

ANALISIS ANTRIAN LOKET KARCIS TAMAN MARGASATWA RAGUNAN DKI JAKARTA

Agus Sri Iswiyanti

Hotniar Siringoringo

Fakultas Ekonomi, Universitas Gunadarma
Jalan Margonda Raya No. 100 Depok
hotniars@staff.gunadarma.ac.id

ABSTRAK

Antrian merupakan suatu fenomena yang dihadapi pelanggan pada industri jasa. Antrian tidak dikehendaki oleh pelanggan maupun penyedia jasa. Pelanggan menilai waktunya cukup berharga, sehingga mereka mungkin akan memilih melakukan perjalanan yang lebih jauh atau mengeluarkan biaya yang lebih besar untuk mendapatkan pelayanan yang tidak menyebabkan antrian yang panjang. Tidak jarang juga ditemukan pelanggan membatalkan niatnya bergabung dengan antrian dan tidak pernah kembali karena menemukan antrian cukup panjang.

Kehilangan pelanggan tentunya tidak diinginkan oleh penyedia jasa; tetapi memenuhi keinginan pelanggan mengantri sesingkat mungkin atau bahkan tidak perlu mengantri, bisa merugikan penyedia jasa. Meminimumkan waktu mengantri sering mengakibatkan penambahan investasi dan biaya operasional. Keinginan pelanggan dan tujuan penyedia jasa mendapatkan keuntungan kelihatannya saling bertolak belakang. Teori antrian dapat digunakan untuk mengevaluasi fenomena antrian dari sudut pandang pelanggan dan penyedia jasa, sehingga akan dihasilkan solusi optimal. Penyedia jasa masih memperoleh untung dan pelanggan tidak mengeluhkan waktu mengantri yang lama.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis antrian yang terjadi dan menentukan jumlah loket optimal pada hari libur dan hari biasa baik secara teknis maupun secara ekonomis. Pengumpulan data dilakukan dengan mengamati dan mencatat antrian yang terjadi baik pada hari kerja maupun pada hari libur. Adapun metode yang digunakan adalah saluran banyak fase tunggal. Model antriannya adalah M/M/S/1/1. Berdasarkan pengamatan yang dilakukan, pada hari biasa pihak manajemen cukup mengoperasikan 3 loket, karena pengunjung biasanya tidak terlalu banyak. Pada hari libur pihak Taman Margasatwa Ragunan sebaiknya mengoperasikan 11 loket karena bila dioperasikan 10 loket akan terjadi antrian yang panjang. Menggunakan 11 loket, tingkat kegunaan karyawan sebesar 88.45%, rata-rata pengunjung dalam antrian sebesar 6 pengunjung, rata-rata pengunjung dalam sistem sebesar 15, waktu rata-rata dalam antrian sebesar 8 detik dan waktu rata-rata dalam sistem sebesar 23 detik. Biaya total mengoperasikan 11 loket juga lebih kecil dibandingkan jika mengoperasikan 10 loket.

Kata Kunci : Pelanggan, Server, Kinerja sistem

PENDAHULUAN

Antrian merupakan suatu fenomena yang dihadapi pelanggan pada industri jasa. Antrian tidak dikehendaki oleh pelanggan maupun penyedia jasa. Pelanggan menilai waktunya cukup berharga, sehingga mereka mungkin akan memilih melakukan perjalanan yang lebih jauh atau mengeluarkan biaya yang lebih besar sedikit untuk mendapatkan pelayanan yang tidak menyebabkan antrian yang panjang. Tidak jarang juga ditemukan pelanggan membatalkan niatnya bergabung dengan antrian dan tidak pernah kembali karena menemukan antrian cukup panjang.

Kehilangan pelanggan tentunya tidak diinginkan oleh penyedia jasa; tetapi memenuhi keinginan pelanggan mengantri sesingkat mungkin atau bahkan tidak perlu mengantri, bisa merugikan penyedia jasa. Meminimumkan waktu mengantri sering mengakibatkan penambahan investasi dan biaya operasional. Keinginan pelanggan dan tujuan penyedia jasa mendapatkan keuntungan keli-

hatannya saling bertolak belakang. Teori antrian dapat digunakan untuk mengevaluasi fenomena antrian dari sudut pandang pelanggan dan penyedia jasa, sehingga akan dihasilkan solusi optimal. Penyedia jasa masih memperoleh untung dan pelanggan tidak merasakan mengeluhkan waktu mengantri yang lama.

