

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pengertian Jasa

Jasa secara umum merupakan suatu kinerja atau sebuah tindakan yang tidak berwujud dari pihak satu ke pihak lainnya. Adapun pengertian secara luas, jasa merupakan kegiatan yang bisa diidentifikasi, dengan mempunyai sifat yang tidak dapat diraba untuk memenuhi kepuasan dari konsumen. Jasa merupakan suatu kinerja atau tindakan yang tidak kasat mata dari satu pihak ke pihak lainnya, umumnya jasa diproduksi dan dikonsumsi secara bersama sehingga interaksi antara pemberi dan penerima jasa saling mempengaruhi hasil dari jasa tersebut. (Rangkuti, 2006)

Menurut (Saladin, 2004) jasa yaitu disetiap kegiatan yang ditawarkan oleh suatu pihak ke pihak lainnya yang pada dasarnya tidak berwujud, tidak menghasilkan suatu kepemilikan. Proses produksinya pun tidak dikaitkan dengan suatu produk fisik. Sedangkan menurut (Lovelock, 2007) jasa merupakan sebuah layanan yang ditawarkan oleh salah satu pihak ke pihak lainnya. Proses tersebut tidak memiliki kaitan dengan produk secara fisik, jasa yang tidak berwujud, dan tidak menyebabkan rasa kepemilikan dari salah satu faktor produksi.

Terdapat empat karakteristik jasa menurut (Kotler, 2012), yaitu:

1. Tidak Berwujud (*Intangibility*)

Berbeda dari produk fisik, jasa yaitu tidak dapat dilihat, dirasa, diraba, didengar atau dicium sebelum akan dibeli. Untuk mengurangi rasa ketidakpastian maka pembeli akan mencari bukti mutu terhadap jasa tersebut. Oleh karena itu, tugas penyedia jasa adalah mengelola bukti tersebut untuk mewujudkan sesuatu yang tidak berwujud. Sedangkan perusahaan jasa dapat berupaya untuk menunjukkan mutu dari layanan mereka melalui bukti fisik dan presentasi.

2. Tidak terpisahkan (*Inseparability*)

Biasanya jasa yang dihasilkan dan dikonsumsi secara bersamaan. Hal tersebut tidak berlaku dengan barang-barang fisik yang telah diproduksi, disimpan sebagai barang persediaan, didistribusikan melalui

banyak penjual, dan akan dikonsumsi dikemudian. Apabila seseorang memberikan jasa tersebut, maka penyediaannya pun merupakan bagian dari jasa itu sendiri.

3. Bervariasi (*Variability*)

Karena adanya ketergantungan dengan siapa yang telah diberikan serta kapan dan dimana telah diberikannya, jasa sangat bervariasi sehingga perusahaan-perusahaan dapat mengambil tiga langkah dalam pengambilan mutu tersebut, yaitu:

- Bervariasi dalam prosedur perekrutan dan pelatihan yang baik.
- Menetapkan standar proses pelaksanaan jasa di seluruh organisasi tersebut.
- Memantau dengan rasa kepuasan dari pelanggan.

4. Tidak dapat disimpan (*Perishability*)

Jasa tidak mungkin dapat disimpan dalam bentuk persediaan atau dalam bentuk apapun itu. Nilai jasa pun hanya ada pada saat jasa tersebut telah diproduksi dan langsung diterima oleh penerimanya. Karakteristik ini berbeda dengan barang yang berwujud yang dapat diproduksi terlebih dahulu, kemudian dapat disimpan dan dipergunakan di lain waktu.

2.2 Teori Antrian

(Tjuti Tarliyah Dimiyati, *Operations Research: Model-model Pengambilan Keputusan*, 2009) teori antrian merupakan teori yang menyangkut dengan studi matematis dari antrian – antrian atau baris – baris penungguan. Penungguan ini tentu saja merupakan suatu pelayanan yang melebihi kapasitas yang telah tersedia, apabila kebutuhan suatu pelayanan melebihi kapasitas yang tersedia untuk menyelenggarakan pelayanan tersebut. Di sebuah perusahaan yang bergerak dalam bidang jasa atau pelayanan akan berusaha untuk memberikan pelayanan yang terbaiknya dan memberikan pelayanan yang cepat agar pelanggan tidak menunggu atau mengantri terlalu lama. Dengan adanya pemberian pelayanan yang cepat maka akan berdampak terhadap bertambahnya biaya operasional karena akan bertambahnya terhadap fasilitas pelayanan.

Konsep antrian sendiri pertama kali dikemukakan dan dikembangkan oleh A.K. Erlang yang merupakan seorang *Insinyur* dari Denmark dan pada tahun 1910 bekerja di sebuah perusahaan telepon di Kopenhagen. Berawal dari para operator yang kewalahan di waktu jam sibuk sehingga para penelpon tersebut harus menunggu giliran dengan jangka waktu yang cukup lama untuk mendapatkan sebuah pelayanan. Dari masalah tersebut Erlang pun memperlakukan perhitungan keterlambatan (*delay*) dari seorang operator yang ada, pada tahun 1917 penelitian tersebut dilanjutkan untuk menghitung kesibukan beberapa operator yang ada. Dalam periode tersebut Erlang pun menerbitkan sebuah buku yang berjudul *Solution Of Some Problems In The Theory Of Probabilities Of Significance In Automatic Telephone*. Setelah perang dunia kedua, hasil dari penelitian Erlang tersebut diperluas penggunaannya antara lain dalam teori antrian.

Menurut (Siagian, 1987) antrian merupakan suatu barisan tunggu dari seorang nasabah yang membutuhkan atau memerlukan sebuah pelayanan. Menurut (Heizer Jay, 2005), antrian merupakan sekumpulan orang-orang atau barang dalam suatu barisan yang menunggu untuk dilayani. Dari beberapa definisi tersebut maka dapat disimpulkan bahwa antrian merupakan suatu proses yang berhubungan dengan kedatangan seseorang pada proses yang berhubungan dengan kedatangan seseorang pada suatu fasilitas pelayanan, kemudian menunggu dalam bentuk antrian pada akhirnya pun seseorang tersebut meninggalkan fasilitas yang ada. Menurut (Iqbal, 2011) antrian terdapat pada kondisi yang objek tersebut akan menuju kesuatu area atau suatu tempat untuk dilayani, namun akan menghadapi keterlambatan karna adanya mekanisme pelayanan mengalami kesibukan. Antrian timbul karna adanya ketidak seimbangan antara yang sedang dilayani dengan pelayanan yang tersedia. Hasil dari penelitian (Mussafi, 2015) pemodelan sistem antrian Bank Syariah di Yogyakarta yaitu $(M1/M2/3):(GD/\infty/\infty)$ dan analisis ukuran kinerja menggunakan bantuan software SPSS, Xnote, dan *Microsoft Excel*. Hasil dari penelitian (Hasan, 2011) penerapan sistem antrian di PT. Bank Mega Syariah Cabang Malang sudah baik sebab waktu pelayanan *tellerrata-rata* 4 menit 42 detik dan waktu standar *teller* 3 menit 39 detik lebih kecil waktu pelayanan rata-rata yang diharapkan oleh nasabah yaitu 5 menit. Di samping itu waktu rata-rata nasabah untuk menunggu dalam sistem antrian dan sistem total tersebut (antrian dan fasilitas

pelayanan) kurang dari 1 menit yaitu 32,09 detik. Hasil penelitian dari (Faisal, 2005) yaitu dapat diperoleh bahwa kedatangan nasabah Bank BNI 46 Cabang Bengkulu berdistribusi Poisson dan dengan demikian waktu pelayanan nasabah berdistribusi Eksponensial. Laju rata-rata kedatangan nasabah $\lambda = 8,8228$ orang dan laju pelayanan nasabah $\mu = 2,4072$ orang dalam per satuan waktu lima menit. Jumlah *teller/server* optimal yang dibutuhkan untuk melayani nasabah khusus untuk pengambilan dan penyetoran secara tunai di Bank BNI 46 adalah lima *teller*. Dengan adanya lima *teller* banyaknya nasabah yang harus menunggu satu orang dan banyaknya nasabah dalam dalam sistem lima orang serta persentase *teller* menganggur sebesar 26,70%. Namun, jika pihak Bank BNI 46 menginginkan persentase *teller* menganggur sebesar 8,37% maka jumlah *teller* yang digunakan adalah empat. (Jauhar Latifah, 2014) hasil penelitian, Antrian yang dikenakan disiplin adalah *First Come First Serve (FCFS)* atau FIFO, dari pemanfaatan teller BRI mencapai 0.90 atau 90% dan rata-rata pelanggan dalam antrian terpanjang terjadi pada periode waktu 10.00-11.00 dimana pelanggan rata-rata mengantri pada periode waktu sebanyak 7.62454 (8 pelanggan), rata-rata pelanggan menunggu dalam sistem sebanyak 9.47454 (9 pelanggan). Rata-rata waktu yang dihabiskan oleh seorang pelanggan untuk menunggu dalam antrian adalah 0,21179 jam, waktu terlama yang dihabiskan dalam sistem adalah 0,20869 jam. Supaya layanan teller bisa berjalan dengan optimal bahwa hal itu dapat mengatasi masalah antrian maka bank seharusnya menambahkan satu *teller* yang dibuka untuk transaksi deposito, penarikan dan layanan lainnya.

2.2.1 Tujuan Teori Antrian

Tujuan dasar model-model antrian adalah untuk meminimumkan total biaya, yaitu biaya langsung penyediaan fasilitas pelayanan dan biaya tidak langsung yang timbul karena para individu harus menunggu untuk dilayani. Bila suatu sistem mempunyai fasilitas pelayanan lebih dari jumlah optimal, ini berarti membutuhkan investasi modal yang berlebihan, tetapi bila jumlahnya kurang dari optimal maka hasilnya adalah tertundanya pelayanan. Maksudnya adalah model antrian

merupakan peralatan yang penting untuk sistem pengelolaan yang menguntungkan dengan menghilangkan antrian.

2.2.2 Komponen Dasar Proses Antrian

Dalam sistem antrian terdapat beberapa komponen dasar proses antrian antara lain, yaitu:

a. Kedatangan

Setiap masalah dalam antrian melibatkan kedatangan, misalkan orang, mobil, panggilan telepon untuk dilayani, dan lain-lain. Unsur ini sering dinamakan dengan proses *input*. Proses *input* meliputi sumber kedatangan atau bisa dinamakan (*callingpopulation*), dan cara terjadinya kedatangan yang umumnya merupakan variabel acak. Karakteristik dari populasi yang akan dilayani dapat dilihat menurut ukurannya, pola kedatangan, serta perilaku populasi yang akan dilayani. Menurut ukurannya, populasi yang akan dilayani bisa terbatas dan tidak terbatas. Pola kedatangan bisa teratur, dapat pula bersifat acak atau *random*. Variabel-variabel acak adalah merupakan suatu variabel yang nilainya bisa berupa apa saja sebagai hasil dari percobaan acak. Variabel acak dapat berupa diskrit atau kontinu. Bila variabel acak hanya dimungkinkan memiliki beberapa nilai saja, maka ia merupakan variabel acak diskrit. Sebaliknya apabila nilainya dimungkinkan bervariasi pada rentang tertentu, maka dikenal sebagai variabel acak kontinu.

b. Pelayanan

Pelayanan atau mekanisme pelayanan dapat terdiri suatu atau lebih pelayanan. Sebagai contoh yaitu jalan tol dapat memiliki beberapa pintu tol. Mekanisme pelayanan hanya dapat terdiri dari satu pelayanan dalam satu fasilitas pelayanan yang ditemui pada loket seperti pada penjualan tiket di gedung bioskop. Dalam mekanisme pelayanan ini terdapat 3 aspek yang harus diperhatikan yaitu:

1. Terjadinya pelayanan

Mekanisme pelayanan tidak selalu tersedia untuk setiap saat. Misalnya dalam pertunjukan bioskop, loket penjualan karcis hanya

dibuka pada waktu tertentu antara satu pertunjukan dan pertunjukan berikutnya, sehingga pada saat loket ditutup mekanisme pelayanan berhenti dan petugas beristirahat.

