
**ANALISIS SISTEM ANTRIAN PADA *CUSTOMER SERVICE REPRESENTATIVE* (CSR) DI PT.
TELKOM INDONESIA KANDATEL BANDUNG
(STUDI KASUS: PLASA LEMBONG DAN RAJAWALI)**

Tri Febrianti

Program Studi Manajemen Sekolah Tinggi Ilmu Ekonomi Indonesia Membangun Jl.
Sukarno Hatta No.448 Bandung

tri.febrianti@inaba.ac.id

ABSTRAK

Suatu perusahaan melakukan analisis sistem antrian agar dapat menentukan besarnya jumlah optimal fasilitas pelayanan yang disediakan, sehingga mampu memenuhi kebutuhan pelanggan. PT Telekomunikasi Indonesia, Tbk. (TELKOM) sebagai perusahaan negara yang menyediakan sarana telekomunikasi di Indonesia memegang peranan yang besar dalam memuaskan kebutuhan pelanggan. Tingginya jumlah pelanggan yang dimiliki setiap Plasa TELKOM, pusat informasi, kota Bandung yaitu Plasa Lembong dan Plasa Rajawali dengan berbagai macam keluhan dan kebutuhan yang ingin segera terpenuhi menimbulkan antrian yang panjang. Hal ini menyebabkan *Customer Service Representative* (CSR), *frontliner* pelayanan, tidak mampu melayani kebutuhan pelanggan tersebut dengan optimal. Tujuan dari penelitian ini

adalah untuk mengetahui jumlah optimal CSR yang dibutuhkan Plasa Lembong dan Plasa Rajawali. Dengan menggunakan analisis sistem antrian yang berdasarkan analisis kinerja antrian dan analisis biaya dapat menentukan jumlah optimal CSR yang dibutuhkan perusahaan. Metode penelitian yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah metode deskriptif yaitu metode yang menggambarkan apa yang dilakukan perusahaan berdasarkan suatu peristiwa, kemudian diolah dan selanjutnya diadakan analisis sebagai landasan untuk mengambil sebuah keputusan. Sedangkan teknik pengumpulan data yang penulis gunakan adalah dengan cara studi lapangan dan penelitian kepustakaan. Kesimpulan dari penelitian ini yaitu jumlah optimal yang dibutuhkan oleh Plasa Lembong dan Plasa Rajawali ialah 4 CSR dan 3 CSR.

Kata Kunci: Antrian, *Customer Service Representative* (CSR), Plasa Lembong, Plasa Rajawali, Biaya

PENDAHULUAN

Antrian merupakan kegiatan yang tidak asing lagi untuk kita lihat pada kehidupan sehari-hari. Pengantrian terjadi dalam berbagai bidang seperti transportasi, telekomunikasi, manufaktur, jaringan (*networks*), performa komputer, pelayanan kesehatan, dan perdagangan (Marvin Mandelbaum & Myron Hlynka : 2008).

Di PT. TELKOM sering terjadi antrian terutama saat peluncuran produk-produk baru. Misalnya, ketika dilakukan promo gratis pemasangan *bundling Speedy* pada bulan Maret 2010. Jumlah pelanggan meningkat dengan cepat, antrian yang timbul pada bagian *Customer Service Representative (CSR)*, *front liner* bagian pelayanan, meningkat pesat, karena pelanggan berlomba-lomba untuk segera mendapatkan pelayanan produk *Speedy* tersebut. Selain itu antrian yang panjang pada bagian CSR yang timbul tidak hanya dikarenakan peluncuran produk baru, melainkan juga keluhan akan adanya gangguan ketika produk yang mereka gunakan tidak beroperasi dengan baik. Misalnya, ketika telepon rumah (*fixed line*) yang mereka gunakan tidak dapat digunakan dengan baik, jaringan *Speedy* yang belum bagus karena belum stabil, atau terjadi gangguan pada jaringan CDMA yaitu *Flexi* akibatnya pelanggan sulit berkomunikasi baik untuk menelepon atau sms. Faktor lain yang menimbulkan antrian pada bagian CSR yang sering terjadi ialah karena waktu pelayanan yang tidak sesuai dengan standar. Misalnya, ketika salah satu pelanggan menyampaikan keluhan yang cukup panjang, selama hampir satu jam, hal ini juga dapat menimbulkan antrian.

