

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang Masalah

Matematika adalah ilmu yang penting dipelajari karena menyangkut pengembangan berpikir dan erat dengan kehidupan sehari-hari serta bidang lain. Hal ini diperkuat oleh pendapat Plato (Dahlan, 2004) yang mengatakan bahwa seorang yang dilatih dalam belajar matematika dengan baik maka akan menjadi seorang pemikir yang baik.

Teori antrian atau *queuing theory* ditemukan dan dikembangkan oleh ahli matematika dan insinyur berkebangsaan Denmark bernama A.K. Erlang pada tahun 1909. Teori antrian merupakan suatu teori yang menyangkut studi matematis dari antrian-antrian atau barisan-barisan penungguan. Formasi baris-baris penungguan ini tentu saja merupakan suatu fenomena biasa yang terjadi apabila kebutuhan suatu pelayanan melebihi kapasitas yang tersedia untuk menyelenggarakan pelayanan itu. Keputusan-keputusan yang berkenaan dengan jumlah kapasitas ini harus dibuat dengan suatu prediksi yang tepat sehingga kinerja pelayanan berjalan dengan baik.

Dua hal utama yang diamati dalam sistem antrian adalah laju kedatangan dan laju pelayanan. Bila laju kedatangan hampir mendekati laju pelayanan maka akan menimbulkan penumpukkan pelanggan yang berada dalam suatu barisan tunggu. Waktu tunggu haruslah diminimalkan agar pelanggan mendapat kepuasan dari fasilitas pelayanan yang ada. Pada sistem antrian terdapat beberapa disiplin pelayanan, yaitu pelanggan yang pertama kali datang akan dilayani terlebih dahulu yang dinamakan FCFS (*First Come First Served*), ada pula LCFS (*Last Come First Served*) dimana pelanggan yang datang paling akhir akan dilayani terlebih dahulu, SIRO (*Service In Random Order*) dimana pelayanan dilakukan

secara acak dan PS (*Priority Service*) yaitu pelayanan diberikan kepada mereka yang mempunyai prioritas lebih tinggi dibandingkan dengan mereka yang mempunyai prioritas lebih rendah.

Notasi model antrian menurut D.G. Kendal (1953) menyebutkan tiga karakteristik antrian yaitu distribusi kedatangan, distribusi keberangkatan, dan jumlah saluran pelayanan. Kemudian A. Lee (1966) menambahkan karakteristik lainnya yaitu disiplin pelayanan, dan jumlah maksimum dalam sistem. Pada akhirnya ditambah lagi satu karakteristik sehingga notasinya menjadi:

$$(a/b/c):(d/e/f)$$

di mana :

$a$  = Distribusi kedatangan (*Arrival Distribution*)

$b$  = Distribusi waktu pelayanan atau keberangkatan

$c$  = Banyaknya saluran pelayanan paralel dalam sistem

$d$  = Disiplin antrian

$e$  = Jumlah maksimum pengantri dalam sistem

$f$  = Jumlah sumber kedatangan

Model antrian yang pola kedatangan dan pola pelayanannya berdistribusi Eksponensial antara lain, model antrian klasik M/M/1, model antrian dengan  $c$  layanan M/M/c, dan model antrian dengan populasi pelanggan terbatas M/M/1/N. Ketiga model tersebut umumnya menggunakan disiplin layanan FCFS (*First Come First Served*). Selain itu, ada pula model M/G/c dimana pola kedatangan berdistribusi Poisson dan pola pelayanan berdistribusi Umum (*General*).

Dalam sistem antrian yang akan diperhitungkan adalah rata-rata banyaknya pelanggan dalam antrian ( $L_q$ ), rata-rata banyaknya pelanggan dalam sistem ( $L_s$ ), rata-rata jumlah waktu yang dihabiskan seorang pelanggan dalam antrian ( $W_q$ ), dan rata-rata jumlah waktu yang dihabiskan seorang pelanggan

dalam sistem ( $W_s$ ). Notasi  $L_q$ ,  $L_s$ ,  $W_q$  dan  $W_s$  disebut ekspektasi dari sistem antrian.

PT. PINDAD Persero adalah perusahaan industri manufaktur Indonesia yang bergerak dalam bidang produk militer dan produk komersial. Kegiatan PT. PINDAD Persero mencakup desain dan pengembangan, rekayasa, perakitan dan pabrikan serta perawatan. Jam masuk kerja di perusahaan ini adalah pada pukul 07.30 WIB dan untuk jam pulang kerja di perusahaan ini adalah pada pukul 16.30 WIB. Dalam proses kehadiran masuk dan pulang kerja untuk pegawai tetap PT. PINDAD Persero menggunakan alat kehadiran dari sistem komputer sebanyak tujuh unit dengan waktu pelayanan masing-masing konstan. Sering kali dalam proses kehadiran baik itu pada jam masuk atau pun jam pulang kerja terjadi antrian. Sehingga untuk mengefektifkan sistem kehadiran ini diperlukan kajian untuk menganalisis antrian dalam sistem kehadiran ini. Dari masalah di atas judul dalam skripsi ini adalah "Penerapan Model Antrian M/G/c pada Sistem Kehadiran Karyawan PT. PINDAD Persero".

