

## ANALISIS MODEL WAKTU ANTAR KEDATANGAN DAN WAKTU PELAYANAN PADA BAGIAN PEMBAYARAN KASIR INSTALASI RAWAT INAP RSUP Dr KARIADI SEMARANG

Anisa Alfiani Rahayu<sup>1</sup>, Sugito<sup>2</sup>, Sudarno<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Alumni Jurusan Statistika FSM Universitas Diponegoro

<sup>2</sup>Staf Pengajar Jurusan Statistika FSM Universitas Diponegoro

### Abstract

Installation hospitalization is one of any facility servicing intensive for hospitalized patients in RSUP Dr. Kariadi Semarang. After the patient get inpatient service and allowed to go home by doctors who handle the patient, and the family of the patient is propose a payment during which the patient being treated in the installation of hospitalization. The payment of charges the care of patients carried on the hospitalization cash payments. On the cashier hospitalization there is one of the registration counter and there were four officers calculate costs details during which the patient being treated. The interarrival time and service time during get the payment service is different among the patient with each other. The condition of the system complicated the hospital management for determine a service policy so the service optimally. So that the management hospitals require models can determine the performance of the system payment of cash hospitalization, with use interarrival data and service data inpatient for seven work days. Expected by knowing the performance of the system, can help decision making for achieving optimal service. Based on the result analysis, model a system of the best services at the cashier hospitalization RSUP Dr. Kariadi Semarang is  $(G/G/4): (GD/\infty/\infty)$ .

**Keywords** : Hospitals, inpatient, cashier, RSUP Dr Kariadi

### 1. PENDAHULUAN

RSUP Dr Kariadi Semarang merupakan salah satu rumah sakit terbesar yang ada di Provinsi Jawa Tengah, merupakan salah satu rumah sakit rujukan bagi rumah sakit daerah di Jawa Tengah dan sekitarnya. RSUP Dr Kariadi juga merupakan rumah sakit pendidikan bagi tenaga kesehatan di Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro

Seorang pasien yang akan dirawat inap di RSUP Dr Kariadi harus melewati beberapa prosedur. Pertama pasien yang datang dari instalasi rawat inap, instalasi gawat darurat maupun rujukan rumah sakit daerah harus melakukan skrining. Setelah proses skrining dan pasien dinyatakan harus dirawat inap, maka pasien mendaftarkan diri untuk mendapatkan ruangan di bagian pendaftaran rawat inap (TPPRI). Ketika pasien sudah mendapatkan tempat tidur maka pasien dibawa oleh petugas ke ruang rawat inap. Setelah mendapatkan perawatan, baik pasien yang boleh pulang maupun meninggal harus membayar biaya selama perawatan di bagian kasir rawat inap. Setelah pelunasan pembayaran barulah pasien diperbolehkan meninggalkan rumah sakit.

Bagian kasir rawat inap merupakan salah satu ruang bagian yang selalu ramai setiap harinya. Banyak keluarga pasien yang mengantri untuk melakukan perincian biaya selama perawatan. Tiap-tiap orang berbeda ketika mendapatkan pelayanan, ada yang mendapatkan pelayanan cepat adapula yang lama, ini dikarenakan perincian obat dan tindakan yang dilakukan terhadap pasien. Kemampuan dan jumlah petugas bagian kasir yang dioperasikan akan berpengaruh terhadap kelancaran pelayanan kepulangan pasien. Sementara itu, dengan jumlah waktu pelayanan antar setiap orang yang akan membayar berbeda-beda, membuat tingkat kedatangan tiap orang yang akan membayar bersifat acak dan fluktuatif

Untuk mengatasi segala permasalahan tersebut, digunakan aplikasi penerapan teori antrian, yaitu dengan menentukan karakteristik, model dan ukuran-ukuran kinerja sistem antrian di bagian kasir rawat inap. Model sistem antrian dan ukuran-ukuran kinerja sistem antrian yang mampu menggambarkan kondisi sistem pelayanan secara tepat, berguna untuk memudahkan dalam mengevaluasi kondisi dan kemampuan fasilitas pelayanan. Sehingga dapat memudahkan pengambilan kebijakan dalam pengoperasian fasilitas pelayanan sesuai dengan kebutuhan.