PT Telekomunikasi Indonesia, Tbk. (TELKOM) melakukan perluasan produk dengan menyediakan berbagai sarana telekomunikasi, mulai dari telepon tidak bergerak kabel (*fixed line*), telepon tidak bergerak nirkabel (*leased line*), telepon bergerak (*mobile phone*), *internet*, dan tv kabel. Hal ini merupakan bentuk pelayanan yang diberikan untuk meningkatkan *performance* perusahaan dan kemampuan bersaing di industri telekomunikasi. Banyaknya ragam produk yang diberikan PT. TELKOM kepada masyarakat menimbulkan keluhan yang beragam pula. Jumlah pelanggan yang berdatangan setiap hari untuk menyampaikan keluhan masalahnya ataupun mengenai penggunaan produk PT. TELKOM meningkat terkait dengan banyaknya peluncuran produk baru dari mulai promo internet sampai produk telepon

rumah. Hal ini menimbulkan masalah karena jumlah antrian yang panjang mempengaruhi pelayanan PT. TELKOM.

Berikut ini mengenai data jumlah pelanggan yang mengantri pada Plasa TELKOM di wilayah Bandung dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1.
Data Jumlah Pelanggan yang Mengantri pada Plasa TELKOM di Wilayah Bandung

Datel Bandung						
No	Lokasi Plasa	Total Pelanggan Datang	Jumlah yang Sedang Mengantri	Jumlah CSR	Rata-rata Waktu Tunggu (menit)	Rata-rata Waktu Melayani (menit)
1	CIAURA	53	3	2	15	18
2	KOPO	47	2	2	19	23
3	LEMBONG	100	17	7	20	9
4	RAJAWALI	80	8	3	34	6
5	SETIABUDHI	303	11	5	17	1
6	UJUNG BERUNG	38	1	2	10	15

Sumber : Data dari bagian Pelayanan untuk jumlah CSR pada Plasa TELKOM

Berdasarkan data tabel tersebut tampak untuk lokasi plasa pada Lembong dan Rajawali terdapat waktu tunggu yang cukup lama yaitu sekitar 20 menit pada Plasa Lembong, 34 menit pada Plasa Rajawali dan 33 menit pada Plasa Supratman. Dengan loket CSR yang tersedia dimasing-masing plasa yaitu 7 buah untuk Plasa Lembong dan 3 buah di Plasa Rajawali. Berdasarkan tabel tersebut, jumlah loket CSR dimasing-masing plasa cukup banyak dibandingkan plasa lainnya, tetapi banyaknya CSR tersebut tidak berpengaruh terhadap waktu tunggu rata-rata yang masih cukup tinggi. Penyediaan sistem antrian yang belum optimal dan sesuai dalam melayani kebutuhan pelanggan mengakibatkan pelanggan merasa kurang nyaman, sehingga untuk meningkatkan kepuasan pelanggan perlu dilakukan analisis sistem antrian. Plasa TELKOM yang terdapat di wilayah Bandung cukup banyak, maka penulis akan membatasi masalah pada pokok penelitian yaitu daerah penelitian dipilih beberapa Plasa TELKOM di kota Bandung yang memiliki tingkat antrian yang paling tinggi yaitu Plasa TELKOM area Lembong dan Rajawali. Hal ini dikarenakan data yang diperoleh dapat mewakili plasa lain dalam menangani jumlah pelanggan yang melonjak pada sistem antrian.

TINJAUAN PUSTAKA

Teori Antrian

Teori Antrian merupakan bagian yang penting dalam operasi dan alat yang berguna untuk manajer operasi. Model antrian sangat bermanfaat dalam area manufaktur dan jasa. Antrian (*waiting-line/queue*) ialah item-item atau orang-orang dalam suatu baris yang menunggu dilayani (Jay Heizer & Barry Render, 2008:754). Menurut Lee J. Krajewski, Larry P. Ritzman, & Manoj K. Malhotra (2010: 263) "pelanggan" yang dimaksudkan dapat berupa orang atau objek lainnya, seperti mesin yang mengantri untuk pemeliharaan, pesanan yang menunggu untuk dikirim, atau persediaan lainnya yang menunggu untuk digunakan. Bentuk antrian terjadi dikarenakan ketidakseimbangan antara permintaan untuk dilayani dan kapasitas dari sistem untuk penyediaan layanan.

