

**ANALISIS PENERAPAN SISTEM ANTRIAN PADA PELAYANAN TOKO KUE
CHEESECUIT CABANG ANTAPANI, KOTA BANDUNG, JAWA BARAT****Dedi Supriandi¹, Adi Setiawan Saputra², Gilang Adi Winahyu³, Tresa Alicia⁴,
Didit Damur Rochman⁵**Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik Universitas Widyatama
Jl. Cikutra No.204A, Sukapada, Kec. Cibeunying Kidul, Kota Bandung, Jawa Barat 40125,
Indonesiaemail: ¹dedi.supriandi@widyatama.ac.id, ²adi.setiawan@widyatama.ac.id,³gilang.adi@widyatama.ac.id, ⁴tresa.alicia@widyatama.ac.id, ⁵diditdr@widyatama.ac.id**Abstrak (Indonesia)**

Cheesecuit adalah toko yang menjual makanan berupa kue yang sedang viral di Kota Bandung. Permasalahan yang sering terjadi dalam kasus viral ini yaitu sistem antrian yang tidak efektif dalam proses pelayanan di kasir. Jurnal ini bertujuan untuk menganalisis penerapan *system* antrian pelanggan yang saat ini digunakan proses transaksi di *Cheesecuit* cabang Antapani Jl. Purwakarta No.53 RT.002/006 Antapani Kidul, Kota Bandung. Peneliti mengambil data waktu kedatangan dan waktu pelayanan pada pelanggan yang akan melakukan transaksi dengan disiplin antrian *first-in, first-out* (FIFO). Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan jalur antrian (M/M/1):(GD/∞/∞) atau *Single Server Models*. Hasil dari penelitian ini adalah perhitungan data yang sudah di olah dengan ρ sebesar 83% dan *idle time* 17%, waktu rata-rata yang dihabiskan dalam antrian (Wq) adalah selama 0,28 jam atau 16,8 menit, Jumlah rata-rata pelanggan yang menunggu untuk dilayani dalam barisan antrian (Lq) adalah sebanyak 4,17 atau 4 orang, Waktu rata-rata pelanggan dalam suatu sistem (Ws) selama 0,33 jam atau 19,8 menit, Jumlah rata-rata pelanggan dalam suatu sistem (Ls) yaitu sebanyak 5 orang. Setiap pelanggan memerlukan waktu sekitar 3 menit untuk dilayani oleh pelayan. *Expected Total Cost (ETC)* yang mencakup *Expected Operating Cost (EOC)* dan *Expected Waiting Cost (EWC)* ditemukan sebesar Rp 176.990,92 per hari. EOC, yang mencakup biaya operasional seperti gaji karyawan dan peralatan, mencapai Rp 168.874,32 per jam, sementara EWC, yang mencerminkan biaya akibat pelanggan menunggu, bernilai Rp 11.160,60 per hari. Rekomendasi untuk penambahan tempat duduk atau tempat menunggu yang nyaman serta menambahkan nomor antrian.

Sejarah Artikel*Submitted: 26 Januari 2025**Accepted: 2 Februari 2025**Published: 3 Februari 2025***Kata Kunci***Cheesecuit, System Antrian, first-in, first-out (FIFO), (M/M/1):(GD/∞/∞) atau Single Server Models, Expected Total Cost, Expected Operating Cost, Expected Waiting Cost***I. Pendahuluan**

Fenomena antrian yang terjadi di Toko *Cheesecuit* cabang Antapani, Kota Bandung, yang dimana toko *Cheesecuit* menjual berbagai jenis kue yang sedang viral dan banyak diminati oleh pelanggan. Ketika sebuah produk menjadi populer, permintaan pelanggan meningkat secara signifikan, yang mengarah pada terjadinya antrian panjang di toko tersebut. Dalam konteks ini, sistem antrian yang terjadi di Toko *Cheesecuit* menjadi penting untuk dianalisis karena antrian yang panjang dapat memengaruhi kepuasan pelanggan (Fitzsimmons, 2010). Antrian merupakan model yang mencerminkan interaksi antara pelanggan yang membutuhkan pelayanan dan pelayan yang memberikan layanan tersebut (Taha, 2007). Fokus utama dari analisis antrian adalah untuk menentukan performa sistem, seperti waktu tunggu rata-rata pelanggan, jumlah rata-rata pelanggan dalam antrian, dan tingkat pemanfaatan pelayan.

