0,009 jam atau 0,54 menit.

Penelitian keenam dilakukan oleh O. C. Asogwa, C. M. Eze & M. T. Edeaja. Dalam Global Journal of Science Frontier Research: F Mathematics and Decision Sciences, Volume 19 Issue 2 tahun 2019 dengan judul “On the Application of Queuing Model in Nigeria Banking Sector: A Case Study of Zenith Bank Plc,

Abakaliki Branch”. Penelitian ini difokuskan pada sistem antrian di sektor perbankan Nigeria. Sumber data primer dan dikumpulkan dari Zenith Bank Plc, Cabang Abakaliki pada saat penarikan bagian aula perbankan selama empat hari dalam jangka waktu selang satu bulan. Datanya dikumpulkan berdasarkan pola kedatangan dan pola pelayanan pelanggan.

Hasil yang diperoleh dari penelitian keenam ini menunjukkan bahwa tingkat kedatangan 0,2219 dan tarif layanan 0,1524. Namun, kemungkinan bahwa server idle adalah 0,1574 dan biaya yang dikeluarkan dari menunggu adalah N656.76. Selain itu, setiap penambahan pada jumlah server oleh manajemen bank akan membantu mengurangi waktu yang dihabiskan pelanggan antrian dan juga mengurangi biaya yang dikeluarkan dari menunggu.

Penelitian ketujuh dilakukan oleh Henry Cyemezo , Joseph Kyalo Mung’atu , dan Denis Ndanguza. Dalam International Journal of Scientific Engineering and Technology, University of Rwanda, College of Science and Technology, Volume No. 6, Issue No. 10, 1 Oct. 2017 dengan judul “ Multi-Channel Queuing Modeling on System Delivery Service : A Case Study of Banque Populaire Du Rwanda Kimironko Branch”. Penelitian ini bertujuan menganalisis sistem antrian Banque Populaire du Rwanda di Cabang Kimironko dan memberikan petunjuk kepada manajemen bank untuk peningkatan pemberian layanan. Dalam penelitian ini menggunakan model antrian multichannel untuk mengukur kinerja layanan Banque Populaire du Rwanda Cabang Kimironko yang dijadikan studi kasus dalam penelitian ini. Data observasi telah dikumpulkan dalam sepuluh hari yang merupakan hari-hari puncak dalam sebulan yaitu akhir dan awal bulan. Penelitian ini juga menganalisis antrian Banque Populaire du Rwanda dengan membandingkan pelanggan yang masuk selama 30 menit pertama dari setiap puncak hari dalam sebulan.

Hasil dari penelitian ketujuh yaitu peneliti menemukan bahwa rata-rata kedatangan pelanggan adalah 128 pelanggan per jam dan tingkat layanan rata-rata adalah 21 pelanggan, pemanfaatan rate sistemnya adalah 1.527 yang artinya *teller* berada 152,7% sibuk, pada tanggal 30 dan 30 setiap bulan adalah hari-hari yang menempati urutan pertama di antara hari-hari puncak lainnya dalam sebulan hanya

dalam 30 menit pertama aula perbankan memiliki hampir 45 pelanggan menunggu layanan.

Penelitian kedelapan dilakukan oleh Bereket Tessema Zewude. Dalam *Global Journal of Management and Business Research: C Finance*, Wolaita Sodo University, Volume 16 Issue 9 Version 1.0 tahun 2016 dengan judul “Comparison of Banking System of Commercial Bank of Ethiopia and Dashen Bank using Queuing Modelling Approach: The Case of Wolaita Zone, SNNPR, Ethiopia”. Penelitian ini bertujuan untuk perbandingan dari dua bank terpilih (Bank Komersial Ethiopia & Dashen Bank) di zona Wolaita di Ethiopia telah diselidiki. Model antrian digunakan pada kedua sistem perbankan tersebut untuk mengukur karakteristik antrian perilaku nasabah dalam hal kedatangan dan tingkat pelayanan masing-masing. Pengumpulan data kedatangan dan service rate kedua bank dilakukan dengan metode observasi selama dua hari dalam seminggu secara bersamaan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata 10,2 dan 8,6 nasabah datang dan dilayani per jam, masing-masing di Bank Komersial cabang Ethiopia Tona.

