

## BAB II

### LANDASAN TEORI

#### 2.1 Pemodelan dan Simulasi

Model merupakan representasi sistem dalam kehidupan nyata yang menjadi fokus perhatian dan menjadi pokok permasalahan. Pemodelan dapat didefinisikan sebagai proses pembentukan model dari sistem tersebut dengan menggunakan bahasa formal tertentu (Suryani, 2006).

Simulasi adalah sebuah model matematika yang menjelaskan tingkah laku sebuah sistem dalam beberapa waktu dengan mengobservasi tingkah laku sebuah model matematika, untuk beberapa waktu seseorang analist bisa mengambil kesimpulan tentang tingkah laku dari sistem dunia nyata yang disimulasikan (Utama, 2010).

##### 1.1.1 Langkah-langkah Simulasi

Menurut (Suryani, 2006) Dalam melakukan simulasi terdapat beberapa langkah yang perlu dilakukan diantaranya yaitu :

1. Pendefinisian sistem. Langkah ini meliputi : penentuan batasan sistem dan identifikasi variabel yang *significant*.
2. Formulasi model : merumuskan hubungan antar komponen-komponen model.
3. Pengambilan data : identifikasi data yang diperlukan oleh model sesuai dengan tujuan pembuatan model.
4. Pembuatan model. Dalam penyusunan model perlu disesuaikan dengan jenis bahasa simulasi yang akan digunakan.

5. Verifikasi model : proses pengecekan terhadap model apakah sudah bebas dari error.
6. Validasi model merupakan proses pengujian terhadap model apakah model yang dibuat sudah sesuai dengan sistem nyatanya.

## 2.2 Antrian

Proses dasar yang dianggap oleh model antrian adalah bahwa pengunjung yang memerlukan pelayanan berasal dari suatu populasi disebut sumber masukan. Pengunjung memasuki sistem antrian dan menggabungkan diri atau membentuk suatu antrian. Pada waktu tertentu, anggota dalam antrian dipilih untuk memperoleh pelayanan dengan menggunakan aturan tertentu yang disebut disiplin pelayanan. Pelayanan yang diperlukan oleh pengunjung kemudian dilakukan oleh mekanisme pelayanan, setelah memperoleh pelayanan pengunjung meninggalkan sistem (Aminulloh, 2016).

### 2.2.1 Kedatangan

Setiap masalah antrian melibatkan kedatangan, misalnya orang, mobil, atau panggilan telepon untuk dilayani. Unsur ini sering dinamakan proses *input*, proses *input* meliputi sumber kedatangan atau biasa dinamakan *calling population*, dan cara terjadinya kedatangan yang umumnya merupakan proses random (Aminulloh, 2016).

### 2.2.2 Karakteristik Kedatangan

Menurut (Hidayah, 2015) Sumber input yang menghadirkan kedatangan pengunjung bagi sebuah sistem pelayanan memiliki karakteristik utama antara lain sebagai berikut:

### 1. Ukuran Populasi

Merupakan sumber konsumen atau sumber kedatangan dalam sistem antrian yang meliputi :

- a. Populasi yang tidak terbatas: jumlah kedatangan atau pengunjung pada sebuah waktu tertentu hanyalah sebagian kecil dari semua kedatangan yang potensial.
- b. Populasi terbatas: sebuah antrian ketika hanya ada pengguna pelayanan yang potensial dengan jumlah terbatas.

### 2. Perilaku Kedatangan

Perilaku setiap konsumen berbeda-beda dalam memperoleh pelayanan, ada 3 karakteristik perilaku kedatangan, antara lain sebagai berikut:

- a. Pengunjung yang sabar adalah mesin atau orang-orang yang menunggu dalam antrian hingga mereka dilayani dan tidak berpindah garis antrian.
- b. Pengunjung yang menolak tidak akan mau untuk bergabung dalam antrian karena merasa terlalu lama waktu yang dibutuhkan untuk dapat memenuhi keperluan mereka.
- c. Pengunjung yang membelot adalah mereka yang masuk antrian akan tetapi menjadi tidak sabar dan meninggalkan antrian tanpa melengkapi transaksi mereka.