Salah satu faktor utama yang menyebabkan antrian ini adalah ketidakseimbangan antara permintaan pelanggan dengan kapasitas pelayanan yang tersedia. Menurut (Kotler dan Keller, 2016), pelayanan merupakan tindakan yang tidak berwujud yang ditawarkan oleh satu pihak kepada pihak lain, yang tidak mengakibatkan kepemilikan barang apa pun, tetapi memberikan manfaat tertentu. Toko *Cheesecuit* Antapani hanya memiliki satu pelayan atau kasir yang

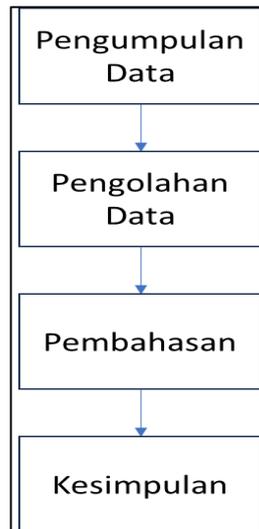
bertugas melayani pelanggan. Hal ini berpotensi menyebabkan pelanggan menunggu lama karena satu pelayan harus menangani berbagai tugas, seperti melayani transaksi pembayaran dan memproses pengemasan makanan. Dengan hanya satu pelayan, kapasitas pelayanan menjadi terbatas, sedangkan permintaan pelanggan sangat tinggi, sehingga menyebabkan antrian yang cukup panjang.

Penelitian mengenai sistem antrian yang telah dilakukan oleh (Andesta, Anshori, 2023), dengan judul “Analisis Sistem Antrian Pada Proses Pelayanan Konsumen di Mie Gacoan XYZ”. Lalu penelitian yang serupa oleh (Panjaitan, Irwany, & Aswini, 2023) yang berjudul “Analisis Penerapan Teori Sistem Antrian pada Pelayanan di Rumah Makan Ayam Geprek XYZ” mengenai disiplin antrian *First In First Out* (FIFO) yang memiliki satu jalur stasiun pelayanan. Dimana dari kedua jurnal tersebut kami dapat menyimpulkan bahwa fenomena antrian ini merupakan masalah yang sering dihadapi oleh banyak bisnis, terutama yang memiliki popularitas tinggi atau sedang viral. Kasus serupa terjadi pada bisnis *Food and Beverages* yang juga mengalami viral pada produknya. Pada jurnal yang disusun ditemukan waktu mengantri yang cukup lama. Antrian yang memanjang memang memberikan dampak positif bagi pemasukan perusahaan tetapi jika tidak dikelola dengan baik maka akan merugikan usaha itu sendiri bahkan juga berdampak pada kepuasan konsumen. Untuk mengurangi masalah antrian dan meningkatkan kepuasan pelanggan, sangat penting untuk melakukan analisis terhadap sistem antrian yang ada. Salah satu pendekatan yang dapat digunakan untuk menganalisis dan mengoptimalkan sistem pelayanan adalah dengan menggunakan model antrian seperti M/M/1, yang menggambarkan sistem dengan satu pelayan dan pelanggan yang datang secara acak (Kleinrock, 1975).

