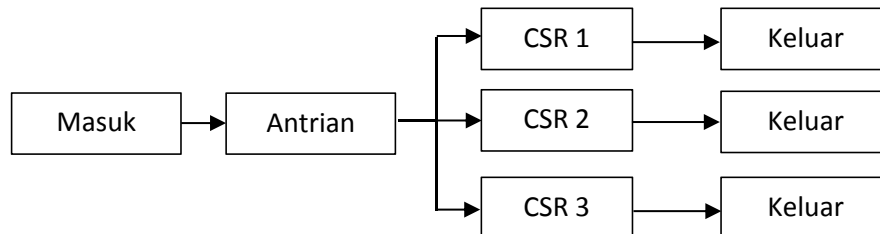


BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Sistem Antrian

Proses pelayanan CSR di Plasa Telkom Cilacap dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 7. Proses Pelayanan CSR

Pelanggan memasuki area pelayanan di Plasa Telkom Cilacap, selanjutnya pelanggan mengambil nomor antrian sebelum menerima pelayanan. Pelanggan akan menunggu panggilan berdasarkan nomor antrian untuk dilayani oleh CSR tertentu, selanjutnya pelanggan yang telah selesai dilayani kemudian akan meninggalkan sistem pelayanan.

Berdasarkan proses pelayanan di atas, Plasa Telkom Cilacap menggunakan sistem antrian model *Multi Channel Single Phase* dengan jumlah fasilitas pelayanan sebanyak 3 orang.

B. Tingkat Kedatangan Pelanggan

Tingkat kedatangan pelanggan merupakan banyaknya pelanggan yang datang untuk mendapatkan pelayanan dalam periode waktu tertentu. Tingkat kedatangan pelanggan diasumsikan mengikuti distribusi poisson yaitu kedatangan pelanggan lain juga tidak tergantung pada waktu (tidak terbatas) dan tingkat kedatangan setiap harinya tidak sama karena masing-masing pelanggan mempunyai kebutuhan yang berbeda.

Data kedatangan pelanggan yang digunakan pada penelitian ini yaitu data kedatangan selama tahun 2021 dan pelaksanaan hari kerja efektif yaitu setiap hari Senin – Sabtu dengan jam kerja efektif untuk hari Senin – Jumat mulai pukul 08.00 – 15.00 WIB dan pukul 08.00 – 12.00 WIB untuk hari Sabtu. Berikut data kedatangan pelanggan selama tahun 2021:

Tabel 4. Data Kedatangan Pelanggan Tahun 2021

Bulan	Jumlah	Jam kerja efektif
Januari	1056	152
Februari	1307	145
Maret	1482	166
April	1389	163
Mei	1227	142
Juni	1476	163
Juli	1325	167
Agustus	1493	156
September	1638	170
Oktober	1750	160
November	1596	163
Desember	954	166
Jumlah	16693	1913
Total Rata-rata kedatangan/jam		8,727

Tabel di atas menunjukkan data kedatangan pelanggan per hari selama tahun 2021 di Plasa Telkom Cilacap yaitu sebanyak 16.693 orang. Apabila dihitung rata-rata kedatangan per jam didapatkan hasil 8,727, artinya rata-rata pelanggan yang datang setiap jam adalah 8 – 9 orang.

$$\lambda = \frac{\text{jumlah kedatangan secara keseluruhan}}{\text{waktu pengamatan}}$$

$$\lambda = \frac{16693}{1913}$$

$$\lambda = 8,727 \text{ pelanggan per jam}$$

Berikut data pelanggan berdasarkan hasil pengamatan:

Tabel 5. Hasil Pengamatan Pelanggan

Pelanggan ke-	Pelayanan		Lama Pelayanan	Pelanggan ke-	Pelayanan		Lama Pelayanan
	Mulai	Selesai			Mulai	Selesai	
1	13.51	13.58	7	36	11.45	12.14	29
2	13.58	14.05	7	37	09.05	09.09	4
3	14.05	14.13	8	38	10.09	10.17	8
4	14.14	14.15	1	39	10.29	10.36	7
5	14.16	14.24	8	40	10.45	10.47	2
6	14.28	14.31	3	41	11.30	11.33	3
7	14.37	14.41	4	42	11.56	12.00	4
8	14.45	14.49	4	43	08.54	08.58	4