Teori antrian berfungsi untuk mengukur fenomena dalam antrian dengan mengukur kinerja yang dilakukan seperti rata-rata panjang antrian, rata-rata waktu menunggu dalam antrian, dan rata-rata utilisasi penggunaan fasilitas. Hasil dari analisis antrian dapat digunakan dalam konteks model optimalisasi biaya, yaitu dengan meminimisasi jumlah dari kedua biaya tersebut antara: biaya penyediaan fasilitas dan biaya menunggu.

Distribusi Tingkat Kedatangan

Tingkat kedatangan (*arrival rate*) adalah tingkat dimana para pelanggan datang ke suatu fasilitas jasa selama periode waktu tertentu. Tingkat ini dapat diperkirakan berdasarkan data empiris yang diambil dari hasil mempelajari sistem tersebut atau mempelajari suatu sistem yang sama, atau dapat dianggap sebagai nilai rata-rata dari data empiris tersebut

Kedatangan pada suatu fasilitas jasa sesuai dengan suatu distribusi probabilitas. Walaupun kedatangan dapat digambarkan dengan distribusi mana pun, sudah menjadi ketentuan umum (melalui penelitian selama bertahun-tahun serta berdasarkan pengalaman orang-orang dalam bidang antrian), bahwa jumlah kedatangan per unit

waktu pada suatu fasilitas sering didefinisikan dengan distribusi *Poisson (Poisson distribution)* (Roberta S. Russell & Bernard W. Taylor III, 2006: 753).

Untuk setiap waktu kedatangan (seperti dua pelanggan per jam atau empat truk per menit), sebuah distribusi *Poisson* yang diskret dapat ditetapkan dengan menggunakan rumus :

$$P(x) = \frac{e^{-\lambda} \lambda^x}{x!}, \text{ untuk } x = 0, 1, 2, 3, 4, \dots$$

Keterangan:

P(x) = probabilita kedatangan sejumlah x

x = jumlah kedatangan per satuan waktu

λ = tingkat kedatangan rata-rata

e = 2,7183 (dasar logaritma)

Distribusi Tingkat Pelayanan

Tingkat pelayanan (*service rate*) adalah rata-rata jumlah pelanggan yang dapat dilayani oleh suatu fasilitas pelayanan selama periode waktu tertentu. Sebagai contoh pada suatu supermarket, 30 pelanggan dapat selesai terlayani dalam satu jam. Suatu tingkat pelayanan adalah serupa dengan tingkat kedatangan yaitu merupakan suatu variabel acak. Apabila tingkat pelayanan didistribusikan secara acak, maka harus didapatkan distribusi probabilitas yang sesuai untuk menggambarkan perilaku distribusi tingkat pelayanan tersebut. Seperti halnya tingkat kedatangan, maka waktu pelayanan didefinisikan dengan distribusi probabilitas. Para peneliti bidang antrian telah menentukan bahwa tingkat pelayanan sering ditentukan oleh distribusi probabilitas eksponensial (*exponential probability distribution*) (Roberta S. Russell & Bernard W. Taylor III, 2006: 753).

Formula untuk distribusi eksponensial (*probability density function*) menurut Lee J. Krajewski, Larry P. Ritzman, dan Manoj K. Malhotra (2010: 267) adalah sebagai berikut :

$$P(t \leq T) = 1 - e^{-\mu t}$$

Keterangan:

μ = jumlah rata-rata pelanggan yang terlayani per periode

t = waktu pelayanan pelanggan

T = waktu target pelayanan

e = 2,7183

Model Antrian Jalur Ganda (M/M/c)

Menurut Roberta W. Russell dan Bernard W. Taylor III (2006: 770), parameter model pelayanan jalur ganda adalah sebagai berikut :

- λ = tingkat kedatangan (rata-rata jumlah kedatangan per periode waktu)
- μ = tingkat pelayanan (rata-rata jumlah orang yang dilayani per periode waktu)
- c = fasilitas pelayanan
- $c\mu$ = rata-rata tingkat pelayanan efektif sistem tersebut, dimana nilainya harus melebihi tingkat kedatangan.