Tempat wisata Margasatwa Ragunan setiap hari dibuka untuk melayani pengunjung. Manajemen menyediakan beberapa loket untuk melayani pembelian tiket, sehingga antrian konsumen dapat diminimisasi. Pada hari libur biasanya antrian pengunjung di loket pembelian sangat panjang, tetapi loket yang sudah ada tidak selalu dioperasikan semua. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis antrian yang terjadi dan menentukan jumlah loket optimal pada hari libur dan hari biasa baik secara teknis maupun secara ekonomis.

LANDASAN TEORI

Orang, barang, komponen, atau kertas kerja harus menunggu untuk mendapatkan jasa pelayanan. Garis tunggu

ini disebut antrian. 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.

Analisis Antrian merupakan bentuk analisis probabilitas, bukan merupakan teknik, oleh karena itu hasil analisis disebut sebagai karakteristik operasi bersifat probabilitas.

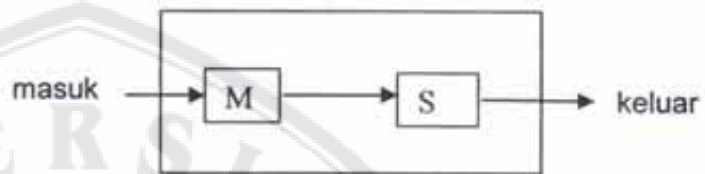
Elemen pokok dalam sistem antrian adalah pola kedatangan, tingkat pelayanan, disiplin antrian, desain fasilitas pelayanan, kapasitas antrian, populasi dan perilaku manusia. Pola kedatangan dan tingkat pelayanan pada umumnya mengikuti distribusi Poisson atau Eksponensial. Disiplin antrian pada umumnya mengikuti aturan yang pertama datang pertama dilayani. Ada tiga (3) kemungkinan desain fasilitas pelayanan, yaitu tunggal, seri, atau jaringan.

Kapasitas antrian dan populasi nasabah yang mungkin akan minta dilayani dalam suatu periode waktu tertentu bisa terbatas atau tidak terbatas. Dilihat dari desain fasilitas pelayanan, dikenal empat (4) struktur antrian, yaitu saluran tunggal fase tunggal, saluran banyak fase tunggal, saluran tunggal fase banyak dan saluran banyak fase banyak.

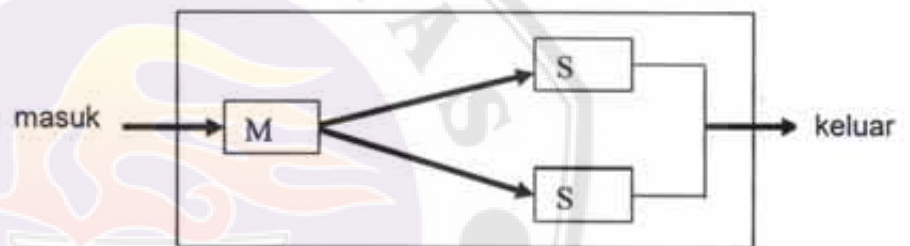
Saluran tunggal fase tunggal hanya terdiri dari satu server. Konsumen hanya perlu melewati satu server untuk mendapatkan pelayanan yang dibutuhkan. Saluran banyak fase tunggal merupakan desain pelayanan paralel. Konsumen hanya perlu melewati satu server untuk mendapatkan pelayanan, tapi mereka dapat memilih salah satu dari beberapa server yang disediakan. Desain fasilitas pelayanan yang seperti ini dikenal juga dengan server paralel. Saluran tunggal fase banyak dikenal juga dengan desain fasilitas pelayanan seri. Pintu masuk bagi pelanggan hanya satu, tapi mereka harus melewati banyak server sebelum keluar

dari sistem antrian. Desain fasilitas yang menggabungkan paralel dan seri dikenal dengan desain sistem antrian jaringan atau saluran banyak fase banyak.

