ANALISIS ANTRIAN DENGAN MODEL SINGLE CHANNEL SINGLE PHASE SERVICE PADA STASIUN PENGISIAN BAHAN BAKAR UMUM (SPBU) I GUSTI NGURAHRAI PALU

D. Nurfitria, Nur'Eni, dan I.T. Utami
Jurusan Matematika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Tadulako
Email: defitanurfitria30@gmail.com

Abstract. A queue is a line of customers who need services from one or more services. The queue problems related to the efficiency, where the queue will reduce convenience the service to the customers. This also happened SPBU I Gusti Ngurahrai, a queue happened because the service faciliti not comparable with the rate of the arrival of customers. The researchers are interested to analyze the queue in SPBU using the model of the *Single Channel - Single Phase*. From the results of research with the use of the theory of a queue analysis shows that the characteristics of a queue obtained average been queuing up in the system (L_s) is 9 people, the average queuing in queue (L_a) is 8 people while opportunities for the number of customers in queue (P_n) is 4.3 %. The average waiting time in the system (W_s) is 8 minutes while the average waiting time in a queue (W_a) is a about 7 minutes, the level of server downtime (K) is 89 % while the unemployment rate server (W) is 10 %, so the total cost by the SPBU Rp. 246.250.000,00. In case the cost and time wait after the adding of one unit server, the service will be optimal with additional cost as much Rp.422.500.000,00 and the average waiting time the system (W_s) is 1 minutes while the average waiting time in a queue (W_a) will be reduced to 0,289 minutes.

Abstrak. Antrian adalah suatu garis tunggu dari pelanggan yang memerlukan layanan dari satu atau lebih pelayanan. Masalah antrian berhubungan dengan efisiensi, dimana terjadinya antrian akan mengurangi kenyamanan pelayanan kepada pelanggan. Hal ini juga terjadi di SPBU I Gusti Ngurahrai, antrian terjadi karena banyaknya fasilitas pelayanan tidak sebanding dengan laju kedatangan pelanggan. Sehingga peneliti tertarik untuk menganalisis antrian di SPBU tersebut dengan menggunakan model *Single Channel - Single Phase.* Dari hasil penelitian dengan menggunakan analisis teori antrian menunjukkan bahwa karakteristik antrian diperoleh rata-rata antri dalam sistem (L_s) sebesar 9 orang, rata-rata antri dalam antrian (L_a) sebesar 8 orang sedangkan peluang terjadinya jumlah pelanggan dalam antrian (P_n) sebesar 4,3 %. Rata-rata waktu menunggu dalam sistem (W_s) adalah sebesar 8 menit sedangkan rata-rata waktu menunggu dalam antrian (W_a) adalah sebesar 7 menit, tingkat kesibukan server (K) adalah sebesar 89 % sedangkan tingkat pengangguran server (W) adalah sebesar 10 %, sehingga total biaya yang harus dikeluarkan oleh pihak SPBU sebesar RP. 246.250.000,00. Biaya dan waktu menunggu setelah penambahan satu unit server, pada proses

antrian di SPBU tersebut agar pelayanannya menjadi optimal adalah sebesar Rp. 422.500.000,00 dan rata-rata waktu menunggu dalam sistem (W_s) adalah sebesar 1 menit sedangkan rata-rata waktu menunggu dalam antrian (W_a) adalah sebesar 0,289 menit.

Kata Kunci : Antrian, Karakteristik, *Single Channel – Single Phase Service*.

Antrian adalah sebuah aktifitas dimana konsumen menunggu untuk memperoleh layanan. Antrian timbul disebabkan oleh kebutuhan akan layanan melebihi kemampuan kapasitas pelayanan atau fasilitas pelayanan, sehingga pengguna fasilitas yang tiba tidak bisa segera mendapatkan layanan (Kakiav, Thomas J., 2004). Kehidupan manusia yang serba cepat menuntut segala sesuatu untuk bersifat efekif.

Pemakaian waktu seminim mungkin merupakan hal yang penting untuk diperhatikan oleh setiap penyedia jasa layanan. Semua pelanggan sangat menghargai waktu karena merupakan sesuatu yang penting dalam kehidupan, sehingga selalu menginginkan sistem optimal yang dapat memberikan pelayanan yang baik. Antrian terbentuk jika banyaknya yang akan dilayani melebihi kapasitas layanan yang tersedia. Antrian yang terlalu panjang akan mengakibatkan kehilangan pelanggan. Akibatnya, permasalahan muncul karena terlalu banyak permintaan (pelanggan terlalu lama menunggu) dan terlalu sedikit permintaan (terlalu banyak waktu menganggur).

