

FAKTOR SISTEM ANTRIAN

Prizka Rismawati Arum, S.Si, M.Stat

FAKTOR SISTEM ANTRIAN

Terdapat beberapa faktor penting yang terkait erat dengan sistem antrian. Faktor-faktor yang berpengaruh terhadap barisan antrian dan pelayanannya adalah sebagai berikut:

1. Distribusi Kedatangan
2. Distribusi Pelayanan
3. Fasilitas Pelayanan
4. Disiplin Pelayanan
5. Ukuran Sistem Antrian
6. Sumber Pemanggilan

1. DISTRIBUSI KEDATANGAN

Pola kedatangan para pelanggan biasanya dicirikan oleh waktu antar-kedatangan, yaitu waktu antara kedatangan dua pelanggan yang berurutan pada suatu fasilitas pelayanan. pola ini dapat bergantung pada jumlah pelanggan yang berada dalam sistem, ataupun tidak bergantung pada keadaan sistem antrian ini (bronson, 1991).

Apabila bentuk kedatangan ini tidak disebut secara khusus, maka dianggap bahwa pelanggan tiba satu persatu. Asumsinya adalah kedatangan pelanggan mengikuti suatu proses dengan distribusi probabilitas tertentu.

1. DISTRIBUSI KEDATANGAN

Probabilitas yang sering digunakan adalah distribusi Poisson, dimana kedatangan bersifat bebas, tidak terpengaruh oleh kedatangan sebelum ataupun sesudahnya. Asumsi distribusi Poisson menunjuk bahwa kedatangan pelanggan sifatnya acak dan mempunyai rata-rata kedatangan sebesar λ (λ).

Bila kedatangan individu-individu mengikuti suatu distribusi Poisson, maka waktu antar kedatangan atau *interarrival time* (yaitu waktu antara kedatangan setiap individu) adalah random dan mengikuti suatu distribusi Eksponensial. Distribusi kedatangan dibagi menjadi dua, yaitu :

1. Kedatangan secara individu (tunggal = *single arrivals*).
2. Kedatangan secara kelompok (*bulk arrivals*).

2. DISTRIBUSI PELAYANAN

Pola pelayanan biasanya dicirikan oleh waktu pelayanan (*service time*), yaitu waktu yang dibutuhkan seorang pelayan untuk melayani seorang pelanggan. Waktu pelayanan dapat bersifat deterministik, atau berupa suatu variabel acak yang distribusi probabilitasnya dianggap telah diketahui. Perlu diperhatikan apakah seorang pelanggan hanya dilayani oleh satu pelayan atau pelanggan ini membutuhkan suatu barisan pelayan. Bila tidak disebutkan secara khusus, maka anggapan dasarnya adalah bahwa hanya satu pelayan saja dalam melayani secara tuntas urusan seorang pelanggan. Pola pelayanan terbagi dalam dua komponen penting, yaitu :

1. Pelayanan secara individual (*single service*).
2. Pelayanan secara kelompok (*bulk service*).

3. FASILITAS PELAYANAN

Fasilitas pelayanan berkaitan erat dengan baris antrian yang akan dibentuk. Fasilitas pelayanan terbagi dalam tiga bentuk, yaitu:

1. Bentuk *series*, yaitu pelayanan yang berada dalam satu garis lurus ataupun garis melingkar.
2. Bentuk *paralel*, yaitu pelayanan yang berada dalam beberapa garis lurus di mana antara garis yang satu dengan yang lain berbentuk paralel.
3. Bentuk *network station*, yaitu pelayanan yang dapat didesain secara *series* dengan pelayanan lebih dari satu pada setiap stasiun. Bentuk ini juga dapat dilakukan secara paralel dengan stasiun yang berbeda-beda.

