

PENERAPAN MODEL ANTREAN MULTI CHANNEL SINGLE PHASE PADA SISTEM PELAYANAN RESTORAN CEPAT SAJI

Ni Wayan Ekantari^{1§}, Ni Ketut Tari Tastrawati², Kartika Sari³

¹Program Studi Matematika, Fakultas MIPA – Universitas Udayana [Email: ekantari17@gmail.com]

²Program Studi Matematika, Fakultas MIPA – Universitas Udayan [Email: tastrawati@unud.ac.id]

³Program Studi Matematika, Fakultas MIPA – Universitas Udayana [Email: sarikaartika@unud.ac.id]

§ *Corresponding Author*

ABSTRACT

A queue will occur if the average number of arrivals exceeds the capacity of service facilities. Fast food restaurants are one of the places that usually have long queues at lunchtime and dinner time. KFC in Bali, located in the village of Sanur, is a fast food restaurant that is experiencing long queues. This is because this restaurant is located in a tourism area and the only KFC outlet on the Ngurah Rai Sanur bypass line and does not yet have a drive-thru service. The current condition at KFC Sanur is that there is more than one service facility, disciplined first come first service (FCFS) queues according to the multi channel single phase queuing model. After being analyzed with data taken before the pandemic period on November 18, 2019 to December 1, 2019 for 14 days during weekdays and weekends, it was found that the performance of the KFC Sanur queue system would have a smaller utility level if there were 3 active server. The total cost per customer if there are 2 active server is IDR 78,692.38 and if there are 3 server is IDR 75,788.45. Based on the results of this analysis, it can be concluded that it will be more optimal if there are 3 active server.

Keywords: *Queue, Multi Channel Single Phase, KFC Sanur*

1. PENDAHULUAN

Setiap perusahaan dalam dunia usaha akan berkompetisi meningkatkan kualitas pelayanan demi memenangkan hati para pelanggannya. Pelayanan langsung kepada pelanggan atau operator sering dijumpai dalam kehidupan sehari-hari. Pada umumnya sebuah perusahaan memiliki operator atau fasilitas pelayanan yang jumlahnya lebih sedikit dibandingkan dengan banyak pelanggan yang ada. Hal itu biasanya menyebabkan terbentuknya sebuah antrean pada fasilitas pelayanan tersebut. Antrean adalah suatu garis tunggu dari pelanggan yang memerlukan layanan dari satu atau lebih fasilitas layanan (Taha, 1997). Antrean yang panjang pada sebuah fasilitas pelayanan perlu diterapkan sebuah model antrean untuk mengatasi terjadinya antrean yang panjang. Antrean sering terjadi di berbagai tempat, salah satunya pada restoran cepat saji.

Kesibukan masyarakat saat ini menjadikan pola hidup masyarakat berubah. Kebanyakan orang lebih memilih untuk mengonsumsi

makanan cepat saji yang praktis dan mudah diperoleh. Banyaknya peminat makanan cepat saji menyebabkan antrean terjadi pada operator restoran cepat saji. Meskipun restoran cepat saji saat ini rata-rata sudah membuka lebih dari satu operator, namun masih kerap terjadi antrean pada jam-jam tertentu di beberapa restoran cepat saji.

Salah satu jenis restoran cepat saji yang mengalami masalah antrean pelanggan adalah KFC. KFC merupakan sebuah perusahaan waralaba yang saat ini keberadaannya di Indonesia dipegang oleh PT. Fast Food Indonesia Tbk. sebagai pemegang hak tunggal. KFC di Indonesia tersebar di hampir semua pulau di Indonesia, yang salah satunya adalah di Pulau Bali. KFC di Bali yang terletak di desa Sanur, Denpasar Selatan merupakan salah satu restoran cepat saji yang mengalami masalah antrean yang panjang. Antrean yang panjang biasanya terjadi pada saat jam makan siang, jam makan malam saat *weekdays* dan *weekends*. Hal ini karena restoran ini terletak di kawasan pariwisata dan satu-satunya *outlet*

KFC di jalur *bypass* Ngurah Rai Sanur dan belum memiliki layanan *drive-thru*. Kondisi di KFC Sanur seperti, terdapat lebih dari satu fasilitas pelayanan, disiplin antrean *first come first service* (FCFS) dimana pelanggan yang tiba terlebih dahulu yang akan dilayani sesuai dengan model antrean *multi channel single phase*. Oleh karena itu, sistem antrean pada restoran cepat saji KFC Sanur dianalisis dengan menggunakan model antrean dengan beberapa saluran dan satu tahapan pelayanan (*multi channel single phase*).