Setelah melakukan *review* jurnal yang telah dilakukan maka akan dilakukan pula penelitian yang serupa namun dengan data dan lokasi yang berbeda yaitu di Toko *Cheesecuit*, cabang Antapani, Kota Bandung. Tujuan penelitian ini, berfokus pada analisis sistem antrian yang terjadi untuk mengidentifikasi penyebab antrian dan mencari solusi yang dapat meningkatkan efisiensi pelayanan, (Schroeder dan Goldstein, 2016) menambahkan bahwa sistem antrian adalah bagian penting dari manajemen operasi karena memengaruhi pengalaman pelanggan dan efisiensi operasional. Misalnya, waktu tunggu yang panjang dapat menurunkan kepuasan pelanggan, sementara sistem pelayanan yang terlalu cepat tanpa antrian dapat menyebabkan pemborosan sumber daya. Pemahaman yang baik tentang sistem antrian ini dapat membantu toko untuk merancang strategi pelayanan yang lebih baik, baik dalam hal manajemen waktu maupun pengelolaan pelanggan yang datang. Dalam konteks ini, sistem antrian yang terjadi di Toko *Cheesecuit* menjadi penting untuk dianalisis karena antrian yang panjang dapat memengaruhi kepuasan pelanggan (Fitzsimmons, 2010). Selain itu Menurut (Taha, 2007) antrian merupakan model yang mencerminkan interaksi antara pelanggan yang membutuhkan pelayanan dan pelayan yang memberikan layanan tersebut. Fokus utama dari analisis antrian adalah untuk menentukan performa sistem, seperti waktu tunggu rata-rata pelanggan, jumlah rata-rata pelanggan dalam antrian, dan tingkat pemanfaatan pelayan.

II. Metode Penelitian

Penelitian dilakukan di *Cheesecuit* cabang Antapani, Kota Bandung. Penelitian ini merupakan penelitian dengan metode kuantitatif. Metode kuantitatif yang dilakukan dengan menjelaskan setiap kejadian dalam bentuk angka dan menggunakan analisis secara sistematis mengikuti data yang ada, dimana jenis data yang dipakai merupakan data *primer*. Berikut kerangka pemecahan masalah dapat digambarkan sebagai berikut:



Gambar 1 Flowchart Kegiatan Penelitian

Pada tahapan awal penelitian dilakukan pengumpulan data yang berupa data kedatangan pelanggan dan juga data pelayanan pelanggan. Dari data yang diperoleh dilanjutkan dilakukan pengolahan data, dimana langkah awal pengolahan data yaitu melakukan uji distribusi dengan menggunakan uji *Chi-Square Goodness of Fit* untuk menentukan apakah data yang telah diambil apakah data berdistribusi *Poisson* dan juga untuk menentukan notasi *Kendal* yang akan digunakan untuk melakukan perhitungan laju antrian pada toko *Cheesecuit* cabang Antapani, Kota Bandung.

Penelitian ini dilakukan dengan pengambilan sampel pada tanggal 21 Desember 2024, antara pukul 09:00 hingga 14:00, selama 5 jam. Asumsi yang diambil adalah bahwa proses kedatangan dan pelayanan pada hari tersebut mewakili kondisi yang sama pada hari-hari lainnya (Kleinrock, 1975). Sampel ini menggambarkan pelanggan yang melakukan antrian untuk membeli berbagai varian makanan di *Cheesecuit*, Jl. Purwakarta No.53 RT.002/006 Antapani Kidul, Kota Bandung. Dalam penelitian ini, digunakan **Model Antrian M/M/1** untuk menganalisis sistem pelayanan yang berlaku. Model M/M/1 ini menggambarkan sistem dengan satu pelayan dan pelanggan yang datang secara acak, baik dalam hal kedatangan maupun pelayanan, yang mengikuti distribusi *Poisson* (Fitzsimmons, 2010). Model **M/M/1** secara khusus dibahas sebagai sistem dasar dengan distribusi kedatangan *Poisson*, distribusi pelayanan eksponensial, dan satu pelayan (Taha, 2007). Selain itu, sistem kedatangan dan pelayanan pelanggan juga diperlakukan acak dengan interval kedatangan setiap 10 menit. Disiplin antrian yang diterapkan adalah **First-In, First-Out (FIFO)**, yang berarti pelanggan yang pertama akan dilayani terlebih dahulu (Strang, 2012). Prinsip FIFO diterapkan untuk memastikan keadilan dan keteraturan dalam proses pelayanan. Taha menggambarkan sistem antrian sebagai model matematika yang bertujuan untuk mempelajari pola kedatangan, waktu pelayanan, serta hubungan antara pelanggan dan pelayan. Dalam bukunya, ia membahas berbagai jenis konfigurasi sistem antrian, termasuk model **Single Server (M/M/1)**, yang digunakan untuk menganalisis situasi dengan satu pelayan dan kedatangan pelanggan yang terjadi secara acak (Taha, 2007). Pengujian distribusi *probability* data pelayanan dan kedatangan menggunakan rumus dari metode *Chi-Square*.