9	09.22	09.27	5	44	09.31	09.35	4
10	09.27	09.33	6	45	10.02	10.13	11
11	09.33	09.35	2	46	11.06	11.09	3
12	09.35	09.41	6	47	11.27	11.35	8
13	09.41	10.06	25	48	11.44	11.57	13
14	09.53	09.56	3	49	08.40	09.54	14
15	10.06	10.08	2	50	09.57	10.04	7
16	10.10	10.16	6	51	10.50	10.59	9
17	10.16	10.18	2	52	11.12	11.20	8
18	10.31	10.36	5	53	11.32	11.44	12
19	10.36	10.39	3	54	08.49	08.53	4
20	10.58	11.10	12	55	08.59	09.06	7
21	11.19	11.23	4	56	09.33	09.37	4
22	11.31	11.36	5	57	10.31	10.42	11
23	11.36	11.49	13	58	11.16	11.27	11
24	13.30	13.33	3	59	11.39	11.55	16
25	14.05	14.08	3	60	09.57	10.07	10
26	13.41	14.02	21	61	10.13	10.16	3
27	10.19	10.21	2	62	10.22	10.24	2
28	10.24	10.26	2	63	10.49	10.55	6
29	10.32	10.40	8	64	09.52	10.06	14
30	10.41	10.44	3	65	10.16	10.18	2
31	11.13	11.19	6	66	10.34	10.40	6
32	11.47	11.57	10	67	11.27	11.34	7
33	09.16	09.20	4	68	10.08	10.15	7
34	10.22	10.44	22	69	10.28	10.35	7
35	11.07	11.19	12	70	11.43	11.54	11
Jumlah			237	Jumlah			278
Total							515

Berdasarkan data pada Tabel 5. akan digunakan software SPSS untuk menguji distribusi data dengan menggunakan Kolmogorov-Smirnov sebagai berikut:

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		kedatangan
N		6
Poisson Parameter ^a	Mean	2.67
Most Extreme Differences	Absolute	.168
	Positive	.132
	Negative	-.168
Kolmogorov-Smirnov Z		.413
Asymp. Sig. (2-tailed)		.996

a. Test distribution is Poisson.

Gambar 8. Uji Ditribusi Poisson

Berdasarkan hasil uji Kolmogorov Smirnov, tingkat kedatangan menunjukkan data berdistribusi poisson karena nilai Asymp.Sig (2-tailed) 0,996 lebih dari alpha 0,05.

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		pelayanan
N		17
Exponential parameter. ^a	Mean	8.47
Most Extreme Differences	Absolute	.268
	Positive	.151
	Negative	-.268
Kolmogorov-Smirnov Z		1.106
Asymp. Sig. (2-tailed)		.173

a. Test Distribution is Exponential.

Gambar 9. Uji Distribusi Exponential

Berdasarkan hasil uji Kolmogorov Smirnov, tingkat kedatangan menunjukkan data berdistribusi Exponensial karena nilai Asymp.Sig (2-tailed) 0,173 lebih dari alpha 0,05.

C. Tingkat Pelayanan CSR

Data waktu pelayanan pelanggan didapat dari hasil pengamatan secara di Plasa Telkom Cilacap selama 1 minggu dengan total waktu pengamatan 15 jam. Berdasarkan hasil pengamatan pada Tabel 5. diperoleh data sampel sebanyak 70 pelanggan yang terlayani oleh CSR. Adapun 70 pelanggan yang terlayani, memiliki waktu pelayanan antarpelanggan yang berbeda-beda karena kebutuhan akan layanan setiap pelanggan yang berbeda-beda juga. Hasil pengamatan terhadap data sampel 70 pelanggan diketahui total waktu pelayanan adalah 515 menit. Rata-rata waktu pelayanan dihitung sebagai berikut:

$$\mu' = \frac{\text{jumlah waktu pelayanan}}{\text{jumlah pelanggan yang dilayani}}$$

$$\mu' = \frac{515}{70} = 7,3571 \text{ menit}$$

Kemudian rata-rata waktu pelayanan tersebut dikonversi ketingkat pelayanan per jam sebagai berikut:

$$\mu = \frac{1}{7,3571} (60)$$

$$\mu = 8,155 \text{ pelanggan per jam}$$

Jadi, rata-rata tingkat pelayanan CSR adalah 8,155. Artinya rata-rata pelanggan yang dapat terlayani setiap jam yaitu 8 - 9 orang.