Formula untuk karakteristik operasi model antrian jalur ganda adalah sebagai berikut :

1. Probabilitas tidak adanya pelanggan dalam sistem tersebut adalah :

$$P_0 = \frac{1}{\sum_{n=0}^{c-1} \frac{\lambda^n}{n! m^n} + \frac{\lambda^c}{c! m^c} \frac{cm}{cm - \lambda}}$$

2. Probabilitas terdapat n pelanggan dalam sistem antrian tersebut adalah :

$$P_n = \frac{\lambda^n}{n! m^n} P_0, \text{ untuk } n > c; \quad P_n = \frac{\lambda^n}{n! m^n} P_0, \text{ untuk } n \leq c$$

3. Jumlah rata-rata pelanggan dalam sistem antrian tersebut adalah :

$$L_s = \frac{\lambda m (1/m)^c}{(c-1)!(cm-\lambda)^2} P_0 + \frac{\lambda}{m}$$

4. Waktu rata-rata yang dihabiskan pelanggan dalam sistem antrian tersebut (untuk menunggu dan untuk dilayani) adalah :

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

5. Jumlah rata-rata pelanggan dalam sistem antrian tersebut adalah

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

6. Waktu rata-rata yang dihabiskan pelanggan dalam antrian menunggu untuk dilayani adalah :

$$W_q = W_s - \frac{1}{m} = \frac{L_q}{\lambda}$$

7. Probabilitas seorang pelanggan yang datang dalam sistem tersebut harus menunggu untuk dilayani (yaitu, probabilitas seluruh fasilitas pelayanan berada dalam keadaan sibuk) adalah :

$$P_w = \frac{\lambda^c}{c! m^c} \frac{cm}{cm - \lambda} P_0$$

8. Tingkat kesibukan pelayanan :

$$r = \frac{\lambda}{cm}$$

Model Biaya

Satu cara untuk mengevaluasi sebuah fasilitas pelayanan adalah dengan melihat biaya total yang diharapkan. Total biaya merupakan penjumlahan biaya pelayanan ditambah dengan biaya menunggu yang diharapkan.

$$\text{Total biaya pelayanan} = (Cs) (c)$$

Keterangan:

Cs = biaya pelayanan (biaya tenaga kerja) per fasilitas pelayanan

c = jumlah fasilitas pelayanan

Perkiraan biaya menunggu dapat dilakukan dengan analisis penentuan biaya dengan menggunakan persamaan matematis berikut ini (Hamdy A. Taha, 2007 : 598) :

$$\frac{Cs}{Ls (c - 1) - Ls (c)} \leq Cw \leq \frac{Cs}{Ls (c) - Ls (c + 1)}$$

Keterangan:

Cs = pelayanan (biaya tenaga kerja) per fasilitas pelayanan

Cw = biaya menunggu

c = jumlah fasilitas pelayanan

Ls = jumlah rata-rata pelanggan dalam sistem antrian

$$\text{Total biaya menunggu} = (Cw) (Ls)$$

Keterangan:

Cw = biaya menunggu

Ls = jumlah rata-rata pelanggan dalam sistem antrian

$$\text{Jadi biaya keseluruhan} = (Cs) (c) + (Cw) (Ls)$$

METODE PENELITIAN

1. Jenis dan Sumber Data

Data primer penelitian terdiri dari data kedatangan pelanggan (pada jam-jam sibuk) dan waktu pelayanan CSR, yang diperoleh dengan cara pengamatan langsung. Data sekunder penelitian terdiri data kedatangan pelanggan pada hari biasa.

2. Teknik Sampel

Dalam memperoleh data sampel yang digunakan untuk menghitung waktu rata-rata pelayanan CSR pada pengambilan data primer, maka teknik pengambilan yang digunakan adalah *convenience sampling* merupakan pengumpulan informasi dari anggota populasi yang dengan senang hati bersedia memberikannya. *Convenience*

sample mempunyai kemudahan untuk menentukan pemilihan dan pengumpulan data. (Weygandt, Kieso, & Kimmel, dikutip oleh Kwan Men Yon, 2006: 136).