1. Uji Chi-Square Goodness of Fit

Dalam hal ini, kita ingin mengetahui apakah data antrian mengikuti distribusi *Poisson*:

H_0 = distribusi *poisson* yang diharapkan sesuai dengan distribusi hasil pengamatan.

H_1 = distribusi *poisson* yang diharapkan tidak sesuai dengan distribusi hasil pengamatan.

Pengujian Hipotesis dengan Uji *Chi Square*

$$X^2 = \sum_{k=0}^m \frac{(O_{ik} - E_{ik})^2}{E_{ik}}$$

$E_{ik} = O_{ik} \times P$

X^2 : *Chi Square*

M : Jumlah kategori atau kelas data

K : Indeks kategori (mulai dari 0 hingga m)

O_{ik} : Frekuensi jumlah kedatangan/pelayanan (O_i) pada kategori ke-k

E_{ik} : Frekuensi yang diharapkan pada kategori ke-k (didapat dari perhitungan $O_{ik} \times P = (X = x)$ dengan ketentuan nilai $E_{ik} > 5$).

2. Model Antrian (M/M/1:GD/∞/∞)

Menurut (Fitzsimmons, 2010), **Model Antrian M/M/1** merupakan sistem satu *server* dengan kedatangan distribusi *Poisson* atau *Markovian* (M) dan waktu pelayanan distribusi Eksponensial (M).

3. Rata-rata kedatangan

$$\lambda = \frac{\text{Total Kedatangan}}{\text{Waktu Pengamatan}}$$

4. Rata-rata pelayanan

$$\mu = \frac{\text{Jam Pengamatan}}{\text{Jumlah Pengunjung}}$$

5. Rumus yang digunakan untuk menghitung kinerja antrian menggunakan (M/M/1), sebagai berikut:

- Tingkat Intensitas Fasilitas Pelayanan (*Kesibukan Server*)

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

- Jumlah rata-rata pelanggan dalam suatu sistem (L_s)

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

- Jumlah rata-rata pelanggan yang menunggu untuk dilayani dalam barisan antrian (L_q)

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

- Waktu rata-rata pelanggan dalam suatu sistem (W_s)

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

- Waktu rata-rata pelanggan yang menunggu dalam barisan antrian (W_q)

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

- Biaya Operasional (C_s)

$C_s = \text{Gaji Pelayan} + \text{Sewa Tempat} + \text{Biaya Listrik} + \text{Biaya Wifi}$

- Biaya Pelayanan (C_q)

$C_q = \text{Gaji Pelayan} / \text{rata-rata pelayanan pelanggan } (\mu)$

- Total Biaya Operasional (EOC)

$EOC = (C_s + C_w) \times \text{rata-rata kedatangan pelanggan } (\lambda) \times W_s$

- Total Biaya Waktu Menunggu (EWC)

$EWC = C_w \times 8 \text{ jam}$

- Total Biaya (ETC)