D. Analisis *Multi Channel Single Phase*

Berdasarkan Tabel 1 dan Tabel 2 dapat diketahui bahwa data rata-rata tingkat kedatangan adalah 8,727 ($\lambda = 8,727$), dan data rata-rata tingkat pelayanan adalah 8,155 ($\mu = 8,155$). Sehingga dapat dibuat perhitungan dan pembahasan dengan formula model antrian jalur ganda adalah sebagai berikut :

1. Sistem Antrian dengan 1 CSR

- a. Tingkat intensitas fasilitas pelanggan (p):

$$p = \frac{\lambda}{\mu s}$$

$$p = \frac{8,727}{8,155 \times 1} = \frac{8,727}{8,155} = 1,0701 = 107,01\%$$

Berdasarkan hasil perhitungan di atas, dapat diketahui bahwa tingkat intensitas pelayanan yang dilakukan *Customer Service Representative* (CSR) terhadap pelanggan adalah sebesar 107,01%.

- b. Probabilitas bahwa fasilitas pelayanan sedang menganggur (p_0):

$$p_0 = \left[\sum_{n=0}^{s-1} \frac{(\lambda/\mu)^n}{n!} + \frac{(\lambda/\mu)^s}{s!} \frac{1}{1-(\lambda/\mu s)} \right]^{-1}$$

$$p_0 = \left[\frac{(8,727/8,155)^0}{0!} + \frac{(8,727/8,155)^1}{1!} \frac{1}{1-(8,727/8,155.1)} \right]^{-1}$$

$$p_0 = [1 + 1,0701 (-14,265)]^{-1}$$

$$p_0 = -0,0701 = -7,01\%$$

Dengan hasil ini maka diketahui kemungkinan fasilitas pelayanan menganggur atau kosong adalah sebesar -7,01%.

- c. Rata-rata panjangnya antrian (L_q):

$$L_q = \frac{p_0 \left(\frac{\lambda}{\mu}\right)^s p}{s! (1-p)^2}$$

$$L_q = \frac{-0,0701 \left(\frac{8,727}{8,155}\right)^1 1,0701}{1! (1-1,0701)^2}$$

$$L_q = \frac{-0,0701 (1,0701)^1 1,0701}{1 (0,0049)}$$

$$L_q = -30,618 \text{ pelanggan}$$

Dari hasil ini dapat diketahui bahwa rata-rata panjang antrian pelayanan CSR di Plasa Telkom Cilacap adalah -30,618 pelanggan.

- d. Rata-rata waktu tunggu sebelum menerima pelayanan (W_q):

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

$$(W_q) = \frac{-30,618}{8,727}$$

$$(W_q) = -3,508 \text{ jam} = -210,505 \text{ menit} = -12.630,32 \text{ detik}$$

Dari hasil ini dapat diketahui bahwa rata-rata waktu tunggu sebelum menerima pelayanan CSR di Plasa Telkom Cilacap adalah -3,508 jam = -210,505 menit = -12.630,32 detik.

- e. Rata-rata waktu seseorang harus menunggu dalam sistem (W):

$$(W) = (W_q) + \frac{1}{\mu}$$

$$(W) = (-3,508) + \frac{1}{8,155}$$

$$(W) = (-3,508) + 0,1226$$

$$(W) = -3,385 \text{ jam} = -203,122 \text{ menit} = -12.187,353 \text{ detik}$$

Dari hasil ini dapat diketahui bahwa rata-rata waktu seseorang harus menunggu dalam sistem pelayanan CSR di Plasa Telkom Cilacap adalah -3,385 jam = -203,122 menit = -12.187,353 detik.

- f. Rata-rata banyaknya pelanggan dalam sistem (L):

$$L = \lambda W$$

$$L = 8,727 \times -3,385$$

$$L = -29,541 \text{ pelanggan.}$$

Dari hasil ini dapat diketahui bahwa rata-rata banyaknya pelanggan dalam sistem pelayanan CSR di Plasa Telkom Cilacap adalah -29,541 pelanggan.

2. Sistem Antrian dengan 2 CSR

- a. Tingkat intensitas fasilitas pelanggan (ρ):

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

$$\rho = \frac{8,727}{8,155 \times 2} = \frac{8,727}{16,31} = 0,535 = 53,5\%$$

Berdasarkan hasil perhitungan di atas, dapat diketahui bahwa tingkat intensitas pelayanan yang dilakukan *Customer Service Representative* (CSR) terhadap pelanggan adalah sebesar 53,5%.