Untuk mengetahui banyaknya sampel yang diambil agar mewakili seluruh populasi, maka digunakan rumus sebagai berikut (Asep Hermawan, 2009: 161):

$$N = \frac{z^2(pq)}{e^2}$$

Keterangan :

N = ukuran sampel minimum

z = nilai z untuk interval kepercayaan α

p = variabilitas dalam populasi (*estimated variability in the population*)

q = (100-p)

e = ukuran kesalahan (10%)

Karena populasi dalam penelitian ini jumlahnya tidak terbatas, maka untuk perhitungan jumlah sampel, diasumsikan derajat kepercayaan (*confidence level*) 95%, dan e sebesar 10% sehingga mendapatkan nilai z pada tabel Z sebesar 1,96. Maka jumlah sampel minimum dapat ditentukan besarnya sebagai berikut:

$$\begin{aligned} N &= \frac{1,96(0,5 \times 0,5)}{0,1^2} \\ &= 96,04 \gg 97 \text{ orang} \end{aligned}$$

Berdasarkan perhitungan di atas, sampel minimal yang harus diteliti adalah sebanyak 97 orang. Untuk mempermudah perhitungan, maka diambil jumlah sampel sebanyak 100 orang.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Tingkat Kedatangan Pelanggan

Tingkat kedatangan pelanggan ialah banyaknya pelanggan yang datang untuk menerima pelayanan dari CSR dalam suatu periode waktu tertentu.

Tingkat kedatangan pelanggan dihitung dengan formulasi sebagai berikut:

$$f = \frac{n}{t}$$

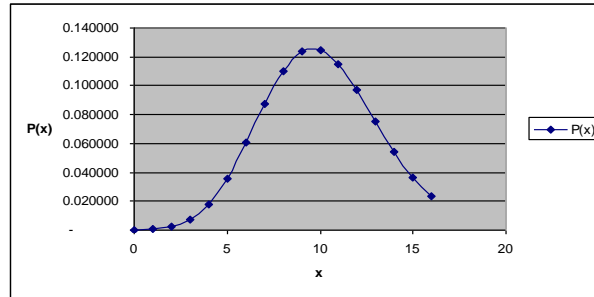
Dimana:

λ = tingkat kedatangan pelanggan (orang per jam)

n = jumlah pelanggan (orang)

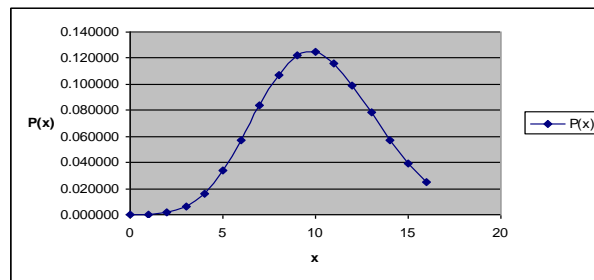
t = waktu pelayanan (kerja) selama satu hari

Kedatangan pelanggan CSR Plasa TELKOM diasumsikan mengikuti distribusi *Poisson*. Berikut ini ialah kurva distribusi *Poisson* yang menunjukkan tingkat kedatangan pelanggan Plasa Lembang.



Gambar 1
Kurva Probabilitas *Poisson* Plasa Lembang($\lambda = 10,11$ orang/jam)

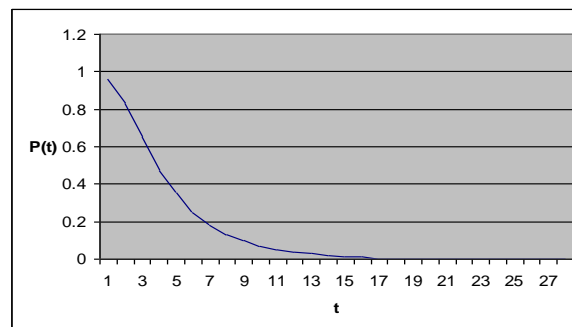
Berikut ini ialah kurva distribusi *Poisson* untuk tingkat kedatangan pelanggan Plasa Rajawali.