$(ETC) = EOC + EWC$

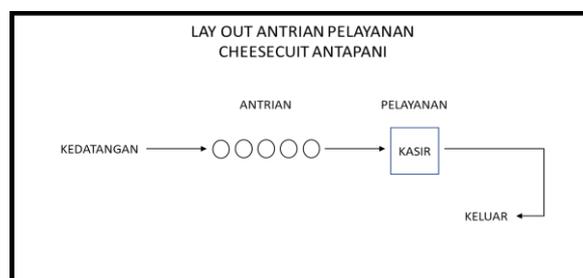
III. Hasil dan Pembahasan

Penelitian ini dilakukan dengan cara pengamatan langsung yang dilakukan di salah satu cabang *Cheesecuit* di Antapani, Kota Bandung, yang dikhususkan untuk pelanggan yang hendak melakukan transaksi atau pembelian makanan yang tersedia di *Cheesecuit*. Proses pengambilan makanan yang telah dipesan di tempat tersebut menerapkan **Model Antrian *Single Server Models***. Model ini menggambarkan situasi di mana hanya ada satu pelayan yang melayani pelanggan dalam suatu sistem antrian (Kleinrock, 1975). Aktivitas pelanggan yang akan memasuki sistem antrian untuk menunggu giliran agar dapat dilayani atau mengambil makanan yang telah disiapkan. Selama menunggu, pelanggan berada dalam antrian hingga pelanggan sebelumnya selesai dilayani atau mengambil pesannya. Setelah itu, pelanggan akan keluar dari sistem, dan tempat mereka akan digantikan oleh pelanggan berikutnya yang siap untuk dilayani. Proses ini mencerminkan prinsip ***First-In First-Out (FIFO)***, di mana pelanggan yang pertama kali akan dilayani terlebih dahulu (Strang, 2012). Sistem ini sederhana dan sering digunakan dalam berbagai jenis layanan dengan satu pelayan, seperti yang terjadi di *Cheesecuit*, untuk memastikan bahwa proses pelayanan berlangsung dengan efisien dan adil.



Gambar 2 Kegiatan Penelitian
(Sumber: Pengolahan data)

Pada penelitian ini, layout *Cheesecuit* cabang Antapani, Kota Bandung ini memiliki 1 server pelayan (kasir) dengan 1 pintu masuk dan 1 pintu keluar dengan pembatas antrian pada pintu masuk, terlampir di (Gambar 3 *Layout Toko*).



Gambar 3 *Layout Toko*
(Sumber: Pengolahan data)

Pada Toko *Cheesecuit* cabang Antapani, Bandung, penerapan sistem FIFO bertujuan untuk menciptakan proses pelayanan yang adil dan teratur. Setiap pelanggan yang akan langsung masuk ke dalam antrian, dan mereka akan dilayani sesuai dengan urutan kedatangan mereka. Hal ini menghindari diskriminasi dalam pelayanan dan memastikan bahwa semua

pelanggan mendapatkan kesempatan yang sama untuk dilayani tanpa ada yang didahulukan berdasarkan lain selain waktu kedatangan (Strang, 2012).

◆ Dalam penelitian ini, pengamatan dilakukan terhadap antrian pelanggan yang terjadi di Toko *Cheesecuit* cabang Antapani, dengan tujuan untuk mengidentifikasi pola antrian yang terbentuk dan mencari untuk mengoptimalkan waktu pelayanan. Data yang terkumpul akan digunakan untuk menghitung berbagai ukuran kinerja dari sistem antrian ini, seperti waktu tunggu rata-rata, jumlah pelanggan dalam antrian, dan kesibukan pelayan.

Tabel 1 Hasil Data Pengamatan

Tabel distribusi kedatangan				Tabel distribusi Pelayanan			
Data	Waktu Interval		Kedatangan	Data	Waktu Interval		Pelayanan
1	09:00	09:10	6	1	09:00	09:10	3
2	09:10	09:20	2	2	09:10	09:20	2
3	09:20	09:30	3	3	09:20	09:30	2
4	09:30	09:40	3	4	09:30	09:40	3
5	09:40	09:50	6	5	09:40	09:50	1
6	09:50	10:00	3	6	09:50	10:00	3
7	10:00	10:10	2	7	10:00	10:10	2
8	10:10	10:20	1	8	10:10	10:20	6
9	10:20	10:30	2	9	10:20	10:30	3
10	10:30	10:40	1	10	10:30	10:40	5
11	10:40	10:50	2	11	10:40	10:50	2
12	10:50	11:00	3	12	10:50	11:00	3
13	11:00	11:10	1	13	11:00	11:10	4
14	11:10	11:20	2	14	11:10	11:20	3
15	11:20	11:30	3	15	11:20	11:30	2
16	11:30	11:40	4	16	11:30	11:40	1
17	11:40	11:50	1	17	11:40	11:50	5
18	11:50	12:00	4	18	11:50	12:00	2
19	12:00	12:10	3	19	12:00	12:10	3
20	12:10	12:20	1	20	12:10	12:20	4
21	12:20	12:30	1	21	12:20	12:30	4
22	12:30	12:40	4	22	12:30	12:40	2
23	12:40	12:50	3	23	12:40	12:50	3
24	12:50	13:00	3	24	12:50	13:00	4
25	13:00	13:10	5	25	13:00	13:10	1
26	13:10	13:20	1	26	13:10	13:20	4
27	13:20	13:30	2	27	13:20	13:30	4
28	13:30	13:40	3	28	13:30	13:40	3
29	13:40	13:50	1	29	13:40	13:50	4
30	13:50	14:00	1	30	13:50	14:00	4
Total Kedatangan			77	Total Pelayanan			92
Rata Rata Kedatangan			2,57	Rata Rata Pelayanan			3,07
Waktu Kedatangan (t) / jam			15,4	Waktu Pelayanan (t) / jam			18,4