2. Kapasitas pelayanan

Kapasitas dari mekanisme pelayanan diukur berdasarkan dengan jumlah pelanggan yang tidak dapat dilayani secara bersama-sama. Kapasitas pelayanan yang tidak selalu sama untuk setiap saat, ada yang tetap, tetapi ada juga yang berubah-ubah. Karena itu, fasilitas pelayanan memiliki satu atau lebih saluran. Fasilitas yang memiliki satu saluran disebut dengan saluran tunggal atau sistem pelayanan tunggal dan fasilitas yang memiliki lebih dari satu saluran disebut dengan saluran ganda atau pelayanan ganda.

3. Lama pelayanan

Lama pelayanan adalah waktu yang dibutuhkan untuk melayani seseorang pelanggan atau satu satuan. Ini harus dinyatakan secara pasti. Oleh karena itu, waktu untuk semua pelanggan atau boleh juga berupa variabel acak. Umumnya untuk keperluan analisis, waktu pelayanan dianggap sebagai variabel acak yang terpancar secara bebas dan tidak sama dengan tergantung pada waktu kedatangan.

c. Antrian

Timbulnya sebuah antrian terutama tergantung pada sifat kedatangan dan proses pelayanan. Jika tidak ada antrian berarti terdapat pelayanan yang mengganggu atau terjadinya kelebihan fasilitas pelayanan.

Terdapat 2 (dua) hal penting dalam karakteristik pelayanan yaitu:

- Sistem Antrian
- Distribusi Waktu Pelayanan

Pada desain penelitian, layanan digolongkan menurut jumlah saluran yang ada yaitu jumlah kasir dan jumlah tahapan. Desain tersebut digolongkan menjadi:

- a. Sistem antrian tunggal
- b. Sistem antrian jalur berganda
- c. Sistem satu tahapan
- d. Sistem tahapan berganda

Sedangkan distribusi waktu layanan menggambarkan waktu yang dibutuhkan untuk melayani pelanggan. Jika waktu layanan konstan maka waktu yang diperlukan untuk melayani setiap orang. Distribusi waktu pelayanan juga membahas pola kedatangan di mana pola ini konstan maupun acak. Namun banyak kasus yang terjadi dapat diasumsikan bahwa waktu pelayanan acak dijelaskan oleh distribusi probabilitas eksponensial negatif.

2.3 Sistem dan Karakteristik Antrian

Pada umumnya, sistem antrian dapat diklasifikasikan menjadi sistem yang berbeda-beda dimana teori antrian dan simulasi sering diterapkan secara luas. Sistem antrian dapat diklasifikasikan menjadi sistem yang berbeda-beda dimana teori antrian dan simulasi sering diterapkan secara luas.

1. Sistem pelayanan Komersial

Sistem pelayanan komersial merupakan aplikasi yang sangat luas dari model-model antrian, seperti *restaurant*, *caferia*, toko-toko, tempat potong rambut (*salon*), *boutiques*, super market, dan sebagainya.

2. Sistem pelayanan bisnis – industri

Sistem pelayanan bisnis – industri mencakup lini produksi, sistem material *handling*, sistem penggudangan, dan sistem-sistem informasi computer.

3. Sistem pelayanan transportasi

4. Sistem pelayanan sosial

Sistem pelayanan sosial merupakan sistem pelayanan yang dikelola oleh kantor-kantor dan jawatan-jawatan lokal maupun nasional. Seperti kantor tenaga kerja, kantor registrasi SIM dan STNK, kantor pos, rumah sakit, puskesmas dan sebagainya.

2.3.1 Karakteristik Sistem Antrian

Terdapat tiga karakteristik dalam sebuah sistem antrian (Heizer Jay, 2005) yaitu:

- a. Karakteristik kedatangan atau masukan sistem sumber input yang mendatangkan seorang nasabah bagi sebuah sistem pelayanan memiliki karakteristik utama yaitu:

- 1) Ukuran populasi

Merupakan sumber dari konsumen yang dilihat sebagai populasi yang tidak terbatas atau terbatas. Populasi tidak terbatas yaitu apabila jumlah kedatangan atau pelanggan pada waktu tertentu hanya sebagian kecil dari semua kedatangan yang potensial. Sedangkan populasi terbatas yaitu merupakan sebuah antrian yang hanya ada terdapat pengguna pelayanan yang potensial dengan jumlah yang terbatas.

- 2) Perilaku kedatangan

Perilaku di setiap konsumen tentu saja berbeda-beda dalam mendapatkan sebuah pelayanan, terdapat tiga karakteristik perilaku kedatangan yaitu: pelanggan yang sabar menunggu, pelanggan yang menolak untuk bergabung dalam sebuah antrian dan pelanggan yang membelot.

- 3) Pola kedatangan

Distribusi kedatangan terdiri dari: *Constant arrival distribution* dan *Arrival pattern random*. *Constant arrival distribution* yaitu seorang pelanggan yang datang pada periode tertentu saja sedangkan *Arrival pattern random* merupakan seorang pelanggan yang datang secara acak.

2.3.2 Disiplin Antrian

Disiplin antrian merupakan aturan antrian yang mengacu dalam peraturan pelanggan yang ada dalam bentuk barisan untuk menerima pelanggan yang terdiri dari:

- 1) *First Come First Served (FCFS)* atau *First In First Out (FIFO)* yaitu pelanggan yang datang lebih awal maka akan dilayani terlebih dahulu.
- 2) *Last Come First Served (LCFS)* atau *Last In First Out (LIFO)* yaitu merupakan sistem antrian pelanggan yang datang terakhir maka akan dilayani terlebih dahulu.
- 3) *Service In Random Order (SIRO)* yaitu merupakan berupa panggilan yang berdasarkan pada peluang secara acak, tidak peduli siapa yang lebih dahulu datang untuk dilayani.
- 4) *Shortest Operation Timer (SOT)* yaitu merupakan sistem pelayanan yang membutuhkan waktu pelayanan tersingkat maka mendapatkan pelayanan pertama.

b. Fasilitas Pelayanan

Terdapat dua hal penting dalam karakteristik pelayanan sebagai berikut:

1) Desain sistem pelayanan

Pelayanan yang pada umumnya terbagi menurut jumlah saluran yang ada jumlah tahapan, yaitu:

- a) Menurut jumlah saluran yang ada yaitu sistem antrian jalur tunggal dan sistem antrian jalur berganda.
- b) Menurut jumlah tahapannya itu sistem satu tahap dan sistem tahapan berganda.

2) Distribusi waktu pelayanan

Pola pelayanan sama dengan pola kedatangan dimana pola ini bisa konstan ataupun acak. Jika waktu pelayanan konstan, maka waktu yang digunakan untuk melayani setiap pelanggan sama. Sedangkan waktu pelayanan acak merupakan waktu untuk melayani setiap pelanggan secara acak atau tidak sama.

2.4 Struktur Antrian

Ada 4 model struktur antrian yang umum terjadi dalam seluruh sistem antrian, yaitu:

1. *Single Channel – Single Phase*

Single Channel yang berarti hanya ada satu jalur untuk memasuki suatu sistem pelayanan yang ada atau hanya terdapat satu fasilitas pelayanan. *Single Phase* yang berarti hanya ada satu pelayanan.

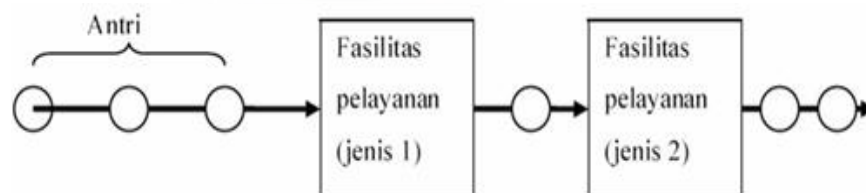


Gambar 2.1 Model *Single Channel – Single Phase*

2. *Single Channel – Multi Phase*

Terdapat istilah *Multi Phase* yang berarti menunjukkan adanya dua atau lebih pelayanan yang dilakukan secara berurutan. Individu yang telah menerima pelayanan tidak bisa langsung meninggalkan area pelayanan dikarenakan masih terdapat satu pelayanan lainnya yang harus dilakukan agar menjadi sempurna.

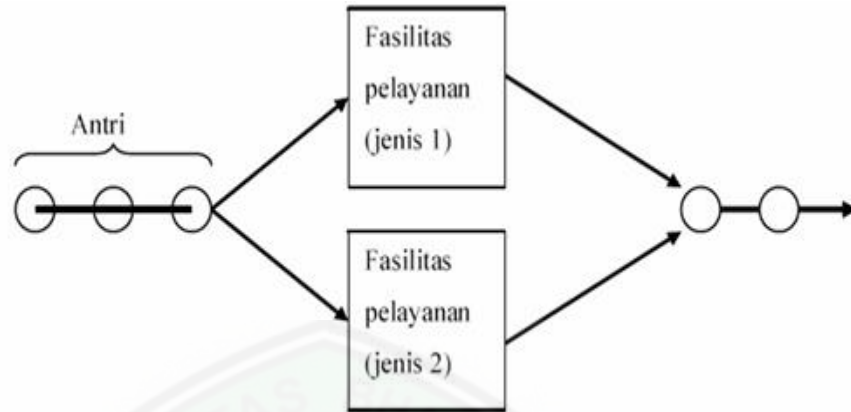
Gambar 2.2 Model *Single Channel – Multi Phase*



3. *Multi Channel – Single Phase*

Sistem ini memiliki lebih dari satu jalur pelayanan atau fasilitas yang dialiri oleh antrian tunggal. Contoh dari model ini yaitu terdapat pada pelayanan di sebuah bank yang dilayani oleh beberapa *teller*.

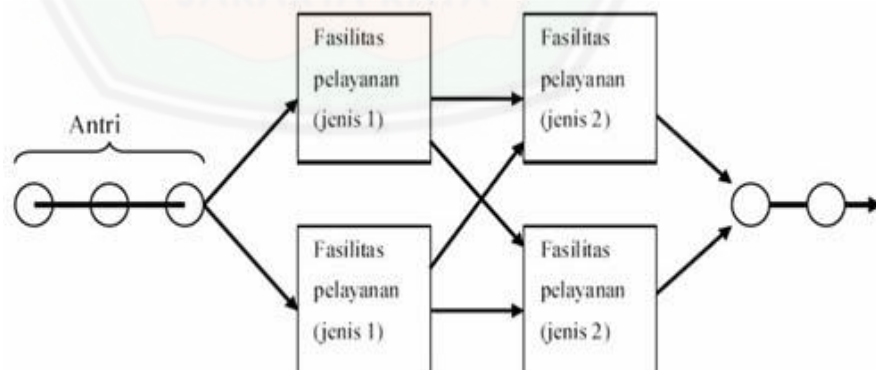
Gambar 2.3 Model *Multi Channel – Single Phase*



4. *Multi Channel – Multi Phase*

Sistem ini terdapat beberapa fasilitas pelayanan dalam banyak jalur atau terdapat beberapa tahapan. Dan sistem ini pun memiliki beberapa fasilitas pelayanan di setiap tahapannya. Sistem ini pun digunakan pada registrasi para mahasiswa/i di universitas, pelayanan kepada pasien di rumah sakit mulai dari pendaftaran, diagnose, penyembuhan sampai pada pembayaran.