- b. Probabilitas bahwa fasilitas pelayanan sedang menganggur (p_0):

$$p_0 = \left[\sum_{n=0}^{s-1} \frac{(\lambda/\mu)^n}{n!} + \frac{(\lambda/\mu)^s}{s!} \frac{1}{1-(\lambda/\mu s)} \right]^{-1}$$

$$p_0 = \left[\frac{(8,727/8,155)^0}{0!} + \frac{(8,727/8,155)^1}{1!} + \frac{(8,727/8,155)^2}{2!} \frac{1}{1-(8,727/8,155 \cdot 2)} \right]^{-1}$$

$$p_0 = [1 + 1,0701 + 0,5725 (2,1505)]^{-1}$$

$$p_0 = 0,3029 = 30,29\%$$

Dengan hasil ini maka diketahui kemungkinan fasilitas pelayanan menganggur atau kosong adalah sebesar 30,29%.

- c. Rata-rata panjangnya antrian (L_q):

$$L_q = \frac{p_0 \left(\frac{\lambda}{\mu}\right)^s p}{s! (1-p)^2}$$

$$L_q = \frac{0,3029 \left(\frac{8,727}{8,155}\right)^2 0,535}{2! (1-0,535)^2}$$

$$L_q = \frac{0,3029 (1,0701)^2 0,535}{2 (0,216225)}$$

$$L_q = 0,4291 \text{ pelanggan.}$$

Dari hasil ini dapat diketahui bahwa rata-rata panjang antrian pelayanan CSR di Plasa Telkom Cilacap antara 0 hingga 1 pelanggan.

- d. Rata-rata waktu tunggu sebelum menerima pelayanan (W_q):

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

$$(W_q) = \frac{0,4291}{8,727}$$

$$(W_q) = 0,0492 \text{ jam} = 2,9501 \text{ menit} = 177,0093 \text{ detik}$$

Dari hasil ini dapat diketahui bahwa rata-rata waktu tunggu sebelum menerima pelayanan CSR di Plasa Telkom Cilacap adalah 0,0492 jam = 2,9501 menit = 177,0093 detik.

- e. Rata-rata waktu seseorang harus menunggu dalam sistem (W):

$$(W) = (W_q) + \frac{1}{\mu}$$

$$(W) = (0,0492) + \frac{1}{8,155}$$

$$(W) = (0,0492) + 0,1226$$

$$(W) = 0,1718 \text{ jam} = 10,308 \text{ menit} = 618,48 \text{ detik}$$

Dari hasil ini dapat diketahui bahwa rata-rata waktu seseorang harus menunggu dalam sistem pelayanan CSR di Plasa Telkom Cilacap adalah 0,1718 jam = 10,308 menit = 618,48 detik.

- f. Rata-rata banyaknya pelanggan dalam sistem (L):

$$L = \lambda W$$

$$L = 8,727 \times 0,1718$$

$$L = 1,4993 \text{ pelanggan.}$$

Dari hasil ini dapat diketahui bahwa rata-rata banyaknya pelanggan dalam sistem pelayanan CSR di Plasa Telkom Cilacap antara 1 hingga 1 pelanggan.

3. Sistem Antrian dengan 3 CSR

- a. Tingkat intensitas fasilitas pelanggan (p):

$$p = \frac{\lambda}{\mu s}$$

$$p = \frac{8,727}{8,155 \times 3} = \frac{8,727}{24,465} = 0,3567 = 35,67\%$$

Berdasarkan hasil perhitungan di atas, dapat diketahui bahwa tingkat intensitas pelayanan yang dilakukan *Customer Service Representative* (CSR) terhadap pelanggan adalah sebesar 35,67%.

- b. Probabilitas bahwa fasilitas pelayanan sedang menganggur (p_0):

$$p_0 = \left[\sum_{n=0}^{s-1} \frac{(\lambda/\mu)^n}{n!} + \frac{(\lambda/\mu)^s}{s!} \frac{1}{1-(\lambda/\mu s)} \right]^{-1}$$

$$p_0 = \left[\frac{(8,727/8,155)^0}{0!} + \frac{(8,727/8,155)^1}{1!} + \frac{(8,727/8,155)^2}{2!} + \frac{(8,727/8,155)^3}{3!} \frac{1}{1-(8,727/8,155 \cdot 3)} \right]^{-1}$$

$$p_0 = [1 + 1,0701 + 0,5725 + 0,20425 (1,5545)]^{-1}$$

$$p_0 = 0,3378 = 33,78\%$$

Dengan hasil ini maka diketahui kemungkinan fasilitas pelayanan menganggur atau kosong adalah sebesar 33,78%.

