

ANALISIS ANTRIAN DI STASIUN TUGU YOGYAKARTA

Oleh :

Handoko, email: handoko@api.ac.id
Septiana Widi Astuti, email: septiana@api.ac.id

ABSTRAK

Antrian adalah suatu situasi umum yang biasa terjadi dalam kehidupan sehari-hari dimana konsumen menunggu di depan loket untuk mendapatkan giliran pelayanan atau fasilitas layanan. Penelitian bertujuan untuk mengetahui kinerja sistem antrian pada loket pembelian tiket kereta api di Stasiun Tugu Yogyakarta. Penelitian ini merupakan penelitian tindakan. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh pelanggan yang datang ke Stasiun Kereta Api Tugu Yogyakarta untuk melakukan pembelian tiket kereta api. Pengambilan sampel menggunakan teknik aksidental sampling. Teknik pengumpulan data yang digunakan adalah metode observasi dan dokumentasi. Teknik analisis data menggunakan rumus antrian untuk Model B: M/M/S. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kinerja sistem antrian pada loket pembelian tiket kereta api di Stasiun Tugu Yogyakarta belum optimal.

Kata Kunci: Analisis Antrian, Stasiun Tugu

ABSTRACT

Queue is a common situation common in everyday life where consumers wait in front of the ticket counter to get a turn of service or service facility. The study aims to determine the performance of the queue system for ticket counter at Tugu Railway Station Yogyakarta. This research is an action research. The population in this study is all customers who come to Tugu Railway Station Yogyakarta to purchase a train tickets. Sampling using accidental sampling technique. Data collection techniques use methods of observation and documentation. The data analysis technique uses the queuing formula Model B: M/M/S. The results shown that the performance of queue system at ticket counter in Tugu Railway Station Yogyakarta was not yet optimum.

Keywords: Analisis Antrian, Stasiun Tugu

1. PENDAHULUAN

Bagi para pecinta kereta api, Stasiun Tugu diketahui sebagai stasiun yang paling populer dan bersejarah di Jogja. Stasiun ini terletak di Kota Jogja, Daerah Istimewa Yogyakarta, dan berada di bawah naungan PT Kereta Api (Persero) Daerah Operasi 6. Stasiun ini beserta rel KA yang membujur dari barat ke timur berada di Kecamatan Gedongtengen.

Seiring dengan meningkatnya perkembangan pariwisata di kota Yogyakarta, maka berpengaruh juga dengan aktivitas transportasi di kota ini. Salah satu sarana

transportasi yang mengalami peningkatan aktivitas yaitu stasiun Tugu. Namun, peningkatan aktivitas ini tidak dibarengi dengan peningkatan layanan konsumen khususnya loket untuk pembelian tiket kereta. Loket yang tersedia yaitu sejumlah 4 (empat) loket dan kadang tidak difungsikan semua sehingga di stasiun Tugu sering terjadi kepadatan antrian pembeli tiket yang panjang.

Untuk meninjau masalah tersebut penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kinerja

sistem antrian pada loket pembelian tiket kereta api di Stasiun Tugu Yogyakarta.

2. TINJAUAN PUSTAKA

Umumnya, tiap orang pernah mengalami peristiwa ini dalam hidupnya, karena antrian sudah menjadi bagian dari kehidupan setiap orang. Meskipun antri sudah menjadi hal yang biasa, dalam kondisi tertentu pelanggan harus menunggu dalam waktu yang bervariasi: ada yang cukup lama, ada yang sebentar, dan ada pula yang terlalu lama sehingga menimbulkan keresahan. Para manajer dituntut untuk berfikir bagaimana cara agar konsumen tidak perlu menunggu lama, sehingga pemahaman mengenai teori antrian pun sangat dibutuhkan dalam mengambil keputusan mengenai model antrian yang paling tepat untuk menunjang kelancaran operasi perusahaan.

Antrian adalah suatu situasi umum yang biasa terjadi dalam kehidupan sehari-hari dimana konsumen menunggu di depan loket untuk mendapatkan giliran pelayanan atau fasilitas layanan. Orang, barang, komponen, atau kertas kerja harus menunggu untuk mendapatkan jasa pelayanan. Garis tunggu ini disebut antrian.

Menurut Heizer dan Render (2006:658) antrian adalah ilmu pengetahuan tentang bentuk antrian dan merupakan orang-orang atau barang dalam barisan yang sedang menunggu untuk dilayani atau meliputi bagaimana perusahaan dapat menentukan waktu dan fasilitas yang sebaik-baiknya agar dapat melayani pelanggan dengan efisien. Menurut Ma'arif dan Tanjung (2003:119) antrian adalah situasi barisan tunggu dimana jumlah kesatuan fisik (pendatang) sedang berusaha untuk menerima pelayanan dari fasilitas terbatas (pemberi layanan), sehingga pendatang harus menunggu beberapa waktu dalam barisan agar mendapatkan giliran untuk dilayani.

Berdasarkan definisi-definisi diatas maka dapat disimpulkan bahwa antrian adalah suatu proses yang berhubungan dengan suatu kedatangan seorang pelanggan pada suatu fasilitas pelayanan, kemudian menunggu dalam suatu antrian dan pada akhirnya meninggalkan fasilitas tersebut.