Gambar 2.4 Model *Multi Channel – Multi Phase*



2.4.1 Model Antrian

Terdapat empat model yang paling sering digunakan oleh perusahaan dengan menyesuaikan situasi dan kondisi masing-masing. Hal tersebut, untuk

mengoptimalkan sistem pelayanan, dapat ditentukan waktu pelayanan, jumlah saluran antrian, dan jumlah pelayanan yang tepat dengan menggunakan model-model antrian. Model antrian tersebut adalah (Heizer Jay, 2005) :

Tabel 2.1

Model Antrian

Model dan nama	Jumlah Jalur	Jumlah Tahapan	Pola Tingkat Kedatangan	Pola Waktu Pelayanan	Ukuran Antrian	Antrian
A. Sistem Sederhana (M/M/1)	Tunggal	Tunggal	Poisson	Eksponensial	Tidak Terbatas	FIFO
B. Jalur Berganda (M/M/S)	Ganda	Tunggal	Poisson	Eksponensial	Tidak Terbatas	FIFO
C. Pelayanan Konstan (M/D/1)	Tunggal	Tunggal	Poisson	Konstan	Tidak Terbatas	FIFO
D. Populasi Terbatas	Tunggal	Tunggal	Poisson	Eksponensial	Terbatas	FIFO

Sumber: (Heizer Jay, 2005)

Model antrian pada Tabel 2.1 menggunakan asumsi-asumsi sebagai berikut:

1. Kedatangan distribusi poisson
2. Penggunaan aturan FIFO
3. Pelayanan satu tahap

Penjabaran keempat model antrian akan dijelaskan berikut ini:

- 1) Model A Sistem Sederhana (M/M/1)

Model A biasa disebut juga dengan *Single Channel Queuing System* atau model antrian jalur tunggal. Pada model ini kedatangan berdistribusi

Poisson dan waktu pelayanan eksponensial. Dalam situasi ini, kedatangan membentuk satu jalur tunggal untuk dilayani oleh stasiun tunggal. Diasumsikan sistem berada pada kondisi berikut:

- a. Kedatangan dilayani atas dasar *first in first out* (FIFO) dan setiap kedatangan menunggu untuk dilayani terlepas dari panjang antrian.
- b. Kedatangan tidak terikat pada kedatangan yang sebelumnya, hanya saja jumlah kedatangan rata-rata tidak berubah menurut waktu.
- c. Kedatangan digambarkan dengan distribusi probabilitas poisson datang dari sebuah populasi yang tidak terbatas.
- d. Waktu pelayanan bervariasi dari satu pelanggan dengan pelanggan yang berikutnya dan tidak terikat satu sama lain, tetapi tingkat rata-rata waktu pelayanan diketahui.
- e. Waktu pelayanan sesuai dengan distribusi probabilitas eksponensial negative.
- f. Tingkat pelayanan lebih cepat dari pada tingkat kedatangan.

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

Model B biasa juga disebut dengan *Multiple Channel Queuing System* atau model antrian jalur berganda. Pada model ini, terdapat dua atau lebih jalur atau stasiun pelayanan yang tersedia untuk menangani para pelanggan yang datang. Asumsi bahwa pelanggan yang menunggu pelayanan membentuk satu jalur dan akan dilayani pada stasiun pelayanan yang tersedia pertama kali pada saat itu. Sistem jalur berganda mengasumsikan bahwa pola kedatangan mengikuti distribusi poisson dan waktu pelayanan mengikuti distribusi eksponensial negatif. Pelayanan dilakukan secara *first in first out* (FIFO) dan semua stasiun pelayanan diasumsikan memiliki tingkat pelayanan yang sama. Asumsi lain yang terdapat dalam model jalur tunggal juga berlaku pada model ini.

3) Model antrian jalur tunggal dengan kedatangan berdistribusi poisson dan waktu pelayanan konstan (M/D/1)

Beberapa sistem pelayanan memiliki waktu pelayanan yang tetap, dan bukanlah berdistribusi eksponensial seperti biasanya. Di saat pelanggan diproses menurut sebuah siklus tertentu seperti pada kasus antrian

pencucian mobil otomatis atau pada wahana ditaman hiburan, waktu pelayanan yang terjadi pada umumnya konstan. Model antrian ini menggunakan antrian jalur tunggal dengan kedatangan terdistribusi poisson dan waktu pelayanan konstan. Oleh karena itu, tingkat waktu yang konstan ini tetap, maka nilai-nilai L_q , W_q , L_s dan W_s selalu lebih kecil dari pada nilai-nilai tersebut dalam model A, yang memiliki tingkat pelayanan yang bervariasi.

4) Model antrian jalur tunggal dengan populasi terbatas

Ketika terdapat sebuah populasi pelanggan potensial yang terbatas bagi sebuah fasilitas pelayanan, maka model antrian berbeda harus dipertimbangkan. Model antrian ini berbeda dengan model antrian sebelumnya, karena terdapat hubungan saling ketergantungan antara panjang antrian dan tingkat kedatangan. Model antrian ini menggunakan jalur tunggal.

2.5 Ukuran Kinerja Sistem Antrian

Ukuran efektifitas layanan dengan diperoleh nilai intensitas $\rho < 1$, semakin besar nilai ρ maka semakin panjang antrian, begitu pula sebaliknya dan ukuran-ukuran kinerja sistem layanan diperoleh dari nilai peluang pelayanan yang tidak sedang melayani pelanggan (P_0), jumlah rata-rata pelanggan dalam antrian (L_q), jumlah rata-rata pelanggan dalam sistem yang sedang dilayani (L_s), rata-rata waktu tunggu pelanggan dalam antrian (W_q), rata-rata waktu pelanggan dilayani dalam sistem (W_s), dari nilai-nilai tersebut dapat diketahui keseimbangan waktu antara tingkat pelayanan dan tingkat kedatangan. Jika peluang pelayanan tidak sedang melayani pelanggan dan rata-rata waktu dalam sistem memiliki presentase angka yang kecil maka pelayanan dapat dikatakan optimal di mana pelanggan tidak akan menemui antrian yang cukup panjang dan waktu tunggu yang relatif lama untuk mendapatkan pelayanan, dan rata-rata waktu pelanggan yang memasuki sistem pun tidak membutuhkan waktu yang relative lama.

Model antrian yang sering digunakan untuk ukuran-ukuran kinerja dari sistem antrian antara lain:

1. Lama waktu pelanggan harus menunggu sebelum mendapatkan pelayanan.
2. Prosentase waktu fasilitas pelayanan yang tidak digunakan atau menganggur karena tidak adanya pelanggan. Ukuran-ukuran kinerja tersebut merupakan parameter yang menentukan kinerja dari suatu fasilitas. Semakin singkat waktu bagi pelanggan untuk menunggu dan semakin sedikit waktu menganggur fasilitas pelayanan berarti kondisi sistem semakin optimal.

2.6 Faktor Sistem Antrian

Faktor-faktor yang berpengaruh terhadap barisan antrian dan pelayanannya adalah sebagai berikut:

1. Distribusi Kedatangan

Pada sistem antrian, distribusi kedatangan merupakan faktor penting yang berpengaruh terhadap kelancaran pelayanan.

Distribusi kedatangan terbagi menjadi dua yaitu:

- a. Kedatangan secara individu (tunggal = *single arrivals*)
- b. Kedatangan secara berkelompok (*bulk arrivals*)

Kedua komponen ini harus mendapatkan perhatian yang memadai pada saat pendisainan sistem pelayanan.

2. Distribusi Waktu Pelayanan

Distribusi waktu pelayanan berkaitan dengan berapa banyak fasilitas pelayanan yang dapat disediakan. Distribusi waktu pelayanan terbagi menjadi dua komponen penting, yaitu:

- a. Pelayanan secara individual (*single service*)
- b. Pelayanan secara kelompok (*bulk service*)

3. Fasilitas Pelayanan

Fasilitas pelayanan berkaitan erat dengan baris antrian yang akan dibentuk. Desain fasilitas pelayanan ini dapat dibagi dalam dua bentuk, yaitu:

- a. Bentuk *series*, dalam satu garis lurus ataupun garis melingkar.
 - b. Bentuk *parallel*, dalam beberapa pegaris lurus yang antara satu dengan yang lainnya.
4. Bentuk *networkkstation*, yang dapat didesain secara *eries* dengan pelayanan lebih dari satu pada setiap stasiun. Bentuk ini dapat juga dilakukan secara pararel dengan stasiun yang berbeda-beda. Dengan demikian bentuk fasilitas pelayanan ini juga harus diperhitungkan dalam sistem antrian.
5. Disiplin pelayanan
Disiplin pelayanan berkaitan erat dengan urutan pelayanan bagi pelanggan yang memasuki fasilitas pelayanan.
6. Ukuran dalam antrian
Besarnya antrian pelanggan yang akan memasuki fasilitas pelayanan pun perlu diperhatikan. Ada dua desain yang dapat dipilih untuk menentukan besarnya antrian, yaitu:
- a. Ukuran kedatangan secara tidak terbatas
 - b. Ukuran kedatangan secara terbatas
7. Sumber pemanggilan
Dalam fasilitas pelayanan, yang berberan sebagai sumber pemanggilan dapat berupa mesin maupun manusia. Bila ada sejumlah mesin yang rusak maka sumber pemanggilan akan berkurang dan tidak dapat melayani pelanggan. Jadi masalahnya adalah apakah:
- a. Sumber panggilan terbatas
 - b. Sumber panggilan tak terbatas

2.7 Pola Kedatangan dan Waktu Pelayanan

2.7.1 Pola Kedatangan

Pola kedatangan suatu sistem antrian dapat dipresentasikan oleh waktu antar kedatangan yang merupakan suatu periode waktu antara dua kedatangan berturut-turut. Kedatangan dapat dipisahkan oleh *interval* kedatangan yang sama atau tidak

sama probabilitasnya disebut dengan kedatangan acak. Tingkat kedatangan yaitu jumlah pelanggan yang datang per satuan unit waktu. Jika kedatangan bersifat acak, maka harus diketahui dahulu distribusi probabilitas kedatangannya.

Suatu proses kedatangan dalam suatu sistem antrian artinya menentukan distribusi probabilitas untuk jumlah kedatangan suatu periode waktu. Pada umumnya, suatu proses kedatangan terjadi secara dan *independent* terhadap proses kedatangan lainnya dan tidak dapat diprediksikan kapan pelanggan akan datang. Dalam proses ini, distribusi probabilitas poisson menyediakan deskripsi yang cukup baik untuk suatu pola kedatangan.

2.7.2 Pola Waktu Pelayanan

Pola pelayanan ditentukan oleh waktu pelayanan yaitu dengan waktu yang dibutuhkan untuk melayani pelanggan pada fasilitas pelayanan. Waktu pelayanan dapat berupa waktu pelayanan konstan ataupun variabel acak yang telah diketahui probabilitasnya. Tingkat pelayanan adalah jumlah pelanggan yang dilayani per satuan waktu. Dengan asumsi *channel* selalu dalam keadaan sibuk sehingga tidak adanya waktu *idle* yang dialami oleh *channel*. Pada periode sibuk dapat digambarkan dengan proses dari sistem antrian dimulai ketika pelanggan tiba, kemudian menunggu, dan akan berakhir ketika pelanggan meninggalkan sistem.

Waktu pelayanan antara fasilitas pelayanan dengan fasilitas pelayanan yang lainnya biasanya tidak konstan. Distribusi probabilitas untuk waktu layanan biasanya mengikuti distribusi probabilitas eksponensial yang formulanya dapat memberikan informasi yang berguna mengenai operasi yang terjadi pada suatu antrian.