- c. Rata-rata panjangnya antrian (L_q):

$$L_q = \frac{p_0 \left(\frac{\lambda}{\mu} \right)^s p}{s! (1-p)^2}$$

$$L_q = \frac{0,3378 \left(\frac{8,727}{8,155} \right)^3 0,3567}{3! (1-0,3567)^2}$$

$$L_q = \frac{0,3378 (1,0701)^3 0,3567}{6 (0,41382)}$$

$$L_q = 0,0595 \text{ pelanggan.}$$

Dari hasil ini dapat diketahui bahwa rata-rata panjang antrian pelayanan CSR di Plasa Telkom Cilacap adalah antara 0 hingga 1 pelanggan.

- d. Rata-rata waktu tunggu sebelum menerima pelayanan (W_q):

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

$$(W_q) = \frac{0,0595}{8,727}$$

$$(W_q) = 0,0068 \text{ jam} = 0,4089 \text{ menit} = 24,5353 \text{ detik}$$

Dari hasil ini dapat diketahui bahwa rata-rata waktu tunggu sebelum menerima pelayanan CSR di Plasa Telkom Cilacap adalah 0,0068 jam = 0,4089 menit = 24,5353 detik.

- e. Rata-rata waktu seseorang harus menunggu dalam sistem (W):

$$(W) = (W_q) + \frac{1}{\mu}$$

$$(W) = (0,0068) + \frac{1}{8,155}$$

$$(W) = (0,0068) + 0,12264$$

$$(W) = 0,1294 \text{ jam} = 7,7664 \text{ menit} = 465,9822 \text{ detik}$$

Dari hasil ini dapat diketahui bahwa rata-rata waktu seseorang harus menunggu dalam sistem pelayanan CSR di Plasa Telkom Cilacap adalah 0,1294 jam = 7,7664 menit = 465,9822 detik.

- f. Rata-rata banyaknya pelanggan dalam sistem (L):

$$L = \lambda W$$

$$L = 8,727 \times 0,1294$$

$$L = 1,1296 \text{ pelanggan.}$$

Dari hasil ini dapat diketahui bahwa rata-rata banyaknya pelanggan dalam sistem pelayanan CSR di Plasa Telkom Cilacap antara 1 hingga 2 pelanggan.

4. Sistem Antrian dengan 4 CSR

- a. Tingkat intensitas fasilitas pelanggan (p):

$$p = \frac{\lambda}{\mu s}$$

$$p = \frac{8,727}{8,155 \times 4} = \frac{8,727}{32,62} = 0,2675 = 26,75\%$$

Berdasarkan hasil perhitungan di atas, dapat diketahui bahwa tingkat intensitas pelayanan yang dilakukan *Customer Service Representative* (CSR) terhadap pelanggan adalah sebesar 26,75%.

- b. Probabilitas bahwa fasilitas pelayanan sedang menganggur (p_0):

$$p_0 = \left[\sum_{n=0}^{s-1} \frac{(\lambda/\mu)^n}{n!} + \frac{(\lambda/\mu)^s}{s!} \frac{1}{1-(\lambda/\mu s)} \right]^{-1}$$

$$p_0 = \left[\frac{(8,727/8,155)^0}{0!} + \frac{(8,727/8,155)^1}{1!} + \frac{(8,727/8,155)^2}{2!} + \frac{(8,727/8,155)^3}{3!} + \frac{(8,727/8,155)^4}{4!} \frac{1}{1-(8,727/8,155 \cdot 4)} \right]^{-1}$$

$$p_0 = [1 + 1,0701 + 0,5725 + 0,20425 + 0,05464 (1,36525)]^{-1}$$

$$p_0 = 0,3423 = 34,23\%$$

Dengan hasil ini maka diketahui kemungkinan fasilitas pelayanan menganggur atau kosong adalah sebesar 34,23%.