2.2. Landasan Teori

2.2.1. Manajemen Operasi

Menurut Haming dan Nurnajamuddin dalam Ilham et al. (2020) manajemen operasi adalah kegiatan yang berhubungan dengan perencanaan, pengkoordinasian, penggerakan, dan pengendalian aktivitas organisasi yang berhubungan dengan proses pengolahan masukan menjadi keluaran dengan nilai tambah yang lebih besar. Sedangkan, menurut Heizer & Render (2016:3) Manajemen Operasi (*operations management-OM*) merupakan aktivitas yang berhubungan dengan penciptaan barang dan jasa melalui transformasi dari input (masukan) ke output (hasil). Dalam manajemen operasi, yang dimaksud dengan *input* (masukan) yaitu seperti bahan baku, sumber daya manusia, mesin dan sebagainya. Sedangkan yang dimaksud dengan *output* adalah hasil dari input yang telah diproses. Semua organisasi melakukan tiga fungsi untuk menciptakan barang dan jasa, yaitu :

1. Pemasaran , merupakan suatu aktivitas yang menciptakan permintaan atau paling tidak menerima pesanan untuk sebuah produk dan jasa.
2. Produksi/operasi, merupakan aktivitas yang melibatkan seluruh sumber daya perusahaan untuk menciptakan produk atau jasa.
3. Finansial/akuntansi, merupakan aktivitas yang melacak seberapa baik kinerja organisasi. Dimana kegiatannya meliputi pembayaran tagihan, pengumpulan uang dan lainnya yang berkaitan dengan laporan keuangan perusahaan.

2.2.2. Jasa

Menurut Kotler dalam Lupiyoadi (2018:7) jasa adalah setiap Tindakan atau kegiatan yang dapat ditawarkan oleh satu pihak kepada pihak lain, pada dasarnya tidak berwujud dan tidak mengakibatkan perpindahan kepemilikan apa pun. Produksi jasa mungkin berkaitan dengan produk fisik atau tidak. Sedangkan menurut Heizer & Render (2016:7) Jasa merupakan aktivitas ekonomi yang biasanya menghasilkan sebuah produk yang tidak berwujud (seperti Pendidikan, hiburan, perumahan, pemerintahan, keuangan, dan jasa kesehatan).

Menurut Griffin dalam Lopyoadi (2018:7-8) Karakteristik jasa adalah sebagai berikut :

1. *Intangibility* (tidak berwujud). Jasa tidak dapat dilihat, dirasa, diraba, didengar, atau dicium sebelum jasa itu dibeli. Nilai penting dari hal ini adalah nilai takberwujud yang dialami konsumen dalam bentuk kenikmatan, kepuasan, atau rasa aman.
2. *Unstorability* (tidak dapat disimpan). Jasa tidak mengenal persediaan atau penyimpanan dari produk yang telah dihasilkan. Karakteristik ini disebut juga inseparability (atau tidak dapat dipisahkan) mengingat pada umumnya jasa dihasilkan dan dikonsumsi secara bersamaan.
3. *Customization* (kustomisasi). Jasa seringkali didesain khusus untuk kebutuhan pelanggan. Misalnya pada jasa asuransi dan kesehatan.

2.2.3. Bank

Bank adalah lembaga keuangan yang kegiatan utamanya menerima simpanan giro, tabungan, dan deposito. Kemudian bank juga dikenal sebagai tempat untuk meminjam uang (kredit) bagi masyarakat yang membutuhkannya. Di samping itu, bank juga dikenal sebagai tempat untuk menukar uang, memindahkan uang atau menerima segala macam bentuk pembayaran dan setoran seperti pembayaran listrik, telepon, air, pajak, uang kuliah, dan pembayaran lainnya (Dr. Kasmir, 2014:24)

Menurut Kasmir (2014:5) dalam praktiknya lembaga keuangan bank terdiri dari :

1. Bank Sentral

Di Indonesia, Bank Sentral dilaksanakan oleh Bank Indonesia. Tujuan utama Bank Indonesia sebagai Bank Sentral adalah mencapai kestabilan nilai rupiah. Untuk mencapai tujuan tersebut Bank Sentral mempunyai tugas menetapkan dan melaksanakan kebijakan moneter, mengatur dan menjaga kelancaran sistem devisa serta mengatur dan menjaga kelancaran sistem devisa serta mengatur dan mengawasi bank. Biasanya pelayanan yang diberikan oleh Bank Indonesia lebih banyak kepada pihak pemerintah dan dunia perbankan. Dengan kata lain, nasabah Bank Indonesia dalam hal ini lebih banyak kepada lembaga Perbankan.

