BAB I

PENDAHULUAN

Dalam kehidupan sehari-hari, batas waktu terakhir untuk waktu menunggu di dalam sistem antrian atau tinggal sementara di luar sistem antrian sering menjadi permasalahan pada suatu instansi/perusahaan. Sebagai contoh, suatu perusahaan yang bergerak dalam bidang jasa komunikasi, masalah pemindahan paket jaringan komunikasi dengan kendala batas waktu terakhir pada total penundaan dari setiap paket, hal ini sering menimbulkan tertundanya sebagian dari pemberitahuan kepada pengguna (pelanggan), akibatnya perusahaan mengalami kerugian antara 2% - 5% bahkan kadangkala lebih. Oleh karena itu, seorang perencana (manager) perusahaan perlu menentukan batas waktu terakhir untuk penundaan paket dengan mengesampingkan paket yang telah mengalami penundaan dan telah melampaui batas waktu terakhirnya.

Dalam permasalahan ini, setiap kedatangan pelanggan dikarakteristikan dengan batas waktu terakhir τ. Batas waktu terakhir pelanggan didefinisikan dengan jumlah maksimum waktu pelanggan untuk mendapatkan pelayanan. Setiap pelanggan dapat menghabiskan batas waktu terakhirnya ini dengan menunggu pelayanan di dalam sistem antrian atau tinggal sementara di luar sistem antrian, tergantung dari penerapannya.

Dengan mempertimbangkan sebuah model, dimana batas waktu terakhir penerapan waktu tunggu untuk menunggu di dalam sistem antrian atau waktu tinggal sementara di luar sistem antrian dari seorang pelanggan, dalam hal ini seorang pelanggan akan mulai mendapatkan pelayanan jika pelanggan tersebut belum melampaui batas waktu terakhirnya yang telah ditentukan, dan tujuan utama untuk memaksimalkan peluang bahwa pelanggan adalah baik. Pelanggan adalah rugi (tidak baik atau dihilangkan) jika :

a) pelanggan tersebut tidak pernah diizinkan untuk masuk dalam sistem antrian, atau

b) pelanggan tersebut diizinkan, tetapi waktu tunggu atau waktu tinggal sementara melebihi batas waktu terakhirnya.

Dalam model ini, pelanggan-pelanggan yang diizinkan mendapatkan pelayanan adalah pelanggan-pelanggan yang belum melampaui batas waktu terakhirnya.

Dalam Tugas Akhir ini yang menjadi pokok permasalahan adalah: bagaimana memaksimalkan rata-rata peluang pelanggan yang baik (yaitu pelanggan yang belum melampaui batas waktu terakhirnya) untuk mendapatkan pelayanan lengkap (merujuk pada *goodput*). Dalam hal ini, permasalahan tersebut ekivalen dengan bagaimana meminimalkan rata-rata peluang pelanggan hilang meninggalkan sistem (yaitu pelanggan yang telah melampaui batas waktu terakhirnya) sebelum mendapatkan pelayanan lengkap (merujuk pada kerugian rata-rata).

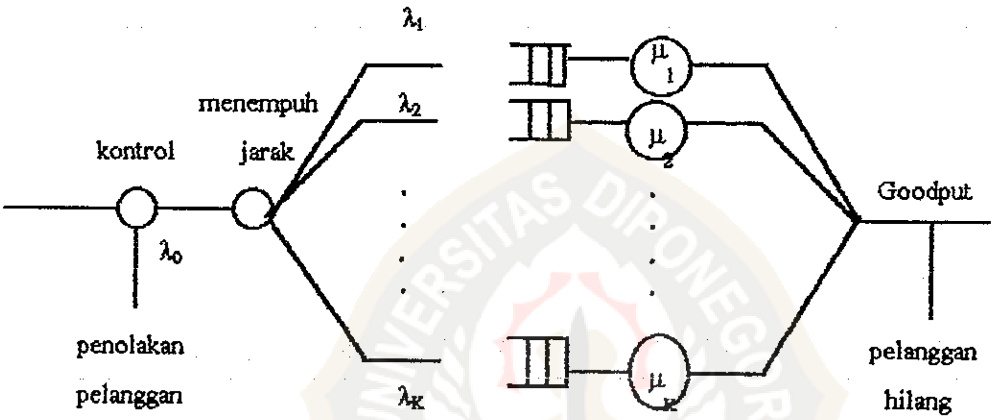
Menurut **Kallmes M.H. (1995),** *Goodput* diberikan dengan

$$\mathcal{G} = \lambda\,(1 - P) \tag{1.1}$$

dimana : λ = adalah kedatangan rata-rata dari pelanggan dalam sistem antrian.