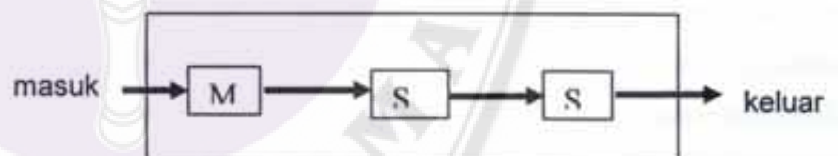
Jalan Harsono RM. No. 1 Ragunan Jakarta 12550. Pengamatan dilakukan selama 1 Juni 2004 sampai dengan 1 Juli 2004. Data yang dikumpulkan adalah kedatangan pe-



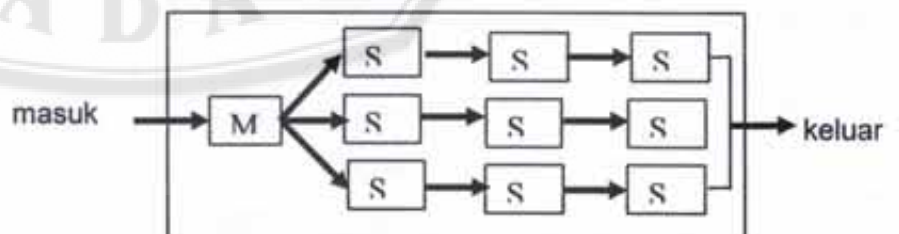
Gambar 1. Struktur Antrian saluran tunggal fase tunggal



Gambar 2. Struktur Antrian saluran banyak fase tunggal



Gambar 3. Struktur antrian saluran tunggal fase banyak



Gambar 4. Struktur antrian saluran banyak fase banyak

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan dengan mengamati antrian yang terjadi di loket tiket Taman Margasatwa Ragunan

ngunjung dan waktu pelayanan tiket. Selain itu juga diperlukan data biaya, seperti biaya penambahan dan operasi loket. Data biaya ini diperoleh dari

manajemen Taman Margasatwa Ragunan. Variabel penelitian oleh karenanya adalah jumlah kedatangan pelanggan, waktu pelayanan dan biaya.

Analisis dilakukan dengan mengukur parameter sistem, yaitu waktu mengantri, waktu dalam sistem, panjang antrian, panjang dalam sistem dan utilisasi server. Analisis dilakukan hanya pada waktu libur, karena pada waktu tersebut antrian pengunjung sangat panjang. Antrian pengunjung pada hari biasa diamati jarang terjadi. Variabel jumlah server digunakan untuk mendapatkan solusi ekonomis permasalahan antrian.

Rumus dan notasi untuk model M/M/S/II :

$$\bar{nq} = \frac{\lambda \mu (\lambda / \mu)^s P_0}{(s-1)! (s \mu - \lambda)^2} \dots (1)$$

$$\bar{nq} = \bar{nq} + \lambda / \mu \dots (2)$$

$$\bar{tq} = \frac{P_0 (\lambda / \mu)^s}{\mu s (s!) (1 - (\lambda / s \mu))^2} \dots (3)$$

$$\bar{tt} = \bar{tg} + 1 / \mu \dots (4)$$

$$P = \frac{\lambda}{\mu s} \dots (5)$$

$$P_0 = \frac{1}{s-1 \left[\frac{(\lambda / \mu)^s}{n!} + \frac{(x / \mu)^s}{s! [1 - (\lambda / \mu)]} \right]} \dots (6)$$

$$Pw = \frac{(\lambda / \mu)^s P_0}{s! (1 - \lambda / s \mu)} \dots (7)$$

$$Cs = \frac{\text{Gaji Karyawan loket}}{\text{Jumlah jam kerja x jml hari kerja}}$$

$$Cw = \frac{\text{Rata-rata gaji pengunjung}}{\text{Jumlah jam kerja x jml hari kerja}}$$

$$E (CS) = S Cs$$

$$E (Cw) = nt Cw$$

$$E (ct) = E (Cs) + E (Cw)$$

PEMBAHASAN

Analisis dilakukan hanya pada hari libur. Antrian pada hari kerja (hari biasa) berdasarkan pengamatan yang dilakukan tidak menjadi masalah, karena antrian pelanggan jarang terjadi. Locket pelayanan banyak menganggur pada hari biasa. Berdasarkan pengamatan yang dilakukan, jumlah loket 3 sudah mencukupi untuk dibuka pada hari kerja.