### 3. Pola Kedatangan

Menggambarkan bagaimana distribusi pengunjung memasuki sistem.

Distribusi kedatangan terdiri dari:

- a. Constant arrival distribution : pengunjung yang datang setiap periode tertentu.
- b. Arrival pattern random : pengunjung yang datang secara acak.

### 2.2.3 Pelayanan

Menurut (Aminulloh, 2016) Dalam proses antrian akan berjalan jika terdapat pelayanan didalamnya. Pelayanan terdiri dari satu atau lebih pelayanan dan satu atau lebih fasilitas pelayanan yang diberikan.

### 2.2.4 Disiplin Antrian

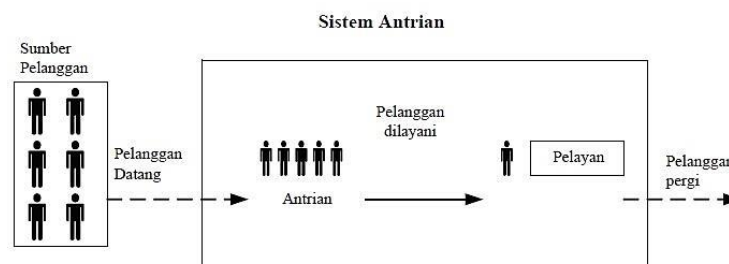
Ada empat disiplin antrian menurut kedatangan antara lain (Utama, 2010) :

1. First In First Out (FIFO) yaitu yang datang pertama akan dilayani pertama.
2. Last In First Out (LIFO) yaitu yang datang terakhir akan dilayani paling awal.
3. Service In Random Order (SIRO) yaitu pelayanan dilaksanakan secara acak, tentunya biasanya menggunakan pengaturan dengan bilangan acak.
4. *Priority* yaitu pelayanan akan dilakukan terlebih dahulu berdasarkan prioritas terbesar tanpa memperhitungkan awal kedatangan dan akhir kedatangan.

### 2.2.5 Struktur Antrian

Menurut Utama (2010) struktur antrian memiliki 4 model yang terjadi dalam proses antrian :

1. *Single Channel – Single Phase*

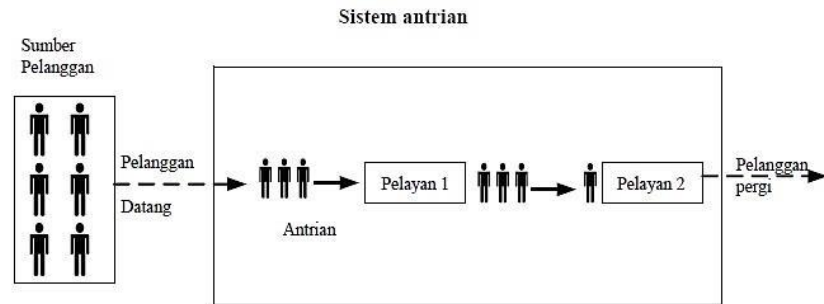


Gambar 2.1 *Single Channel - Single Phase*

Model yang paling sederhana dalam antrian adalah: *Single Channel Single Station Queue* (SCSSQ). Dimana pengunjung tidak akan menunggu bila ada pelayan yang sedang menganggur, dan pengunjung harus menunggu bila pelayan

sedang dipakai oleh pengunjung lain, dan juga pengunjung akan segera memasuki pelayan bila ada pengunjung yang meninggalkan pelayanan.