Penerapan teori antrian ini dilakukan di bagian kasir rawat inap RSUP Dr Kariadi Semarang. Pengambilan data dilakukan selama kurun waktu tujuh hari. Data tersebut dianggap sudah mewakili hari kerja di bagian kasir rawat inap.

## **2. Bahan dan Metode**

### **2.1 Antrian**

Teori antrian dikemukakan pada tahun 1909 oleh ahli matematika dan insinyur berkebangsaan Denmark yang bernama Agner Kraup Erlang. Penemuan itu terjadi ketika terdapat masalah kepadatan penggunaan telepon di Copenhagen Telephone. Erlang melakukan percobaan tentang fluktuasi permintaan sambungan telepon yang berhubungan dengan *automatic dialing equipment*, yaitu peralatan penyambungan telepon secara otomatis (Siswanto, 2007).

Sistem antrian adalah suatu proses kelahiran–kematian dengan suatu populasi yang terdiri atas para pelanggan yang sedang menunggu mendapatkan pelayanan atau yang sedang dilayani. Suatu kelahiran terjadi apabila seorang pelanggan tiba disuatu fasilitas pelayanan, sedangkan apabila pelanggannya meninggalkan fasilitas tersebut maka

terjadi suatu kematian. Keadaan sistem adalah jumlah pelanggan dalam suatu fasilitas pelayanan (Bronson, 1991).

Proses antrian dimulai saat pelanggan-pelanggan yang memerlukan pelayanan mulai datang. Proses antrian merupakan suatu proses yang berhubungan dengan kedatangan pelanggan pada suatu fasilitas pelayanan, menunggu dalam baris antrian jika belum dapat dilayani, dilayani, dan akhirnya meninggalkan fasilitas tersebut sesudah dilayani (Kakiay, 2004).

Faktor yang berpengaruh terhadap suatu sistem antrian ada enam komponen dasar yang harus diperhatikan (Kakiay, 2004), agar penyedia fasilitas pelayanan dapat melayani para pelanggan yang berdatangan, yaitu:

1. Distribusi Kedatangan (Pola Kedatangan)
2. Distribusi Waktu Pelayanan (Pola Pelayanan)
3. Fasilitas Pelayanan
4. Disiplin Pelayanan
5. Ukuran Dalam Antrian
6. Sumber Pemanggilan

Bentuk kombinasi proses kedatangan dengan pelayanan pada umumnya dikenal sebagai standar universal, yaitu:  $(a/b/c):(d/e/f)$

Di mana simbol  $a$ ,  $b$ ,  $c$ ,  $d$ ,  $e$  dan  $f$  ini merupakan unsur-unsur dasar dari model baris antrian.

Penjelasan dari simbol-simbol ini adalah sebagai berikut:

$a$  = Distribusi kedatangan (*arrival distribution*).

$b$  = Distribusi waktu pelayanan (*service time distribution*).

$c$  = Jumlah pelayan.

$d$  = Disiplin antrian, seperti FCFS, LCFS, SIRO atau PRI.

$e$  = Jumlah maksimum pelanggan yang diizinkan dalam sistem  $(1, 2, \dots, \infty)$ .

$f$  = Sumber kedatangan  $(1, 2, \dots, \infty)$ .

Notasi standar ini dapat diganti dengan kode-kode yang sebenarnya dari distribusi-distribusi yang terjadi dan bentuk lainnya, yaitu:

$M$  = Distribusi kedatangan atau keberangkatan dari proses Poisson atau distribusi waktu antar kedatangan atau waktu pelayanan eksponensial.

$C$  = Jumlah pelayan dalam bentuk paralel  $(1, 2, 3, \dots, \infty)$ .

$G$  = Distribusi umum dari keberangkatan (atau waktu antar kedatangan).

$GD$  = *General Discipline* dalam antrian (dapat berupa FCFS, LCFS, RSS).