Ilmu yang mempelajari antrian secara sistem disebut dengan teori antrian. Teori Antrian adalah teori yang menyangkut studi sistematis dan antrian (baris-baris) penungguan yang terjadi akibat jumlah kebutuhan akan suatu pelayanan melebihi kapasitas yang tersedia untuk menyelenggarakan pelayanan tersebut.

Teori antrian dapat terjadi apabila kebutuhan akan suatu pelayanan melebihi kapasitas yang tersedia dalam melakukan pelayanan. Terjadinya antrian dalam suatu sistem kerja disebabkan karena kapasitas pelayanan tidak dapat memenuhi kapasitas permintaan atau kecepatan kedatangan pelanggan lebih cepat dari kecepatan pelayanan.

Dalam sistem antrian terdapat tiga komponen karakteristik menurut Heizer dan Render (2006:659) yaitu: (a) karakteristik kedatangan atau masukan sistem; (b) karakteristik antrian; (c) karakteristik pelayanan. Berikut ini adalah penjabaran dari ketiga karakteristik system antrian. Karakteristik yang pertama adalah karakteristik kedatangan atau masukan sistem, yaitu sumber input yang mendatangkan pelanggan bagi sebuah sistem pelayanan memiliki karakteristik utama sebagai berikut.

- a. Ukuran populasi
Merupakan sumber konsumen yang dilihat sebagai populasi tidak terbatas dan terbatas. Populasi tidak terbatas adalah jika jumlah kedatangan atau pelanggan pada sebuah waktu tertentu hanyalah sebagian kecil dari semua kedatangan yang potensial. Sedangkan populasi terbatas adalah sebuah antrian ketika

hanya ada pengguna pelayanan yang potensial dengan jumlah terbatas.

b. Perilaku kedatangan

Perilaku setiap konsumen berbeda-beda dalam memperoleh pelayanan, ada tiga karakteristik perilaku kedatangan yaitu: pelanggan yang sabar, pelanggan yang menolak bergabung dalam antrian dan pelanggan yang membelot.

c. Pola kedatangan

Menggambarkan bagaimana distribusi pelanggan memasuki sistem. Distribusi kedatangan terdiri dari: *Constant arrival distribution* dan *Arrival pattern random*. *Constant arrival distribution* adalah pelanggan yang datang setiap periode tertentu sedangkan *Arrival pattern random* adalah pelanggan yang datang secara acak.

Karakteristik yang kedua adalah karakteristik antrian, yaitu merupakan aturan antrian yang mengacu pada peraturan pelanggan yang ada dalam barisan untuk menerima pelayanan yang terdiri dari:

- a. *First Come First Served* (FCFS) atau *First In First Out* (FIFO) yaitu pelanggan yang pertama datang, pertama dilayani. Misalnya: sistem antrian pada bioskop, supermarket, pintu tol, dan lain-lain.
- b. *Last Come First Served* (LCFS) atau *Last In First Out* (LIFO) yaitu sistem antrian pelanggan yang datang terakhir, pertama dilayani. Misalnya: sistem antrian pada elevator lift untuk lantai yang sama.
- c. *Service in Random Order* (SIRO) yaitu panggilan berdasarkan pada peluang acak, tidak peduli siapa yang datang terlebih dahulu.
- d. *Shortest Operation Times* (SOT) yaitu sistem pelayanan yang membutuhkan waktu pelayanan tersingkat mendapat pelayanan pertama.

Karakteristik yang ketiga yaitu karakteristik pelayanan. Karakteristik pelayanan terdapat

dua hal penting yaitu, desain sistem pelayanan dan distribusi waktu pelayanan.

a. Desain sistem pelayanan

Pelayanan pada umumnya digolongkan menurut jumlah saluran yang ada dan jumlah tahapan. Menurut jumlah saluran yang ada adalah sistem antrian jalur tunggal dan sistem antrian jalur berganda. Menurut jumlah tahapan adalah sistem satu tahap dan sistem tahapan berganda.

b. Distribusi waktu pelayanan

Pola pelayanan serupa dengan pola kedatangan dimana pola ini bisa konstan ataupun acak. Jika waktu pelayanan konstan, maka waktu yang diperlukan untuk melayani setiap pelanggan sama. Sedangkan waktu pelayanan acak merupakan waktu untuk melayani setiap pelanggan adalah acak atau tidak sama.

Beragam model antrian dapat digunakan di bidang Manajemen Operasi. Empat model yang paling sering digunakan oleh perusahaan dengan menyesuaikan situasi dan kondisi masing-masing. Dengan mengoptimalkan sistem pelayanan, dapat ditentukan waktu pelayanan, jumlah saluran antrian, dan jumlah pelayanan yang tepat dengan menggunakan model-model antrian. Empat model antrian tersebut adalah sebagai berikut.

a. Model A: M/M/I (*Single Channel Query System* atau model antrian jalur tunggal).