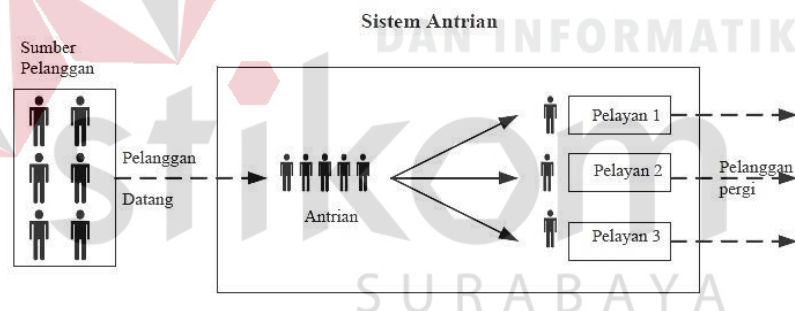
## 2. *Single Channel – Multi Phase*



Gambar 2.2 Single Channel – Multi Phase

Antrian yang terdapat satu *server* namun setiap pengunjung dilayani lebih dari satu proses pelayanan.

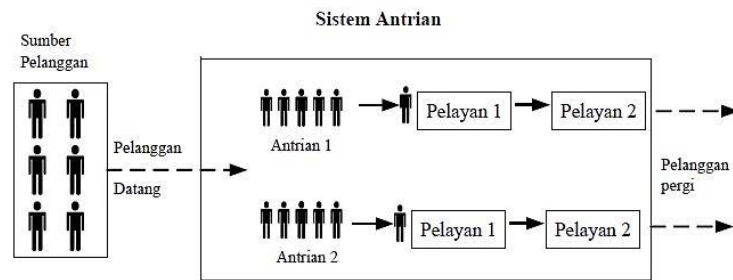
## 3. *Multi Channel – Single Phase*



Gambar 2.3 *Multi Channel – Single Phase*

Antrian yang memiliki dua atau lebih *server*, setiap pengunjung mendapatkan satu jenis pelayanan.

#### 4. *Multi Channel – Multi Phase*



Gambar 2.4 *Multi Channel – Multi Phase*

Antrian yang memiliki dua atau lebih *server*, setiap pengunjung mendapatkan lebih dari satu pelayanan.

### 2.3 Distribusi Probabilitas

Menurut (Kusuma, 2016) Distribusi probabilitas digunakan untuk memperkirakan terjadinya peluang yang akan dihubungkan dengan peristiwa yang ada ke dalam beberapa keadaan. Setelah mendapatkan keseluruhan probabilitas dari seluruh kemungkinan yang terjadi, seluruh probabilitas kejadian tersebut akan membentuk suatu distribusi probabilitas.

#### 2.3.1 Distribusi Eksponensial

Menurut (Aminulloh, 2016) Distribusi Eksponensial merupakan sebuah distribusi yang dapat digunakan untuk mencari nilai atau waktu selisih antar kedatangan pengunjung.

$$f(x) = \begin{cases} \frac{1}{\beta} e^{-x/\beta}, & x > 0 \\ 0, & \text{untuk yang lain} \end{cases}$$

Dengan  $\beta > 0$

Rata-rata dan variasi distribusi eksponensial adalah : s

$$\mu = \beta \text{ dan } \sigma^2 = \beta^2$$

### 2.3.2 Distribusi Gaussien

Distribusi Gaussien atau distribusi normal merupakan sebuah distribusi yang banyak digunakan dalam berbagai kasus analisis, pada penelitian sistem antrian ini digunakan untuk menghitung waktu layanan (Kusuma, 2016).

$$f(x) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{1}{2}\left(\frac{x-\mu}{\sigma}\right)^2}; -\infty < x < \infty$$

Sedangkan mean dan varians dari distribusi gaussien sebagai berikut :

Rataan (Mean) :

$$\mu_x = \mu$$

Varians :

$$\sigma_x^2 = \sigma^2$$

Karakteristik distribusi Gaussien :

1. Grafiknya akan selalu di atas sumbu datar x.
2. Bentuknya simetris terhadap  $x = \mu$
3. Mempunyai satu modus (unimodal)
4. Grafiknya mendekati sumbu datar x.
5. Luas daerah grafik selalu sama dengan satu satuan unit persegi.

