

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1 Simulasi

Pemecahan analitik, yang menggunakan metode matematika (seperti aljabar, kalkulus, atau teori probabilita) mungkin dapat menjawab persoalan-persoalan sederhana dari sistem yang sebenarnya (*real-world systems*) dengan tepat. Akan tetapi, kebanyakan sistem yang sebenarnya memberikan model-model realistis yang terlalu kompleks untuk dievaluasi secara analitik, dan model-model ini harus diselidiki (*studied*) dengan simulasi (Lav, 1991). Simulasi merupakan satu-satunya alternatif ketika model analitik terlalu kompleks (Pollaschek, 1995).

Sebagai suatu teknik, simulasi telah digunakan secara luas dalam ilmu manajemen dan penelitian operasional. Pada suatu survei/penelitian dari *Department of Operation Research* di *Case Western Reserve University*, Rasmussen dan George (1978) menemukan bahwa di antara lulusan S2, penggunaan simulasi menempati urutan kelima di antara 15 bidang subyek yang sama (di bawah metode statistik, peramalan (*forecasting*), sistem analitis, dan sistem informasi). Di antara lulusan S3, penggunaan simulasi sebanding dengan penggunaan program linear, yaitu di urutan kedua setelah metode statistik. Thomas dan DaCosta (1979) pada suatu penelitian yang lain, telah menanyakan kepada 137 perusahaan besar yang mengindikasikan 15 teknik yang biasa mereka

gunakan, dan simulasi mendapat urutan kedua dengan 84 persen perusahaan menjawab bahwa mereka menggunakannya, sedangkan yang menempati urutan pertama adalah analisis statistik dengan 93 persen. Para anggota *Operation Research Division of the American Institute of Industrial Engineers* yang diteliti oleh Shannon, Long, dan Buckles (1980), melaporkan bahwa simulasi menduduki tempat kedua dalam “kebiasaan”, di bawah pemrograman linear, di antara 12 metodologi yang sama. Forgie (1983) dan Harpell, Lane, dan Mansour (1989) juga melaporkan bahwa simulasi menduduki tempat kedua dalam penggunaannya (kembali hanya di bawah analisis statistik) di antara 8 alat pada suatu penelitian di perusahaan-perusahaan (*corporations*) besar. Semua penelitian ini dilakukan pada beberapa tahun lalu, dan kami mengasumsikan bahwa penggunaan simulasi telah meningkat dewasa ini sejalan dengan perkembangan alat komputasi dan *software* simulasi (Lav, 1991).

Jamal Abdul Mutolib (1998) membuat penyelidikan dengan simulasi Monte Carlo dalam menentukan jumlah fasilitas pelayanan yang optimal pada bengkel AHASS Kranggan Aji-Kendal. Dengan menggunakan jumlah fasilitas pelayanan antara 4 sampai 9, dari hasil simulasi menggunakan program QSIM diperoleh waktu menunggu yang diperkirakan dalam sistem ( $W_s$ ), dan prosentase waktu menganggur fasilitas pelayanan ( $X\%$ ).  $W_s$  dan  $X\%$  merupakan 2 parameter yang saling berlawanan, sehingga dapat dianalisis dengan menggunakan model tingkat aspirasi. Kemudian dibuat grafik hubungan antara  $W_s$  dan  $X\%$ , titik temu antara garis  $W_s$  dan  $X\%$  pada grafik tersebut merupakan jumlah fasilitas pelayanan yang optimal.

Guntur Cahyo Prabowo (2000) dalam penelitiannya tentang perencanaan bahan baku di “Perusda Aneka Industri” Pabrik Logam Batur, Klaten menggunakan simulasi Monte Carlo sebagai alat analisisnya. Metode yang digunakannya dibagi dalam 5 langkah, yaitu:

- a. Menetapkan distribusi probabilitas untuk variabel-variabel utama.
- b. Menetapkan distribusi probabilitas kumulatif untuk setiap variabel tersebut.
- c. Menentukan interval dari bilangan-bilangan random untuk setiap variabel.
- d. Pembangkitan bilangan-bilangan random.
- e. Menjalankan simulasi dari serangkaian percobaan.