- c. Rata-rata panjangnya antrian (L_q):

$$L_q = \frac{p_0 \left(\frac{\lambda}{\mu}\right)^s p}{s! (1-p)^2}$$

$$L_q = \frac{0,3423 \left(\frac{8,727}{8,155}\right)^4 0,2675}{4! (1-0,2675)^2}$$

$$L_q = \frac{0,3423 (1,0701)^4 0,2675}{24 (0,92844)}$$

$$L_q = 0,0093 \text{ pelanggan.}$$

Dari hasil ini dapat diketahui bahwa rata-rata panjang antrian pelayanan CSR di Plasa Telkom Cilacap antara 0 hingga 1 pelanggan.

- d. Rata-rata waktu tunggu sebelum menerima pelayanan (W_q):

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

$$(W_q) = \frac{0,0093}{8,727}$$

$$(W_q) = 0,0011 \text{ jam} = 0,0641 \text{ menit} = 3,8475 \text{ detik}$$

Dari hasil ini dapat diketahui bahwa rata-rata waktu tunggu sebelum menerima pelayanan CSR di Plasa Telkom Cilacap adalah 0,0011 jam = 0,0641 menit = 3,8475 detik.

- e. Rata-rata waktu seseorang harus menunggu dalam sistem (W):

$$(W) = (W_q) + \frac{1}{\mu}$$

$$(W) = (0,0011) + \frac{1}{8,155}$$

$$(W) = (0,0011) + 0,1226$$

$$(W) = 0,1237 \text{ jam} = 7,4216 \text{ menit} = 445,2945 \text{ detik}$$

Dari hasil ini dapat diketahui bahwa rata-rata waktu seseorang harus menunggu dalam sistem pelayanan CSR di Plasa Telkom Cilacap adalah 0,1237 jam = 7,4216 menit = 445,2945 detik.

- f. Rata-rata banyaknya pelanggan dalam sistem (L):

$$L = \lambda W$$

$$L = 8,727 \times 0,1237$$

$$L = 1,0795 \text{ pelanggan.}$$

Dari hasil ini dapat diketahui bahwa rata-rata banyaknya pelanggan dalam sistem pelayanan CSR di Plasa Telkom Cilacap antara 1 hingga 2 pelanggan.

5. Sistem Antrian dengan 5 CSR

- a. Tingkat intensitas fasilitas pelanggan (p):

$$p = \frac{\lambda}{\mu s}$$

$$p = \frac{8,727}{8,155 \times 5} = \frac{8,727}{40,775} = 0,2140 = 21,40\%$$

Berdasarkan hasil perhitungan di atas, dapat diketahui bahwa tingkat intensitas pelayanan yang dilakukan *Customer Service Representative* (CSR) terhadap pelanggan adalah sebesar 21,40%.

- b. Probabilitas bahwa fasilitas pelayanan sedang menganggur (p_0):

$$p_0 = \left[\sum_{n=0}^{s-1} \frac{(\lambda/\mu)^n}{n!} + \frac{(\lambda/\mu)^s}{s!} \frac{1}{1-(\lambda/\mu)} \right]^{-1}$$

$$p_0 = \left[\frac{(8,727/8,155)^0}{0!} + \frac{(8,727/8,155)^1}{1!} + \frac{(8,727/8,155)^2}{2!} + \frac{(8,727/8,155)^3}{3!} + \frac{(8,727/8,155)^4}{4!} + \frac{(8,727/8,155)^5}{5!} \frac{1}{1-(8,727/8,155)} \right]^{-1}$$

$$p_0 = [1+1,0701+0,5725+0,20425+0,05464+0,0116 (1,2723)]^{-1}$$

$$p_0 = 0,3429 = 34,29\%$$

Dengan hasil ini maka diketahui kemungkinan fasilitas pelayanan menganggur atau kosong adalah sebesar 34,29%.

- c. Rata-rata panjangnya antrian (L_q):

$$L_q = \frac{p_0 \left(\frac{\lambda}{\mu}\right)^s p}{s! (1-p)^2}$$

$$L_q = \frac{0,3429 \left(\frac{8,727}{8,155}\right)^5 0,2140}{5! (1-0,2140)^2}$$

$$L_q = \frac{0,3429 (1,0701)^5 0,2140}{120 (0,617796)}$$

$$L_q = 0,0014 \text{ pelanggan.}$$

Dari hasil ini dapat diketahui bahwa rata-rata panjang antrian pelayanan CSR di Plasa Telkom Cilacap antara 0 hingga 1 pelanggan.