Kegiatan antrian sering terjadi di beberapa tempat yang membutuhkan pelayanan yang besar sedangkan fasilitas pelayanannya kurang. Salah satu tempat terjadinya kasus antrian yaitu SPBU 74.942.09 yang terletak di Jalan I Gusti Ngurahrai Palu. SPBU tersebut menyediakan satu fasilitas pengisian bahan bakar untuk pengendara motor, dengan jenis bahan bakar premium. Pada satu fasilitas ini terdapat satu jalur, sehingga dapat mengurangi masalah antrian ketika pelanggan datang pada saat tertentu untuk mengisi bahan bakar kendaraan bermotor. Namun, seiring dengan kemajuan jaman yang menyebabkan pengguna sepeda motor saat ini mengalami peningkatan pelanggan ingin memenuhi kebutuhan akan bahan bakar pada saat-saat tertentu dapat menyebabkan masalah antrian, karena jumlah fasilitas yang kurang untuk memenuhi pelayanan pelanggan. Akibat dari kurang optimalnya pelayanan pada antrian tersebut yaitu, terlihat beberapa konsumen merasa kurang nyaman karena antrian yang panjang.

Mencegah timbulnya antrian atau mengurangi antrian yang panjang adalah dengan menganalisis sistem antrian SPBU I Gusti Ngurahrai dengan menerapkan metode statistik yaitu teori antrian. Penelitian dilakukan pada saat dimana antrian yang panjang terjadi pada pagi hari selama lima hari dari jam

09.00 – 11.00 bertujuan agar keputusan yang diambil dari hasil analisis dapat berlaku untuk berbagai kondisi pelayanan, sehingga analisis dapat memberikan masukan yang bermanfaat untuk menyelesaikan masalah dengan lebih optimal.

Pada penelitian ini peneliti menggunakan model *Single Channel Single Phase Service* di SPBU I Gusti Ngurahrai Palu karena SPBU I gusti Ngurahrai Palu hanya memiliki satu jalur pelayanan. Model *Single Channel Single Phase Service* merupakan model pelayanan yang hanya ada satu jalur yang memasuki sistem pelayanan dan ada satu pelayanan saja.

METODE PENELITIAN

Jenis data yang digunakan adalah data kuantitatif, yaitu berupa angka data waktu kedatangan dan data waktu pelayanan dengan sumber data yang digunakan dalam penelitian ini berupa data primer, yaitu data yang diambil langsung dari objek penelitian. Penelitian ini menggunakan data yang didapatkan melalui observasi pada SPBU 74.942.09 di Jalan I Gusti Ngurahrai Palu. Pengamatan dilakukan pada pagi hari selama 5 hari selama 2 jam, pukul 09.00 – 11.00 WITA, untuk memperoleh data waktu kedatangan pelanggan dan waktu pelayanan. Adapun prosedur penelitian adalah 1) pengumpulan data 2) uji waktu antar kedatang dengan menggunakan uji Kolmogorov smirnov 3) uji pelayanan dengan menggunakan uji Runtun 4) menentukan karakteristik antrian 5) menyimpulkan data.

Pada penelitian ini model antrian yang digunakan adalah *Single Channel Single Phase Service* atau antrian jalur tunggal dengan satu tahap pelayanan. *Single Channel* berarti bahwa hanya ada satu jalur untuk memasuki sistem pelayanan atau ada satu pelayanan. *Single phase* menunjukkan bahwa hanya ada satu stasiun pelayanan sehingga yang telah menerima pelayanan dapat langsung keluar dari sistem antrian (Subagyo, P. dkk., 2000).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Untuk proses analisis data yang digunakan peneliti yaitu dengan menggunakan uji kolmogorov smirnov satu sampel dan uji runtun. Waktu antar kedatangan akan diuji apakah berdistribusi Eksponensial atau tidak dengan menggunakan statistik uji kolmogorov smirnov satu sampel dan waktu pelayanan akan diuji apakah bersifat acak atau tidak dengan menggunakan program SPSS 12.0 for Windows. Dari hasil pengujian diperoleh nilai simpangan positif (D^+) adalah 0,039 dan simpangan negatifnya sebesar -0,022. Sehingga nilai statistik Uji Kolmogorov Smirnov Satu Sampel adalah nilai simpangan terbesar (absolute) yaitu 0,039 dan nilai peluangnya adalah 0,245. Karena nilai peluangnya lebih besar dari taraf

signifikan 0,05 maka dapat disimpulkan H_0 diterima yang artinya bahwa waktu antar kedatangan mengikuti distribusi Eksponensial.