Locket yang ada pada saat ini berjumlah 11. Locket ini pada hari biasa hanya dioperasikan sebanyak 3. Menggunakan analisis antrian, model yang tepat untuk kasus antrian loket ini adalah M/M/S/II. Simbol M menunjukkan bahwa distribusi kedatangan dan pelayanan merupakan proses Poisson. Pola kedatangan dan pelayanan merupakan proses Poisson karena interval waktu antara satu kedatangan de-

ngan kedatangan lainnya benar-benar bebas dari interval waktu kedatangan sebelumnya. Simbol S menunjukkan struktur antrian saluran banyak fase tunggal. Locket pembelian tiket disediakan dalam jumlah banyak, dimana pelanggan dapat memilih salah satunya. Hanya satu loket yang perlu dilalui oleh pelanggan untuk melakukan pembelian tiket. Kapasitas antrian dan sumber populasi diasumsikan tidak terbatas, dengan disiplin antrian adalah yang pertama datang pertama dilayani.

Kapasitas antrian tidak terbatas sesuai karena pelanggan dapat menunggu di tempat lain selain di depan loket jika mereka memutuskan masih akan bergabung dengan antrian tapi malas berdiri lama-lama di depan loket. Mengingat karakteristik taman wisata ini berbeda dengan produk jasa lainnya, kita dapat mengasumsikan bahwa konsumen yang sudah datang ke lokasi kemungkinan besar tidak akan membatalkan niatnya memasuki kawasan wisata hanya karena antrian loket pembelian tiket panjang. Kemungkinan

nya, mereka antri dan berga sambil lebih pendel mencari terduduk atau berpopulasi meskipun kita tung jumlah pmaupun Indonajemen tidak tungkan berapastinya pelanberkunjung ke satwa Raguna tertentu.

Perhitungan tem antrian loket menggunakan mus di atas dit 1. Jumlah loket lih karena kua sering dioperamen. Fasilitas sudah ada, ta sering mengope

tingkat kegunaan roabilitas tidak ac jumlah rata-rata pe jumlah rata-rata pe waktu rata-rata da waktu rata-rata da roabilitas waktu

nya, mereka malas ikut mengantri dan berdiri lama, sehingga sambil menunggu antrian lebih pendek mereka akan mencari tempat lain untuk duduk atau beristirahat. Sumber populasi tidak terbatas meskipun kita dapat menghitung jumlah penduduk Jakarta maupun Indonesia, karena manajemen tidak bisa memperhitungkan berapa banyak angka pastinya pelanggan yang ingin berkunjung ke Taman Margasatwa Ragunan pada waktu tertentu.

Perhitungan parameter sistem antrian loket pembelian tiket menggunakan rumus-rumus di atas ditunjukkan Tabel 1. Jumlah loket 10 dan 11 dipilih karena kuantitas ini yang sering dioperasikan manajemen. Fasilitas loket (server) sudah ada, tapi manajemen sering mengoperasikan hanya

sampai 10 loket pada hari libur. Pengoperasian 10 loket mungkin pertimbangan pengurangan biaya operasi; dengan mengoperasikan 10 loket, gaji tambahan untuk seorang operator loket dapat dihemat.

Berdasarkan Tabel 1 dapat dilihat pengurangan waktu mengantri pelanggan cukup signifikan jika menggunakan 11 loket. Menggunakan 10 loket, tingkat kegunaan karyawan sebesar 97,29% dimana angka ini turun menjadi 88,45% jika menggunakan 11 loket. Penurunan rasanya masih bisa diterima, karena karyawan butuh waktu istirahat untuk makan siang dan melakukan aktifitas pribadi lainnya (seperti ke kamar kecil dan sholat).

Jumlah rata-rata pengunjung dalam antrian menurun dari 33 menjadi 6 pengunjung

dan dalam sistem menurun dari 43 menjadi 15 pengunjung jika menggunakan 11 loket. Pengurangan ini tentunya cukup berarti. Pelanggan akan lebih bersedia bergabung dengan antrian jika melihat antrian tidak terlalu panjang. Waktu rata-rata dalam antrian berkurang dari 50 detik menjadi 8 detik dan waktu rata-rata dalam sistem berkurang dari 65 detik menjadi 23 detik.