2.8 Penelitian Terdahulu

Berikut beberapa ringkasan yang berhubungan dengan judul penulis:

Tabel 2.2 Ringkasan Penelitian Terdahulu

No	Penulis&Tahun	TujuanPenulis	Hasil
1	Siti Arina R. Harahap	Penelitian ini bertujuan untuk	Kinerja sistem antrian di PT. Bank Negara Indonesia (Persero) Tbk

	Ujian Sinulingga, Suwarno Ariswoyo (2014)	mengetahui kinerja sistem antrian di PT. Bank Negara Indonesia (Persero) Tbk Kantor Cabang Utama USU pada loket <i>teller</i> .	Kantor Cabang Utama USU sudah efektif karena masing-masing <i>server</i> sibuk rata-rata 82,48% dari jam kerja, maka tidak banyak waktu <i>server</i> menganggur.
2	Noor Saif Muhammad Mussafi (2015)	Penelitian ini bertujuan untuk Menganalisis karakteristik antrian, distribusi pola kedatangan dan pola pelayanan, serta memodelkan Sistem antrian yang terjadi pada layanan <i>teller</i> di Bank Syariah di Yogyakarta.	Hasil dari penelitian ini adalah pemodelan sistem antrian Bank Syariah di Yogyakarta yaitu $(M1/M2/3):(GD/\infty/\infty)$ dan analisis ukuran kinerja menggunakan bantuan software SPSS, Xnote, dan <i>Microsoft Excel</i> .
3	Prizka Rismawati Arum, Sugito, Yuciana Wilandari (2014)	Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk meningkatkan kualitas layanan kepada pelanggan/klien.	Berdasarkan analisis data dalam Layanan Pelanggan dan <i>Teller</i> , diperoleh model antrian yang sesuai, yaitu untuk model antrian Layanan Pelanggan dan <i>Teller</i> Publik adalah $(M/M/6)$: model antrian $(GD/\infty/\infty)$ untuk <i>Teller</i> Express adalah $(M/M/2)$: $(GD/\infty/\infty)$ dan untuk model <i>Teller</i> Khusus antriannya

			adalah (M/G/1) : (GD/∞/∞). Dan bahwa sistem layanan pelanggan kepada Layanan Pelanggan dan Teller di Bank X Kantor Wilayah Semarang sudah baik.
4	Dimas DwiPrayogo, Jessy J Pondang, Ferdinand Tumewu (2017)	Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis penerapan model M/M/S pada sistem antrian Bank SulutGo cabang utama.	Mengetahui kinerja sistem antrian Bank SulutGo cabang utana yang optimal dengan menggunakan perhitungan model M/M/S pada Bank SulutGo cabang utama yang menerapkan disiplin antrian yaitu <i>First come first server (FCFS)</i> .
5	Jauhar Latifah, Eri Nuryanah, Indra Laksana Noerwan (2014)	Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menentukan sistem antrian yang diterapkan pada PT. Bank Rakyat Indonesia (Persero) Tbk. Rangasbitung.	Berdasarkan hasil penelitian, Antrian yang dikenakan disiplin adalah <i>First Come First Serve (FCFS)</i> atau <i>FIFO</i> , dari pemanfaatan <i>teller</i> BRI mencapai 0.90 atau 90% dan rata-rata pelanggan dalam antrian terpanjang terjadi pada periode waktu 10.00-11.00 dimana pelanggan rata-rata mengantri pada periode waktu sebanyak 7.62454 (8 pelanggan), rata-rata pelanggan menunggu dalam sistem sebanyak 9.47454 (9 pelanggan). Rata-rata waktu yang dihabiskan oleh seorang pelanggan untuk menunggu dalam antrian adalah 0,21179 jam, waktu terlama

			yang dihabiskan dalam sistem adalah 0,20869 jam. Supaya layanan <i>teller</i> bisa berjalan dengan optimal bahwa hal itu dapat mengatasi masalah antrian maka bank seharusnya menambahkan satu <i>teller</i> yang dibuka untuk transaksi deposito, penarikan dan layanan lainnya.
--	--	--	---

Dari beberapa penelitian terdahulu memiliki perbedaan dan persamaan, penelitian pertama yaitu menggunakan uji kecocokan distribusi kedatangan pelanggan dan uji distribusi lamanya waktu pelayanan dengan uji *Chi square*. Setelah itu, menentukan model antrian yang digunakan, menghitung ukuran kinerja sistem antrian seperti, L_s , L_q , W_s , dan W_q dan melakukan pengukuran *Steady State*. Hasil dari penelitian tersebut yaitu menggunakan model antrian jalur berganda dengan tingkat kedatangan seorang nasabah yang berdistribusi poisson dan waktu pelayanan berdistribusi Eksponensial dengan *Uji Chi Square*.

Penelitian kedua, yaitu peneliti melakukan pengujian kondisi *Steady State* dan melakukan uji distribusi kedatangan dan uji dsitribusi waktu pelayanan dengan menggunakan uji *Kolmogorov-smirnov*. Data tersebut nantinya akan dianalisis menggunakan multi *channel queuing model*, hasil dari penelitiannya yaitu (M1/M2/3) dan analisis ukuran kinerjanya menggunakan bantuan *software* Spss, *Xnote*, dan *Ms.Excel*. Penelitian ketiga, peneliti dalam mengolah dan menganalisis data menggunakan *Software Ms.Excel*, SPSS, dan *WinQSB*. Data yang diinput pun harus memenuhi *steady state*, melakukan uji kecocokan distribusi untuk jumlah kedatangan dan jumlah pelayanan dengan menggunakan uji *Kolmogorov-smirnov*. Jika hipotesis untuk distribusi jumlah kedatangan dan jumlah pelayanan diterima maka distribusinya pun mengikuti distribusi *Poisson*. Jika hipotesisnya salah maka dsitribusi kedatangannya berdistribusi umum/*general*. Menentukan

model antrian yang digunakan di masing-masing bagian seperti pada bagian *Customer Service* dan *Teller*, menentukan ukuran kinerja sistem yaitu jumlah pelanggan yang diperkirakan dalam sistem (L_s), jumlah pelanggan yang diperkirakan dalam antrian (L_q), waktu menunggu dalam antrian (W_q) dan waktu menunggu dalam sistem (W_s). Hasil dari penelitian tersebut yaitu sistem pelayanan nasabah pada bagian *Customer Service* dan *Teller* di Bank X tersebut sudah baik, dimana laju kedatangan nasabah yang datang setiap harinya tidak melebihi laju pelayanan yang telah diberikan oleh pihak bank.

Penelitian keempat, yaitu peneliti menggunakan teknik pengumpulan data dengan cara observasi secara langsung pada kinerja sistem antrian nasabah yang terdapat di Bank SulutGo Cabang Utama, metode yang digunakan yaitu merupakan metode analisis kinerja sistem antrian. Hasil penelitian yaitu dengan menggunakan perhitungan dengan model antrian jalur berganda (M/M/S) pada Bank SulutGo Cabang Utama menerapkan disiplin FCFS, pola kedatangan nasabah berdistribusi *Poisson* dan pola pelayanan berdistribusi *Ekponensial*. Penelitian kelima, yaitu peneliti menggunakan metode penelitian Studi kasus (*Case Study*), data yang digunakan pun merupakan data sekunder dan primer. Teknik pengumpulan data melalui penelitian pustaka, wawancara, pengumpulan obsevasi dan mengumpulkan data dengan cara mengamati dan mencatat secara sistematis gejala-gejala yang diselidiki dalam hubungannya dengan sistem antrian yang digunakan dengan optimalisasi pelayanan pada BRI Unit pasar kota Rangkasbitung. Hasil dari penelitian yaitu disiplin antrian yang diberlakukan adalah *First Come First Served (FCFS)* atau *FIFO*. Saran dari peneliti yaitu agar pelayanan *teller* optimal sehingga bisa mengatasi masalah antrian maka sebaiknya pihak Bank menyediakan *teller* tambahan sejumlah satu *teller* yang dibuka untuk transaksi, simpanan, penarikan dan jasa lainnya. Kesimpulan dari beberapa penelitian terdahulu yaitu hasil dari penelitian menerapkan disiplin antrian *First Come First Served (FCFS)* atau *FIFO* dimana pelanggan yang mengambil nomer antrian pertama akan dilayani terlebih dahulu. Uji yang digunakan pun merupakan uji kecocokan distribusi pelanggan dan uji kecocokan distribusi lama nya waktu pelayanan.

Dari penelitian terdahulu terdapat kesamaan bagi penulis untuk mengetahui metode apa yang akan digunakan dan mengetahui tujuan atau hasil dari penelitian

yang akan dilakukan dan melakukan uji kecocokan distribusi pelanggan dan uji kecocokan distribusi lamanya waktu dalam pelayanan. Perbedaannya yaitu dalam penelitian terdahulu tidak semua metode akan dilakukan dalam penelitian, karena disetiap penelitian terdahulu memiliki peran yang berbeda-beda. Dari penelitian terdahulu pun banyak berkontribusi yang akan digunakan atau dilakukan yaitu salah satunya penulis akan menggunakan beberapa metode dari penelitian-penelitian terdahulu sebagai bahan tambahan atau pembantu.



BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Jenis Penelitian

Menurut (Sumadi, 2012) terdapat beberapa jenis riset atau penelitian yaitu: penelitian historis, penelitian deskriptif, penelitian perkembangan, penelitian kasus, penelitian korelasional, penelitian kausal komparatif, penelitian eksperimental sungguhan, penelitian eksperimental semu, dan penelitian semu. Jenis penelitian yang akan digunakan penulis yaitu penelitian deskriptif karena penelitian tersebut merupakan yang berkaitan dengan suatu objek tertentu yaitu di FIFGROUP Cabang Bekasi 1 dengan kurun waktu tertentu dengan mengumpulkan data dan informasi yang dibutuhkan dan sesuai dengan tujuan penelitian.

3.2 Metode Penelitian

Untuk memperoleh data dalam penelitian ini maka penulis menggunakan jenis data sebagai berikut:

a. **Data Primer**

Data primer merupakan data yang secara langsung diperoleh dari objek penelitian dan masih harus diteliti serta memerlukan pengolahan data lebih lanjut. Data primer pun digunakan dalam penelitian ini berupa data yang diperoleh secara langsung yang dilakukan melalui observasi yaitu lewat pengumpulan data dengan mengamati secara langsung terhadap objek penelitian. Data primer yang ada dalam penelitian ini merupakan data mentah yang diperoleh dari hasil pengamatan secara langsung tentang sistem antrian pada FIFGROUP di Cabang Bekasi 1. Menurut (Algifari, 2000) data primer merupakan data yang diperoleh atau didapatkan secara langsung dari sumber asli tanpa adanya melalui perantara.

3.3 Metode Analisis Data

3.3.1 Uji Distribusi Kedatangan dan Waktu Pelayanan

Uji Distribusi Kedatangan dan Waktu Pelayanan secara umum, garis tunggu antrian memerlukan informasi tingkat kedatangan unit per periode, waktu (*arrival rate*), distribusi kedatangan bisa teratur tetap dalam satu periode. Kedatangan yang teratur sering kita jumpai pada proses pembuatan/pengemasan produk yang sudah distandardisasi. Kedatangan pelanggan dalam antrian dengan pelanggan berikutnya bersifat acak (*random*). Kedatangan yang sifatnya acak (*random*) banyak kita jumpai, misalnya: kedatangan nasabah di bank.

Bentuk kombinasi proses kedatangan dengan pelayanan pada umumnya dikenal sebagai *standar universal*, yaitu: $(a/b/c) : (d/e/f)$. Dimana simbol a,b,c,d,e dan f ini merupakan unsur-unsur dasar dari model baris antrian. Penjelasan simbol-simbol ini adalah:

a = Distribusi kedatangan (*arrival distribution*)

b = Distribusi waktu pelayanan (*service time distribution*)

c = Jumlah pelayanan

d = Disiplin antrian, seperti FCFS, LCFS, SIRO atau PRI

e = Jumlah maksimum pelanggan yang diizinkan dalam sistem

f = Sumber kedatangan

Notasi standar ini dapat diganti dengan kode-kode yang sebenarnya dari distribusi yang terjadi dan bentuk lainnya, yaitu:

M = Distribusi kedatangan atau keberangkatan dari proses poisson atau distribusi waktu antar kedatangan atau waktu pelayanan eksponensial.