Analisis data selanjutnya yang dilakukan adalah uji runtun. Statistik uji runtun digunakan untuk menguji data waktu pelayanan apakah bersifat acak atau tidak dengan menggunakan program SPSS 12.0 for Windows.

Berdasarkan hasil pengujian diperoleh bahwa banyaknya Runs sebanyak 354 dan nilai statistik uji Z sebesar – 0,075 dengan nilai peluangnya adalah 0,940. Karena nilai peluangnya lebih besar dari taraf signifikan 0,05 maka dapat disimpulkan untuk menerima H_0 yang artinya bahwa waktu kedatangan bersifat acak.

Berdasarkan hasil pengamatan yang dilakukan pada hari kamis 2 April 2015 sampai hari Senin tanggal 6 April 2015 diperoleh beberapa data sebagai berikut:

Diketahui :

N : 708 orang

Jumlah waktu antar kedatangan = 36736

Jumlah waktu Pelayanan = 33083

$$\lambda = \frac{\text{N}}{\text{jumlah waktu antar kedatangan}} \quad (1)$$

$$\mu = \frac{\text{N}}{\text{jumlah pelayanan}} \quad (2)$$

Jadi rata-rata tingkat kedatangan konsumen (λ) untuk 708 orang adalah 0,0193 detik dan rata-rata tingkat pelayanan adalah (μ) 0,0214 detik. Dari nilai tersebut dapat diketahui nilai untuk karakeristik model antrian jalur tunggal dengan satu tahap pelayanan yang meliputi :

Rata-Rata yang Antri dalam Sistem (L_s).

Rata-rata orang yang antri dalam sistem menggunakan rumus pada persamaan (3) yaitu :

$$L_s = \frac{\lambda}{\mu - \lambda}$$

Ket : L_s = Rata-rata yang antri dalam sistem

λ = Tingkat kedatangan

μ = Tingkat pelayanan

Nilai L_s sebesar 9,19 berarti bahwa rata-rata pelanggan berada dalam sistem antrian sebanyak 9 orang.

Rata-Rata yang Antri dalam Antrian (L_a)

Rata-rata orang yang antri dalam antrian menggunakan rumus pada persamaan (4) yaitu

$$L_a = \frac{\lambda^2}{\mu(\mu - \lambda)}$$

Ket : L_a = Rata-rata yang antri dalam Antrian

λ = Tingkat kedatangan

μ = Tingkat pelayanan

Nilai L_a sebesar 8,23 berarti bahwa rata-rata pelanggan berada dalam antrian sebanyak 8 orang.

Peluang Terjadinya Jumlah Pelanggan dalam Antrian (P_n).

Peluang terjadinya jumlah pelanggan dalam antrian (P_n) menggunakan rumus pada persamaan (5) yaitu :

$$(P_n) = \left(\frac{\lambda}{\mu}\right)^n \left(1 - \left(\frac{\lambda}{\mu}\right)\right)$$

Dik : n = 1 (Banyaknya orang yang antri dalam antrian, yang mana nilai tersebut diperoleh dari nilai L_a).

Ket : P_n =Peluang terjadinya jumlah Pelanggan dalam antrian

λ = Tingkat kedatangan

μ = Tingkat pelayanan

Nilai P_n di atas bisa diartikan bahwa kemungkinan jumlah orang yang antri sebesar 0,0421 atau dengan kata lain sebesar 4,21 %.

Rata-Rata Waktu Menunggu dalam Sistem (W_s).

Rata-rata waktu orang yang menunggu dalam sistem menggunakan rumus pada persamaan (6) yaitu :

$$(W_s) = \frac{1}{\mu - \lambda}$$

Ket : W_s = Rata-rata waktu menunggu dalam Sistem

λ = Tingkat kedatangan

μ = Tingkat pelayanan

Nilai W_s sebesar 476,19 detik menunjukkan bahwa waktu rata-rata menunggu dalam sistem yaitu ± 8 menit.

Rata-Rata Waktu Menunggu dalam Antrian (W_a).

Rata-rata waktu orang yang menunggu dalam antrian menggunakan rumus pada persamaan (7) yaitu sebagai berikut :

$$(W_a) = \frac{\lambda}{\mu(\mu - \lambda)}$$

Ket : W_a = Rata-rata waktu menunggu Dalam Antrian

λ = Tingkat kedatangan

μ = Tingkat pelayanan

Nilai W_a sebesar 429,46 detik menunjukkan bahwa waktu rata-rata menunggu dalam antrian yaitu ± 7 menit.