Data-data yang dipakai dalam penelitiannya merupakan data *mean* (titik tengah) dalam suatu interval tertentu.

Heppy Koestiyanto (1998) dalam menggunakan simulasi Monte Carlo sebagai alat analisis untuk mengoptimasikan sistem persediaan besi cor pada CV. Ngawangga Klaten, melakukan langkah-langkah sebagai berikut:

- a. Formulasi masalah
- b. Pengembangan model
- c. Pengumpulan data
- d. Penerjemahan model ke bahasa pemrograman
- e. Validasi dan verifikasi model
- f. Eksperimen secara iterasi
- g. Analisis statistik hasil yang diperoleh

Pada penelitiannya tersebut, data yang digunakan untuk simulasi merupakan data-data *mean* dari hasil pengumpulan data di CV. Ngawangga, Klaten. Sedangkan

simulasinya dilakukan sebanyak 50 kali iterasi, untuk mendapatkan suatu estimasi sistem persediaan besi cor yang pasti/tepat.

Saifullah Imam Mahyuddin dan Dwi Anggoro Arifianto (2000) membuat penelitian tentang penentuan jumlah *truck mixer* yang optimal pada industri beton *ready mixed* di PT. Jaya Readymix Cabang Yogyakarta dengan menggunakan simulasi Monte Carlo. Pada penelitiannya tersebut, setelah data terkumpul dilakukan analisa data dengan 2 cara, yaitu:

a. Analisa data dengan uji probabilitas

Pada analisa data ini, dilakukan langkah-langkah sebagai berikut:

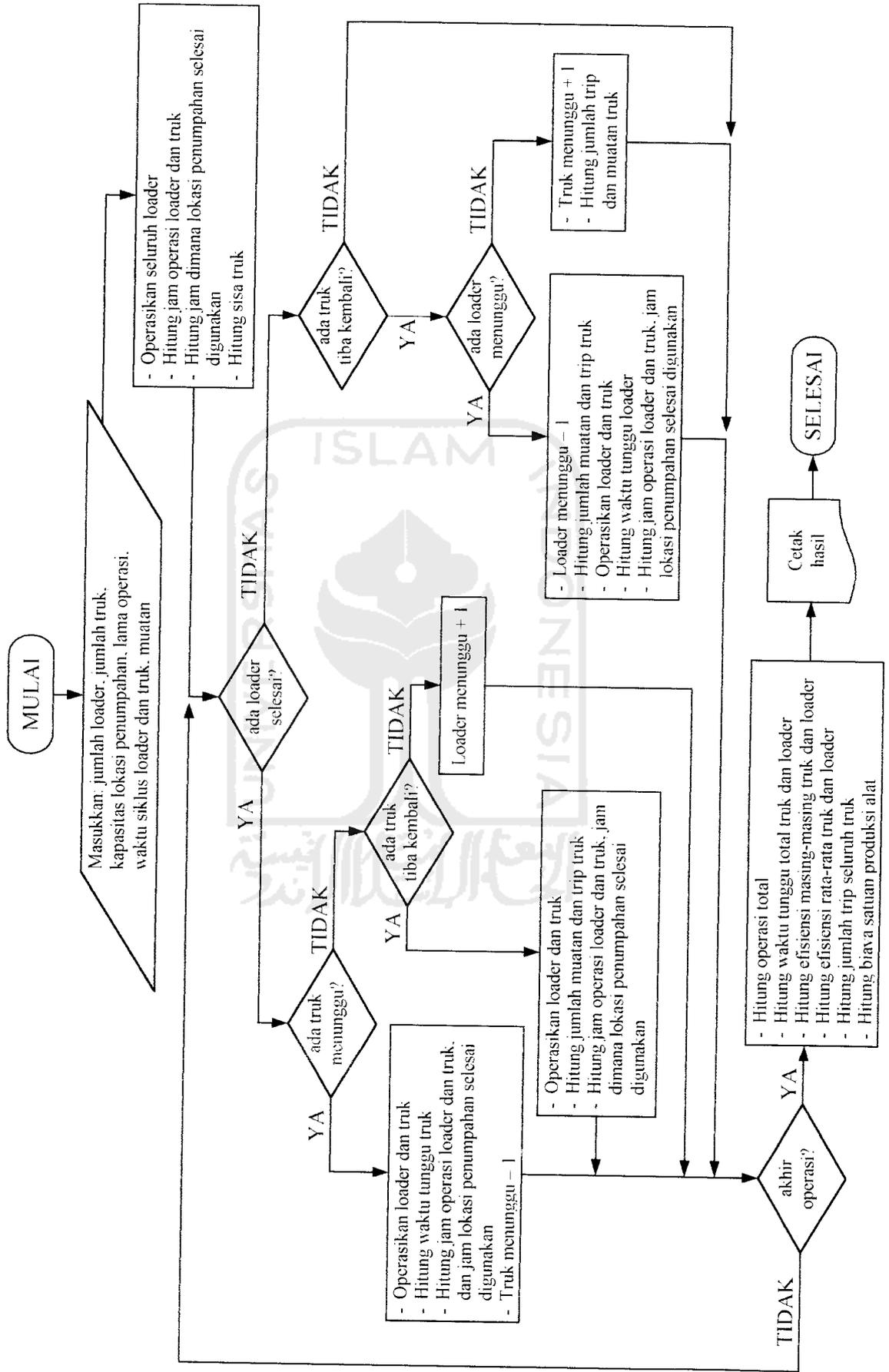
1. Tes kecukupan data dan keseragaman data