C = Jumlah pelayanan dalam bentuk paralel

G = Distribusi umum dari keberangkatan (atau waktu antar kedatangan)

GD = *General Discipline* dalam antrian (dapatberupa FCFS, LCFS, RSS)

Analisis data kedatangan dan pelayanan nasabah pada *teller* diolah dengan frekuensi interval waktu 60 menit untuk mencari jumlah kedatangan orang

dengan persatuan waktu(λ). Data pelayanan nasabah dituangkan dalam distribusi frekuensi guna mencari jumlah frekuensi pelayanan yaitu jumlah rata-rata orang yang dilayani persatuan waktu (μ). Adapun rumus yang digunakan adalah

$$\lambda = \frac{\text{total kedatangan}}{\text{waktu pengamatan}}$$

$$\mu = \frac{\text{jumlah yang dilayani}}{\text{waktu pengamatan}}$$

FIFGROUP Cabang Bekasi 1 menggunakan model antrian jalur berganda (*Multi Channel Single Phase*) yang berarti terdapat lebih dari satu jalur dan hanya ada satu tahapan pelayanan yang harus dilalui oleh seorang nasabah untuk menyelesaikan pelayanan. FIFGROUP Cabang Bekasi 1 menerapkan disiplin antrian *first come first served* yaitu seorang nasabah yang pertama datang pertama akan dilayani terlebih dahulu. Adapun rumus untuk model antrian M/M/S sebagai berikut:

- a) Rata-rata tingkat kedatangan (λ)

$$\frac{\text{Total kedatangan per periode yang sama}}{\text{Total periode waktu}}$$

- b) Rata-rata tingkat pelayanan (μ)

$$\frac{\text{Total kedatangan}}{\text{Total jam kerja}}$$

- c) Jumlah konsumen rata-rata dalam sistem (L_s)

$$L_s = L_q + \frac{\lambda}{\mu}$$

- d) Waktu rata-rata yang dihabiskan seorang konsumen dalam sistem (W_s)

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

- e) Jumlah orang atau unit rata-rata yang menunggu dalam antrian (L_q)

$$L_q = \frac{p_0 (\lambda/\mu)^s p}{s!(1-p)^2}$$

- f) Waktu rata-rata yang dihabiskan oleh seorang konsumen dalam antrian (W_q)

$$W_q = \frac{L_q}{\lambda}$$

g) Tingkat utilitas *teller* (p)

$$p = \frac{\lambda}{s \cdot \mu}$$

Dimana s merupakan jumlah fasilitas pelayanan

h) Probabilitas tidak adanya individu dalam sistem (P_0)

$$P_0 = 1 - p$$

3.3.2 Ukuran *Steady State*

Misal λ adalah jumlah waktu rata-rata pelanggan yang datang ketempat pelayanan per satuan waktu tertentu dan μ adalah jumlah rata-rata pelanggan yang dapat dilayani per satuan waktu tertentu, maka ρ atau faktor utilitas didefinisikan sebagai perbandingan antara jumlah rata-rata pelanggan yang datang (λ) dengan jumlah rata-rata pelanggan yang dapat dilayani (μ) per satuan waktu, atau dapat dituliskan sebagai:

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

Kondisi *steady-state* terpenuhi apabila jumlah rata-rata pelanggan yang datang tidak melebihi jumlah rata-rata pelanggan yang telah dilayani, dengan kata lain $\rho < 1$. Setelah probabilitas *steady-state* dari p_n untuk n pelanggan dalam sistem ditentukan, dapat dihitung ukuran-ukuran *steady-state* dari kinerja dan dari situasi antrian tersebut dengan cara yang sederhana. Ukuran-ukuran kinerja seperti ini lalu dapat dipergunakan untuk menganalisis operasi situasi antrian tersebut dengan maksud pembuatan rekomendasi tentang rancangan sistem tersebut.

3.3.3 Uji Kecocokan Distribusi

Uji kecocokan distribusi digunakan untuk menentukan sampai seberapa jauh data sampel yang teramati selaras atau cocok dengan model yang telah ditawarkan. Suatu populasi atau variabel acak mempunyai distribusi teoritik tertentu. Uji keselarasan (*goodness of fit*) merupakan suatu uji kecocokan distribusi

yang bermanfaat untuk mengevaluasi sampai seberapa jauh suatu model mampu untuk mendekati situasi nyata yang digambarkannya (Daniel, 1989). Menurut (Praptono, 1986) salah satu uji kecocokan distribusi yang dapat digunakan adalah uji Kolmogorov-Smirnov. Adapun prosedur pengujian Kolmogorov-Smirnov adalah sebagai berikut:

a) Menentukan Hipotesis

H_0 : Data yang diamati berdistribusi Poisson/Ekspensial

H_1 : Data yang diamati tidak berdistribusi Poisson/Ekspensial

b) Menentukan taraf signifikansi

Disini akan menggunakan taraf signifikansi dengan $\alpha = 5\%$

c) Menentukan Statistik Uji

$$D = \text{Sup} | S(n) - F_0(n) |$$

Dengan:

$S(n)$ distribusi kumulatif data sampel

$F_0(n)$ distribusi kumulatif dari distribusi yang dihipotesiskan

d) Kriteria Uji

Tolak H_0 pada taraf signifikansi jika nilai $\alpha = 5\%$ jika nilai $D >$ nilai $D^*(\alpha)$. Nilai $D^*(\alpha)$ adalah nilai kritis yang diperoleh dari table *Kolmogorov-Smirnov*.

3.3.4 Distribusi Poisson

Suatu distribusi mengikuti pola distribusi poisson jika mengikuti aturan berikut ini:

- a. Tidak terdapat dua kejadian yang terjadi bersamaan
- b. Proses kedatangan bersifat acak
- c. Rata-rata jumlah kedatangan per *interval* waktu sudah diketahui dari pengamatan sebelumnya
- d. Bila *interval* waktu dibagi kedalam *interval* yang lebih kecil, maka pernyataan-pernyataan berikut harus dipenuhi:
 - Probabilitas tepat satu kedatangan adalah sangat kecil dan konstan.

- Probabilitas dua kedatangan atau lebih selama *interval* waktu tersebut angkanya sangat kecil sehingga mendekati nol.
- Jumlah kedatangan pada *interval* waktu tersebut tidak tergantung pada kedatangan di interval waktu sebelum dan sesudahnya.

Dalam teori probabilitas, distribusi poisson merupakan distribusi probabilitas diskrit yang menunjukkan probabilitas suatu kejadian pada periode tertentu (apabila kejadian tersebut diketahui rata-ratanya) dan bebas dari satu sama lain. Menurut (Haight, 1967) misalkan kedatangan diasumsikan terjadi dengan kecepatan rata-rata konstan dan bebas dari satu sama lain, maka probabilitas n kedatangan dalam waktu T dinyatakan dengan formula:

$$P(n, T) = \frac{e^{-\lambda T} (\lambda T)^n}{n!}, n = 0, 1, 2, \dots$$

Keterangan:

λ = rata-rata jumlah kedatangan per satuan waktu

T = periode waktu

n = jumlah kedatangan dalam waktu T

$P(n, T)$ = probabilitas n kedatangan dalam waktu T

Jika kedatangan mengikuti distribusi poisson maka dapat ditunjukkan secara sistematis bahwa waktu antar kedatangan akan terdistribusi sesuai dengan distribusi eksponensial yaitu $P(T \leq t) = 1 - e^{-\lambda t}$, $0 \leq t \leq \infty$

BAB IV

ANALISIS DAN PEMBAHASAN

4.1 Profil Perusahaan

4.1.1 Profil FIFGROUP

PT. Federal International Finance (FIFGROUP) merupakan sebuah perusahaan yang didirikan di Indonesia dengan nama PT. Mitra PusakaArtha Finance pada bulan Mei 1989 oleh Astra yang menyediakan sebuah fasilitas pembiayaan konvensional dan syariah. Pada tahun 1991, perusahaan mengubah nama menjadi PT. Federal International Finance. Margono Tanuwija dikenal sebagai Presiden Direktur di PT. Federal International Finance. Untuk cabang Bekasi 1, FIFGROUP terletak di Ruko Mitra Bekasi, komplek Jl. Ir. H. Juanda No. 17-18, Rt001/Rw001. Duren Jaya, Kec. Bekasi Timur, Kota Bekasi, Jawa Barat. 17111. Memiliki jam kerja setiap hari Senin – Jumat mulai pukul 08.00 WIB sampai dengan 15.00 WIB, sedangkan untuk hari Sabtu mulai dari jam 08.00 WIB sampai dengan 12.00 WIB dan untuk hari Minggu tutup.

4.1.2 Visi dan Misi

a. Visi

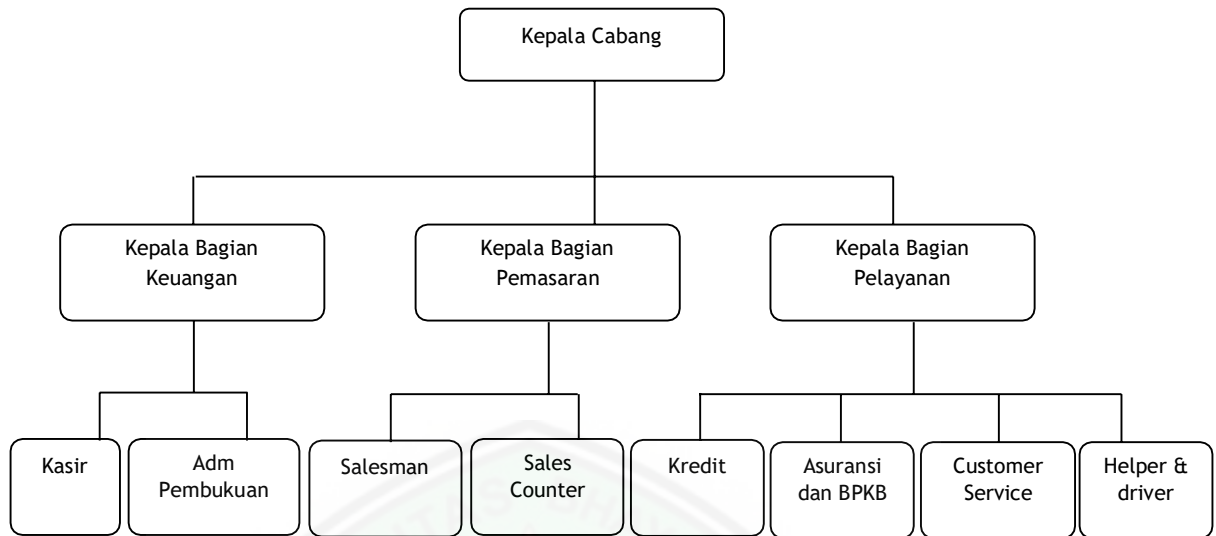
Menjadi pemimpin industri yang di kagumi secara nasional.

b. Misi

Membawa kehidupan yang lebih baik untuk masyarakat.

4.1.3 Struktur Organisasi Perusahaan

Berikut struktur organisasi di FIFGROUP Cabang Bekasi 1



Gambar 4.1 Struktur Organisasi

Berdasarkan struktur organisasi yang diatas, terdapat tugas dan wewenang dari masing-masing bagian dapat dijelaskan sebagai berikut:

1. Kepala Cabang

Kepala Cabang merupakan fungsi eksekutif tertinggi yang mempunyai tugas dan wewenang yaitu:

- Menjaga agar perusahaan cabang dapat berkembang dan maju.
- Mempunyai wewenang penuh untuk mengatur perusahaan cabang secara keseluruhan.
- Membuat perencanaan perusahaan cabang yang dibantu oleh kepala-kepala bagian lainnya.

2. Kepala Bagian Keuangan

Kepala Bagian Keuangan bertanggung jawab langsung kepada Kepala Cabang. Tugas, wewenang dan tanggung jawabnya adalah:

- Mengkoordinir dan mengawasi keuangan dan pembukuan agar tidak terjadi kekeliruan dan penyelewengan dalam penerimaan dan pengeluaran uang, barang, dan surat-surat berharga yang lainnya.

- Memeriksa laporan seksi keuangan atau bagian-bagian dibawahlainnya kemudian dilaporkan kepada Kepala Cabang.
- Mencatat secara tertib pengeluaran dan penerimaan uang, maupun pembelian kredit, pembelian potongan harga pembelian barang dengan pembayaran tunai, begitu pula dengan pengeluaran dan penerimaan uang di masing-masing bagian dalam perusahaan dan bertanggung jawab langsung Kepala Cabang.

3. Kepala Bagian Pemasaran

Kepala Bagian Pemasaran bertanggung jawab langsung kepada Kepala Cabang. Tugas pokok dan tanggung jawabnya adalah :

- Memasarkan hasil produksi perusahaan kepada konsumen.
- Membuat rencana mengenai kegiatan pemasaran seperti promosi.

4. Kepala Bagian Pelayanan

Kepala Bagian Gudang bertanggung jawab langsung kepada Kepala Cabang. Tugas pokok dan tanggung jawabnya adalah :

- Mengkoordinasikan bagian-bagian di bawahnya.
- Membuat rencana mengenai kegiatan pelayanan.

5. Kasir

Tugas pokok, wewenang dan tanggung jawab bagian kasir adalah :

- Mengkoordinir tugas kas.
- Mengelola penerimaan dan pengeluaran uang atau surat berharga menurut ketentuan yang berlaku.
- Membuat laporan pengeluaran kas setiap bulan.

6. Administrasi Pembukuan

Tugas pokok, wewenang dan tanggung jawab bagian Administrasi Pembukuan yaitu:

- Menyusun laporan keuangan pada setiap akhir bulan.
- Menyusun dan membukukan bukti-bukti penerimaan dan pengeluaran.

- Setiap akhir tahun mempersiapkan bahan untuk laporan dan penyusunan neraca serta daftar perhitungan rugi laba.