Pada pengelompokan model-model antrian yang berbeda-beda akan digunakan suatu notasi yang disebut dengan notasi *Kendall-Lee*. Notasi ini sering dipergunakan karena beberapa alasan. Diantaranya, karenanotasi tersebut merupakan alat yang efisien untuk mengidentifikasi tidak hanya model-model antrian, tetapi juga asumsi-asumsi yang harus dipenuhi. Notasi *Kendall-Lee* untuk model antrean sebagai berikut (Subagyo *et al.*, 2013): 1 / 2 / 3 / 4 / 5

Dalam notasi model antrean, simbol pertama yang dilambangkan dengan M menunjukkan distribusi tingkat kedatangan. Simbol kedua yang dilambangkan dengan M juga menunjukkan distribusi tingkat pelayanan. Simbol ketiga, dilambangkan dengan 1 apabila banyaknya operator hanya satu dan dilambangkan dengan S apabila jumlah operator lebih dari satu dalam sistem antrean. Simbol keempat menunjukkan apakah sumber populasi terbatas (N) atau tidak terbatas (∞). Simbol kelima menunjukkan apakah panjang antrean terbatas (N) atau tidak terbatas (∞). Model antrean dapat dikelompokkan sebagai berikut (Subagyo, *et al.*, 2013):

Model 1: M/M/1/ ∞ / ∞

Model 2: M/M/S/ ∞ / ∞

Model 3: M/M/1/ ∞ /N

Model 4: M/M/S/N/ ∞

Selanjutnya model-model antrean di atas akan digunakan untuk melakukan analisis sistem antrean berdasarkan ukuran kesetimbangan (*steady state*) yang diperoleh dari persamaan berikut:

$$\rho = \frac{\lambda}{S\mu} \leq 1 \quad (2.1)$$

dimana adalah λ rata-rata laju pelayanan, μ adalah jumlah rata-rata laju kedatangan, S adalah jumlah operator. Apabila keadaan *steady state* tidak terpenuhi maka perlu adanya

penambahan operator atau mempercepat waktu pelayanan. Sebaliknya, apabila keadaan *steady state* terpenuhi maka dapat dilakukan perhitungan kinerja sistem antrean dengan analisis model antrean.

Selain mengukur kinerja sebuah sistem antrean, dapat pula diketahui apakah sebuah model antrean sudah optimal dengan membandingkan ekspektasi biaya total $E(C_t)$ pada model antrean.

2. METODE PENELITIAN

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data primer, berupa data hasil pengamatan langsung atau observasi di KFC Sanur. Objek yang diamati yaitu pelanggan yang datang untuk melakukan transaksi pembelian makanan cepat saji di KFC Sanur sebelum masa pandemi selama 14 hari saat jam sibuk, jam makan siang pukul 12.00 WITA – 14.00 WITA serta jam makan malam pukul 18.00 WITA – 20.00 WITA.

Dalam proses pelayanannya restoran cepat saji KFC Sanur memiliki kondisi yang sesuai dengan model antrean *multi channel single phase* (M/M/S/ ∞ / ∞). Waktu yang dibutuhkan pelanggan bersifat acak, karena kebutuhan setiap pelanggan berbeda-beda. Sistem pelayanan yang diterapkan di KFC Sanur yaitu sistem pelayanan *first come first service*, dimana pelanggan yang datang terlebih dahulu akan dilayani terlebih dahulu. Adapun langkah-langkah analisis data yang digunakan pada penelitian ini adalah:

- Melakukan pengumpulan data dengan metode observasi yang dilakukan di restoran cepat saji KFC Sanur. Kemudian melakukan uji distribusi kedatangan dan uji distribusi pelayanan serta menghitung nilai rata-rata tingkat kedatangan (λ) dan rata-rata tingkat pelayanan (μ).
- Kemudian menghitung nilai ρ dengan persamaan (2.13); Jika $\rho \leq 1$ atau data dalam keadaan *steady state* maka dapat dilakukan perhitungan dan analisis data. Jika tidak maka diperlukan penambahan jumlah fasilitas pelayanan, kemudian baru dapat dilakukan perhitungan dan analisis data.
- Kemudian dilanjutkan dengan analisis data dengan Model *Multi Channel Single Phase* dengan menentukan nilai (P_0), (L_a), (L_s), (W_a), (W_s).

- d. Menghitung biaya pelayanan dan biaya menunggu kemudian menghitung biaya total antrean untuk menentukan jumlah operator optimal.

3. PEMBAHASAN

a. Hasil Penelitian pada Restoran Cepat Saji

Dalam penelitian ini data restoran cepat saji yang digunakan yaitu pada restoran KFC Sanur yang diambil sebelum masa pandemi pada 18 November 2019 – 1 Desember 2019 selama 14 hari. Kriteria data yang diambil yaitu data antrean pelanggan yang mengantre pada operator pada saat jam makan siang pukul 12.00 - 14.00 WITA, saat makan malam pukul 18.00 - 20.00 WITA, serta saat *weekends* di waktu yang sama.

Jenis sistem antrean pada KFC Sanur sesuai dengan model *multi channel single phase*, dimana terdapat beberapa fasilitas pelayanan namun fase yang harus dilewati pelanggan untuk melakukan transaksi melalui fasilitas pelayanan hanya satu kali. Waktu yang dibutuhkan oleh setiap fasilitas pelayanan untuk melayani setiap pelanggan bersifat *random* (acak).

Pada restoran cepat saji KFC Sanur terdapat 3 fasilitas pelayanan yang disediakan untuk melayani para pelanggan yang akan melakukan transaksi pembelian makanan cepat saji.

b. Analisis Data dengan Model Antrean

Dengan data jumlah kedatangan, lama waktu menunggu (menit) dalam antrean serta lama pelayanan yang akan disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Data jumlah kedatangan, lama mengantre dan lama pelayanan

Periode	Jumlah kedatangan	Lama menunggu dlm antrean	Lama pelayanan
<i>Weekdays</i> siang	1169	3131	3961
<i>Weekdays</i> malam	1591	3516	5337
<i>Weekend</i> siang	534	1348	1546
<i>Weekend</i> malam	696	1528	2774

Sumber: Data Primer (2021), diolah

Pertama akan dilakukan input data kedatangan, pelayanan, dan uji kecocokan distribusi data. Berdasarkan tabel 2 dapat

dilihat nilai rata-rata tingkat kedatangan dan nilai rata-rata tingkat pelayanan untuk keempat kondisi yang akan dianalisis. Berikut adalah rumus-rumus yang digunakan:

Rata-rata kedatangan (λ)

$$\lambda = \frac{\text{jumlahPelanggan}}{\text{Lamawaktutunggu}}$$

Rata-rata pelayanan (μ)

$$\mu = \frac{\text{jumlahpelanggan}}{\text{lama pelayanan}}$$

Tabel 2. Rangkuman nilai (λ) dan (μ)

Periode	(λ)	(μ)
<i>Weekdays</i> siang	0,37	0,29
<i>Weekdays</i> malam	0,45	0,29
<i>Weekends</i> siang	0,39	0,34
<i>Weekend</i> malam	0,45	0,25

Sumber: Data Primer (2021), diolah

Selanjutnya akan dilakukan uji kecocokan distribusi data dengan uji *goodness of fit* menggunakan *software* SPSS. Uji kecocokan model ditentukan berdasarkan distribusi Poisson pada uji distribusi kedatangan dan distribusi eksponensial untuk uji distribusi pelayanan dengan taraf uji nyata 5%.

Adapun hipotesis distribusi kedatangan adalah sebagai berikut:

H_0 : Kedatangan pelanggan di restoran cepat saji KFC berdistribusi Poisson.