Tes kecukupan data untuk menetapkan berapa jumlah observasi yang seharusnya dilakukan dalam pengamatan ( $N'$ ). Sebelum tes kecukupan data dimulai, harus diputuskan terlebih dahulu berapa tingkat kepercayaan dan derajat ketelitiannya.

Tes keseragaman data dilakukan untuk menghilangkan data yang terlalu ekstrem (terlalu besar atau terlalu kecil), sehingga diperoleh keseragaman data perhari. Tes keseragaman data ini bisa dilaksanakan secara visual atau mengaplikasikan peta kontrol.

2. Membuat distribusi frekuensi dan histogram frekuensi

Pembuatan distribusi dan histogram frekuensi untuk mempermudah dalam pengolahan data yang akan dilakukan, dengan cara mengelompokkan data pengamatan dan dibuat grafiknya.



Gambar 1.2 Diagram alir proses simulasi

### 3. Melakukan uji Chi Kuadrat

Uji Chi Kuadrat dilakukan untuk membandingkan distribusi teoritis dengan kondisi yang sebenarnya di lapangan (distribusi empiris), sehingga akan diketahui distribusi yang akan digunakan di dalam simulasi nantinya.

#### b. Analisa data dengan simulasi program

Program yang digunakan dalam penelitian mereka adalah QSIM. *Input* data yang dimasukkan berupa rata-rata waktu kedatangan dan rata-rata waktu pelayanan. *Output* yang dihasilkan berupa rata-rata waktu tunggu dalam antrian, waktu tunggu maksimal dalam antrian, rata-rata panjang antrian yang terjadi, panjang antrian maksimal, prosentase waktu menganggur dan tingkat kegunaan dari fasilitas pelayanan.

Simulasi dilakukan dengan mencoba-coba penggunaan jumlah truk (5 sampai 12 unit), agar diperoleh jumlah truk *mixer* yang efektif sehingga tingkat pelayanan menjadi optimal. Hasil dari simulasi dianalisis dengan menggunakan model tingkat aspirasi, karena terdapat 2 parameter yang saling bertentangan, yaitu aspirasi konsumen dalam waktu menunggu ( $Wq$ ) dan aspirasi waktu menganggur yang dialami truk *mixer* ( $X$ ). Kemudian dibuat grafik hubungan antara  $Wq$  dengan  $X$ , titik temu antara garis keduanya merupakan jumlah truk *mixer* yang optimal.