(Sumber: Pengumpulan data)

Selanjutnya, dilakukan pengujian menggunakan metode *Chi-Square Goodness of Fit Test*. Metode ini digunakan untuk menguji apakah data hasil pengamatan pelanggan di Toko *Cheesecuit* cabang Antapani mengikuti distribusi *Poisson* atau tidak. Distribusi *Poisson* sering digunakan untuk menggambarkan jumlah kejadian yang terjadi dalam interval waktu tertentu, seperti jumlah pelanggan yang dalam suatu periode waktu. Distribusi *Poisson* dijelaskan oleh (Taha, 2007) sebagai model untuk menggambarkan jumlah kejadian acak dalam interval waktu tertentu. Distribusi ini sering digunakan untuk memodelkan kedatangan pelanggan dalam sistem antrian, dengan asumsi bahwa kedatangan bersifat acak serta memiliki rata-rata tetap (Taha, 2007). Dengan menggunakan uji *Chi-Square*, kita dapat mengetahui apakah pola kedatangan pelanggan di Toko *Cheesecuit* mengikuti distribusi *Poisson*, yang berarti bahwa kedatangan pelanggan terjadi secara acak, serta dengan rata-rata yang konstan selama periode waktu tertentu. Uji ini membandingkan frekuensi yang diamati dengan frekuensi yang diharapkan berdasarkan distribusi yang diasumsikan (Kleinrock, 1975). Dijelaskan oleh (Agresti, 2012) menjelaskan bahwa uji *Chi-Square* merupakan metode yang sangat berguna untuk menentukan kesesuaian antara distribusi yang diasumsikan dan data yang diperoleh dalam penelitian, khususnya untuk data kategorikal yang tidak mengikuti distribusi normal. Dengan menggunakan metode ini, kita dapat memastikan apakah asumsi mengenai distribusi kedatangan pelanggan *valid* atau tidak, yang penting untuk analisis lebih lanjut mengenai sistem antrian yang ada. Hasil yang ditunjukkan pada tabel 2.

Tabel 2 *Chi-Square Goodness of Fit* Kedatangan Konsumen

Chi Square Goodness of Fit Test						
Kelas	Kedatangan Konsumen	O _i	E _i	O _i (k)	E _i (k)	Chi Square
1	1	9	5,9144877	9	5,9144877	1,6096722
2	2	6	7,5902592	6	7,5902592	0,3331802
3	3	9	6,4938884	9	6,4938884	0,9671548
4	4	3	4,1669117	6	7,2209494	0,2064434
	5	1	2,1390147			
	6	2	0,9150229			
Jumlah	21	30	27,219585	30	27,219585	3,1164506
<i>Chi-Square</i> Hitung						

(Sumber: Pengolahan Data)

 H_0 = Data berdistribusi *Poisson* H_1 = Data tidak berdistribusi *Poisson**Degree of Freedom* = 4-1-1

Nilai Alpha = 0,1

Nilai Kritis = 4,6052

Nilai *Chi Square* = 3,1164Nilai *Chi Square* < Nilai Kritis = H_0 diterima (Data berdistribusi *Poisson*)Nilai *Chi Square* > Nilai Kritis = H_0 ditolak (Data tidak berdistribusi *Poisson*)

Kesimpulan H_0 diterima, maka data menunjukkan berdistribusi *Poisson*, karena nilai *Chi Square* < Nilai Kritis.