H_1 : Kedatangan pelanggan di restorancepat saji KFC tidak berdistribusi Poisson.

Serta hipotesis distribusi pelayanan adalah sebagai berikut:

H_0 : Kedatangan pelanggan di restoran cepat saji KFC berdistribusi eksponensial.

H_1 : Kedatangan pelanggan di restoran cepat saji KFC tidak berdistribusi eksponensial.

Berdasarkan hasil pengujian, diperoleh hasil seperti pada Tabel3 untuk keempat kondisi yang dianalisis.

Tabel3. Uji Distribusi Data

Periode	<i>Weekdays</i> siang	<i>Weekdays</i> malam	<i>Weekend</i> siang	<i>Weekend</i> malam
Poisson	0,376	0,729	0,608	0,737
Hasil	Poisson	Poisson	Poisson	Poisson
Eksponensial	0,007	0,005	0,104	0,091
Hasil	Eksponensial	Eksponensial	Umum	Umum

Sumber: Data Primer (2021), diolah

Setelah memperoleh nilai (λ) dan (μ) akan dilakukan pengecekan nilai utilitas fasilitas pelayanan dengan persamaan (2.13).

Tingkat utilitas fasilitas pelayanan (ρ)

$$\rho = \frac{\lambda}{s\mu} \leq 1$$

Tabel 4. Tingkat Utilitas Fasilitas Pelayanan

Periode	ρ untuk 2 servers	ρ untuk 3 servers
Weekdays siang	0,63	0,42
Weekdays malam	0,77	0,51
Weekend siang	0,57	0,38
Weekend malam	0,90	0,60

Sumber: Data Primer (2021), diolah

Berdasarkan Tabel 4 diketahui bahwa $\rho < 1$ atau *steadystate* terpenuhi untuk setiap kondisi. Jika *steadystate* terpenuhi maka tidak perlu adanya penambahan fasilitas pelayanan dan selanjutnya dilakukan analisis model *multi channel single phase* (M/M/S) menggunakan persamaan-persamaan berikut:

Probabilitas tidak ada pelanggan dalam sistem antrean (P_0)

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

Rata-rata jumlah pelanggan dalam sistem antrean (L_s)

$$L_s = \frac{\lambda\mu(\lambda/\mu)^s}{(s-1)!(s\mu - \lambda)^2} P_0 + \frac{\lambda}{\mu}$$

Rata-rata jumlah pelanggan dalam antrean (L_a)

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

Rata-rata waktu menunggu pelanggan dalam antrean (W_a)

$$W_a = \frac{P_0}{\mu s (s!) [1 - (\lambda / S\mu)]^2} \left(\frac{\lambda}{\mu} \right)^s$$

Rata-rata waktu menunggu pelanggan dalam sistem antrean (W_s)

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

Tabel 5. Hasil Perhitungan Model Antrean *Multi Channel Single Phase*

Parameter	weekdays				weekend			
	Makan siang		Makan malam		Makan siang		Makan malam	
	2 s	3s	2s	3s	2s	3s	2s	3s
P_0	0,22	0,27	0,16	0,2	0,27	0,29	0,05	0,14
L_s	2	1	4	3	1	1	2	2
W_s	5,75	3,72	10,02	8,48	4,33	3,28	5,6	5,1
L_a	2	1	6	5	1	1	4	4
W_a	2,24	0,31	6,27	0,59	1,39	0,18	1,62	1,13

Dari hasil analisis model antrean *multi channel single phase* pada tabel diatas dapat dilihat bahwa jika terdapat tiga fasilitas pelayanan yang aktif maka akan terjadi pengurangan rata-rata waktu untuk pelanggan mengantre serta rata-rata waktu menunggu dalam sistem juga berkurang. Keputusan memilih antara dua atau tiga fasilitas pelayanan yang aktif tidak hanya berdasarkan ukuran kinerja sistem antrean tersebut. Di lain sisi bisa juga dilihat berdasarkan biaya-biaya yang harus dikeluarkan apabila mengaktifkan 2 fasilitas pelayanan atau 3 fasilitas pelayanan.