7. Salesman

Tugas pokok, wewenang dan tanggung jawab bagian Salesman yaitu:

- Mencari dan memprospek calon pembeli/konsumen.
- Menawarkan barang-barang dan melakukan penjualan
- Mengantarkan barang-barang kepada para pembeli atau pelanggan (barang diantar sampai tujuan)
- Mengunjungi para pelanggan

8. Sales Counter

Tugas pokok, wewenang dan tanggung jawab bagian Sales Counter yaitu:

- Menyambut dan memprospek calon pembeli/konsumen yang datang ke Counter
- Menawarkan barang-barang dan melakukan penjualan pada calon pembeli/konsumen yang datang ke Counter

9. Customer Service

Tugas pokok, wewenang dan tanggung jawab bagian Teknis adalah melakukan perawatan dan perbaikan produk serta berbagai peralatan teknis kantor lainnya. Bagian teknis juga bertugas melaksanakan kegiatan-kegiatan yang berkaitan dengan persediaan produk untuk dipasarkan pada konsumen.

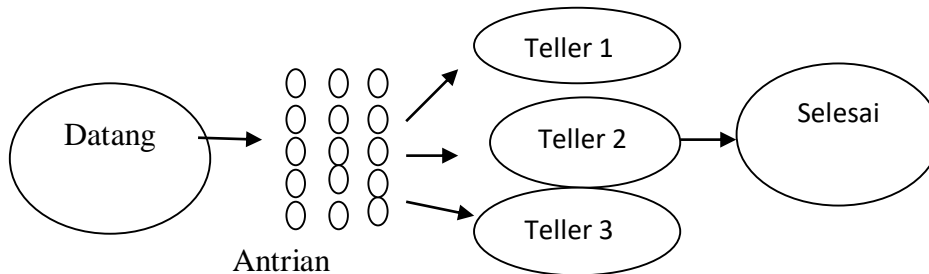
10. Helper dan Driver

Tugas pokok dan tanggung jawab bagian Helper adalah membantu secara umum tugas-tugas pada bagian lainnya dan berkoordinasi dengan seluruh bagian, sedangkan bagian Driver bertugas mengantarkan produk kepada para pembeli/pelanggan atau barang diantar sampai tujuan.

4.2 Data Hasil Penelitian

4.2.1 Struktur dan Jumlah Fasilitas Sistem Pelayanan

Struktur dalam sistem pelayanan di FIFGROUP Cabang Bekasi 1 dalam proses pelayanannya yaitu:



Gambar 4.2 Struktur Sistem Pelayanan

Pelanggan yang memasuki area pelayanan, kemudian akan membentuk suatu antrian di fasilitas yang ada. Pelanggan menunggu sampai tiba waktunya untuk mendapatkan suatu pelayanan, pada tahap pelayanan ini merupakan waktu yang diperhitungkan sebagai waktu tunggu pelanggan. Setelah proses transaksi selesai, pelanggan meninggalkan area (sistem). Waktu yang diperlukan setiap petugas dalam memberikan pelayanan kepada pelanggan berbeda-beda, karena kebutuhan di setiap pelanggan pun berbeda-beda, hal tersebut yang menyebabkan terjadinya sebuah antrian.

FIFGROUP Cabang Bekasi 1 beroperasi selama 8 jam di setiap hari Senin sampai Jumat dan di hari Sabtu hanya beroperasi hanya 4 jam. Tingkat pelayanan yang diberikan pun di setiap pelanggan relatif tidak sama, karena ada pelanggan yang membutuhkan waktu yang lama, ada yang membutuhkan cukup lama dan ada pula yang memerlukan waktu tidak lama, hal tersebut terjadi karena kebutuhan di setiap pelanggan yang berbeda-beda.

4.2.2 Tingkat Kedatangan Pelanggan dan Tingkat Pelayanan Fasilitas

Tingkat kedatangan merupakan banyaknya suatu pelanggan yang datang untuk mendapatkan suatu pelayanan, dinyatakan dalam berapa banyak seorang pelanggan dalam periode waktu tertentu. Tingkat kedatangan pelanggan diasumsikan mengikuti distribusi *poisson* yaitu merupakan kedatangan seorang pelanggan tidak tergantung pada waktu dan tingkat kedatangan di setiap harinya pun

tidak sama karena masing-masing pelanggan mempunyai kebutuhan yang berbeda-beda sedangkan tingkat pelayanan fasilitas merupakan lamanya waktu pelayanan yang telah disediakan oleh fasilitas yang ada untuk melayani seorang pelanggan. Berikut merupakan data kedatangan pelanggan pada FIFGROUP Cabang Bekasi 1 dengan Interval waktu 1 jam.

Tabel 4.1 Data Kedatangan Konsumen

Tanggal	Interval Waktu			Jumlah (Orang)	Rata-rata Tingkat Kedatangan (Orang)
	08.00 - 09.00	09.00 - 10.00	10.00 - 11.00		
01/04/2020	32	37	35	104	34,66 atau 35
02/04/2020	41	38	31	110	36,66 atau 37
03/04/2020	37	32	37	106	35,33 atau 35
04/04/2020	30	39	32	101	33,66 atau 34
06/04/2020	34	41	30	105	35
07/04/2020	19	20	25	64	21,33 atau 21
08/04/2020	22	25	20	67	22,33 atau 22
09/04/2020	30	20	28	78	26
11/04/2020	21	28	26	75	25
13/04/2020	18	15	13	46	15,33 atau 15
14/04/2020	31	32	30	93	31
15/04/2020	30	35	25	90	30
16/04/2020	35	30	30	95	31,66 atau 32
17/04/2020	32	30	25	87	29
18/04/2020	30	34	28	92	30,66 atau 31
20/04/2020	15	20	22	57	19
21/04/2020	20	26	25	71	23,66 atau 24
22/04/2020	33	31	30	94	31,33 atau 31
23/04/2020	32	36	35	103	34,33 atau 34
24/04/2020	36	40	37	113	37,66 atau 38
25/04/2020	40	42	40	122	40,66 atau 41
27/04/2020	42	44	39	125	41,66 atau 42
28/04/2020	38	40	36	114	38
29/04/2020	41	43	35	119	39,66 atau 40
30/04/2020	43	42	38	123	41
Jumlah	782	820	752	2354	
Jumlah Seluruhnya	2354				
Rata-rata Kedatangan Perjam	31.39 atau 32				

Sumber: Hasil data observasi,2020

Dari tabel diatas dapat diketahui kedatangan pelanggan selama 1 bulan, data tersebut dapat diketahui bahwa tingkat kedatangan pelanggan paling tinggi terletak pada pukul 09.00-10.00 WIB dengan jumlah rata-rata 32.8 atau 33 orang pengunjung antrian dalam periode 1 jam, sedangkan tingkat kedatangan pelanggan yang paling rendah terletak pada pukul 10.00-11.00 WIB dengan jumlah rata-rata 30.08 atau 30 pelanggan.

Tabel 4.2 Rata-rata Tingkat Kedatangan Konsumen (λ)

Kondisi	Periode Waktu (Jam)	Jumlah Konsumen (Selama 1 Bulan)	Total Konsumen Setiap Kondisi	(λ)
Kondisi-1	08.00-09.00	782	782	31.38 atau 32 orang
Kondisi-2	09.00-10.00	820	820	32.8 atau 33 orang
Kondisi-3	10.00-11.00	752	752	30.08 atau 30 orang

Sumber: Data Observasi,2020

Pada tabel 4.2 diketahui bahwa rata-rata dalam kondisi-1 pukul 08.00-09.00 WIB sebanyak 32 orang pelanggan per jam, sedangkan rata-rata kedatangan pelanggan pada kondisi-2pukul 09.00-10.00 WIB sebanyak 33 orang pelanggan per jam, dan rata-rata kedatangan pelanggan pada kondisi-3 pukul 10.00-11.00 WIB sebanyak 30 orang pelanggan per jam. Rata-rata kedatangan pelanggan terbanyak terjadi pada pukul 09.00 – 10.00 WIB. Pada tabel tersebut ditetapkan dalam kondisi 1 jam dari pukul 08.00 – 09.00 WIB, kondisi 2 jam merupakan dari pukul 09.00 – 10.00 WIB dan kondisi 3 jam merupakan dari pukul 10.00 – 11.00 WIB.

Data berikut merupakan data pelayanan pelanggan:

Tabel 4.3 Data Pelayanan Konsumen

Tanggal	Interval Waktu			Jumlah (Orang)	Rata-rata Tingkat Kedatangan (Orang)
	08.00 - 09.00	09.00 - 10.00	10.00 - 11.00		
01/04/2020	30	42	34	106	35,33 atau 35
02/04/2020	40	40	32	112	37,33 atau 37
03/04/2020	37	41	35	113	37,66 atau 38
04/04/2020	32	39	33	104	34,66 atau 35
06/04/2020	32	43	32	107	35,66 atau 36
07/04/2020	20	30	28	78	26
08/04/2020	26	32	25	83	27,66 atau 28
09/04/2020	32	25	30	87	29
11/04/2020	25	34	30	89	29,66 atau 30
13/04/2020	22	25	20	67	22,33 atau 22
14/04/2020	35	38	32	105	35
15/04/2020	33	40	30	103	34,33 atau 34
16/04/2020	32	37	35	104	34,66 atau 35
17/04/2020	30	34	28	92	30,66 atau 31
18/04/2020	28	38	30	96	32
20/04/2020	26	30	28	84	28
21/04/2020	25	32	28	85	28,33 atau 28
22/04/2020	33	31	30	94	31,33 atau 31
23/04/2020	34	40	37	111	37
24/04/2020	38	42	39	119	39,66 atau 40
25/04/2020	43	45	42	130	43,33 atau 43
27/04/2020	44	48	40	132	44
28/04/2020	40	42	43	125	41,66 atau 42
29/04/2020	42	44	40	126	42
30/04/2020	45	47	42	134	44,66 atau 45
Jumlah	824	939	823	2586	
Jumlah Seluruhnya	2586				
Rata-rata Pelayanan Perjam	34.48 atau 35				

Sumber: Hasil data observasi,2020

Berdasarkan tabel 4.3 maka dihitung rata-rata pelayanan konsumen, seperti pada tabel 4.4

Tabel 4.4 Rata-rata Tingkat Pelayanan Konsumen (μ)

Kondisi	Periode Waktu (Jam)	Jumlah Konsumen (Selama 1 Bulan)	Total Konsumen Setiap Kondisi	(μ)
Kondisi-1	08.00-09.00	824	824	32,96 atau 33 orang
Kondisi-2	09.00-10.00	939	939	37,56 atau 38 orang
Kondisi-3	10.00-11.00	823	823	32,92 atau 33 orang

Sumber: Data Observasi, 2020

Dari tabel diatas diketahui bahwa tingkat pelayanan pelanggan paling tinggi terletak pada pukul 09.00 – 10.00 WIB dengan jumlah rata-rata 38 pelanggan dalam periode 1 jam, sedangkan tingkat pelayanan pelanggan pada pukul 08.00 – 09.00 WIB dan pukul 10.00 – 11.00 WIB jumlah rata-rata pelayanan adalah 33 pelanggan. Berdasarkan tabel 4.2 dan tabel 4.4 maka resume dalam tabel 4.5 untuk memudahkan hitungan parameter model antrian.