### 2.1.1 Ukuran Steady State

Tujuan dari menganalisis situasi antrian adalah mengembangkan ukuran-ukuran kinerja untuk mengevaluasi sistem secara nyata. Asumsi *steady-state* terpenuhi apabila  $\lambda < \mu$  sehingga  $\rho = \frac{\lambda}{\mu} < 1$  dimana  $\lambda$  adalah jumlah rata-rata laju kedatangan dan  $\mu$  adalah rata-rata laju pelayanan. Berdasarkan informasi tersebut dapat dihitung ukuran-ukuran kinerja antara lain jumlah pelanggan yang diperkirakan dalam sistem, jumlah pelanggan yang diperkirakan dalam antrian, waktu menunggu yang diperkirakan dalam sistem dan waktu menunggu yang diperkirakan dalam antrian (Taha, 1996).

Notasi dalam kondisi *steady-state*:

$L_q$  = jumlah pelanggan yang diperkirakan dalam antrian

$L_s$  = jumlah pelanggan yang diperkirakan dalam sistem

$W_q$  = waktu menunggu yang diperkirakan dalam antrian

$W_s$  = waktu menunggu yang diperkirakan dalam sistem

Perlu diingat bahwa sistem terdiri dari antrian dan sarana pelayanan.

Dimana rumus umum dari  $L_s$ ,  $L_q$ ,  $W_s$ ,  $W_q$  adalah :

$$L_q = W_q \lambda_{eff}$$

$$L_s = \sum_{n=0}^{\infty} n p_n$$

$$W_s = \frac{L_s}{\lambda}$$

$$W_q = W_s - \frac{1}{\mu}$$

Dimana:

$n$  = Jumlah pelanggan.

$p_n$  = Probabilitas *steady-state* dari  $n$  pelanggan dalam sistem, sebagai fungsi dari  $\lambda_n$  dan  $\mu_n$ . Secara umum dapat dihitung menggunakan rumus :

$$p_n = \frac{\lambda_{n-1} \lambda_{n-2} \dots \lambda_0}{\mu_n \mu_{n-1} \dots \mu_1} p_0, \quad n = 1, 2, \dots$$

$\lambda_{eff}$  = Laju kedatangan rata-rata efektif yang tidak bergantung pada jumlah dalam sistem  $n$ . Nilai  $\lambda_{eff}$  dapat diperoleh dengan menggunakan rumus :

$$\lambda_{eff} = \sum_{n=0}^{\infty} \lambda_n p_n.$$

### 2.1.2 Uji Distribusi

Uji Kolmogorov-Smirnov dirancang secara khusus untuk distribusi kontinu, tetapi dapat digunakan untuk distribusi diskrit. Uji ini tepat bila ukuran sampel yang tersedia 30 atau kurang dari itu (Daniel, 1989).

Adapun langkah-langkah uji Kolmogorov-Smirnov pada kasus distribusi poisson sebagai berikut :

a. Menentukan hipotesis

$H_0$  : distribusi yang diamati sama dengan distribusi poisson

$H_1$  : distribusi yang diamati tidak sama dengan distribusi poisson

b. Menentukan taraf signifikansi

Disini akan digunakan taraf signifikansi  $\alpha = 5\%$

c. Statistik uji

$D = \text{Sup}|S(x) - F_0(x)|$ , dengan:

$S(x)$  : distribusi kumulatif data sampel

$F_0(x)$  : distribusi kumulatif dari distribusi yang dihipotesiskan.

d. Kriteria uji

Tolak  $H_0$  pada taraf signifikansi  $\alpha = 5\%$  jika nilai  $D >$  nilai  $D^*(\alpha/2)$ . Nilai

$D^*(\alpha/2)$  adalah nilai kritis yang diperoleh dari tabel Kolmogorov-Smirnov.

### 2.1.3 Model Waktu Antar Kedatangan Eksponensial Dan Waktu Pelayanan Eksponensial

Pada model antrian ini pelanggan tiba dengan laju konstan  $\lambda$  dan maksimum  $c$  pelanggan dapat dilayani secara bersamaan. Laju pelayanan per pelayan adalah konstan sama dengan  $\mu$ . Pengaruh dari penggunaan  $c$  pelayan yang paralel adalah mempercepat laju pelayanan dengan memungkinkan dilakukannya beberapa pelayanan secara bersamaan. Jika jumlah pelanggan dalam sistem  $n$ , sama dengan atau lebih besar dari  $c$ , laju keberangkatan gabungan dari sarana tersebut adalah  $c\mu$ . Tetapi jika  $n$  lebih kecil