2. Bank Umum

Bank Umum adalah Bank yang bertugas melayani seluruh jasa-jasa perbankan dan melayani segenap lapisan masyarakat, baik masyarakat perseorangan maupun Lembaga-lembaga lainnya.

3. Bank Perkreditan Rakyat

Bank Perkreditan Rakyat (BPR) berasal dari Bank Desa, Bank Pasar,, Lumbung Desa, Bank Pegawai, dan bank lainnya yang kemudian dilebur menjadi Bank Perkreditan Rakyat. Bank Perkreditan Rakyat adalah bank yang khusus melayani masyarakat kecil di kecamatan dan pedesaan. Jika dibandingkan dengan bank umum, jenis produk yang ditawarkan oleh

Bank Perkreditan Rakyat relatif lebih sempit, bahkan ada beberapa jenis jasa bank yang tidak diperbolehkan untuk diselenggarakan di Bank Perkreditan Rakyat, seperti pembukaan rekening giro dan jasa kliring.

2.2.4. Teori Antrian

Teori antrian (*Queuing theory*) merupakan kumpulan pengetahuan mengenai lini tunggu. Menurut Heizer & Render (2016:852) Lini tunggu (*Queuing Line*) adalah situasi yang umum terjadi- sebagai contoh mengambil bentuk antrian mobil yang menunggu untuk diperbaiki di Bengkel. Model lini tunggu bermanfaat, baik dalam bidang manufaktur maupun jasa. Analisis antrian dalam hal panjangnya lini tunggu, waktu tunggu rata-rata, dan faktor-faktor lainnya yang membantu kita memahami sistem jasa (misalnya: bagian teller bank).

Tabel 2.1. Situasi Antriann yang Sering Terjadi

Situasi	Kedatangan Dalam Antrian	Proses Jasa
Supermarket	Para pembeli bahan makanan	Pemeriksaan pertugas kasir pada mesin hitung uang
Kantor praktik dokter	Para pasien	Perawatan oleh dokter dan perawat
Bank	Para nasabah	Transaksi yang ditangani oleh teller
Pemeliharaan mesin	Mesin yang rusak	Para karyawan bagian pemeliharaan memperbaiki mesin

Sumber : Heizer dan Render (2016)

2.2.5. Karakteristik Antrian

Menurut (Heizer & Render, 2016:853) terdapat tiga komponen karakteristik dalam sistem antrian, yaitu :

1. Kedatangan atau Input Sistem, merupakan sumber input yang menghasilkan kedatangan atau konsumen dalam sistem jasa memiliki tiga karakteristik utama sebagai berikut :
 - 1) Besaran Kedatangan (Sumber) Populasi. Besaran populasi dipertimbangkan menjadi tak terbatas (pada dasarnya tak terhingga) atau terbatas (berhingga).
 - a. Populasi tak terbatas atau tak berhingga : antrian dimana jumlah tak terbatas secara virtual terhadap orang atau barang yang bisa meminta jasa, atau sejumlah pelanggan atau kedatangan segera pada kondisi apapun adalah porsi yang sangat kecil dari kedatangan potensial.
 - b. Populasi terbatas : antrian dimana hanya ada jumlah yang terbatas dari pengguna potensial dari jasa tersebut.
 - 2) Perilaku Kedatangan. Perilaku konsumen berbeda-beda dalam memperoleh pelayanan, ada tiga karakteristik perilaku kedatangan, yaitu :
 1. Para konsumen yang sabar adalah orang-orang atau mesin yang menunggu dalam antrian hingga mereka dilayani, dan tidak mengalihkan di antara lini.
 2. Para pelanggan yang menolak untuk bergabung dengan lini tunggu karena terlalu lama untuk memenuhi kebutuhan atau kepentingan mereka.
 3. Para pelanggan yang mengabaikan adalah orang-orang yang memasuki antrian, tetapi menjadi tidak sabra dan meninggalkan tempat tanpa menyelesaikan transaksi mereka.
 - 3) Pola Kedatangan pada Suatu Sistem. Konsumen yang datang pada fasilitas jasa disesuaikan dengan jadwal yang diketahui atau mereka datang secara acak. Kedatangan dipertimbangkan acak ketika mereka tidak bergantung dengan satu atau lainnya dan kehadiran mereka tidak

dapat diprediksi dengan tepat. Sering kali dalam antrian permasalahan, sejumlah kedatangan per unit waktu yang dapat diestimasi oleh probabilitas distribusi disebut Distribusi Poisson (*Poisson Distribution*).