P = adalah peluang kerugian dari pelanggan.

Di dalam model pada gambar 1.1, pelanggan-pelanggan datang ke dalam sistem antrian dengan kedatangan rata-rata λ dan pelayan-pelayan adalah saling asing dengan pelayanan rata-rata μ_1, μ_2, ..., μ_K. Dan diassumsikan bahwa kedatangannya ditempuh dengan peluang pada antrian paralel K.



Gambar 1.1 *Model penugasan pelayan dengan kebijaksanaaan perizinan.*

Pandang Φ_k, k = 1,2, ..., K adalah peluang menempuh jarak dan pandang λ_k=$\Phi_k\lambda$, k = 1,2, ..., K adalah aliran rata-rata yang dihasilkan pada antrian. Kontrol perizinan dicapai dengan peluang menolak beberapa pelanggan sebelum ditentukan bagi beberapa pelayan untuk mendapatkan pelayanan. Pandang Φ_0 adalah peluang penolakan dan $\lambda_0 = \Phi_0\lambda$ adalah aliran rata-rata yang sesuai (aliran rata-rata yang diizinkan masuk ke dalam sistem).

Pandang $\{\tau_n\}$, $n = 1, 2, \ldots$ suatu variabel acak berdistribusi identik independent, dimana τ_n adalah batas waktu terakhir yang berkaitan dengan pelanggan ke-n. Dalam sistem ini, beberapa kerugian pelanggan dapat ditoleransi.

Pandang $\mathcal{G}(\theta)$ menotasikan *goodput*. Dan $\mathcal{L}(\theta) = \lambda - \mathcal{G}(\theta)$ menotasikan kerugian rata-rata, dimana θ merupakan vektor parameter sistem yang terkontrol.

Pernyataan formal permasalahan optimasi tersebut dapat dinyatakan dengan :

$$\max_{\theta \in \Theta} \mathcal{G}(\theta),$$

$$\theta = (\Phi_0, \ldots, \Phi_k)^t$$

$$\Theta = \left\{ \theta : \sum_{k=0}^{K} \Phi_k = 1, 0 \le \Phi_k \le 1, k = 0, 1, \ldots, K \right\}$$

atau ekivalen dengan :

$$\min_{\theta \in \Theta} \mathcal{L}(\theta),$$

$$\theta = (\lambda_0, \ldots, \lambda_k)^t$$

$$\Theta = \left\{ \theta : \sum_{k=0}^{K} \lambda_k = \lambda, \lambda_k \ge 0, k = 0, 1, \ldots, K \right\}$$

Aliran λ_k tidak dibatasi menjadi lebih rendah dari penyesuaian saluran kapasitas μ_k. Hal ini seperti biasa sehingga aliran alokasi menjadi optimal. Catat juga bahwa, dengan penambahan kendala $\lambda_o = 0$ pada permasalahan diatas, mungkin akan diperoleh suatu formulasi, dimana tidak ada penolakan yang diizinkan.

Adapun sistematika penulisan dalam Tugas Akhir ini disusun sebagai berikut :
Pada Bab I merupakan pendahuluan. Pada Bab II diberikan, konsep dasar teori antrian, model-model antrian, variabel acak, fungsi konvex, fungsi Lagrange, titik sadel dan theori Kuhn-Tucker untuk optimasi yang berkendala. Pada bab III akan dibahas, karakteristik solusi aliran alokasi optimal menggunakan metode Lagrange, algoritma aliran alokasi optimal, dan contoh penggunaan algoritma. Sedangkan pada Bab IV merupakan penutup yang memuat kesimpulan dan saran. □