4. DISIPLIN PELAYANAN

Disiplin antrian adalah aturan dimana para pelanggan dilayani atau disiplin pelayanan (*service discipline*) yang memuat urutan (*order*) para pelanggan menerima layanan. Aturan pelayanan menurut urutan kedatangan ini dapat didasarkan pada:

- ***First In First Out (FIFO)***

merupakan suatu peraturan dimana yang akan dilayani terlebih dahulu adalah pelanggan yang datang terlebih dahulu. FIFO ini sering juga disebut FCFS (*First Come First Served*)

- ***Last In First Out (LIFO)***

merupakan antrian dimana yang datang paling akhir adalah yang dilayani paling awal. LIFO ini sering juga disebut LCFS (*Last Come First Served*)

- ***Service In Random Order (SIRO)***

pelayanan dilakukan secara acak. SIRO ini sering juga disebut RSS (*Random Selection For Service*)

- ***Pelayanan Berdasarkan Prioritas (PRI)***

merupakan suatu peraturan dimana pelayanan didasarkan pada prioritas khusus.

5. UKURAN DALAM ANTRIAN

Besarnya antrian pelanggan yang akan memasuki fasilitas pelayanan pun perlu diperhatikan. Ada dua desain yang dapat dipilih untuk menentukan besarnya antrian, yaitu :

1. Ukuran kedatangan secara tidak terbatas (*infinite queue*).
2. Ukuran kedatangan secara terbatas (*finite queue*).

6. SUMBER PEMANGGILAN

Suatu karakteristik yang perlu diketahui dari sumber pemanggilan ini adalah ukurannya (jumlahnya), yaitu jumlah total unit yang memerlukan pelayanan dari waktu ke waktu atau disebut jumlah total pelanggan potensial. Ini bisa dianggap terbatas ataupun tidak terbatas. (Kakiay, 2004)

NOTASI MODEL ANTRIAN

Notasi yang sesuai untuk meringkaskan karakteristik utama dari antrian parallel, secara universal dibakukan dalam format berikut ini:

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

dengan simbol-simbol a , b , c , d , e , dan f adalah unsur-unsur dasar dari model ini sebagai berikut :

- a = distribusi kedatangan
- b = distribusi pelayanan (keberangkatan)
- c = jumlah pelayan paralel ($c = 1, 2, \dots, \infty$)
- d = peraturan pelayanan (misalnya FCFS, LCFS, SIRO)
- e = jumlah maksimum yang diijinkan masuk dalam sistem
(dalam antrian + dalam pelayanan)
- f = ukuran sumber pemanggilan

NOTASI MODEL ANTRIAN

Menurut Kakiay (2004), notasi standar ini dapat diganti dengan kode-kode yang sebenarnya dari distribusi-distribusi yang terjadi dan bentuk lainnya, seperti:

M = distribusi kedatangan atau keberangkatan dari proses Poisson atau distribusi tiba dan bertolak dari distribusi eksponensial.

D = konstanta atau *deterministik inter arrival* atau *service time* (waktu pelayanan)

c = jumlah pelayan dalam bentuk paralel atau seri

N = jumlah maksimum pelanggan (*customer*) dalam sistem

E_d = Distribusi Erlang atau Gamma untuk waktu antar kedatangan atau waktu pelayanan dengan parameter

G = distribusi umum dari *service time* atau keberangkatan (*departure*)

GI = distribusi umum yang independen dari proses kedatangan (*Interactive Time*)

GD = *General Discipline* (disiplin umum) dalam antrian (FCFS, LCFS, SIRO)

NPD = *Non Preemptive Discipline*

PD = *Preemptive Discipline*

CONTOH NOTASI MODEL ANTRIAN

1. (M/M/1) : (GD/∞/∞)

M : waktu antar kedatangan dan waktu pelayanan mengikuti distribusi Poisson atau Eksponensial

c : jumlah pelayan adalah satu

GD : General Discipline mengikuti FCFS, LCFS, SIRO, PRI.

∞ : jumlah pelanggan yang dapat masuk dalam sistem dan datang berasal dari populasi yang tak terbatas.

2. (M/M/c) : (GD/∞/∞)

M : waktu antar kedatangan dan waktu pelayanan mengikuti distribusi Poisson atau Eksponensial

c : jumlah pelayan adalah c pelayan

GD : General Discipline mengikuti FCFS, LCFS, SIRO, PRI.

∞ : jumlah pelanggan yang dapat masuk dalam sistem dan datang berasal dari populasi yang tak terbatas.