Distribusi Poisson yang berlainan dapat ditentukan dengan menggunakan formula:

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

Di mana:

$P(x)$ = probabilitas kedatangan x

x = jumlah kedatangan per unit waktu

λ = rata-rata tingkat kedatangan

e = 2,7183 (merupakan basis algoritme yang alamiah)

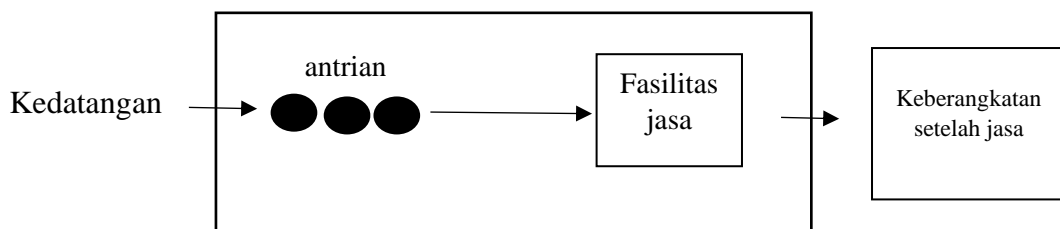
2. Disiplin Antrian. Hal ini mengacu pada aturan oleh yang mana konsumen mengatri untuk menerima jasa. Menurut Sinalungga dalam Trianah & Avianti (2016) terdapat empat pembagian disiplin antrian yang sering digunakan pada disiplin pelayanan antrian, ialah :
 - 1) *First Come First Served* (FCFS) atau *First In First Out* (FIFO) , merupakan suatu peraturan dimana yang akan dilayani ialah customer yang datang terlebih dahulu. Misalnya antrian di suatu kasir sebuah swalayan.
 - 2) *Last Come First Served* (LCFS) atau *Last In First Out* (LIFO), merupakan antrian dimana yang datang paling akhir adalah yang dilayani paling awal atau paling dahulu. Misalnya antrian pada satu tumpukan barang digudang, barang yang terakhir masuk akan berada ditumpukan paling atas, sehingga akan diambil pertama.
 - 3) *Service In Random Order* (SIRO) atau pelayanan dalam urutan acak atau sering dikenal juga *random selection for service* (RSS), artinya pelayanan atau panggilan didasarkan pada peluang secara random, tidak mempermasalahkan siapa yang lebih dahulu datang. Misalnya kertas-kertas undian yang menunggu untuk ditentukan pemenangnya, yang diambil secara acak.

- 4) *Priority Service (PS)*, artinya prioritas pelayanan diberikan kepada mereka yang mempunyai prioritas paling tinggi dibandingkan dengan mereka yang memiliki prioritas paling rendah, meskipun yang terakhir ini sudah lebih dahulu datang dalam garis tunggu. Kejadian seperti ini bisa disebabkan oleh beberapa hal, misalnya seseorang dalam keadaan sakit yang lebih berat dibandingkan dengan orang lain dalam sebuah rumah sakit.
3. Fasilitas Jasa, terdapat dua sifat mendasar yang penting menurut Heizer & Render (2016) yaitu (1) desain sistem jasa dan (2) distribusi waktu jasa .
- 1) Desain sistem jasa

Sistem jasa pada umumnya dikelompokkan dalam hal jumlah yang melayani mereka (jumlah saluran) dan jumlah fase (jumlah pemberhentian jasa yang harus dilakukan).

- a. Sistem jalur tunggal, tahapan tunggal (*Single Channel, Single Phase*) yaitu sistem jasa, dimana pelanggan menerima jasa dari hanya satu stasiun dan kemudian pergi meninggalkan sistem jasa. Contohnya adalah pembelian barang di minimarket yang hanya memiliki satu kasir sebagai tempat pembayaran.