Gambar 2.
Kurva Probabilitas *Poisson* Plasa Rajawali ($\lambda = 10,24$ orang/jam)

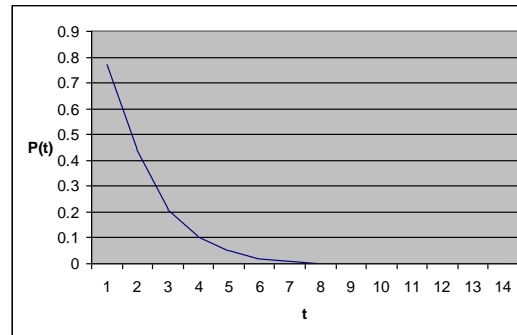
2. Tingkat Pelayanan CSR

Berikut ini ialah distribusi eksponensial pada Plasa Lembang untuk tingkat pelayanan 4,04 orang per jam:



Gambar 3
Distribusi Eksponensial Plasa Lembang dengan $\mu = 4,04$ orang/jam

Berikut ini ialah distribusi eksponensial pada Plasa Rajawali untuk tingkat pelayanan 8,28 orang per jam:



Gambar 4.
Distribusi Eksponensial Plasa Rajawali dengan $\mu = 8,28$ orang/jam

Waktu pelayanan pada Plasa Lembong lebih lama dibandingkan pada Plasa Supratman dan Plasa Rajawali. Hal ini terlihat dari grafik pada Plasa Lembong probabilitas waktu pelayanan terjadinya lebih dari 7 jam. Sedangkan waktu pelayanan untuk Plasa Rajawali lebih dari 7 jam mendekati nol yaitu jarang terjadi. Lama waktu pelayanan yang terjadi pada Plasa Lembong dikarenakan tingkat masalah yang ditangani untuk Plasa Lembong lebih tinggi dibanding plasa lainnya. Plasa Lembong merupakan pusat layanan informasi untuk wilayah Bandung, sehingga masalah yang ditangani berbeda dari masalah pada umumnya.

3. Analisis Kinerja Antrian

Kinerja antrian yang dihitung ialah kinerja tiga lokasi Plasa TELKOM di Bandung. Kinerja antrian dihitung menggunakan *software POM-QM for Windows 3*. Hasil perhitungan kinerja antrian ditunjukkan pada Tabel 2 sebagai berikut:

Tabel 2.
Kinerja Antrian Plasa TELKOM

Notasi	Satuan	Kinerja Antrian	
		Lembong	Rajawali
λ	orang/jam	10,11	10,24
μ	orang/jam	6,2	8,59
c	Unit	4	3
ρ	%	41	40
P_0	%	19,30	30,07
L_q	orang	0,07	0,09

Notasi	Satuan	Kinerja Antrian	
		Lembong	Rajawali
Ls	orang	1,7	1,28
Wq	menit	0,39	0,54
Ws	menit	10,06	7,53

4. Analisis Biaya

Biaya keseluruhan diperoleh dari penjumlahan biaya penyediaan fasilitas dan biaya tunggu dengan rumus sebagai berikut (Hamdy A. Taha, 2007: 594):

$$TC = (c) (Cs) + (Ls)(Cw)$$

Biaya keseluruhan akan bervariasi tergantung dari biaya tunggu (Cw), jumlah pelanggan dalam sistem antrian (Ls) dan jumlah CSR (c) yang digunakan.

Berikut ialah hasil perhitungan biaya keseluruhan dengan biaya penyediaan fasilitas (Cs) sebesar Rp7.936,51 per orang per jam dan biaya tunggu (Cw), jumlah pelanggan dalam sistem antrian (Ls) dan jumlah CSR (c) berdasarkan Tabel 3 dan 4:

Tabel 3.
Perbandingan Biaya Antrian Plasa Lembong dengan Menggunakan 3, 4, dan 5 CSR