c. Analisis Biaya dalam Antrean

Analisis biaya pada resto cepat saji KFC Sanur disajikan pada tabel 7. Rumus-rumus yang digunakan dalam analisis biaya adalah sebagai berikut:

Biaya Pelayanan $E(C_s)$

$$E(C_s) = S \cdot C_s$$

Biaya Menunggu $E(C_w)$

$$E(C_w) = L_s \cdot C_w$$

Biaya Total $E(C_t)$

$$E(C_t) = E(C_s) + E(C_w)$$

Tabel 6. Biaya-biaya Antrean

Parameter	Biaya untuk 2 server	Biaya untuk 3 server
$E(C_s)$	Rp 20.192,30	Rp 30.288,45
$E(C_w)$	Rp 58.500	Rp 45.500
$E(C_t)$	Rp 78.692,30	Rp 75.788,45

Sumber: Data Primer (2021), diolah

Berdasarkan hasil analisis biaya diatas dapat dilihat bahwa biaya untuk dua fasilitas pelayanan yang aktif adalah Rp 78.692,30 sedangkan untuk tiga fasilitas pelayanan yang aktif adalah Rp 75.788,45. Karena biaya menunggu dipengaruhi oleh rata-rata jumlah pelanggan dalam sistem antrean (L_s) pada analisis model antrean *multi channel single phase* dimana nilai (L_s) akan lebih kecil apabila terdapat 3 fasilitas pelayanan yang aktif. Hal tersebut berpengaruh juga terhadap biaya total antrean yang nilainya lebih kecil apabila terdapat 3 fasilitas pelayanan yang aktif dibandingkan dengan terdapat 2 fasilitas yang aktif.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis, diketahui bahwa jenis antrean yang ada saat pengambilan data pada 18 November 2019 – 1 Desember 2019 di restoran cepat saji KFC Sanur adalah antrean model *multi channel single phase* dengan dua operator yang aktif saat jam makan siang dan tiga operator yang aktif saat jam makan malam. Setelah dianalisis sesuai dengan model antrean *multi channel single phase* dapat diketahui bahwa terjadipenurunan tingkat utilitas saat terdapat tiga operator yang aktif. Dilain sisi, biaya total antrean untuk dua operator yang aktif yaitu Rp 78.629,30 dan biaya antrean untuk tiga operator yang aktif yaitu Rp 75.788,45. Dengan demikian, berdasarkan biaya total antrean maka lebih optimum biaya total antrean apabila terdapat tiga operator yang aktif.

DAFTAR PUSTAKA

- Budiasih, Y. (2015). Optimalisasi Operator dan Minimisasi Biaya Studi Kasus Pada Swalayan PSFJ di Jakarta Selatan. *Jurnal Liquidity* , Vol 4, No.1, hlm. 53-63.
- Ferianto E.J., Insani N., Subekti R. (2015). Optimasi Pelayanan Antrian *Multi Channel (M/M/c)* Pada Stasiun Pengisian Bahan Bakar Umum (SPBU) Sagan Yogyakarta. *Jurnal Pendidikan Matematika dan Sains* , 1-10.
- Haming, M. R. (2016). *Operation Research*. Jakarta: PT Bumi Aksara.
- Mulyono, S. (2004). *Riset Operasi*. Jakarta: Lembaga Penerbit Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia.
- Prawirosentono, S. (2005). *Riset Operasi dan Ekonofisika*. Jakarta: PT Bumi Aksara.
- Ratnasari, S., Rahadian, N., Liquidannu, E. (2018). Pemodelan dan Simulasi Sistem Antrian Pelayanan Konsumen Gerai MCD Solo Grand Mall dengan Arena. *Seminar dan Konferensi Nasional IDEC*.
- Rukito, K. (2019). Analisis Kapasitas Runway Bandara I Gusti Ngurah Rai Menggunakan Teori Antrean. *E-Jurnal Matematika* , 230-235 Vol.8(3).
- Subagyo P., Marwan A., Handoko T.H. (2013). *Dasar-Dasar Operation Research Edisi 2*. Yogyakarta: BPFEE-Yogyakarta.
- Taha, H. (1997). *Riset Operasi. (Terjemahan Daniel Wirajaya)*. Jakarta: Binarupa Aksara.