Dalam situasi ini, kedatangan membentuk satu jalur tunggal untuk dilayani oleh stasiun tunggal. Rumus antrian untuk model A adalah:

λ = jumlah kedatangan rata-rata per satuan waktu

μ = jumlah orang yang dilayani per satuan waktu pada setiap jalur

- 1) Jumlah pelanggan rata-rata dalam sistem

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

- 2) Waktu rata-rata yang dihabiskan seorang pelanggan dalam antrian atau sedang dilayani (dalam sistem)

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

- 3) Jumlah orang atau unit rata-rata yang menunggu dalam antrian

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

- 4) Waktu rata-rata yang dihabiskan oleh seorang pelanggan atau unit untuk menunggu dalam antrian

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

- 5) Tingkat utilitas petugas loket

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

- 6) Probabilitas terdapat 0 orang dalam sistem (tidak adanya pelanggan dalam sistem).

$$P_0 = 1 - \frac{\lambda}{\mu}$$

- 7) Probabilitas terdapat lebih dari sejumlah k unit dalam sistem, dimana n adalah jumlah unit dalam sistem

$$P_{n > k} = \left(\frac{\lambda}{\mu}\right)^{k+1}$$

- b. Model B: M/M/S (*Multiple Channel Query System* atau model antrian jalur berganda)

Sistem antrian jalur berganda terdapat dua atau lebih jalur atau stasiun pelayanan yang tersedia untuk menangani pelanggan yang akan datang. Asumsi bahwa pelanggan yang menunggu pelayanan membentuk satu jalur yang akan dilayani pada stasiun pelayanan yang tersedia pertama kali pada saat itu. Pola kedatangan mengikuti distribusi Poisson dan waktu pelayanan mengikuti distribusi eksponensial negatif. Pelayanan dilakukan secara *first-come, first-served*, dan semua stasiun pelayanan yang sama. Analisis sistem antrian dengan model jalur berganda atau M/M/s adalah sebagai berikut :

M = jumlah jalur yang terbuka

λ = jumlah kedatangan rata-rata per satuan waktu

μ = jumlah orang yang dilayani per satuan waktu pada setiap jalur

- 1) Probabilitas terdapat 0 orang dalam sistem (tidak adanya pelanggan dalam sistem).

$$P_0 = \frac{1}{\left[\sum_{n=0}^{M-1} \frac{1}{n!} \left(\frac{\lambda}{\mu}\right)^n \right] + \frac{1}{M!} \left(\frac{\lambda}{\mu}\right)^M \frac{M\mu}{M\mu - \lambda}}$$

- 2) Tingkat utilitas petugas loket

$$\rho = \frac{\lambda}{M \cdot \mu}$$

- 3) Jumlah pelanggan rata-rata dalam sistem

$$L_s = \frac{\lambda \mu \left(\frac{\lambda}{\mu}\right)^M}{(M-1)!(M\mu - \lambda)^2} P_0 + \frac{\lambda}{\mu}$$

- 4) Waktu rata-rata yang dihabiskan seorang pelanggan dalam antrian atau sedang dilayani (dalam sistem)

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

- 5) Jumlah orang atau unit rata-rata yang menunggu dalam antrian

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

- 6) Waktu rata-rata yang dihabiskan oleh seorang pelanggan atau unit untuk menunggu dalam antrian

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

- c. Model C: M/D/1 (*constant service* atau waktu pelayanan konstan)

Beberapa sistem memiliki waktu pelayanan yang tetap, dan bukan berdistribusi eksponensial seperti biasanya. Rumus antrian untuk model C adalah sebagai berikut.

- 1) Panjang antrian rata-rata:

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

- 2) Waktu menunggu dalam antrian rata-rata:

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

- 3) Jumlah pelanggan dalam sistem rata-rata:

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

- d. Model D: (*limited population* atau populasi terbatas)

Model ini berbeda dengan ketiga model yang lain, karena saat ini terdapat hubungan saling ketergantungan antara panjang antrian dan tingkat kedatangan. Ketika terdapat sebuah populasi pelanggan potensial yang terbatas bagi sebuah fasilitas pelayanan, maka model antrian berbeda harus dipertimbangkan.

Rumus untuk model ini :

Notasi :

D = probabilitas sebuah unit harus menunggu di dalam antrian

F = faktor efisiensi

H = rata-rata jumlah unit yang sedang dilayani

J = rata-rata jumlah unit tidak berada dalam antrian

L = rata-rata jumlah unit yang menunggu untuk dilayani

M = jumlah jalur pelayanan

N = jumlah pelanggan potensial

T = waktu pelayanan rata-rata

U = waktu rata-rata antara unit yang membutuhkan pelayanan

W = waktu rata-rata sebuah unit menunggu dalam antrian

X = faktor pelayanan

1) Faktor pelayanan

$$X = \frac{T}{T + U}$$

2) Jumlah antrian rata-rata

$$L = N(1 - F)$$

3) Waktu tunggu rata-rata

$$W = \frac{(T+U)}{N-L} = \frac{T(1-F)}{XF}$$

4) Jumlah pelayanan rata-rata

$$J = NF(1 - X)$$

5) Jumlah dalam pelayanan rata-rata

$$H = FNX$$

6) Jumlah populasi

$$N = J + L + H$$

Model antrian membantu para manajer membuat keputusan untuk menyeimbangkan biaya pelayanan dengan menggunakan biaya antrian. Dengan menganalisis antrian akan dapat diperoleh banyak ukuran kinerja sebuah sistem antrian, meliputi hal berikut:

- Waktu rata-rata yang dihabiskan oleh pelanggan dalam antrian
- Panjang antrian rata-rata
- Waktu rata-rata yang dihabiskan oleh pelanggan dalam sistem (waktu tunggu ditambah waktu pelayanan)
- Jumlah pelanggan rata-rata dalam sistem

e. Probabilitas fasilitas pelayanan akan kosong

f. Faktor utilisasi sistem

g. Probabilitas sejumlah pelanggan berada dalam sistem

Berdasarkan penelitian mengenai penerapan teori antrian yang pernah dilakukan oleh Agus Sri Iswiyati (2004) bahwa dengan menggunakan 11 loket pada hari libur dapat mengoptimalkan pelayanan. Jumlah pelanggan rata-rata dalam antrian, jumlah pelanggan rata-rata dalam sistem, waktu rata-rata dalam antrian (dalam pelayanan), dan waktu rata-rata dalam sistem dapat menurun setelah dilakukan analisis menggunakan teori antrian tersebut.