Biaya menunggu (Cw)	Biaya Keseluruhan (Rp)		
	Jumlah CSR		
	3	4	5
29.500	81.924,53	81.896,04	88.062,55
30.000	82.909,53	82.746,04	88.882,55
35.000	92.759,53	91.246,04	97.082,55
40.000	102.609,53	99.746,04	105.282,55
45.000	112.459,53	108.246,04	113.482,55
50.000	122.309,53	116.746,04	121.682,55
55.000	132.159,53	125.246,04	129.882,55
60.000	142.009,53	133.746,04	138.082,55
65.000	151.859,53	142.246,04	146.282,55
70.000	161.709,53	150.746,04	154.482,55
75.000	171.559,53	159.246,04	162.682,55
80.000	181.409,53	167.746,04	170.882,55
85.000	191.259,53	176.246,04	179.082,55
90.000	201.109,53	184.746,04	187.282,55
95.000	210.959,53	193.246,04	195.482,55
100.000	220.809,53	201.746,04	203.682,55
105.000	230.659,53	210.246,04	211.882,55
110.000	240.509,53	218.746,04	220.082,55
115.000	250.359,53	227.246,04	228.282,55
120.000	260.209,53	235.746,04	236.482,55
125.000	270.059,53	244.246,04	244.682,55
130.000	279.909,53	252.746,04	252.882,55
132.275	284.391,28	256.613,54	256.613,55

Berdasarkan Tabel 3. menunjukkan bahwa biaya keseluruhan terkecil dengan waktu tunggu yang bervariasi mengacu pada 4 CSR.

Tabel 4.
Perbandingan Biaya Antrian Plasa Rajawali dengan Menggunakan 2, 3, dan 4 CSR

Biaya menunggu (Cw)	Biaya Keseluruhan (Rp)		
	Jumlah CSR		
	2	3	4
14.000	41.773,02	41.729,53	48.686,04
20.000	52.873,02	49.409,53	55.946,04
25.000	62.123,02	55.809,53	61.996,04
30.000	71.373,02	62.209,53	68.046,04
35.000	80.623,02	68.609,53	74.096,04
40.000	89.873,02	75.009,53	80.146,04
45.000	99.123,02	81.409,53	86.196,04
50.000	108.373,02	87.809,53	92.246,04
55.000	117.623,02	94.209,53	98.296,04
60.000	126.873,02	100.609,53	104.346,04
65.000	136.123,02	107.009,53	110.396,04
70.000	145.373,02	113.409,53	116.446,04
75.000	154.623,02	119.809,53	122.496,04
80.000	163.873,02	126.209,53	128.546,04
85.000	173.123,02	132.609,53	134.596,04
90.000	182.373,02	139.009,53	140.646,04
95.000	191.623,02	145.409,53	146.696,04
100.000	200.873,02	151.809,53	152.746,04
105.000	210.123,02	158.209,53	158.796,04
110.000	219.373,02	164.609,53	164.846,04
113.378	225.622,32	168.933,37	168.933,42

Berdasarkan Tabel 4. diperoleh biaya keseluruhan terkecil dengan untuk biaya tunggu yang bervariasi mengacu pada jumlah CSR sebanyak 3 orang.

5. Penentuan Jumlah CSR yang Optimal

Dari hasil analisis kinerja antrian dan analisis biaya berdasarkan data Sisfo Plasa TELKOM didapatkan bahwa jumlah CSR yang optimal untuk Plasa Lembong ialah 4 CSR dengan tingkat menganggur 19,30% dengan lama waktu menunggu pada sistem antrian (Ws) ialah 10,06 menit dan biaya tunggu paling rendah ialah Rp. 29.500,00 - Rp. 132.275,00. Dan untuk Plasa Rajawali jumlah CSR yang optimal ialah 3 CSR dengan tingkat menganggur 30,07% dengan waktu tunggu dalam sistem (Ws) antrian ialah 7,53 menit dan biaya tunggu yang paling rendah ialah Rp.14.000,00 - Rp. 113.378,00 (Hamdy A. Taha, 2007: 599).

Tabel 5
Hasil Penentuan Jumlah CSR yang Optimal Berdasarkan Analisis Kinerja Antrian dan Analisis Biaya

Notasi	Satuan	Analisis Kinerja Antrian			
		Lembong		Rajawali	
		Saat Ini	Optimal	Saat Ini	Optimal
λ	orang/jam	10,11	10,11	10,24	10,24
μ	orang/jam	6,2	6,2	8,59	8,59
c	Unit	4	4	3	3
ρ	%	41	41	40	40
P_0	%	19,30	19,30	30,07	30,07
Lq	orang	0,07	0,07	0,09	0,09
Ls	orang	1,7	1,7	1,28	1,28
Wq	menit	0,39	0,39	0,54	0,54
Ws	menit	10,06	10,06	7,53	7,53
Analisis Biaya					
Cw	Rp	Rp. 29.500,00-Rp. 132.275,00		Rp.14.000,00 - Rp. 113.378,00	