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian di atas, maka permasalahan yang dirumuskan adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana perumusan nilai ekspektasi  $L_q$ ,  $L_s$ ,  $W_q$ , dan  $W_s$  dari model antrian (M/G/c):(FCFS/ $\infty$ / $\infty$ )?
2. Bagaimana penggunaan model antrian (M/G/c):(FCFS/ $\infty$ / $\infty$ ) pada sistem kehadiran karyawan PT. PINDAD Persero?
3. Bagaimana menentukan server optimal berdasarkan model antrian (M/G/c):(FCFS/ $\infty$ / $\infty$ )?

### 1.3 Batasan Masalah

Agar pembahasan masalah lebih spesifik, maka perlu dilakukan pembatasan masalah. Adapun pembatasan masalah yang dilakukan adalah meliputi :

1. *Server* yang digunakan sebanyak tujuh unit.
2. Pengambilan data dilakukan pada hari kerja pukul 16.20 WIB sampai dengan pukul 16.40 WIB dilakukan selama tiga hari.

### 1.4 Tujuan Penulisan

Berdasarkan pada latar belakang penulisan dan perumusan masalah, maka tujuan penulisan pada skripsi ini diantaranya sebagai berikut :

1. Untuk menentukan perumusan nilai ekspektasi  $L_q$ ,  $L_s$ ,  $W_q$ , dan  $W_s$  dari model antrian  $(M/G/c):(FCFS/\infty/\infty)$ .
2. Untuk menentukan bagaimana pengaplikasian model antrian  $(M/G/c):(FCFS/\infty/\infty)$  pada sistem kehadiran karyawan di PT. PINDAD Persero.
3. Untuk menentukan banyaknya server supaya sistem kehadiran karyawan di PT. PINDAD Persero berjalan optimal.

### 1.5 Manfaat Penulisan

Manfaat yang diharapkan dalam penelitian dan penulisan skripsi ini sebagai berikut :

1. Dapat menerapkan ilmu statistika yang telah dipelajari dalam kehidupan sehari-hari khususnya dalam suatu permasalahan yang ada di perusahaan atau instansi.

2. Memberikan sumbangan pemikiran kepada perusahaan agar dapat membandingkan jumlah *server* yang ada sekarang dengan jumlah *server* berdasarkan perhitungan sehingga dapat mengoptimalkan jumlah *server* yang beroperasi melalui pendekatan teori antrian.

## 1.6 Metodologi Penelitian

Adapun langkah-langkah yang dilakukan dalam penelitian, yaitu :

1. Studi literatur, mengkaji tentang teori antrian  $(M/G/c):(FCFS/\infty/\infty)$ .
2. Studi kasus, mengkaji data, mengklarifikasi data, dan mengolah data menggunakan model antrian  $(M/G/c):(FCFS/\infty/\infty)$ .
3. Menggunakan *software EasyFit 5.5* dan *Microsoft Office Excel 2010* untuk mengecek distribusi kedatangan dan waktu pelayanan maupun menghitung waktu kedatangan pelanggan dan waktu pelayanan pelanggan.

## 1.7 Sistematika Penulisan

Penulisan skripsi ini disusun sebagai berikut :

### BAB I : PENDAHULUAN

Bab ini meliputi latar belakang masalah yang diangkat penulis pada skripsi ini, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan dan manfaat penulisan, metodologi penelitian dan sistematika penulisan.

### BAB II : LANDASAN TEORI

Bab ini menjelaskan tentang pendahuluan teori antrian struktur dasar teori antrian, karakteristik sistem antrian, model antrian.

### BAB III : MODEL ANTRIAN $(M/G/1):(FCFS/\infty/\infty)$ DAN

$(M/G/c):(FCFS/\infty/\infty)$

Bab ini menjelaskan tentang model antrian  $(M/G/1):(FCFS/\infty/\infty)$  dan  $(M/G/c):(FCFS/\infty/\infty)$

#### BAB IV : STUDI KASUS

Bab ini menyajikan studi kasus tentang kedatangan dan waktu pelayanan karyawan pada sistem kehadiran di PT. PINDAD Persero dari mulai pengumpulan data dan pengolahan data.

#### BAB V : KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini menjelaskan kesimpulan dan saran dari keseluruhan skripsi ini.

#### DAFTAR PUSTAKA

#### LAMPIRAN