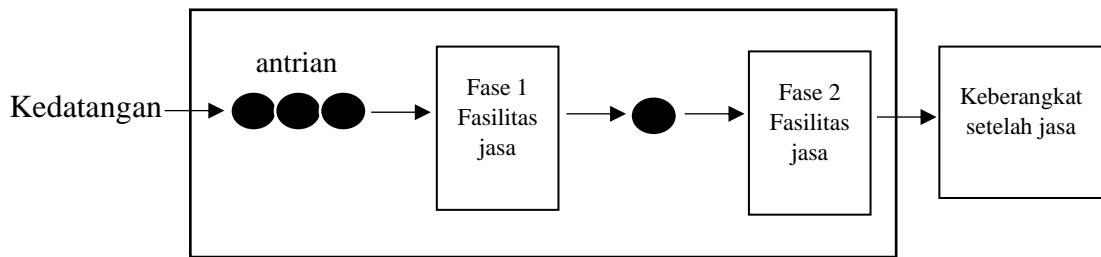
Gambar 2.1. *Single Channel- Single Phase*



Sumber : Heizer dan Render (2016)

- b. Sistem jalur tunggal, tahapan berganda (*Single Channel, Multi Phase*) yaitu sistem dimana pelanggan menerima jasa dari beberapa stasiun sebelum keluar dari sistem. Contoh: pencucian mobil otomatis.

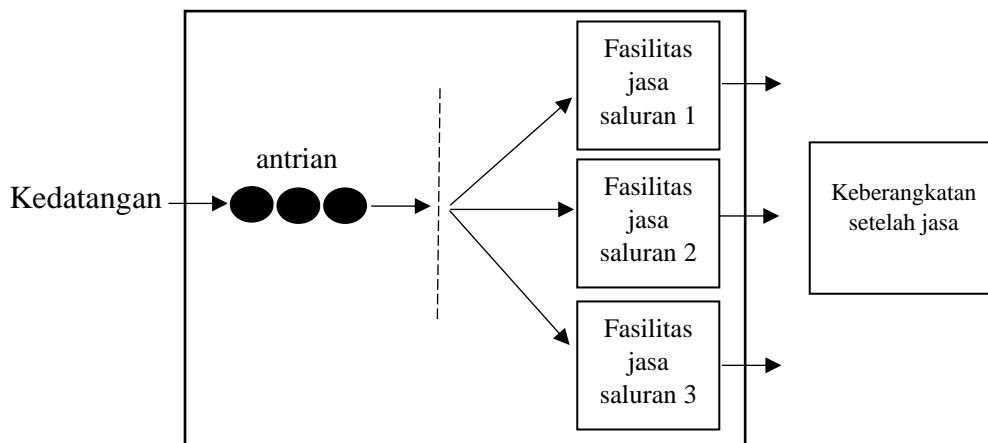
Gambar 2.2. Single Channel- Multi Phase



Sumber : Heizer & Render (2016)

- c. Sistem jalur berganda, tahapan tunggal (*Multi Channel, Single Phase*) yaitu system jasa dengan satu lini tunggu, tetapi dengan beberapa fasilitas jasa. Contohnya adalah pelayanan nasabah di bank.

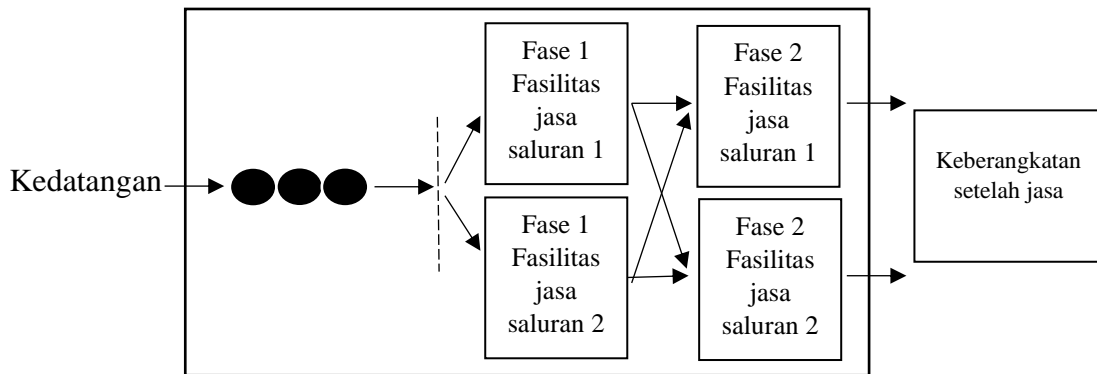
Gambar 2.3. Multi Channel- Single Phase



Sumber : Heizer & Render (2016)