- d. Rata-rata waktu tunggu sebelum menerima pelayanan (W_q):

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

$$(W_q) = \frac{0,0014}{8,727}$$

$$(W_q) = 0,0002 \text{ jam} = 0,0096 \text{ menit} = 0,5731 \text{ detik}$$

Dari hasil ini dapat diketahui bahwa rata-rata waktu tunggu sebelum menerima pelayanan CSR di Plasa Telkom Cilacap adalah 0,0002 jam = 0,0096 menit = 0,5731 detik.

- e. Rata-rata waktu seseorang harus menunggu dalam sistem (W):

$$(W) = (W_q) + \frac{1}{\mu}$$

$$(W) = (0,0002) + \frac{1}{8,155}$$

$$(W) = (0,0002) + 0,1226$$

$$(W) = 0,1228 \text{ jam} = 7,3670 \text{ menit} = 442,0201 \text{ detik}$$

Dari hasil ini dapat diketahui bahwa rata-rata waktu seseorang harus menunggu dalam sistem pelayanan CSR di Plasa Telkom Cilacap adalah 0,1228 jam = 7,3670 menit = 442,0201 detik.

f. Rata-rata banyaknya pelanggan dalam sistem (L):

$$L = \lambda W$$

$$L = 8,727 \times 0,1228$$

$$L = 1,0715 \text{ pelanggan.}$$

Dari hasil ini dapat diketahui bahwa rata-rata banyaknya pelanggan dalam sistem pelayanan CSR di Plasa Telkom Cilacap antara 1 hingga 2 pelanggan.

Dari hasil perhitungan di atas maka diperoleh analisis sistem antrian model *Multi Channel Single Phase* pada CSR di Plasa Telkom Cilacap dalam periode tertentu sebagai berikut:

Tabel 6. Hasil Perhitungan Analisis Sistem Antrian

s	p	po	Lq	Wq	W	L
1	107,01%	-7,01%	-16,3271	-1,8709	-1,7483	-15,257
2	53,51%	30,29%	0,4293	0,0492	0,1718	1,4994
3	35,67%	33,78%	0,0595	0,0068	0,1294	1,1296
4	26,75%	34,23%	0,0093	0,0011	0,1237	1,0795
5	21,40%	34,29%	0,0014	0,0002	0,1228	1,0715

Berdasarkan hasil perhitungan pada tabel diatas, didapatkan bahwa apabila Plasa Telkom Cilacap menggunakan 1 CSR, maka akan diperoleh hasil tingkat intensitas fasilitas pelanggan (p) senilai 107,01% yang mengakibatkan tingkat intensitas kerja melebihi batas kapaitas kerja CSR (100%) .

Hasil analisis pada Tabel 5. juga menunjukkan sistem antrian yang berjalan saat ini di Plasa Telkom Cilacap adalah sistem antrian model *Multi Channel Single Phase* dengan 3 CSR sebagai fasilitas pelayanan. Hasil kinerja antrian di Plasa Telkom Cilacap saat ini dapat diketahui bahwa tingkat intensitas pelayanan yang dilakukan *Customer Service Representative* (CSR) terhadap pelanggan (p) adalah sebesar 35,67%. Tingkat kemungkinan fasilitas pelayanan menganggur atau kosong (po) adalah sebesar 33,78%. Rata-rata panjang antrian pelayanan (Lq) di Plasa Telkom Cilacap antara 0 hingga 1 pelanggan. Rata-rata waktu tunggu sebelum menerima pelayanan (Wq) di Plasa Telkom Cilacap adalah 0,0068 jam = 0,4089 menit = 24,5353 detik. Rata-rata waktu seseorang harus menunggu dalam sistem pelayanan (W) di Plasa Telkom Cilacap adalah 0,1294 jam = 7,7664 menit = 465,9822 detik. Dan rata-rata banyaknya pelanggan dalam sistem pelayanan (L) di Plasa Telkom Cilacap antara 1 hingga 2 pelanggan. Sedangkan untuk 2,

4, dan 5 CSR terjadi perbedaan yang signifikan pada nilai tingkat intensitas pelayanan yang dilakukan *Customer Service Representative* (CSR) terhadap pelanggan (p) dengan masing-masing nilainya adalah 53,51%, 26,75% dan 21,40%. Sementara ketiganya memiliki nilai yang sama pada nilai rata-rata panjang antrian pelayanan (Lq) dan rata-rata banyaknya pelanggan dalam sistem (L) yaitu antara 0 hingga 1 pelanggan untuk nilai Lq dan antara 1 hingga 2 pelanggan untuk nilai L .

