

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Antrean sering ditemui dalam kehidupan sehari-hari, misalnya di rumah sakit, di SPBU, di bank dan di tempat pelayanan umum lainnya. Proses antrean merupakan suatu proses yang berhubungan dengan kedatangan *customer* pada suatu fasilitas pelayanan, menunggu dalam baris antrean jika belum mendapat pelayanan, dilayani dan akhirnya meninggalkan fasilitas tersebut sesudah dilayani. Antrean terjadi jika permintaan terhadap suatu pelayanan pada waktu tertentu melebihi kapasitas pelayanan pada waktu yang sama. Hal ini memungkinkan terjadinya antrean yang terlalu lama sehingga *customer* yang tidak sabar dapat memutuskan untuk meninggalkan antrean. Ini merupakan suatu kerugian bagi perusahaan karena kehilangan *customer*. Oleh karena itu, perusahaan akan berupaya meminimalkan kerugian tersebut dengan mengambil keputusan tentang penyesuaian kapasitas pelayanan dengan jumlah pelayanan. Walaupun situasi ini sulit dicapai, paling tidak jumlah kerugian yang terjadi diupayakan menjadi minimum.

Teori antrean merupakan suatu alat analisis yang sangat membantu dalam memecahkan masalah antrean. Teori ini mencakup studi matematika yang menghasilkan informasi penting yang dibutuhkan dalam pengambilan keputusan de-

ngan bantuan peramalan berbagai karakteristik barisan antre [8]. Sebagai contoh, dengan menganalisis ukuran keefektifan sistem antrean seperti rata-rata (nilai harapan) waktu tunggu *customer* dalam antrean, maka dapat membantu pengambilan keputusan dalam merancang fasilitas pelayanan agar tercapai kepuasan *customer* dengan kerugian minimum.

Teori antrean ditemukan dan dikembangkan oleh A.K .Erlang, seorang insinyur dari Denmark yang bekerja pada perusahaan telepon di Kopenhagen pada tahun 1910 [9]. Model antrean yang dikembangkan Erlang digunakan untuk menentukan jumlah yang optimal dari fasilitas telepon *switching* yang digunakan untuk melayani pengguna telepon yang masuk.

Seiring perkembangan waktu, teori antrean pun mengalami perkembangan yang cukup pesat sehingga muncul berbagai macam model-model antrean salah satunya adalah model M/M/1. Menurut Bronson [2], Model M/M/1 adalah suatu model antrean dimana kedatangan *customer* berdistribusi poisson (waktu antar kedatangan berdistribusi eksponensial) dengan parameter λ , kepergian *customer* berdistribusi poisson (waktu pelayanan berdistribusi eksponensial) dengan parameter μ , memiliki satu *server* (fasilitas pelayanan).

Model antrean dibangun mengacu kepada situasi. Seringkali dalam membangun model antrean situasi diasumsikan ideal dimana perilaku manusia yang cenderung tidak sabar menunggu diabaikan, padahal dalam kenyataannya tidak semua *customer* sabar menunggu untuk dilayani kecuali *customer* berupa barang. Ketidaksabaran *customer* secara umum ada tiga bentuk. Pertama, *balking* yaitu keengganan *customer* untuk memasuki antrean pada saat datang. Kedua, *reneg-*

ing yaitu keengganan *customer* untuk tetap tinggal dalam barisan antrean setelah memasuki dan menunggu dalam antrean. Ketiga, *jockeying* yaitu menggambarkan situasi jika dalam sistem ada dua atau lebih jalur antrean maka *customer* dapat berpindah antrean dari jalur yang satu ke jalur yang lain.

Konsep ketidaksabaran *customer* dalam antrean pertama kali muncul dalam bentuk notasi ketidaksabaran pada teori antrean dalam karya Haight tahun 1957. Haight mempertimbangkan suatu model *balking* untuk model antrean M/M/1. Kemudian tahun 1963 Ancker dkk melakukan studi tentang beberapa masalah antrean dengan *balking* dan *reneging* [6]. Liao tahun 2011 [7] membahas tentang model antrean dengan *balking* dan *reneging* untuk mengestimasi kerugian bisnis sehingga meningkatkan kepuasan konsumen. Pada tahun 2012, Kumar dkk [6] membahas tentang antrean M/M/1 dengan *balking* dan *reneging* dengan kapasitas sistem terbatas. Kumar menganalisis pengaruh *customer reneging* yang bertahan (*retention*) terhadap nilai harapan ukuran sistem. Tahun 2017, Nawawi dkk [8] menganalisis sistem antrean M/M/1/N dengan retensi pelanggan yang membatalkan antrean.

Topik terkait model antrean M/M/1 dengan *retention of reneged customers* dan *balking* ini menarik untuk dikaji karena dengan mempertimbangkan perilaku manusia sebagai *customer*, maka formula antrean yang didapatkan semakin mendekati keadaan sebenarnya, sehingga dapat digunakan untuk menganalisis antrean dengan baik. Hasil analisis ini nantinya dapat digunakan dalam merancang fasilitas pelayanan agar tercapai pelayanan dan keuntungan yang maksimal. Oleh karena itu, pada tesis ini akan dilakukan studi tentang simulasi model

antrean M/M/1 dengan *retention of renegeed customers* dan *balking*.

1.2 Perumusan Masalah

Permasalahan yang dibahas pada tesis ini adalah

1. Bagaimanakah bentuk model antrean M/M/1 dengan *retention of renegeed customers* dan *balking*.
2. Bagaimanakah bentuk simulasi dan analisis data antrean M/M/1 yang melibatkan *retention of renegeed customers* dan *balking*.

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian pada tesis ini adalah

1. Menentukan model antrean M/M/1 dengan *retention of renegeed customers* dan *balking*.
2. Membuat simulasi dan menganalisis data antrean M/M/1 yang melibatkan *retention of renegeed customers* dan *balking*.



1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan analisis gambaran yang tepat mengenai suatu antrean sehingga hasil analisis ini nantinya dapat digunakan untuk merancang suatu fasilitas pelayanan agar tercapai pelayanan maksimal.

1.5 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan dalam tesis ini adalah dengan membagi menjadi 5 Bab. Bab I menjelaskan tentang latar belakang masalah, rumusan masalah, tujuan penelitian, dan manfaat penelitian. Bab II menjelaskan tentang dasar teori antrean, proses kelahiran dan kematian, sistem antrean *steady state*, teori probabilitas, peubah acak, antrean M/M/1, serta teorema dan defenisi pendukung lainnya. Selanjutnya Bab III memuat tentang metode penelitian. Bab IV membahas tentang model antrean M/M/1 dengan *retention of renegeed customers* dan *balking* dimulai dengan penurunan formulanya, solusi *steady state*, ukuran keefektifan sistem, analisis simulasi beberapa kasus, formula untuk kasus khusus, dan analisis suatu data antrean yang melibatkan *retention of renegeed customers* dan *balking* . Terakhir, Bab V berisi kesimpulan dan saran-saran.