Tabel 4.5 Rata-rata Tingkat Kedatangan (λ) dan Pelayanan Konsumen (μ)

Kondisi	Periode Waktu (Jam)	(λ)	(μ) 3 server	(μ) 1 server
Kondisi-1	08.00-09.00	32 orang	33 orang	11 orang
Kondisi-2	09.00-10.00	33 orang	38 orang	12,7 atau 13 orang
Kondisi-3	10.00-11.00	30 orang	33 orang	11 orang

Sumber: Data Observasi, 2020

4.2.3 Perhitungan Parameter Antrian (3 Server)

Hitungan Kondisi-1

Parameter	Value
M/M/s	
Arrival rate(λ)	32
Service rate(μ)	11
Number of servers	3

Parameter	Value	Parameter	Value	Minutes	Seconds
M/M/s		Average server utilization	.97		
Arrival rate(λ)	32	Average number in the queue(L_q)	30.19		
Service rate(μ)	11	Average number in the system(L_s)	33.09		
Number of servers	3	Average time in the queue(W_q)	.94	56.6	3395.85
		Average time in the system(W_s)	1.03	62.05	3723.12

Hitungan Kondisi-2

Parameter	Value
M/M/s	
Arrival rate(λ)	33
Service rate(μ)	12.7
Number of servers	3

Parameter	Value	Parameter	Value	Minutes	Seconds
M/M/s		Average server utilization	.87		
Arrival rate(λ)	33	Average number in the queue(L_q)	4.9		
Service rate(μ)	12.7	Average number in the system(L_s)	7.5		
Number of servers	3	Average time in the queue(W_q)	.15	8.92	535.05
		Average time in the system(W_s)	.23	13.64	818.52

Hitungan Kondisi-3

Parameter	Value
M/M/s	
Arrival rate(λ)	30
Service rate(μ)	11
Number of servers	3

(unit)					
Parameter	Value	Parameter	Value	Minutes	Seconds
M/M/s		Average server utilization	.91		
Arrival rate(λ)	30	Average number in the queue(Lq)	8.33		
Service rate(μ)	11	Average number in the system(Ls)	11.06		
Number of servers	3	Average time in the queue(Wq)	.28	16.66	999.82
		Average time in the system(Ws)	.37	22.12	1327.09

Tabel 4.6 Hasil Perhitungan Data

Kondisi	Periode Waktu(Jam)	(λ)	μ	M	P	Ls	Ws	Lq	Wq
Kondisi-1	08.00-09.00	32	11	3	0,97	33,09	1,03	30,19	0,94
Kondisi-2	09.00-10.00	33	12,7	3	0,87	7,5	0,23	4,9	0,15
Kondisi-3	10.00-11.00	30	11	3	0,91	11,06	0,37	8,33	0,28

Sumber: Perhitungan Data

Penjelasan hasil perhitungan analisis antrian yang menggunakan metode M/M/S pada FIFGROUP Cabang Bekasi 1 pada bulan April berdasarkan tabel 4.6 yaitu:

- a. Tingkat utilitas *teller* atau tingkat kesibukan *teller* (p)

Rata-rata tingkat kegunaan pelayanan pada *teller* dalam kondisi-1 pada pukul 08.00-09.00 WIB sebesar 0,97 atau 97% atau 58,2 menit yang berarti tingkat kegunaan pelayanan pada *teller* dalam kondisi-1 selama 58,2 menit. Sedangkan rata-rata tingkat kegunaan pelayanan pada *teller* dalam kondisi-2 pada pukul 09.00-10.00 WIB sebesar 0,87 atau 87% atau 52,2 menit yang berarti tingkat kegunaan pelayanan pada *teller* dalam kondisi-2 selama 52,2 menit. Dan rata-rata tingkat kegunaan pelayanan *teller* dalam kondisi-3 pada pukul 10.00-11.00 WIB sebesar 0,91 atau 91% atau 54,6 menit yang berarti tingkat kegunaan pelayanan pada *teller* dalam kondisi-3 selama 54,6 menit.

- b. Rata-rata jumlah antrian dalam antrian (Lq)

Rata-rata jumlah pelanggan yang mengantri pada kondisi-1 pukul 08.00-09.00 WIB 30,19 atau 30 orang, sedangkan rata-rata jumlah pelanggan dalam antrian kondisi-2 pukul 09.00-10.00 WIB sebanyak 4,9 atau 5 orang, dan rata-rata jumlah pelanggan dalam kondisi-3 pukul 10.00-11.00 WIB sebanyak 8,33 atau 8 orang.

c. Rata-rata jumlah pelanggan dalam sistem (L_s)

Rata-rata jumlah pelanggan yang berada dalam sistem pada kondisi-1 pukul 08.00-09.00 WIB sebanyak 33,19 orang atau 33 orang, pada kondisi-2 pukul 09.00-10.00 WIB sebanyak 7,5 orang atau 8 orang dan pada kondisi-3 pukul 10.00-11.00 WIB sebanyak 11,06 atau 11 orang.

d. Waktu rata-rata yang dihabiskan oleh seorang pelanggan untuk menunggu dalam antrian (W_q)

Waktu rata-rata yang dihabiskan pelanggan untuk menunggu dalam antrian pada kondisi-1 pukul 08.00-09.00 WIB adalah 0,94 jam atau 56,6 menit atau 3395,85 detik, sedangkan pada kondisi-2 pukul 09.00-10.00 WIB waktu rata-rata yang dihabiskan pelanggan untuk menunggu dalam antrian adalah 0,15 jam atau 8,92 menit atau 535,05 detik, dan pada kondisi-3 pukul 10.00-11.00 WIB waktu rata-rata yang dihabiskan pelanggan untuk menunggu dalam antrian adalah 0,26 jam atau 16,46 menit atau 999,82 detik. Waktu rata-rata yang dihabiskan seorang konsumen untuk menunggu dalam antrian yang paling lama adalah pada kondisi-1 (56,6 menit), yang kedua adalah pada kondisi-2 (16,46 menit), dan waktu menunggu dalam antrian yang terpendek waktunya adalah pada kondisi-2 (8,92 menit)

e. Waktu rata-rata yang dihabiskan oleh seorang pelanggan dalam sistem (W_s)

Waktu rata-rata yang dihabiskan seorang pelanggan dalam sistem pada kondisi-1 pukul 08.00-09.00 WIB adalah 1,03 jam atau 62,05 menit atau 373,12 detik, sedangkan pada kondisi-2 pukul 09.00-10.00 WIB waktu rata-rata yang dihabiskan seorang pelanggan dalam sistem adalah 0,23 jam atau 13,64 menit atau 818,52 detik, dan pada kondisi-3 pukul 10.00-11.00 WIB waktu rata-rata yang dihabiskan seorang pelanggan dalam sistem adalah 0,37 jam atau 22,12 menit atau 1327,09 detik.

4.2.4 Perhitungan Parameter Antrian (4Server)

Hitungan Kondisi-1

Parameter	Value
M/M/s	
Arrival rate(λ)	32
Service rate(μ)	11
Number of servers	4

Parameter	Value	Parameter	Value	Minutes	Seconds
M/M/s		Average server utilization	.73		
Arrival rate(λ)	32	Average number in the queue(L_q)	1.26		
Service rate(μ)	11	Average number in the system(L_s)	4.17		
Number of servers	4	Average time in the queue(W_q)	.04	2.36	141.58
		Average time in the system(W_s)	.13	7.81	468.85

Hitungan Kondisi-2

Parameter	Value
M/M/s	
Arrival rate(λ)	33
Service rate(μ)	12.7
Number of servers	4

Parameter	Value	Parameter	Value	Minutes	Seconds
M/M/s		Average server utilization	.65		
Arrival rate(λ)	33	Average number in the queue(L_q)	.66		
Service rate(μ)	12.7	Average number in the system(L_s)	3.25		
Number of servers	4	Average time in the queue(W_q)	.02	1.19	71.57
		Average time in the system(W_s)	.1	5.92	355.03

Hitungan Kondisi-3

Parameter	Value
M/M/s	
Arrival rate(λ)	30
Service rate(μ)	11
Number of servers	4

(unit)					
Parameter	Value	Parameter	Value	Minutes	Seconds
M/M/s		Average server utilization	.68		
Arrival rate(λ)	30	Average number in the queue(L_q)	.86		
Service rate(μ)	11	Average number in the system(L_s)	3.59		
Number of servers	4	Average time in the queue(W_q)	.03	1.72	103.09
		Average time in the system(W_s)	.12	7.17	430.36

4.2.5 Perhitungan Parameter Antrian (5Server)

Hitungan Kondisi-1

Parameter	Value
M/M/s	
Arrival rate(λ)	32
Service rate(μ)	11
Number of servers	5

(unit)					
Parameter	Value	Parameter	Value	Minutes	Seconds
M/M/s		Average server utilization	.58		
Arrival rate(λ)	32	Average number in the queue(L_q)	.3		
Service rate(μ)	11	Average number in the system(L_s)	3.21		
Number of servers	5	Average time in the queue(W_q)	0	.56	33.53
		Average time in the system(W_s)	.1	6.01	360.81

Hitungan Kondisi-2

Parameter	Value
M/M/s	
Arrival rate(λ)	33
Service rate(μ)	12.7
Number of servers	5

(unit)					
Parameter	Value	Parameter	Value	Minutes	Seconds
M/M/s		Average server utilization	.52		
Arrival rate(λ)	33	Average number in the queue(L_q)	.16		
Service rate(μ)	12.7	Average number in the system(L_s)	2.76		
Number of servers	5	Average time in the queue(W_q)	0	.29	17.51
		Average time in the system(W_s)	.08	5.02	300.98

Hitungan Kondisi-3

Parameter	Value
M/M/s	
Arrival rate(λ)	30
Service rate(μ)	11
Number of servers	5

Parameter	Value	Parameter	Value	Minutes	Seconds
M/M/s		Average server utilization	.55		
Arrival rate(λ)	30	Average number in the queue(L_q)	.21		
Service rate(μ)	11	Average number in the system(L_s)	2.94		
Number of servers	5	Average time in the queue(W_q)	0	.42	25.05
		Average time in the system(W_s)	.1	5.87	352.33

Tabel 4.7 Perbandingan Tingkat Pelayanan Pada Kondisi-1

Jumlah Fasilitas Pelayanan	Hasil Perhitungan				
	P	Ls	Ws	Lq	Wq
3 Teller	0,97	33,09	1,03	30,19	0,94
4 Teller	0,73	4,17	0,13	1,26	0,04
5 Teller	0,58	3,21	0,1	0,3	0

Sumber: Perhitungan Data Observasi

Berdasarkan hasil dari tabel diatas diketahui bahwa setelah adanya penambahan fasilitas pembayaran menjadi 4 *teller* yang berawal hanya 3 *teller* di FIFGROUP Cabbang Bekasi 1 maka nilai rata-rata tingkat kesibukan pelayanan pada teller (p) menurun menjadi 0,73 atau 73% atau 43,8 menit dari 0,97 atau 97% atau 58,2 menit. Rata-rata jumlah pelanggan dalam sistem (Ls) menjadi 4,17 atau 4 orang dari 33,09 atau 33 orang. Rata-rata waktu yang dihabiskan seorang pelanggan dalam sistem (Ws) menjadi 0,13 jam atau 7,81 menit atau 468,85 detik dari 1,03 jam atau 62,05 menit atau 373,12 detik. Rata-rata jumlah pelanggan yang menunggudalam antrian (Lq) menjadi 1,26 atau 1 orang dari 30,19 atau 30 orang dan waktu yang dihabiskan seorang pelanggan dalam antrian (Wq) menjadi 0,04 jam atau 2,36 menit atau 141,58 detik dari 0,94 jam atau 56,6 menit atau 3395,85 detik dengan penggunaan 4 *teller*.

Sedangkan pada tabel 4.7 diketahui setelah adanya penambahan sebuah fasilitas pembayaran menjadi 5 *teller* dari 4 *teller* maka nilai rata-rata tingkat kegunaan pelayanan (p) menurun menjadi 0,58 atau 58% atau 34,8 menit dari 0,73 atau 73% atau 43,8 menit. Rata-rata jumlah pelanggan dalam sistem (Ls) menjadi 3,21 atau 3 orang dari 4,17 atau 4 orang. Rata-rata waktu yang dihabiskan seorang pelanggan dalam sistem (Ws) menjadi 0,1 jam atau 6,01menit atau 360,81 detik dari 0,13 jam atau 7,81 menit atau 468,85 detik. Rata-rata jumlah pelanggan yang menunggu dalam antrian (Lq) menjadi 0,3 atau 0 orang dari 1,26 atau 1 orang dan waktu yang dihabiskan seorang pelanggan dalam antrian (Wq) menjadi 0 jam atau 0,56 menit atau 33,53 detik dari 0,04 atau 2,36 menit atau 141,58 detik dengan penggunaan 5 *teller*. Dari tabel diatas dapat disimpulkan bahwa dalam kondisi-1 yang efektif digunakan untuk melayani pelanggan yaitu sebanyak 4 *teller*.