Begitu pula hasil penelitian yang telah dilakukan oleh Eva Kharisma Yudha (2011) di TELISA Jl. PB. Sudirman Jember, dengan menambah 1 loket maka kinerja waktu pelayanan di TELISA Jl. PB. Sudirman Jember mengalami peningkatan.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui: karakteristik sistem antrian di Stasiun Tugu Yogyakarta, model struktur antrian yang diterapkan pada loket pembelian tiket kereta api di Stasiun Tugu Yogyakarta, dan kinerja sistem antrian pada loket pembelian tiket kereta api di Stasiun Tugu Yogyakarta

Mencegah timbulnya antrian atau mengurangi antrian yang panjang di Stasiun Tugu Yogyakarta adalah dengan menganalisis sistem antrian dengan menerapkan teori antrian. Analisis dapat dilakukan dengan mengadakan penelitian dimana antrian yang panjang terjadi, 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.

3. METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian tindakan atau *action research*. Menurut Nana Syaodih Sukmadinata (2009: 156) penelitian tindakan atau *action research* adalah suatu pencarian sistematis yang dilaksanakan oleh para pelaksana program dalam kegiatannya sendiri. *Action research* juga merupakan proses yang mencakup siklus aksi, yang berdasarkan pada refleksi; umpan balik (*feedback*); bukti (*evidence*); dan evaluasi atas aksi sebelumnya dan situasi sekarang. Dalam penelitian ini, yang menjadi obyek penelitian yaitu pada permasalahan antrian pembelian tiket kereta api.

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh pelanggan yang datang ke Stasiun Kereta Api Tugu Yogyakarta untuk melakukan pembelian tiket kereta api. Dalam menentukan sampel, teknik yang digunakan adalah teknik aksidental sampling. Aksidental sampling adalah teknik penentuan sampel berdasarkan kebetulan, yaitu siapa saja yang secara kebetulan bertemu dengan peneliti dapat digunakan sebagai sampel, bila dipandang orang yang kebetulan ditemui itu cocok sebagai sumber data (Sugiono, 2001: 60). Menurut Margono (2004: 127) bahwa teknik ini pengambilan sampel tidak ditetapkan terlebih dahulu. Peneliti langsung mengumpulkan data dari unit sampling yang ditemui. Pengambilan sampel berdasarkan kriteria-kriteria sebagai berikut.

- a. Pelanggan yang datang untuk antri pembelian tiket kereta api di Stasiun Kereta Api Tugu Yogyakarta.
- b. Penelitian dilakukan selama 5 hari
- c. Waktu yang diambil antara jam 08.00-16.00 WIB.

Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode observasi dan dokumentasi.

Teknik analisis data pada penelitian ini menggunakan rumus antrian untuk Model B:

M/M/S. Dalam proses pelayanan guna melayani pelanggan, Stasiun Kereta Api Tugu Yogyakarta menggunakan Model Antrian Jalur Berganda artinya terdapat lebih dari satu jalur fasilitas dan hanya ada satu tahapan pelayanan yang harus dilalui oleh pelanggan untuk menyelesaikan pelayanan. Waktu yang dibutuhkan oleh pelanggan bersifat acak (*random*), karena jumlah kebutuhan setiap pelanggan berbeda-beda. Stasiun Kereta Api Tugu Yogyakarta menerapkan pelayanan *first-come, first-served* (FCFS) dimana pelanggan yang datang pertama akan dilayani terlebih dahulu.

Definisi operasional variabel penelitian pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Jumlah pelanggan rata-rata dalam sistem merupakan jumlah rata-rata pelanggan yang menunggu untuk dilayani oleh fasilitas pelayanan dan termasuk pelanggan yang sedang dilayani.
- b. Waktu rata-rata antrian dalam sistem merupakan rata-rata keseluruhan waktu dari pelanggan yang menunggu pelayanan dan waktu rata-rata fasilitas dalam menyelesaikan pelayanan.
- c. Jumlah orang atau unit rata-rata yang menunggu dalam antrian merupakan banyaknya (jumlah) permintaan pelayanan yang datang menunggu dari pelanggan untuk dilayani.
- d. Waktu rata-rata yang dihabiskan oleh seorang pelanggan atau unit untuk menunggu dalam antrian merupakan lamanya waktu yang diperlukan oleh pelanggan yang datang dan antri untuk mendapat pelayanan.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Penelitian

Hasil penelitian secara lebih lengkap akan dijelaskan sebagai berikut:

- 1) Karakteristik Sistem Antrian di Stasiun Tugu Yogyakarta

Untuk mengetahui system antrian terdapat tiga komponen karakteristik yang perlu diperhatikan yaitu: (a) karakteristik kedatangan atau masukan sistem; (b) karakteristik antrian; (c) karakteristik pelayanan. Karakteristik yang pertama adalah karakteristik kedatangan atau masukan sistem, dilihat dari ukuran populasi maka pelanggan yang membeli tiket kereta di loket Stasiun Tugu Yogyakarta termasuk pada populasi tidak terbatas, dimana pelanggan yang membeli tiket pada tiap suatu waktu jumlahnya tidak tentu. Berikutnya jika dilihat dari perilaku kedatangan maka pelanggan yang membeli tiket kereta di loket Stasiun Tugu Yogyakarta memiliki karakteristik yang berbeda-beda, ada yang datang mengambil form reservasi kemudian langsung masuk kedalam antrian, ada yang datang mengambil form reservasi keluar ruangan kemudian kembali lagi dan masuk kedalam antrian. Selanjutnya jika dilihat dari pola kedatangan maka pelanggan yang membeli tiket kereta di loket Stasiun Tugu Yogyakarta distribusi pelanggan memasuki sistem termasuk pada jenis *Arrival pattern random* (pelanggan yang datang secara acak). Dimana pelanggan yang datang untuk reservasi tiket kereta pola kedatangannya acak.

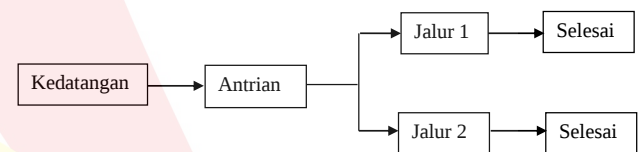
Karakteristik yang kedua adalah karakteristik antrian, yaitu aturan antrian yang mengacu pada peraturan pelanggan yang ada dalam barisan untuk menerima pelayanan. Karakteristik antrian di Stasiun Tugu Yogyakarta yaitu *First Come First Served* (FCFS) atau *First In First Out* (FIFO) yaitu pelanggan yang pertama datang, pertama dilayani.

Karakteristik yang ketiga yaitu karakteristik pelayanan. Karakteristik pelayanan terdapat dua hal penting yaitu, desain sistem pelayanan dan distribusi waktu pelayanan. Dilihat dari desain sistem pelayanan di Stasiun Tugu Yogyakarta menggunakan sistem antrian jalur berganda dengan jumlah

tahapan menggunakan sistem satu tahap. Selanjutnya dilihat dari distribusi waktu pelayanan maka pola pelayanan di Stasiun Tugu Yogyakarta yaitu pola acak. Dimana waktu pelayanan untuk melayani setiap pelanggan tidak sama.

2) Struktur Antrian dan Jumlah Fasilitas Sistem Pelayanan

Struktur sistem pelayanan pembelian tiket kereta api di Stasiun Tugu dapat dilihat pada gambar 1.1 berikut.



Gambar 1 Struktur Sistem Pelayanan

Stasiun Tugu Yogyakarta menyediakan 4 loket untuk melayani pembelian tiket kereta. Pada setiap harinya dari keempat loket tersebut hanya 3 loket yang difungsikan yaitu 1 loket untuk tiket kereta *go show* (tiket kereta keberangkatan hari itu) dan 2 loket untuk reservasi tiket kereta jarak jauh. Untuk loket pembelian tiket *go show* jam pelayanannya yaitu 24 jam, sedangkan untuk loket reservasi jam pelayanan mulai jam 08.00-17.00 WIB.

3) Kinerja Antrian Loket Pembelian Tiket Kereta di Stasiun Tugu Yogyakarta

Model antrian yang digunakan oleh Stasiun Tugu Yogyakarta adalah jenis sistem antrian model *Multiple Channel Query System* atau M/M/S. Dimana terdapat 2 (dua) loket yang dapat melayani para pelanggan dan fase yang dilewati oleh pelanggan untuk melakukan transaksi melalui loket hanya satu kali. Rata-rata tingkat kedatangan pelanggan pelanggan per jam berdasarkan distribusi Poisson. Rata-rata waktu yang dibutuhkan oleh setiap penjaga loket untuk melayani pelanggan bersifat random.

Analisis sistem antrian dengan model jalur berganda atau M/M/s adalah sebagai berikut:

M = jumlah jalur yang terbuka

λ = jumlah kedatangan rata-rata per satuan waktu

μ = jumlah orang yang dilayani per satuan waktu pada setiap jalur

- a) Jam 08.00-08.59 dengan diketahui : $M = 2$, $\lambda = 20$, $\mu = 15$
- (1) Probabilitas terdapat 0 orang dalam sistem (tidak adanya pelanggan dalam sistem).
= 0,2946 orang
 - (2) Tingkat utilitas petugas loket
= 0,6667 atau 66,67%
 - (3) Jumlah pelanggan rata-rata dalam sistem
= 1,4894 orang
 - (4) Waktu rata-rata yang dihabiskan seorang pelanggan dalam antrian atau sedang dilayani (dalam sistem)
= 0,0745
 - (5) Jumlah orang atau unit rata-rata yang menunggu dalam antrian
= 0,1561 orang
 - (6) Waktu rata-rata yang dihabiskan oleh seorang pelanggan atau unit untuk menunggu dalam antrian
= 0,0078 atau 0,468 menit
- b) Jam 09.00-09.59 dengan diketahui : $M = 2$, $\lambda = 37$, $\mu = 18$
- (1) Probabilitas terdapat 0 orang dalam sistem (tidak adanya pelanggan dalam sistem).
= 0,1977 orang
 - (2) Tingkat utilitas petugas loket
= 1,0278 atau 102,78%
 - (3) Jumlah pelanggan rata-rata dalam sistem
= 4,2289 orang
 - (4) Waktu rata-rata yang dihabiskan seorang pelanggan dalam antrian atau sedang dilayani (dalam sistem)
= 0,1143 atau 6,858 menit
 - (5) Jumlah orang atau unit rata-rata yang menunggu dalam antrian
= 2,1733 orang
 - (6) Waktu rata-rata yang dihabiskan oleh seorang pelanggan atau unit untuk menunggu dalam antrian
= 0,0587 atau 3,522 menit
- c) Jam 10.00-10.59 dengan diketahui : $M = 2$, $\lambda = 36$, $\mu = 23$
- (1) Probabilitas terdapat 0 orang dalam sistem (tidak adanya pelanggan dalam sistem).
= 0,2675 orang
 - (2) Tingkat utilitas petugas loket
= 0,7826 atau 78,26%
 - (3) Jumlah pelanggan rata-rata dalam sistem
= 6,9915 orang
 - (4) Waktu rata-rata yang dihabiskan seorang pelanggan dalam antrian atau sedang dilayani (dalam sistem)
= 0,1942 atau 11,652 menit
 - (5) Jumlah orang atau unit rata-rata yang menunggu dalam antrian
= 5,4263 orang
 - (6) Waktu rata-rata yang dihabiskan oleh seorang pelanggan atau unit untuk menunggu dalam antrian
= 0,1507 atau 9,042 menit
- d) Jam 11.00-11.59 dengan diketahui : $M = 2$, $\lambda = 34$, $\mu = 25$
- (1) Probabilitas terdapat 0 orang dalam sistem (tidak adanya pelanggan dalam sistem).
= 0,2029 orang
 - (2) Tingkat utilitas petugas loket
= 0,68 atau 68%
 - (3) Jumlah pelanggan rata-rata dalam sistem
= 3,5752 orang
 - (4) Waktu rata-rata yang dihabiskan seorang pelanggan dalam antrian atau sedang dilayani (dalam sistem)
= 0,1052 atau 6,312 menit
 - (5) Jumlah orang atau unit rata-rata yang menunggu dalam antrian
= 2,5752 orang
 - (6) Waktu rata-rata yang dihabiskan oleh seorang pelanggan atau unit untuk menunggu dalam antrian
= 0,0757 atau 4,542 menit
- e) Jam 12.00-12.59 dengan diketahui : $M = 2$, $\lambda = 19$, $\mu = 20$
- (1) Probabilitas terdapat 0 orang dalam sistem (tidak adanya pelanggan dalam sistem).
= 0,3387 orang
 - (2) Tingkat utilitas petugas loket
= 0,475 atau 47,5%
 - (3) Jumlah pelanggan rata-rata dalam sistem
= 1,2134 orang
 - (4) Waktu rata-rata yang dihabiskan seorang pelanggan dalam antrian atau sedang dilayani (dalam sistem)
= 0,0639 atau 3,834 menit
 - (5) Jumlah orang atau unit rata-rata yang menunggu dalam antrian

- = 0,2634 orang
- (6) Waktu rata-rata yang dihabiskan oleh seorang pelanggan atau unit untuk menunggu dalam antrian
= 0,0139 atau 0,834 menit
- f) Jam 13.00-13.59 dengan diketahui : $M = 2$, $\lambda = 21$, $\mu = 19$
- (1) Probabilitas terdapat 0 orang dalam sistem (tidak adanya pelanggan dalam sistem).
= 0,3211
- (2) Tingkat utilitas petugas loket
= 0,5526 atau 55,26%
- (3) Jumlah pelanggan rata-rata dalam sistem
= 1,6469 orang
- (4) Waktu rata-rata yang dihabiskan seorang pelanggan dalam antrian atau sedang dilayani (dalam sistem)
= 0,0784 atau 4,704 menit
- (5) Jumlah orang atau unit rata-rata yang menunggu dalam antrian
= 0,5416 orang
- (6) Waktu rata-rata yang dihabiskan oleh seorang pelanggan atau unit untuk menunggu dalam antrian
= 0,0258 atau 1,548 menit
- g) Jam 14.00-14.59 dengan diketahui : $M = 2$, $\lambda = 21$, $\mu = 14$
- (1) Probabilitas terdapat 0 orang dalam sistem (tidak adanya pelanggan dalam sistem).
= 0,2759 orang
- (2) Tingkat utilitas petugas loket
= 0,75 atau 75%
- (3) Jumlah pelanggan rata-rata dalam sistem
= 5,2247 orang
- (4) Waktu rata-rata yang dihabiskan seorang pelanggan dalam antrian atau sedang dilayani (dalam sistem)
= 0,2488 atau 14,928 menit
- (5) Jumlah orang atau unit rata-rata yang menunggu dalam antrian
= 3,7247 orang
- (6) Waktu rata-rata yang dihabiskan oleh seorang pelanggan atau unit untuk menunggu dalam antrian
= 0,1774 atau 10,644 menit
- h) Jam 15.00-16.00 dengan diketahui : $M = 2$, $\lambda = 17$, $\mu = 16$