- d. Sistem jalur berganda, tahapan berganda (*Multi Channel, Multi Phase*) yaitu Setiap sistem ini mempunyai beberapa fasilitas jasa pada setiap tahap, sehingga lebih dari satu individu yang dapat dilayani pada suatu waktu. Contohnya beberapa pendaftaran di universitas.

Gambar 2.4. Multi Channel – Multi Phase



Sumber : Heizer & Render (2016)

2) Distribusi waktu jasa

Pola jasa seperti pola kedatangan akan bersifat konstan atau acak. Jika waktu jasa konstan, memerlukan jumlah waktu yang sama untuk melayani setiap konsumen. Hal ini terjadi dalam kasus operasional jasa yang dilaksanakan oleh mesin.

2.2.6. Variasi dan Model Antrian

Model antrian yang sangat bervariasi dapat diterapkan dalam manajemen operasional. Model teori antrian menggunakan asumsi sebagai berikut :

1. Kedatangan distribusi Poisson

Kedatangan dianggap sebagai kedatangan yang acak bila kedatangan tersebut tidak terikat satu sama lain dan kejadian kedatangan tersebut tidak dapat diprediksi dengan tepat.

2. Disiplin FIFO

Yaitu suatu peraturan dimana yang akan dilayani ialah customer yang datang terlebih dahulu.

3. Fase Layanan Tunggal

Sistem di mana pelanggan menerima jasa hanya dari satu stasiun dan kemudian pergi untuk meninggalkan sistem tunggal tersebut.

Menurut Heizer dan Render (2016: 852-872) terdapat empat model antrian yang paling sering digunakan yaitu sebagai berikut :

1. Model A (M/M/1): Model Antrian Server Tunggal dengan Kedatangan Poisson dan Waktu Jasa Eksponensial.

Dalam situasi ini, kedatangan membentuk satu jalur tunggal untuk dilayani oleh stasiun tunggal. Formula antrian untuk model A adalah:

Tabel 2.2. Rumus Antrian untuk Model A (M/M/1)

Rumus	Keterangan
λ	Jumlah rata-rata kedatangan per periode waktu.
μ	Jumlah rata-rata orang atau barang yang dilayani per periode waktu (rata-rata tingkat layanan).
$L_s = \frac{\lambda}{\mu - \lambda}$	Jumlah rata-rata unit (konsumen) di dalam sistem tunggu dan akan dilayani.
$W_s = \frac{1}{\mu - \lambda}$	Waktu rata-rata unit yang dihabiskan di dalam sistem (waktu tunggu ditambah waktu layanan)
$L_q = \frac{\lambda^2}{\mu(\mu - \lambda)}$	Jumlah rata-rata unit yang menunggu di dalam antrian
$W_q = \frac{\lambda}{\mu(\mu - \lambda)} = \frac{L_q}{\lambda}$	Waktu rata-rata unit yang dihabiskan untuk menunggu di dalam antrian
$\rho = \frac{\lambda}{\mu}$	Utilisasi faktor untuk sistem
$P_0 = 1 - \frac{\lambda}{\mu}$	Probabilitas 0 unit di dalam sistem (yaitu, unit layanan menganggur)
$P_n > k = \left(\frac{\lambda}{\mu}\right)^{k+1}$	Probabilitas lebih dari k unit di dalam sistem, saat n adalah jumlah unit di dalam sistem.