dari  $c$ , maka laju pelayanan adalah  $n\mu$ . Maka probabilitas untuk  $n$  pelanggan dapat ditulis sebagai berikut (Gross dan Harris, 1998):

$$\text{Untuk } n \leq c, p_n = \frac{\lambda^n}{n!\mu^n} p_0$$

$$\text{Untuk } n \geq c, p_n = \frac{\lambda^n}{c!c^{n-c}\mu^n} p_0$$

Probabilitas untuk 0 pelanggan dapat ditulis:

$$p_0 = \left( \sum_{n=0}^{c-1} \frac{r^n}{n!} + \frac{r^c}{c!(1-\rho)} \right)^{-1} \text{ dengan } \rho = \frac{\lambda}{c\mu} \text{ dan } r = \frac{\lambda}{\mu}$$

Rumus untuk mencari ukuran-ukuran kinerja pada model adalah sebagai berikut:

- a. Rata-rata pelanggan yang diperkirakan dalam antrian

$$L_q = \left( \frac{r^c \rho}{c!(1-\rho)^2} \right) \times P_0$$

- b. Waktu rata-rata menunggu yang diperkirakan dalam antrian

$$W_q = \left( \frac{L_q}{\lambda} \right)$$

- c. Rata-rata pelanggan menunggu yang diperkirakan dalam sistem

$$L_s = (L_q + r)$$

- d. Waktu rata-rata menunggu yang diperkirakan dalam sistem

$$W_s = \left( W_q + \frac{1}{\mu} \right)$$

#### 2.1.4 Model Waktu Antar Kedatangan *General* Dan Waktu Pelayanan *General*

Model antrian  $(G/G/c) : (GD/\infty/\infty)$  adalah model antrian dengan pola kedatangan berdistribusi umum (*General*), pola pelayanan berdistribusi umum (*General*), dengan jumlah fasilitas pelayanan sebanyak  $c$ . Disiplin antrian yang digunakan pada model ini adalah umum yaitu FCFS (*First Come First Service*), kapasitas maksimum yang diperbolehkan dalam sistem adalah tak hingga, dan memiliki sumber pemanggilan tak hingga (Gross dan Harris, 1998).

Ukuran-ukuran kinerja sistem pada model *General* ini mengikuti ukuran kinerja pada model  $(M/M/c):(GD/\infty/\infty)$ , terkecuali untuk perhitungan jumlah pelanggan yang diperkirakan dalam antrian ( $L_q$ ). Rumus untuk mencari ukuran-ukuran kinerja pada model  $(G/G/c):(GD/\infty/\infty)$  adalah sebagai berikut:

$$L_q = \left[ \frac{c\rho}{(c-\rho)^2} \right] \frac{\rho^c}{c!} p_0 \frac{\mu^2 + v(t) + v(t)\lambda^2}{2} = L_{qM/M/c} \frac{\mu^2 + v(t) + v(t)\lambda^2}{2}, \text{ dengan :}$$

$v(t)$  adalah varian dari waktu pelayanan

$v(t')$  adalah varian dari waktu antar kedatangan.

$$L_s = L_q + \rho$$

$$W_q = \frac{L_q}{\lambda}$$

$$W_s = W_q + \frac{1}{\mu} \text{ (Siswanto, 2007).}$$

## 2.2 Variabel Penelitian

Variabel penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah data waktu antar kedatangan pelanggan bagian kasir rawat inap sebagai variabel pola kedatangan dan juga jumlah waktu pelayanan tiap pelanggan dibagian rawat inap sebagai variabel pola pelayanan. Dengan petugas sebagai server / pelayan sebanyak empat petugas.

## 2.3 Metode Analisis

Adapun langkah-langkah dalam pelaksanaan penelitian dan analisis data adalah sebagai berikut:

1. Melakukan studi pustaka mengenai topik yang akan diangkat pada penelitian, selanjutnya menentukan tempat penelitian dan metode yang akan digunakan.
2. Melakukan penelitian di RSUP Dr Kariadi Semarang dibagian kasir rawat inap, dalam hal ini harus didapatkan data mengenai data waktu antar kedatangan pelanggan dan data waktu pelayanan pelanggan
3. Data yang didapat harus memenuhi *Steady State* ( $\rho = \frac{\lambda}{\mu} < 1$ ), dimana  $\lambda$  merupakan rata-rata waktu antar kedatangan dan  $\mu$  merupakan rata-rata waktu pelayanan. Jika belum memenuhi *Steady State* maka harus ditambah jumlah pelayan atau mempercepat waktu pelayanan sesuai dengan situasi dan kondisi yang ada. Hal ini dapat memberikan perbaikan bagi sistem pelayanan yang sudah ada.
4. Melakukan uji kecocokan distribusi untuk jumlah kedatangan dan jumlah pasien terlayani dengan menggunakan uji Kolmogorov Smirnov. Jika hipotesis untuk distribusi jumlah kedatangan diterima maka distribusinya mengikuti distribusi

Ekspensial. Jika hipotesisnya salah maka distribusinya kedatangannya berdistribusi *General*.

5. Menentukan model antrian yang sesuai.
6. Menentukan ukuran kinerja sistem, yaitu jumlah pelanggan yang diperkirakan dalam antrian ( $L_q$ ), Jumlah pelanggan yang diperkirakan dalam sistem ( $L_s$ ), waktu menunggu dalam antrian ( $W_q$ ), dan waktu menunggu dalam sistem ( $W_s$ ).
7. Membuat hasil dan pembahasan yang diperoleh dari ukuran kinerja sistem. Dengan ukuran kinerja ini dapat diperoleh suatu model yang optimal.
8. Mengambil kesimpulan mengenai pelayanan di bagian kasir rawat inap di RSUP Dr Kariadi Semarang.

#### 2.4 Diagram Alir Analisis

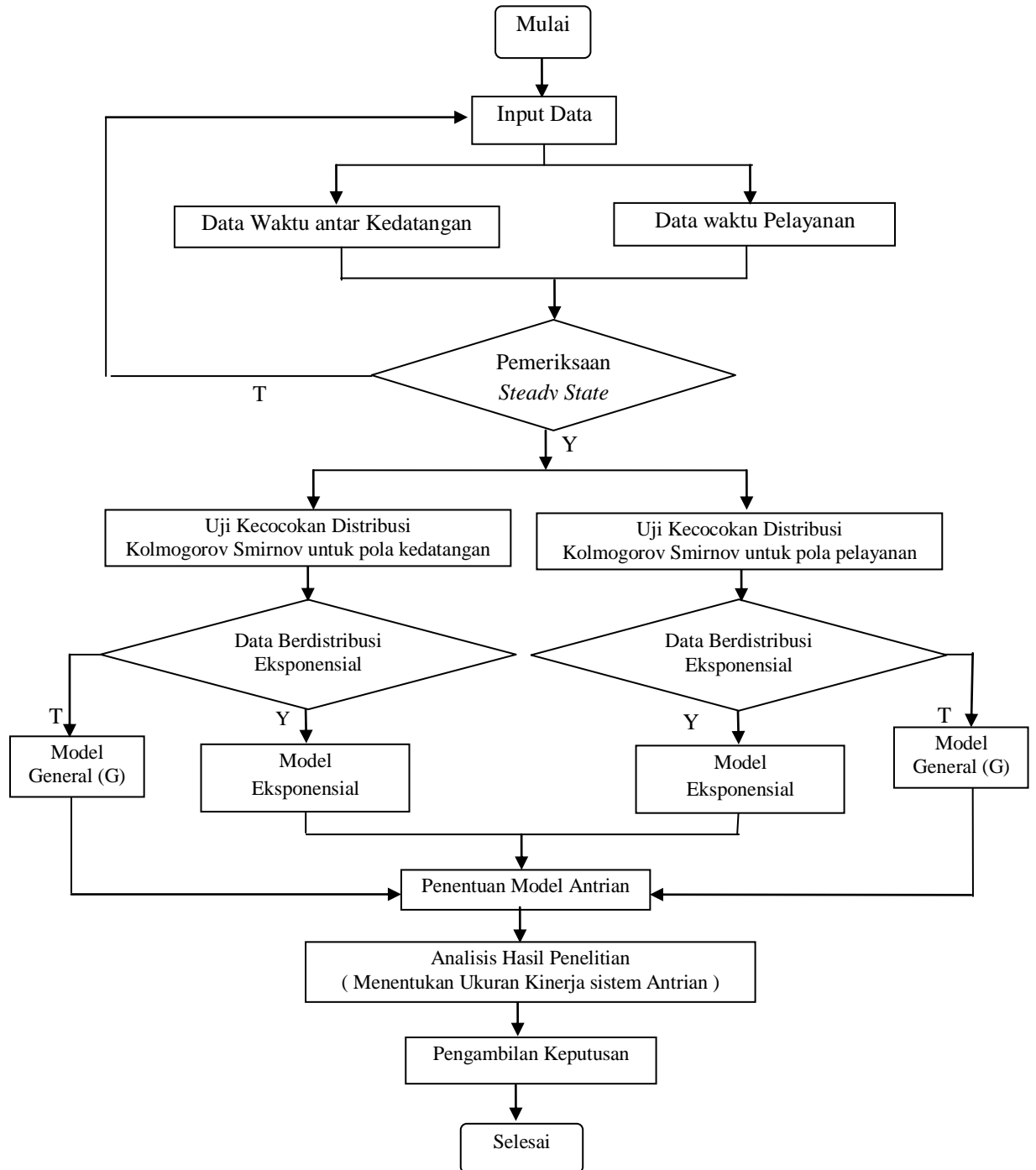
Prosedur penelitian dan analisis data digambarkan dalam *flowchart* Gambar 1:

### 3. Hasil dan Pembahasan

Pada ruang pembayaran terdapat empat orang yang bekerja untuk merinci total biaya yang harus dikeluarkan oleh pasien selama masa perawatan. Selagi petugas melakukan rincian biaya perawatan, keluarga pasien menunggu diruang tunggu sampai dengan nama pasien di panggil. Waktu tunggu pasien bervariasi ada yang sebentar sudah langsung menyelesaikan pelayanan adapula yang lama untuk menyelesaikan pelayanannya, ini tergantung pada banyaknya obat dan rincian tindakan dokter sehingga butuh waktu banyak untuk server menyelesaikan perincian biaya. Setelah nama pasien dipanggil bagi peserta Jamkesda dan Jamkesmas tidak membayar biaya perawatan dokter, ruang dan obat sedangkan untuk pasien umum harus membayar dibagian kasir. Sehingga sistem antrian dapat digambarkan sebagai berikut:

Jumlah kedatangan pasien di bagian pendaftaran dalam setiap interval waktu tertentu berubah-ubah. Interval waktu yang digunakan pada pembahasan ini yaitu setiap sepuluh jam. Pada uji distribusi kedatangan, data jumlah kedatangan pasien di pembayaran rawat inap perawatan selama kurun waktu tujuh hari akan dianggap sebagai satu kesatuan sampel yang dapat mewakili kedatangan dihari-hari berikutnya, sedangkan jumlah pasien terlayani akan dianggap sebagai satu kesatuan sampel yang dapat mewakili pasien terlayani dihari-hari lainnya.





Gambar 1. Flowcart Penelitian

### 3.1 Ukuran Steady-State Kinerja Bagian Kasir Rawat Inap

Ukuran kinerja sistem dapat berjalan secara stabil apabila nilai kegunaan (*utilisasi*) fasilitas pelayanannya kurang dari satu atau dapat diartikan bahwa waktu rata-rata antar kedatangan pasien lebih kecil dari waktu rata-rata laju pelayanan. Untuk mengukur kinerja sistem dan menyelesaikan masalah yang terjadi digunakan teori antrian dengan cara menghitung nilai  $\rho$  sebagai berikut:

Rata-rata waktu antar kedatangan : 6,9688 menit

$\lambda = 6,9688$  menit

Rata-rata waktu pelayanan : 27,6172 menit

$\mu = 27,6172$  menit

Tingkat kesibukan pelayanan:

$$\rho = \frac{\lambda}{c \times \mu} = \frac{6,9688}{4 \times 27,6172} = 0,06308 < 1$$

dapat diartikan tingkat kesibukan pelayanan rawat inap kasir adalah 6,308% dan kerjanya berjalan secara stabil dengan jumlah petugas sebanyak 4 orang.

### 3.2 Uji Distribusi Waktu Antar Kedatangan

Uji distribusi kedatangan yang digunakan pada bagian kasir rawat inap adalah uji Kolmogorov-Smirnov. Uji ini digunakan untuk menganalisis apakah distribusi jumlah kedatangan mengikuti distribusi eksponensial.