### 2.3.3 Distribusi Gamma

Distribusi gamma merupakan sebuah distribusi yang digunakan untuk menghitung lamanya waktu untuk menyelesaikan suatu pekerjaan. (Kusuma, 2016)

$$f(x; \alpha, \beta) = \frac{\alpha(\alpha x)^{\beta-1}}{(\beta-1)!} e^{-\alpha x}$$

## 2.4 Metode sturgess

Menurut (Kusuma, 2016) metode *sturgess* digunakan untuk menentukan banyaknya kelas interval yang didapatkna dari jumlah data menggunakan rumus berikut :

$$K = 1 + 3.322 \log n$$

Jangkauan range = nilai maksimal – nilai minimal

$$\text{Jumlah kelas} = 1 + 3.322 \times \log(n)$$

$$\text{Interval kelas} = \text{Jangkauan range} / \text{jumlah kelas}$$

Keterangan :

K : Jumlah kelas

n : Jumlah data

## 2.5 Distribusi Frekuensi Relatif

Distribusi frekuensi relatif berisi nilai-nilai hasil bagi antara frekuensi kelas dan jumlah pengamatan yang digunakan untuk menyatakan proporsi data yang berada pada suatu kelas interval (Hasan, 2001).

$$\text{Distribusi frekuensi relatif} = \text{frekuensi} / \text{total data}$$

## 2.6 Samsat

Menurut (Bursan dkk, 2012) Kantor Sistem Pelayanan Satu Atap (Samsat) Surabaya merupakan salah satu instansi pemerintah yang memberikan pelayanan kepada publik/masyarakat yang berkaitan dengan pembayaran pajak kendaraan bermotor. Samsat Surabaya memberikan pelayanan kepada masyarakat untuk



proses pengurusan Bea Balik Nama Kendaraan Bermotor (BBNKB). Pelayanan ini berupa pengurusan pembayaran pajak kendaraan bermotor baru roda dua maupun roda empat atau pengurusan perubahan nama kepemilikan kendaraan bermotor dikarenakan telah terjadi proses jual beli. Pajak Kendaraan Bermotor (PKB), merupakan proses perpanjangan pajak kendaraan bermotor roda dua maupun roda empat rutin setahun sekali.



## 2.7 Utilisasi

Utilisasi atau pemanfaatan (*utilization*) merupakan penggunaan atau pemanfaatan pelayanan yang tersedia di suatu pelayanan (Indryani, 2013). Pada penelitian ini utilisasi diartikan sebagai jumlah waktu pelayanan yang digunakan untuk proses pelayanan dari total waktu pelayanan yang tersedia.

## 2.8 Software Arena

Menurut (Kusuma, 2016) Arena merupakan *software* yang dapat digunakan untuk mensimulasikan sebuah penelitian yang bersifat matematik sehingga peneliti dapat melihat seberapa jauh hasil penelitian yang dilakukan. *Software* Arena dapat memberikan kesimpulan dan solusi pada akhir simulasi sehingga dapat memberikan masukan kepada peneliti kedepannya. *Software* Arena juga dapat memberikan sebuah *tool* desain sehingga peneliti dapat menggambarkan situasi nyata kedalam *software* arena. Berikut beberapa simbol yang digunakan dalam *software* Arena :

Tabel 2.1 Simbol-simbol *software* Arena

Tombol	Nama	Fungsi
	<i>Create</i>	Membangkitkan kedatangan entiti dalam simulasi
	<i>Dispose</i>	Mengeluarkan entiti dari sistem
	<i>Process</i>	Memproses entiti dalam simulasi
	<i>Decide</i>	Membuat keputusan berdasarkan satu atau beberapa kondisi
	<i>Batch</i>	Menggabungkan beberapa entiti baik bersifatpermanen maupun sementara
	<i>Separate</i>	Memisahkan entity
	<i>Assign</i>	Memasukkan nilai baru pada <i>variable</i> , <i>entityatribute</i> , <i>entity type</i> atau <i>variable</i> lain pada sistem.
	<i>Record</i>	Memunculkan data statistik pada model simulasi, seperti waktu antar kedatangan