Sumber : Heizer & Render (2016)

2. Model B (M/M/S): Model Antrian Server Multipel.

Yaitu sistem antrian dengan server multiple yang dua atau lebih server tersedia untuk menangani para konsumen yang datang. Sistem dengan server yang jamak diasumsikan bahwa kedatangan mengikuti distribusi probabilitas *Poisson* dan waktu layanan terdistribusi secara eksponensial.. Layanan yang pertama datang, yang pertama akan dilayani dan seluruh server diasumsikan untuk mengerjakan pada tingkat yang sama. Formula antrian untuk model B adalah :

Tabel 2.3. Rumus Antrian untuk Model B (M/M/S)

Rumus	Keterangan
M	Jumlah Server yang dibuka
λ	Rata-rata tingkat kedatangan
μ	Rata-rata tingkat layanan pada tiap-tiap server (saluran)
$P_0 = \frac{1}{\left[\sum_{n=0}^{M-1} \frac{1}{n!} \left(\frac{\lambda}{\mu}\right)^n \right] + \frac{1}{M} \left(\frac{\lambda}{\mu}\right)^M \frac{M\mu}{M\mu - \lambda}}$	Probabilitas yang tidak terdapat 0 orang atau unit di dalam sistem
$L_s = \frac{\lambda\mu(\lambda/\mu)^M}{(M-1)!(M\mu - \lambda)^2}$	Rata-rata jumlah orang atau unit di dalam sistem
$W_s = \frac{\mu(\lambda/\mu)^M}{(M-1)!(M\mu - \lambda)^2} P_0 + \frac{1}{\mu} - \frac{L_s}{\lambda}$	Rata-rata waktu unit yang dihabiskan dalam lini tunggu dan sedang diperbaiki (di dalam sistem)
$L_q = L_s - \frac{\lambda}{\mu}$	Rata-rata jumlah orang atau unit dalam lini tunggu untuk diperbaiki
$W_q = W_s - \frac{1}{\mu} = \frac{L_q}{\lambda}$	Rata-rata waktu yang dihabiskan oleh seorang di dalam antrian tunggu untuk perbaikan

Sumber : Heizer & Render (2016)

3. Model C (M/D/1): Model Waktu Layanan yang Konstan

Beberapa sistem jasa mempunyai waktu layanan yang konstan, bukan terdistribusi secara eksponensial. Ketika para konsumen atau perlengkapan

diproses sesuai dengan siklus yang tetap, waktu layanan yang konstan tepat. Seperti dalam kasus tempat pencucian mobil yang otomatis. Rumus antrian untuk model C adalah :

Tabel 2.4. Rumus Antrian untuk Model C (M/D/1)

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

Sumber : Heizer & Render (2016)

4. Model D: Model Populasi yang Terbatas

Model ini berbeda dari tiga model antrian sebelumnya karena terdapat hubungan yang saling bergantung antara panjangnya antrian dengan tanggal kedatangan. Rumus antrian untuk model D adalah :

Tabel 2.5. Rumus Antrian untuk Model D : (*limited population* atau populasi terbatas)

Rumus	Keterangan
$x = \frac{T}{T + U}$	Faktor Pelayanan
$L = N(1 - F)$	Jumlah antrian rata-rata
$Wq = \frac{Lq(T + U)}{N - Lq} = \frac{T(1 - F)}{XF}$	Rata-rata waktu tunggu
$J = NF(1 - X)$	Jumlah pelayanan rata-rata
$H = FNX$	Jumlah dalam pelayanan rata-rata
$N = J + L + H$	Jumlah populasi

Sumber : Heizer & Render (2016)

2.3. Hubungan Antar Variabel Penelitian

Dalam penelitian ini hanya terdapat satu variabel mandiri. Variabel mandiri yang digunakan dalam penelitian ini yaitu antrian pada *teller*. Variabel mandiri memiliki satu variabel yang artinya variabel yang berdiri sendiri tanpa ada keterkaitan dengan variabel lain menurut Sugiyono (2015:56).

2.4. Pengembangan Hipotesis Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian dengan variabel mandiri. Hal ini menunjukkan tidak adanya keterkaitan antar variabel satu dengan lainnya, sehingga tidak terdapat pengembangan hipotesis dalam penelitian ini.

2.5. Kerangka Konseptual Penelitian

Antrian merupakan salah satu kendala yang sering ditemui di dalam dunia perbankan. Antrian tersebut ditemui ketika nasabah sedang melakukan transaksi tertentu. Teori antrian merupakan ilmu yang dapat membantu untuk menyelesaikan permasalahan terkait antrian. Dalam penelitian ini objek penelitiannya adalah PT. Bank Negara Indonesia (Persero). Tbk Kantor Cabang Roa Malaka.