Tabel 3 *Chi-Square Goodness of Fit* Pelayanan Konsumen

Chi Square Goodness of Fit Test						
Kelas	Pelayanan Konsumen	O _i	E _i	O _i (k)	E _i (k)	Chi Square
1	1	3	4,2863685	10	10,8588	0,0679208
	2	7	6,5724317			
2	3	9	6,7184858	9	6,7184858	0,7747739
3	4	8	5,1508391	8	5,1508391	1,5759991
4	5	2	3,1591813	3	4,773874	0,6591353
	6	1	1,6146927			
Jumlah	21	30	27,501999	30	27,501999	3,077829
<i>Chi-Square</i> Hitung						

(Sumber: Pengolahan data)

 H_0 = Data berdistribusi *Poisson* H_1 = Data tidak berdistribusi *Poisson**Degree of Freedom* = 4-1-1

Nilai Alpha = 0,1

Nilai Kritis = 4,6052

Nilai *Chi Square* = 3,0778Nilai *Chi Square* < Nilai Kritis = H_0 diterima (Data berdistribusi *Poisson*)Nilai *Chi Square* > Nilai Kritis = H_0 ditolak (Data tidak berdistribusi *Poisson*)

Kesimpulan H_0 diterima, maka data menunjukkan berdistribusi *Poisson*, karena nilai *Chi Square* < Nilai Kritis.

Table 4 Nilai Kritis Distribusi *Chi-Square*

df	0,1	0,5	0,025	0,001	0,005
1	2,70554	3,84145	5,02388	6,63489	7,87943
2	4,60517	5,99146	7,37759	9,21034	10,59664

(Sumber: Pengolahan Data)

Dari hasil uji *Chi-Square* diperoleh bahwa data antrian pada pelayanan di toko *Chessecuit* data berdistribusi *Poisson* karena $X^2_{hitung} < X^2_{tabel}$, sehingga diperoleh notasi *Kendal* sebagai berikut:

Konotasi : M/M/1

M = *Markovian*M = *Markovian*

1 = Jumlah pelayan 1

Model **M/M/1 : M sebagai distribusi Markov, M sebagai eksponensial dan 1 untuk satu server** secara khusus dibahas sebagai sistem dasar dengan distribusi kedatangan *Poisson*, distribusi pelayanan eksponensial, dan satu pelayan. (Taha, 2007).

Didapatkan rata-rata kedatangan pelanggan persatuan waktu dan rata-rata pelayanan pelanggan persatuan waktu untuk dapat melengkapi hasil data untuk mengetahui performa atau kinerja dalam sistem antrian pada toko *Cheesecuit* cabang Antapani Kota Bandung:

1. Rata-rata kedatangan pelanggan persatuan waktu (λ)

Berdasarkan Tabel 1 diperoleh data-data berikut:

$\lambda = 15 \text{ orang/jam}$

2. Rata-rata pelayanan pelanggan

$\mu = 18 \text{ pelanggan / jam}$

Kemudian dihitunglah kinerja antrian pada toko kue *Cheesecuit* cabang Antapani, Kota Bandung menggunakan rumus (M/M/1), sebagai berikut :

1. Tingkat Intensitas Fasilitas Pelayanan (kesibukan pelayanan)

$$\rho = \frac{15}{18} = 0,83 \text{ (83\%)}$$

Nilai $\rho = 0,83$ tersebut menunjukkan bahwa pelayan di toko *Cheesecuit* akan sibuk melayani pelanggan 83% dari waktunya, dikarenakan $\rho < 1$ artinya masih dalam kondisi normal dan mampu melayani tanpa menyebabkan akumulasi pelanggan yang berlebih, akan tetapi mendekati mendekati kapasitas maksimum. sementara 17% sisanya adalah waktu idle atau waktu tidak melayani pelanggan. Waktu *idle* ini bisa digunakan oleh pelayan untuk beristirahat atau melakukan kegiatan lain (Fitzsimmons, 2005).

2. Rata-rata jumlah *customer* dalam sistem (Ls)

$$Ls = \frac{15}{18 - 15} = 5 \text{ orang}$$

Yang artinya rata-rata antrian yang terjadi pada waktu tertentu sebanyak 5 orang. Ini mencakup pelanggan yang sedang dilayani berjumlah 1 orang dan pelanggan yang sedang menunggu sebanyak 4 orang. Toko dapat menampung 5 antrian untuk menunggu, jika yang dilayani 1 orang dan yang menunggu antrian 4 orang, ini menunjukkan bahwa tempat menunggu yang disediakan mampu menampung pelanggan.