Keputusan pemilihan antara 10 atau 11 loket tentunya tidak hanya didasarkan pada ukuran kinerja sistem antrian di atas. Penambahan loket dari 10 menjadi 11 membutuhkan penambahan biaya operasional. Manajemen harus mengeluarkan dana untuk menggaji satu orang karyawan tambahan penjaga loket. Biaya untuk membangun loket tambahan tidak diperlukan karena

Tabel 1. Parameter sistem menggunakan 10 dan 11 loket

Parameter sistem	10 loket	11 loket
Tingkat kegunaan karyawan (P)	0,9729	0,8845
Probabilitas tidak ada Pengunjung dalam sistem (Po)	0,00%	0,00%
Jumlah rata-rata pengunjung Dalam antrian (nt)	33 pengunjung	6 pengunjung
Jumlah rata-rata pengunjung Dalam sistem (nt)	43 pengunjung	15 pengunjung
Waktu rata-rata dalam antrian (tq)	50 detik	8 detik
Waktu rata-rata dalam sistem Total (tt)	65 detik	23 detik
Probabilitas waktu menunggu Dalam antrian (Pw)	90,36%	65,35%

Tabel 2. Perbandingan biaya jika membuka 10 atau 11 loket pelayanan

Perhitungan biaya 10 loket	Perhitungan biaya 11 loket
Biaya pelayanan E (Cs) = Rp. 41,667,-	Biaya pelayanan E (Cs) = Rp. 45,883,7,-
Biaya menunggu E (Cw) = Rp.268,750,-	Biaya menunggu R (Cw) = Rp. 93,750,-
Biaya Total E (Ct) = Rp.310,417,-	Biaya Total E (Ct) = Rp.139,583,7,-

loket memang sudah ada, tetapi tidak selalu dioperasikan.

Menunggu bagi pelanggan akan dihitung sebagai biaya bagi manajemen. Situasi menunggu dapat mengakibatkan gagalnya pelanggan menggunakan pelayanan yang ditawarkan. Biaya menunggu dihitung berdasarkan waktu yang dihabiskan di depan loket pembelian tiket. Menggunakan 10 loket, biaya pelayanan per pelanggan sebesar Rp. 41,667,- dan biaya menunggu per pelanggan sebesar Rp. 268,750,-. Menggunakan 11 loket, biaya pelayanan per pelanggan sebesar Rp. 45,883,7,- dan biaya menunggu per pelanggan sebesar Rp. 93,750,-. Biaya total per pelanggan menggunakan 10 loket adalah Rp. 310,417,- dan jika menggunakan 11 loket sebesar Rp. 139,583,7,-. Dilihat dari biaya total, menggunakan 11 loket lebih baik dibandingkan menggunakan 10 loket.

Perhitungan biaya secara lengkap dapat dilihat pada Lampiran 1.

PENUTUP

- Jika dioperasikan 10 loket, jumlah rata-rata pengunjung dalam antrian sebanyak 33 pengunjung, dengan jumlah rata-rata pengunjung dalam sistem sebanyak 43 pengunjung. Dalam antrian rata-rata selama 50 detik.
- Bila dioperasikan 11 loket, jumlah rata-rata pengunjung dalam antrian sebanyak 6 pengunjung, dengan jumlah rata-rata pengunjung dalam sistem sebanyak 15 pengunjung. Dalam antrian rata-rata memakan waktu selama 8 detik dengan waktu rata-rata dalam sistem total adalah 23 detik. Melihat analisis di atas dengan dibukanya 11 loket setidaknya mengurangi jumlah pengunjung da-

lam antrian sebanyak 33 pengunjung dan waktu rata-rata dalam antrian selama 42 detik.

- Dilihat dari segi biaya total dengan dioperasikan sebanyak 10 loket biaya total yang diperoleh sebesar Rp.310.417,-. Apabila ditambah 1 loket menjadi 11 loket maka biaya total sebesar Rp.139.583,7 dan mengalami penurunan sebesar Rp.170.833,3.
- Dari hasil perhitungan terbukti jika pada hari libur pihak Taman Margasatwa Ragunan dengan dioperasikan 11 loket akan lebih efisien dan efektif dari hal segi biaya total di tingkat pelayanan pada pengunjung.
- Berdasarkan hasil perhitungan secara ekonomis dapat dilihat bahwa dengan dioperasikan 10 loket maka keuntungan perusahaan sebesar Rp.397.200,00

Dengan de
operasian 10
rikan keunt
lebih daripad
sian 11 loket
f. Pada hari C
dioperasikan
optimal deng
dinya antrian.