Peneliti melakukan observasi secara langsung untuk memperoleh informasi secara langsung mengenai jumlah teller yang terbuka dan jumlah kedatangan nasabah. Penelitian ini menggunakan *Multi Channel-Single Phase*. *Multi Channel-Single Phase* ini terjadi dimana terdapat dua atau lebih fasilitas yang dialiri satu jalur antrian, guna untuk mengetahui :

λ = Rata-rata tingkat kedatangan nasabah

μ = Rata-rata tingkat layanan pada tiap-tiap server

P_0 = Probabilitas tidak adanya nasabah dalam sistem

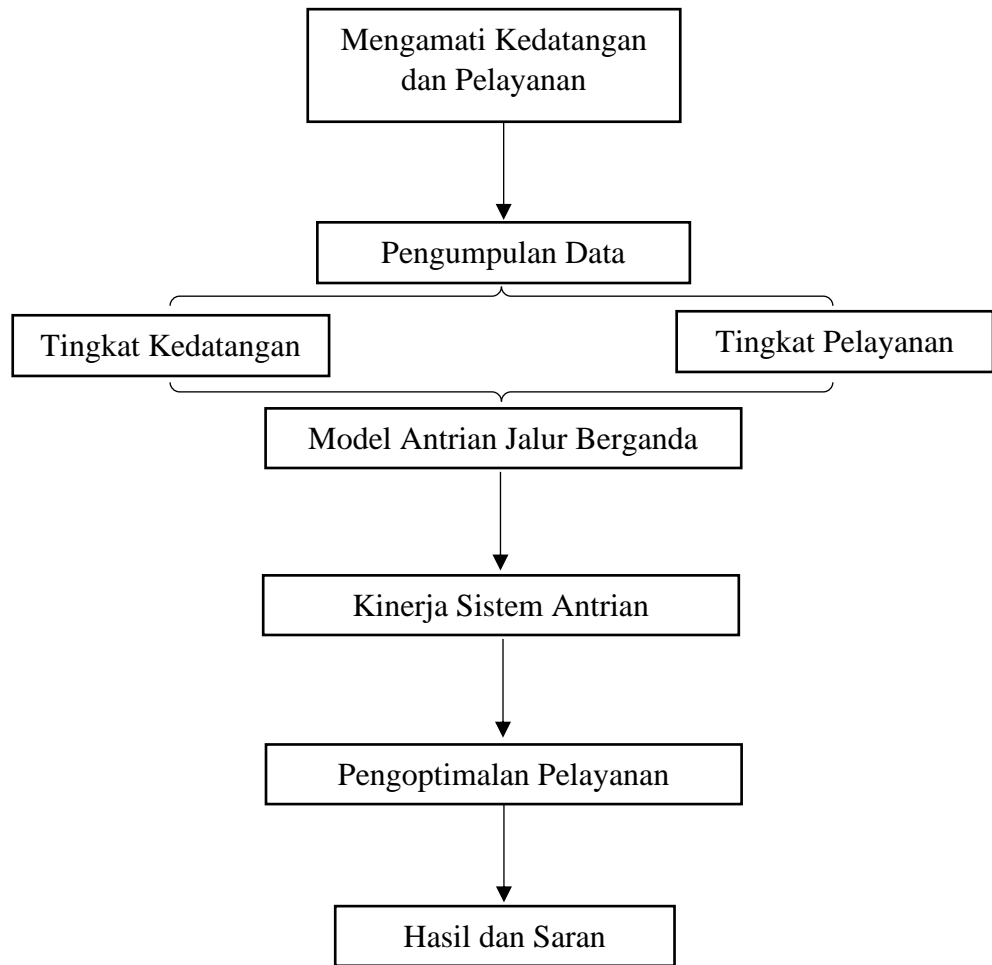
L_s = Rata-rata jumlah nasabah di dalam sistem

W_s = Rata-rata waktu unit yang dihabiskan dalam antrian

L_q = Rata-rata jumlah nasabah dalam antrian

W_q = Rata-rata waktu yang dihabiskan oleh nasabah di dalam antrian

Gambar 2.5. Kerangka Konseptual Penelitian



Sumber : Data diolah peneliti (2021)