- (1) Probabilitas terdapat 0 orang dalam sistem (tidak adanya pelanggan dalam sistem).
= 0,3592
- (2) Tingkat utilitas petugas loket
= 0,5313 atau 53,13%
- (3) Jumlah pelanggan rata-rata dalam sistem
= 1,5527 orang
- (4) Waktu rata-rata yang dihabiskan seorang pelanggan dalam antrian atau sedang dilayani (dalam sistem)
= 0,0913 atau 5,478 menit
- (5) Jumlah orang atau unit rata-rata yang menunggu dalam antrian
= 0,4902 orang
- (6) Waktu rata-rata yang dihabiskan oleh seorang pelanggan atau unit untuk menunggu dalam antrian
= 0,0288 atau 0,728 menit

Dari hasil perhitungan di atas maka dapat diperoleh analisis antrian model M/M/S pada Stasiun Tugu Yogyakarta sebagai berikut :

Tabel 1
Kinerja Sistem Antrian Model M/M/s di Stasiun Tugu Yogyakarta

Periode Waktu	Kinerja Sistem Antrian					
	P_0	ρ	L_s	W_s	L_q	W_q
08.00-08.59	0,30	0,67	1,49	0,07	0,16	0,01
09.00-09.59	0,20	1,03	4,23	0,11	2,17	0,06
10.00-10.59	0,27	0,78	6,99	0,19	5,43	0,15
11.00-11.59	0,20	0,68	3,58	0,11	2,58	0,08
12.00-12.59	0,34	0,48	1,21	0,06	0,26	0,01
13.00-13.59	0,32	0,55	1,65	0,08	0,54	0,03
14.00-14.59	0,28	0,75	5,22	0,25	3,73	0,18
15.00-16.00	0,36	0,53	1,55	0,09	0,49	0,03

Dari Tabel 1 dapat diketahui bahwa:

- a. Tingkat utilisasi loket atau tingkat kesibukan petugas loket (ρ)
Jam sibuk kerja petugas loket adalah pada jam 09.00-09.59 dimana terlihat pada jam tersebut tingkat utilisasi

- petugas loket sebesar 1,03 atau sebesar 103%.
- b. Rata-rata jumlah pelanggan dalam antrian (L_q)
Rata-rata jumlah dalam antrian terpanjang terjadi pada periode waktu 10.00-10.59 dimana terlihat rata-rata calon penumpang yang mengantri di loket pembelian tiket kereta pada periode waktu tersebut sebanyak 5 orang. Sedangkan jumlah rata-rata calon penumpang dalam antrian terpendek terjadi pada periode waktu 08.00-08.59 dimana yang mengantri sebanyak 0,16 orang.
 - c. Rata-rata jumlah pelanggan dalam sistem antrian (L_s)
Rata-rata jumlah calon penumpang yang menunggu dalam sistem terpanjang terjadi pada periode waktu 10.00-10.59 dimana jumlah calon penumpang yang menunggu dalam sistem sebanyak 6,99 orang atau 7 orang. Sedangkan jumlah rata-rata calon penumpang yang menunggu dalam sistem terpendek terjadi pada periode waktu 12.00-12.59 yaitu sebanyak 1,21 orang atau 1 orang.
 - d. Waktu rata-rata yang dihabiskan oleh seorang calon penumpang untuk menunggu dalam antrian (W_q)
Waktu terpanjang yang diperlukan calon penumpang dalam antrian adalah 0,18 atau 11 menit yang terjadi pada periode waktu 14.00-14.59 dan waktu periode terpendek pada periode 08.00-08.59 sebanyak 0,01 jam atau 0,47 menit.
 - e. Waktu rata-rata yang dihabiskan seorang calon penumpang dalam sistem (W_s)
Waktu terpanjang yang dihabiskan seorang calon penumpang dalam sistem adalah selama 0,25 jam atau 15 menit ini terjadi pada periode waktu 14.00-14.59 dan waktu terpendek adalah selama 0,06 jam atau 4 menit ini terjadi pada priode waktu 12.00-12.59.

Berdasarkan penjelasan sebelumnya maka dapat disimpulkan bahwa kinerja sistem antrian pada loket pembelian tiket kereta api di Stasiun Tugu Yogyakarta belum optimal karena dengan 2 loket pembelian

tiket waktu terpanjang yang dibutuhkan seorang pelanggan dalam antrian yaitu 11 menit serta antrian terpanjang sebanyak 5 orang. Oleh karenanya untuk menjaga kinerja tersebut maka pada periode waktu dimana jumlah tingkat kedatangan pelanggan yang datang tinggi terutama pada periode waktu 10.00-10.59, maka perlu melakukan penambahan 1 loket yang beroperasi.