DAFTAR PUSTAKA

Djakman, Chaer
Silvia. (P
Sains Manaja
nesia: Salemba

Lampiran 1. Per

Biaya yang dikel
Jika dibuka 10 lok
10 x Rp. 6.800.00
dan jika dibuka 11
11 x Rp.6.800.000
Rata-rata pendap
Sehingga secara
Pendapatan
Biaya 10 loket
Keuntungan
Dan jika perusaha
Pendapatan
Biaya 11 loket
Keuntungan
Dari perhitungan d
sebesar Rp.404.00
perusahaan sebes

11 loket
Rp. 45,883.7,-
Rp. 93,750,-
Rp.139,583.7,-

an sebanyak 27
g dan waktu ra-
lam antrian sela-
k.

si segi biaya total
operasikan seba-
loket biaya total
eroleh sebesar
7,- Apabila me-
loket menjadi 11
biaya totalnya
p.139.583,7 atau
penurunan se-
70.833,3

il perhitungan
a pada hari libur
an Margasatwa
dengan diopera-
loket akan lebih
n efektif dalam
biaya total dan
ayanan pada pe-

n hasil perhitu-
a ekonomis da-
bahwa dengan
n 10 loket maka
perusahaan
p.397.200.000,-

Dengan demikian peng-
operasian 10 loket membe-
rikan keuntungan yang
lebih daripada pengopera-
sian 11 loket.

- f. Pada hari biasa dengan
dioperasikan 3 loket sudah
optimal dengan tidak terja-
dinya antrian.

DAFTAR PUSTAKA

- Djakman, Chaerul D., Veita
Silvia. (Penterjemah).
Sains Manajemen. Indo-
nesia. Salemba 4. 1996.
- Handoko, T. Hani. **Dasar
Manajemen Produksi dan
Operasi**. BPFE. Yogya-
karta. 1984.
- Hiller, Fredrick. S and
Lieberman Gerald. **Intro-
duction to Operation Re-
search**. Edisi Ketiga. Ca-
nada. Holden Day. 1981.
- Subagyo, P. M. Asri dan T.H.
Handoko. **Dasar-dasar
Operation Research**. Edisi
Kedua. Cetakan 13.
Yogyakarta. BPFE. 2000.
- Suprpto, J. **Riset Operation
untuk Pengambilan Ke-**
- putusan**. Penerbit UI
Jakarta. 1998.
- Taha, Hamdy A. **Operation
Research**. Maxwell Mac-
Millan International. Singa-
pore. 1992.
- Tarulia, T dan A. Dimiyati.
**Operation Research :
Model-model Pengam-
bilan Keputusan**. Penerbit
Sinar Baru Algesindo.
Jakarta.1987.

Lampiran 1. Perhitungan Biaya

Biaya yang dikeluarkan oleh perusahaan untuk pembukaan 1 loket adalah Rp.6.800.000,-

Jika dibuka 10 loket biaya yang dikeluarkan sebesar :

$$10 \times \text{Rp. } 6.800.000,- = \text{Rp. } 68.000.000,-$$

dan jika dibuka 11 loket biaya yang dikeluarkan sebesar :

$$11 \times \text{Rp. } 6.800.000,- = \text{Rp. } 74.800.000,-$$

Rata-rata pendapatan perusahaan perbulan = Rp.472.000.000,-

Sehingga secara ekonomis keuntungan perusahaan jika buka 10 loket sebesar:

Pendapatan : Rp. 472.000.000,-

Biaya 10 loket : Rp. 68.000.000,- -

Keuntungan : Rp. 404.000.000,-

Dan jika perusahaan membuka 11 loket maka keuntungan perusahaan sebesar:

Pendapatan : Rp. 472.000.000,-

Biaya 11 loket : Rp. 74.800.000,- -

Keuntungan : Rp. 397.200.000,-

Dari perhitungan dapat dilihat bahwa dengan dioperasikan 10 loket maka keuntungan perusahaan sebesar Rp.404.000.000,- Apabila menambah 1 loket menjadi 11 loket maka keuntungan perusahaan sebesar Rp.397.200.000,-