Tingkat Kesibukan Server

Tingkat kesibukan server dapat diperoleh dengan menggunakan rumus yang ada pada persamaan (8) yaitu sebagai berikut :

$$K = \frac{\lambda}{\mu}$$

Ket : K = Tingkat Kesibukan server

λ = Tingkat kedatangan

μ = Tingkat pelayanan

Jadi, tingkat Kesibukan server adalah ± sebesar 90,18%

Tingkat Pengangguran Server

Tingkat pengangguran server menggunakan rumus pada persamaan (9) yaitu sebagai berikut :

$$W = 100\,\% - K$$

Ket :

W = Tingkat Pengangguran server

λ = Tingkat kedatangan

μ = Tingkat pelayanan

Jadi, tingkat pengangguran server adalah ± sebesar 9,82%.

Selain pengajian karakeristik model antrian jalur tunggal dengan satu

tahap pelayanan, pada bagian ini juga akan dijelaskan terkait analisis biaya yang dihitung berdasarkan pada nilai dari hasil keseluruhan analisis model antrian jalur tunggal dengan satu tahap pelayanan dari pukul 09.00-11.00 yang lebih jelasnya dapat dilihat pada perhitungan berikut:

- Total biaya menunggu yaitu sebagai berikut
  Dik : Gaji Server = Rp. 1.750.000
  n_t = L_s x 2 jam x 30 hari = 540 orang
  c_w =gaji karyawan x tingkat pengangguran server
  Rp. 1.750.000 x 10% = Rp. 175.000
  Total biaya menunggu = E(C_w) = n_t (c_w) Rp. 94.500.000/ bulan
- Total biaya pelayanan yaitu sebagai berikut :
  Dik : Biaya pembuatan satu server = Rp. 150.000.000.
  s = 1 unit server
  C_s = Rp. 151.750.000
  Total biaya pelayanan E(C_s) = s (C_s) = 151.750.000/bulan

Jadi total biaya operasional pihak SPBU I Gusti Ngurahrai Palu adalah sebesar Rp. 246.250.000,00. Dengan total biaya seperti antrian yang terjadi masih belum bisa diatasi. Untuk itu apabila pihak perusahaan melakukan penambahan satu unit server kerugian yang diperoleh akan semakin berkurang.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang diperoleh, dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Karakteristik antrian dari model antrian jalur tunggal dengan satu tahap pelayanan di SPBU I Gusti Ngurahrai Palu yang diperoleh selama penelitian menunjukkan bahwa :
   - Rata-rata yang antri dalam sistem (L_s) adalah 9,19 atau ± sebesar 9 orang.
   - Rata-rata yang antri dalam antrian (L_a) adalah 8,23 atau sebesar 8 Orang.
   - Peluang terjadinya jumlah konsumen dalam antrian (P_n)adalah sebesar 0,0421 atau dengan kata lain sebesar 4,21 %.
   - Rata-rata waktu menunggu dalam sistem (W_s) adalah sebesar 476,19 detik atau ± 8 menit.
   - Rata-rata waktu menunggu dalam antrian (W_a) adalah sebesar 429,46 detik atau ± 7 menit
   - Tingkat Kesibukan server (K) adalah ± sebesar 90,18%
   - Tingkat pengangguran server adalah ± sebesar 9,82%
2. Biaya Operasional yang harus dikeluarkan oleh pihak SPBU I Gusti Nguragrai Palu dengan adanya satu unit Server dibagian jenis bahan bakar premium khususnya untuk pengendara bermotor yaitu sebesar

Rp. 246.250.000,00 dan waktu menunggu untuk dilayani sebesar ± 7menit, sehingga pelanggan merasa tidak nyaman dalam proses antrian pengisian bahan bakar. Jika dilakukan penambahan satu unit server biaya operasional yang harus dikeluarkan
adalah Rp. 422.500.000,00 dan waktu menunggu untuk dilayani sebesar ± 0,289 menit, tetapi pelanggan merasa nyaman tanpa harus menunggu lama untuk dilayani.

DAFTAR PUSTAKA

Djarwanto, 1995, Statistik Nonparametrik, BPFE, Surakarta.

Kakiav, T.J., 2004, *Dasar Teori Antrian untuk Kehidupan Nyata*, Andi, Yogyakarta.

Subagyo, P. Dkk., 2000, *Dasar-dasar Operation Research*, BPFE, Yogyakarta.