4.2 Pembahasan

Berdasarkan analisis hasil penelitian diketahui bahwa kinerja sistem antrian pada loket pembelian tiket kereta api di Stasiun Tugu Yogyakarta dengan hanya membuka 2 loket pembelian tiket belum optimal. Hal ini dapat dilihat dari beberapa faktor yaitu; (1) utilisasi loket atau tingkat kesibukan petugas loket, dimana tingkat utilisasi petugas loket terhitung masih tinggi yaitu sebesar 1,0278 atau sebesar 102,78% pada jam 09.00-09.59; (2) rata-rata jumlah calon penumpang dalam antrian terpanjang, dimana calon penumpang yang mengantri di loket pembelian tiket kereta pada periode waktu 10.00-10.59 sebanyak 5,4263 orang; (3) rata-rata jumlah calon penumpang yang menunggu dalam sistem terbanyak, dimana jumlah calon penumpang yang menunggu dalam sistem sebanyak 6,9915 orang atau 7 orang terjadi pada periode waktu 10.00-10.59; (4) waktu terlama yang dibutuhkan seorang pelanggan dalam antrian yaitu 0,1507 jam atau 9,042 menit yang terjadi pada periode waktu 10.00-10.59; (5) waktu terpanjang yang dihabiskan seorang calon penumpang dalam sistem, dimana pada periode waktu 14.00-14.59 calon penumpang menghabiskan waktu selama 0,2488 jam atau 14,928 menit dalam sistem.

Untuk menjaga kinerja sistem antrian pada loket pembelian tiket kereta api di Stasiun Tugu Yogyakarta agar lebih optimal maka perlu melakukan penambahan loket yang beroperasi terutama pada jam kedatangan pelanggan yang tinggi. Berikut analisis hasil perhitungan kinerja sistem antrian pada loket pembelian tiket kereta api di Stasiun Tugu Yogyakarta jika menambah 1 loket untuk

beroperasi: (1) utilisasi loket atau tingkat kesibukan petugas loket, dimana tingkat utilisasi petugas loket tertinggi dengan 2 loket yaitu sebesar 102,78% berkurang menjadi 68,51%, (2) rata-rata jumlah antrian terpanjang calon penumpang yang mengantri di loket pembelian tiket kereta dengan 2 loket sebanyak 5 orang berkurang menjadi 1 orang. (3) rata-rata jumlah calon penumpang yang menunggu dalam sistem terbanyak dengan 2 loket sejumlah 7 orang berkurang menjadi 3 orang; (4) waktu terlama yang dibutuhkan seorang pelanggan dalam antrian dengan 2 loket yaitu 9,042 menit berkurang menjadi 2 menit; (5) waktu terpanjang yang dihabiskan seorang calon penumpang dalam sistem dengan 2 loket yaitu 15 menit berkurang menjadi 5 menit.

5. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah dikemukakan pada bagian sebelumnya maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

- a. Karakteristik sistem antrian di Stasiun Tugu Yogyakarta yaitu: karakteristik kedatangan termasuk pada ukuran populasi tidak terbatas dengan perilaku kedatangan yang berbeda-beda dan pola kedatangan acak, karakteristik antrian menggunakan aturan *First Come First Served* (FCFS) atau pelanggan yang pertama datang yang pertama dilayani, dan desain sistem pelayanan menggunakan sistem antrian jalur berganda dengan jumlah tahapan menggunakan sistem satu tahap dengan waktu pelayanan yang berbeda-beda.
- b. Struktur antrian yang diterapkan pada loket pembelian tiket kereta api di Stasiun Tugu Yogyakarta struktur antrian model *Multiple Channel Query System* atau M/M/s, dimana terdapat 4 loket yang dapat melayani calon penumpang namun tahap yang dilewati untuk melakukan transaksi hanya satu kali.
- c. Kinerja sistem antrian pada loket pembelian tiket kereta api di Stasiun Tugu

Yogyakarta belum optimal, dimana utilisasi loket atau tingkat kesibukan petugas loket, dimana tingkat utilisasi petugas loket tertinggi yaitu sebesar 102,78%, rata-rata jumlah antrian terpanjang calon penumpang yang mengantri di loket pembelian tiket kereta sebanyak 5 orang, rata-rata jumlah calon penumpang yang menunggu dalam sistem terbanyak sejumlah 7 orang, waktu terlama yang dibutuhkan seorang pelanggan dalam antrian yaitu 9 menit, dan waktu terpanjang yang dihabiskan seorang calon penumpang dalam sistem 15 menit.

6. REFERENSI

- Heizer, Jay dan Barry Render. 2006. *Operation Management*. Terjemahan oleh Dwianoeprawati Setyoningsih dan Indra Almahdy. Edisi 7. Buku I. Jakarta: Salemba Empat.
- Iswiyanti, Agus Sri. 2004. Analisis Antrian Loket Karcis Taman Margasatwa Ragunan DKI Jakarta. Jurnal. Depok: Fakultas Ekonomi Universitas Gunadarma.
- Ma'arif dan Tanjung. 2003. *Manajemen Produksi dan Operasi*. Edisi Revisi. Jakarta: Fakultas Ekonomi Universitas Jakarta.
- Margono. 2004. *Metodologi penelitian pendidikan*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Nana Syaodih S. 2009. *Metode Penelitian Pendidikan*. Edisi 5. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya Offset.
- Yudha, Eva Kharisma. 2011. *Penerapan Teori Antrian Pada Sistem Pembayaran di TELISA Jl. PB. Sudirman Jember*. Skripsi. Jember: Universitas Jember.
- Zeithaml, Valerie A. and Bitner, Mary Jo. 2002. *Service Marketing*. New York: McGraw Hill Inc, Int'l Edition