- Hipotesis :
  - $H_0$  : Waktu antar kedatangan pasien berdistribusi eksponensial
  - $H_1$  : Waktu antar kedatangan pasien tidak berdistribusi eksponensial
- Taraf Signifikansi :
  - Taraf signifikansi yang digunakan adalah  $\alpha = 5\%$ .
- Statistik Uji :
  - $D = \sup |S(x) - F_0(x)|$
- Kriteria Uji :
  - Tolak  $H_0$  jika nilai  $D >$  nilai  $D^*(\alpha/2)$
- Pengambilan Keputusan :
  - $H_0$  diterima karena nilai  $D <$  nilai  $D^*(2,5\%)$ , yaitu  $0,295 > 0,058203$
- Kesimpulan :

Dari keputusan diatas dapat disimpulkan bahwa data waktu antar kedatangan pasien setiap sepuluh jam tidak berdistribusi Eksponensial.

### 3.3 Uji Distribusi Waktu Pelayanan

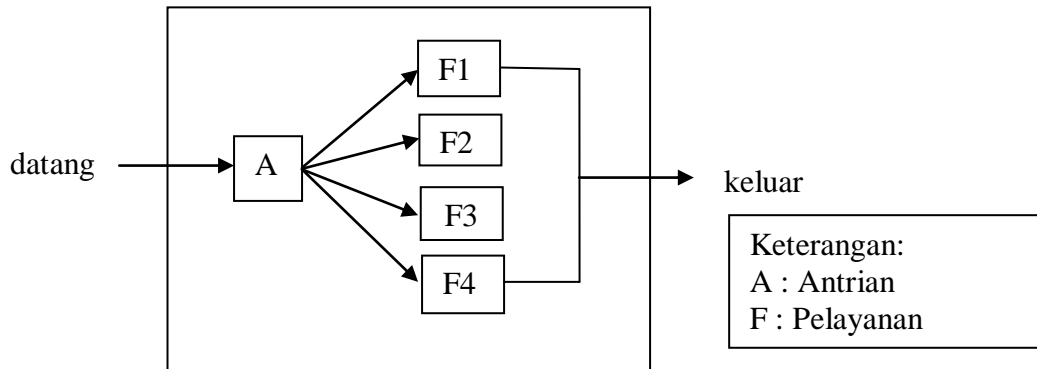
Uji distribusi waktu pelayanan yang digunakan pada bagian kasir rawat inap adalah uji Kolmogorov-Smirnov. Uji ini digunakan untuk menganalisis apakah distribusi waktu pelayanan mengikuti distribusi eksponensial.

- Hipotesis :  
 $H_0$  : Waktu pelayanan pasien berdistribusi poisson  
 $H_1$  : Waktu pelayanan pasien tidak berdistribusi poisson
- Taraf Signifikansi :  
 Taraf signifikansi yang digunakan adalah  $\alpha = 5\%$ .
- Statistik Uji :  

$$D = \sup |S(x) - F_0(x)|$$
- Kriteria Uji :  
 Tolak  $H_0$  jika nilai  $D >$  nilai  $D^*(\alpha/2)$
- Pengambilan Keputusan :  
 $H_0$  diterima karena nilai  $D <$  nilai  $D^*(2,5\%)$ , yaitu  $0,070 > 0,058203$
- Kesimpulan :  
 Dari keputusan diatas dapat disimpulkan bahwa data waktu pelayanan pasien setiap sepuluh jam tidak berdistribusi eksponensial.

### 3.4 Model Sistem Antrian Kasir Rawat Inap

Berdasarkan hasil analisis ukuran steady-state dan uji distribusi baik distribusi waktu antar kedatangan dan distribusi waktu pelayanan maka dapat dikatakan sistem antrian pada kasir rawat inap mengikuti model  $(G/G/4):(GD/\infty/\infty)$ . Model tersebut adalah model dengan distribusi waktu antar kedatangan pasien berdistribusi general, distribusi waktu pelayanan pasien berdistribusi general dan jumlah pelayan yang beroperasi sebanyak 4 orang dengan disiplin antrian FCFS (pertama datang pertama dilayani). Sehingga sistem antrian dapat digambarkan sebagai berikut:



Gambar 2. Sistem Antrian Bagian Kasir Rawat Inap

### 3.5 Ukuran Kinerja Sistem Antrian Kasir Rawat Inap

Disajikan Output hasil perhitungan ukuran kinerja sistem model  $(G/G/4):(GD/\infty/\infty)$  sebagai berikut:

Tabel 1. Output Analisis

09-09-2013	Performance Measure	Result
1	System: G/G/4	From Approximation
2	Customer arrival rate ( $\lambda$ ) per minute =	6,9689
3	Service rate per server ( $\mu$ ) per minute =	27,6243
4	Overall system effective arrival rate per minute =	6,9689
5	Overall system effective service rate per minute =	6,9689
6	Overall system utilization =	6,3068 %
7	Average number of customers in the system (L) =	0,2523
8	Average number of customers in the queue (Lq) =	0,0000
9	Average number of customers in the queue for a busy system (Lb) =	0,0458
10	Average time customer spends in the system (W) =	0,0362 minutes
11	Average time customer spends in the queue (Wq) =	0,0000 minutes
12	Average time customer spends in the queue for a busy system (Wb) =	0,0066 minutes
13	The probability that all servers are idle (Po) =	77,7031 %
14	The probability an arriving customer waits (Pw or Pb) =	0,0140 %
15	Average number of customers being balked per minute =	0
16	Total cost of busy server per minute =	\$0
17	Total cost of idle server per minute =	\$0
18	Total cost of customer waiting per minute =	\$0
19	Total cost of customer being served per minute =	\$0
20	Total cost of customer being balked per minute =	\$0
21	Total queue space cost per minute =	\$0
22	Total system cost per minute =	\$0

Berdasarkan hasil output dapat diketahui bahwa:

- Bentuk model sistem antrian bagian kasir rawat inap adalah  $(G/G/4):(GD/\infty/\infty)$ .
- Jumlah pasien yang diperkirakan dalam sistem ( $L_s$ ) adalah 0,2523 pasien setiap menit.
- Jumlah pasien yang diperkirakan dalam antrian ( $L_q$ ) adalah  $9,325 \times 10^{-4}$  pasien setiap menit.
- Waktu menunggu yang diperkirakan dalam sistem ( $W_s$ ) adalah 0,0362 menit.

- e. Waktu menunggu yang diperkirakan dalam antrian ( $W_q$ ) adalah  $1,338 \times 10^{-4}$  dari setiap sepuluh jam.
- f. Probabilitas bahwa petugas pelayanan menganggur adalah 77,7031%

#### 4. Kesimpulan

- Model antrian yang sesuai dengan kondisi fasilitas pelayanan di bagian kasir rawat inap adalah model waktu kedatangan *General* dan waktu pelayanan *General* ( $G/G/4$ ):( $GD/\infty/\infty$ ). Model tersebut merupakan model antrian dengan waktu antar kedatangan setiap interval waktu tertentu berdistribusi *General*, waktu pelayanan berdistribusi *General*, terdapat 4 pelayan yang beroperasi, aturan pelayanan pertama datang pertama dilayani, kapasitas pelayanan tidak terbatas dan sumber pemanggilan tidak terbatas.
- Berdasarkan nilai dari ukuran-ukuran kinerja yang diperoleh dapat disimpulkan bahwa secara keseluruhan pelayanan di bagian kasir rawat inap RSUP Dr Kariadi Semarang masih dalam kondisi yang baik atau efektif.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Bronson, R., 1991, *Teori dan Soal-Soal Operation Research*, Jakarta: Erlangga.
- Daniel, W. W., 1989, *Statistik Nonparametrik Terapan*, Jakarta: PT. Gramedia.
- Gross, D and Harris, C. M., 1998, *Fundamental of Queueing Theory Third Edition*, New York : John Wiley and Sons, INC.
- Kakiay, T. J., 2004, *Dasar Teori Antrian Untuk Kehidupan Nyata*, Yogyakarta: Penerbit Andi.
- Siswanto, 2007, *Operations Research*, Jilid 2, Jakarta : Erlangga
- Taha, H. A., 1996, *Riset Operasi Jilid 2*, Jakarta: Binarupa Aksara.