Mengelola Secara Efektif

1. Tingkatan manajemen
2. Fungsi-fungsi manajer
3. Ketrampilan manajerial.
4. Mengelola waktu.

KESIMPULAN

1. Keadaan sistem antrian yang ada di PT. TELKOM Kandatel Bandung pada saat ini ialah sebagai berikut:
 - Plasa Lembong, jumlah pelanggan yang mengantri dalam baris antrian (Lq) ialah 0,07 orang dan waktu tunggu rata-rata dalam baris antrian (Wq) ialah 0,39 menit dengan jumlah CSR yang tersedia ialah 4 orang.
 - Plasa Rajawali, jumlah pelanggan yang mengantri dalam baris antrian (Lq) ialah 0,09 orang dan waktu tunggu rata-rata dalam baris antrian (Wq) ialah 0,54 menit dengan jumlah CSR yang tersedia ialah 3 orang.
2. PT. TELKOM Kandatel Bandung menentukan model keputusan sistem antrian yang sesuai ialah dengan model antrian jalur ganda, satu tahap dengan fasilitas yang berbeda-beda di setiap plasa sesuai kebutuhan (*Multi Channel Single Phase*). Disiplin antrian yang diterapkan ialah *First Come First Seved* (FCFS) dengan pola kedatangan pelanggan PT. TELKOM Kandatel Bandung

menggunakan distribusi *Poisson* dan waktu pelayanan yang diberikan kepada pelanggan termasuk dalam distribusi Eksponensial.

- Jumlah CSR yang optimal untuk setiap plasa di PT. TELKOM Kandatel Bandung berdasarkan analisis kinerja antrian dan analisis biaya ialah sebagai berikut:

Notasi	Satuan	Analisis Kinerja Antrian			
		Lembong		Rajawali	
		Saat Ini	Optimal	Saat Ini	Optimal
c	Unit	4	4	3	3
P ₀	%	19,30	19,30	30,07	30,07
Ws	menit	10,06	10,06	7,53	7,53
		Analisis Biaya			
Cw	Rp	Rp. 29.500,00-Rp. 132.275,00		Rp.14.000,00 - Rp. 113.378,00	

DAFTAR PUSTAKA

- Aydin, Ozlem & Aysen Apaydin. 2008. Multi-channel Fuzzy Queuing Systems and Membership Functions of Related Fuzzy Services and Fuzzy Inter-Arrival Times. *Asia-Pacific Journal of Operational Research* Vol. 25: 697 – 713.
- Goldstein, D. Sheldon. 2009. Improved Customer Satisfaction Through Dedicated Service Channel. Indiana Institute of Technology.
- Iravani, Foad & Baris Balcroglu. 2008. On priority queues with impatient customer. *Queueing Systems* 58:239.
- Kajewski, Lee J., Larry Ritzman & Manoj K. Malhotra. 2010. *Operations Management Process and Supply Chains* 9th edition. New Jersey: Pearson Education, Inc.
- Mandelbaum, Marvin & Myron Hlynka. 2008. Examples of Application of Queueing Theory in Canada. *Journal Information Systems and Operational Research* Vol. 46: 247-263.
- Render, Barry & Jay Heizer. 2008. *Operations Management* 8th edition. New Jersey: Pearson Education, Inc.
- Render, Barry, Ralph M. Stair Jr., & Michael E. Hanna. 2006. *Quantitative Analysis* 6th edition. New Jersey: Pearson Education, Inc.
- Russell, Roberta S. & Bernard W. Taylor III. 2003. *Operations Management* 4th edition. New Jersey: Pearson Education, Inc.
- Taha, Hamdy A. 2007. *Operations Research: An Introduction* 8th edition. New Jersey: Pearson Education, Inc.
- Xu, Susan H. Long Gao & Jihong Ou. 2007. Service Performance Analysis and Improvement for a Ticket Queue with Balking Customer. *Management Science* Vol. 53, No.6.