Dibawah ini merupakan hasil perhitungan perbandingan tingkat pelayanan pada kondisi sepi setelah penambahan *teller* pada sistem pembayaran di FIFGROUP Cabang Bekasi 1 supaya tingkat kegunaan fasilitas pelayanan semakin maksimal yaitu:

Tabel 4.8 Perbandingan tingkat pelayanan pada kondisi-2

Jumlah Fasilitas Pelayanan	Hasil Perhitungan				
	P	Ls	Ws	Lq	Wq
3 <i>Teller</i>	0,87	7,5	0,23	4,9	0,15
4 <i>Teller</i>	0,65	3,25	0,1	0,66	0,02
5 <i>Teller</i>	0,52	2,76	0,08	0,16	0

Sumber:Perhitungan Data Observasi

Berdasarkan hasil dari tabel diatas diketahui bahwa penambahan fasilitas pembayaran menjadi 4 *teller* dari 3 *teller* di FIFGROUP Cabang Bekasi 1 maka nilai rata-rata tingkat pelayanan (p) menurun menjadi 0,63 atau 63% atau 37,8 menit dari 0,87 atau 87% atau 52,2 menit. Rata-rata jumlah pelanggan dalam sistem (Ls) menjadi 3,25atau 3orang dari 7,5 atau 8orang. Rata-rata waktu yang dihabiskan seorang pelanggan dalam sistem (Ws) menjadi 0,1 jam atau 5,92 menit atau 355,03 detik dari 0,23 jam atau 13,64 menit atau 818,52 detik. Rata-rata jumlah pelanggan yang menunggu dalam antrian (Lq) menjadi 0,66 atau 1orang dari 4,9 atau 5orang

dan waktu yang dihabiskan seorang pelanggan dalam antrian (W_q) menjadi 0,02 jam atau 1,19 menit atau 71,57 detik dari 0,15 jam atau 8,92menit atau 535,05 detik dengan penggunaan 4 *teller*.

Sedangkan pada tabel 4.8 diketahui setelah penambahan sebuah fasilitas pembayaran menjadi 5 *teller* dari 4 *teller* maka nilai rata-rata tingkat kegunaan pelayanan (p) menurun menjadi 0,52 atau 52% atau 31,2 menit dari 0,65 atau 65% atau 37,8 menit. Rata-rata jumlah pelanggan dalam sistem (L_s) menjadi 2,76 atau 3 orang dari 3,25 atau 3 orang. Rata-rata waktu yang dihabiskan seorang pelanggan dalam sistem (W_s) menjadi 0,08 jam atau 5,02 menit atau 300,98 detik dari 0,1 jam atau 5,92menit atau 355,03. Rata-rata jumlah pelanggan yang menunggu dalam antrian (L_q) menjadi 0,16 atau 0 orang dari 0,66 atau 1 orang dan waktu yang dihabiskan seorang pelanggan dalam antrian (W_q) menjadi 0 jam atau 0,29menit atau 17,51 detik dari 0,02 jam atau 1,19menit atau 71,57 detik dengan penggunaan 5 *teller*. Dari hasil tabel diatas dapat disimpulkan dalam kondisi-2 *teller* yang efektif untuk digunakan sebanyak 4 *teller* dikarenakan perbedaan W_q dan W_s antara 4 *teller* dan 5 *teller* tidak signifikan, sedang L_s nya sama.

Dibawah ini merupakan hasil perhitungan perbandingan tingkat pelayanan pada kondisi ramai setelah penambahan *teller* pada sistem pembayaran di FIFGROUP Cabang Bekasi 1 supaya tingkat kegunaan fasilitas pelayanan semakin maksimal yaitu:

Tabel 4.9 Perbandingan tingkat pelayanan pada kondisi-3

Jumlah Fasilitas Pelayanan	Hasil Perhitungan				
	P	L_s	W_s	L_q	W_q
3 <i>Teller</i>	0,91	11,06	0,37	8,33	0,26
4 <i>Teller</i>	0,68	3,59	0,12	0,86	0,03
5 <i>Teller</i>	0,55	2,94	0,1	0,21	0

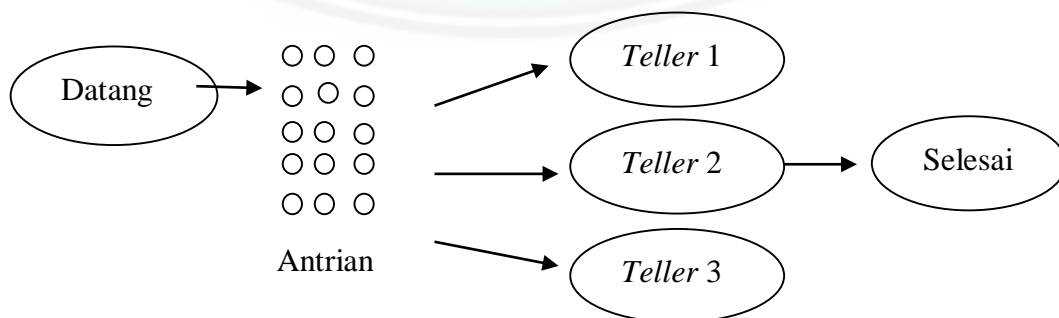
Sumber: Perhitungan Data Observasi

Berdasarkan hasil dari tabel diatas diketahui bahwa penambahan fasilitas pembayaran menjadi 4 *teller* dari 3 *teller* di FIFGROUP Cabang Bekasi 1 maka nilai rata-rata tingkat pelayanan (p) menurun menjadi 0,68 atau 68% atau 40,8 menit dari 0,91 atau 91% atau 54,6 menit. Rata-rata jumlah pelanggan dalam sistem

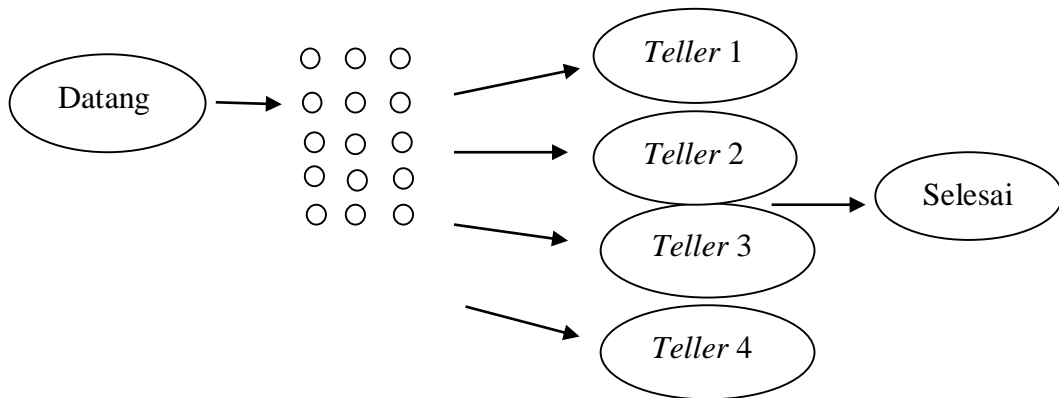
(Ls) menjadi 3,59 atau 4 orang dari 11,06 atau 11 orang. Rata-rata waktu yang dihabiskan seorang pelanggan dalam sistem (Ws) menjadi 0,12 jam atau 7,17 menit atau 430,36 detik dari 0,37 jam atau 22,12 menit atau 1327,09 detik. Rata-rata jumlah pelanggan yang menunggu dalam antrian (Lq) menjadi 0,86 atau 1 orang dari 8,33 atau 8 orang dan waktu yang dihabiskan seorang pelanggan dalam antrian (Wq) menjadi 0,03 atau 1,72 menit atau 103,09 detik dari 0,26 jam atau 11,06 menit atau 999,82 dengan penggunaan 4 *teller*.

Sedangkan pada table 4.9 diketahui setelah adanya penambahan sebuah fasilitas pembayaran menjadi 5 *teller* dari 4 *teller* maka nilai rata-rata tingkat kegunaan pelayanan (p) menurun menjadi 0,55 atau 55% atau 33 menit dari 0,68 atau 68% atau 40,8 menit. Rata-rata jumlah pelanggan dalam sistem (Ls) menjadi 2,94 atau 3 orang dari 3,59 atau 4 orang. Rata-rata waktu yang dihabiskan seorang pelanggan dalam sistem (Ws) menjadi 0,1 jam atau 5,87 menit atau 352,33 detik dari 0,12 jam atau 7,17 menit atau 430,36. Rata-rata jumlah pelanggan yang menunggu dalam antrian (Lq) menjadi 0,21 atau 0 orang dari 0,86 atau 1 orang dan waktu yang dihabiskan seorang pelanggan dalam antrian (Wq) menjadi 0 jam atau 0,42 menit atau 25,05 detik dari 0,03 jam atau 1,72 menit atau 103,09 detik dengan penggunaan 5 *teller*. Dari hasil tabel di atas dapat disimpulkan dalam kondisi-3 *teller* yang efektif untuk digunakan hanya 4 *teller* karena apabila menggunakan 5 *teller*, perbedaan Wq dan Ws pada keduanya tidak signifikan sedangkan Lq dan Ls antara keduanya juga hampir sama..

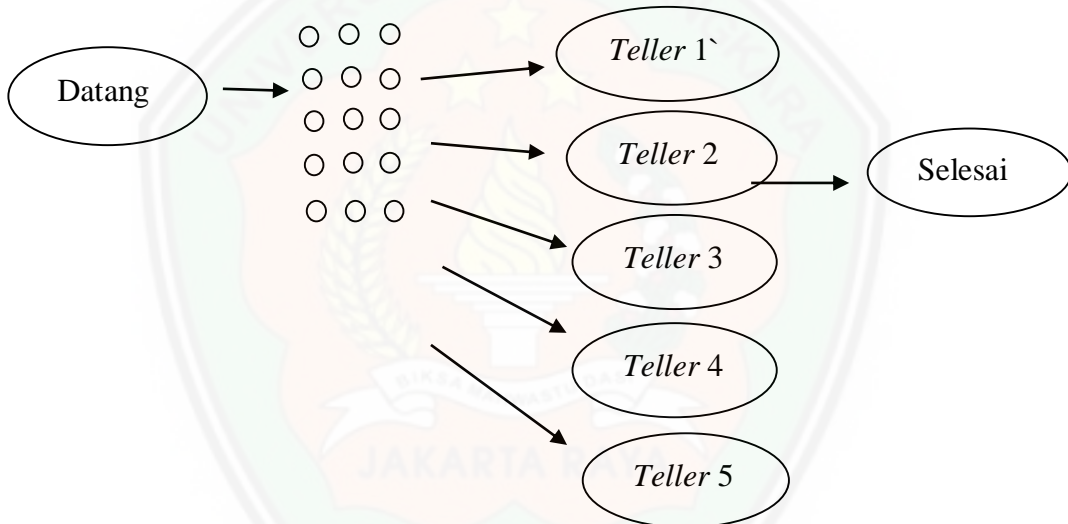
Gambar 4.3 Struktur antrian FIFGROUP saat ini



Gambar 4.4 Struktur antrian dengan menggunakan 4 *teller*



Gambar 4.5 Struktur antrian dengan menggunakan 5 *teller*



Dari gambar diatas terdapat dampak yang berbeda-beda, apabila menggunakan 3 *teller* tingkat kesibukan pada masing-masing *teller* di kondisi-1 cukup tinggi yaitu sebesar 0,97 atau 97% atau 58,2 menit, rata-rata orang yang menunggu dalam antrian sebanyak 30,19 atau 30 orang, rata-rata pelanggan dalam sistem sebanyak 33,09 atau 33 orang, sedangkan waktu tunggu oleh seorang konsumen dalam antrian yaitu selama 56,6 menit, dan waktu yang dihabiskan seorang pelanggan yang sedang dilayani dalam sistem selama 62,05 menit. Maka hal tersebut akan terjadinya penumpukan pelanggan dalam antrian, apabila ditambahkan menjadi 4 *teller* tingkat kesibukannya menjadi 0,73 atau 73% atau 43,8 menit. Menggunakan 5 *teller* tingkat kesibukannya menjadi 0,58 atau 58%

atau 34,8 menit. Menggunakan 4 *teller*, Lq dan Is nya tidak banyak dibandingkan menggunakan 3 *teller*, sedangkan jika dibandingkan dengan 5 *teller*, Lq dan Is nya relative sama. Sehingga dapat disimpulkan untuk ketiga kondisi, yang paling efektif dan efisien adalah menggunakan 4 *teller*. Dalam hal ini perusahaan cukup menambah satu *teller* lagi.