E. Analisis Model Biaya

Langkah setelah analisis sistem antrian model *Multi Channel Single Phase* adalah melakukan analisis model biaya yang akan digunakan sebagai model keputusan dalam mengoptimalkan analisis sistem antrian pada CSR di Plasa Telkom Cilacap. Pengambilan keputusan akan berdasarkan pada biaya terendah dari semua model. Analisis model biaya ini diharapkan dapat menghasilkan total biaya yang bisa menyeimbangkan dua jenis biaya yaitu biaya pelayanan dan biaya menunggu. Total biaya merupakan penjumlahan biaya pelayanan dengan biaya menunggu.

1. Biaya pelayanan

Biaya pelayanan diperoleh dari besaran gaji per bulan setiap CSR di Plasa Telkom Cilacap. Berdasarkan hasil wawancara dengan *team leader* CSR, nominal gaji pokok CSR yaitu Rp 3.200.000,-. Dari jumlah tersebut akan diperhitungkan untuk mendapatkan nilai biaya per jam kerja. Dengan jam kerja aktif setiap CSR adalah 8 jam/hari dan diasumsikan setiap bulan bekerja rata-rata 26 hari/bulan. Sehingga diperoleh rata-rata pendapatan CSR yang dinyatakan dengan

$$Cs = \frac{3.200.000}{26(8)} = 15.384,6154 \text{ per jam}$$

$$\begin{aligned} \text{Total biaya pelayanan} &= (Cs) (s) \\ &= (15.384,6154) (s) \end{aligned}$$

2. Biaya menunggu

Biaya menunggu didefinisikan sebagai biaya penurunan produktifitas pelanggan karena menunggu. Dalam penelitian ini biaya menunggu akan diasumsikan menggunakan nilai UMK kabupaten Cilacap tahun 2022 yaitu sebesar Rp 2.230.731,50. Dengan asumsi setiap pelanggan bekerja rata-rata 26 hari/bulan selama 8 jam/hari, maka diperoleh rata-rata pendapatan pelanggan per jam yang dinyatakan sebagai berikut:

$$Cw = \frac{2.230.731,50}{26(8)} = 10.724,6707 \text{ per jam}$$

Total biaya menunggu

$$= (Cw) (L)$$

$$= (10.724,6707) (L)$$

Selanjutnya akan dicari jumlah CSR optimal untuk digunakan di Plasa Telkom Cilacap. Dengan $C_s = 15.384,6154$ yang didapat dari perhitungan biaya pelayanan dan $C_w = 10.724,6707$ yang didapat dari perhitungan biaya menunggu, dapat dilakukan perhitungan sebagai berikut:

$$\text{Total biaya keseluruhan} = (C_s) (s) + (C_w) (L)$$

Tabel 7. Hasil Perhitungan Analisis Model Biaya

s	L	Total Biaya Pelayanan	Total Biaya Menunggu	Total Biaya
2	1,4994	15.384,6154 x2= 30.769,230	10.724,6707 x 1,4994= 16.080,571	Rp46.849,80
3	1,1296	15.384,6154 x3= 46.153,846	10.724,6707 x 1,1296= 12.114,588	Rp58.268,43
4	1,0795	15.384,6154 x4= 61.538,461	10.724,6707 x 1,0795= 11.577,282	Rp73.115,74
5	1,0715	15.384,6154 x5= 76.923,077	10.724,6707 x 1,0715= 11.491,485	Rp88.414,56

Berdasarkan hasil analisis model biaya pada Tabel 6. total biaya terendah yaitu sebesar Rp46.849,80 dengan jumlah 2 CSR. Sementara untuk saat ini, sistem antrian yang berjalan di Plasa Telkom Cilacap menggunakan 3 CSR dengan total biaya pelayanan sebesar Rp58.268,43. Dengan mempertimbangkan total biaya terendah yang dikeluarkan Plasa Telkom Cilacap, maka jumlah 2 CSR akan lebih efektif digunakan daripada 3 CSR [1].