3. Jumlah pelanggan yang diharapkan menunggu dalam antrian (Lq)

$$Lq = \frac{15^2}{18(18-15)} = 4,17 \approx 5 \text{ orang}$$

Rata-rata jumlah pelanggan yang menunggu dalam antrian sebelum dilayani adalah 5 orang. Artinya, ada sekitar 5 pelanggan yang sedang menunggu untuk dilayani pada suatu waktu tertentu dengan fasilitas menunggu yang cukup untuk menampung sebanyak 5 bangku.

4. Waktu rata-rata jumlah customer (W_s)

$$W_s = \frac{1}{18-15} = 0,33 \text{ jam atau } 19,8 \text{ menit}$$

Waktu rata-rata yang dibutuhkan oleh pelanggan untuk menyelesaikan proses pelayanan, baik yang sedang menunggu maupun yang sudah dilayani, adalah sekitar 0,33 jam (atau 20 menit). Ini menunjukkan bahwa, setiap seorang pelanggan rata-rata menghabiskan waktu sekitar 20 menit dalam sistem antrian dan setiap pelanggan akan memerlukan waktu sekitar 3 menit untuk dilayani oleh pelayan.

5. Waktu yang diharapkan pelanggan selama menunggu dalam antrian (W_q)

$$W_q = \frac{15}{18(18-15)} = 0,28 \text{ jam atau } 16,8 \text{ menit}$$

Pelanggan di toko *Cheesecuit* rata-rata menunggu dalam antrian sekitar 16,8 menit (0,28 jam). Ini berarti, setiap pelanggan rata-rata akan menghabiskan waktu sekitar 16,8 menit sebelum mendapatkan pelayanan. Sehingga, setiap pelanggan memerlukan waktu untuk dilayani oleh pelayanan sekitar 3 menit/pelanggan.

Tabel 5 Data Biaya Operasional

Akumulasi Biaya	Jumlah	Satuan	
		Bulan	Jam
Gaji pelayan	Rp1.500.000,00	Rp1.500.000,00	Rp8.522,73
Sewa tempat	Rp2.500.000,00	Rp2.500.000,00	Rp14.204,55
Biaya Listrik	Rp1.000.000,00	Rp1.000.000,00	Rp5.681,82
Biaya Wifi	Rp500.000,00	Rp500.000,00	Rp2.840,91
Total	Rp5.500.000,00		Rp31.250,00

(Sumber: Pengumpulan Data)

Berdasarkan Tabel 5 Biaya operasional bulanan mencapai Rp 4.640.000 yang meliputi gaji pelayan, biaya sewa tempat, biaya Listrik dan biaya *wifi*. Dimana sewa tempat merupakan komponen terbesar dengan mengeluarkan biaya sebesar Rp 2.500.000 atau 46% dari total biaya operasional tiap bulan, sementara biaya gaji pelayan, biaya Listrik, dan biaya Wifi masing-masing mengeluarkan biaya sebesar Rp 1.500.000 (27%), Rp 1.000.000 (18%), dan Rp 500.000 (9%) dari total biaya operasional tiap bulannya.

Tabel 6 Cost Model

Cost Model		
Biaya	Jumlah	Satuan
Biaya Operasional (Cs)	Rp31.250,00	/Jam
Biaya Pelayanan (Cq)	Rp463,19	/Pelanggan
Biaya Waktu Menunggu (Cw)	Rp1.389,58	/Jam
Total Biaya Operasional (EOC)	Rp165.874,32	/Jam
Total Biaya Menunggu (EWC)	Rp11.116,60	/Hari
Total Biaya (ETC)	Rp176.990,92	/Hari

(Sumber: Pengumpulan Data)

1. Biaya Operasional/Jam (Cs)

$$C_s = 8.552,73 + 14.204,55 + 5.681,82 + 2.840,90 = \text{Rp } 31.250,00/\text{jam}$$

2. Biaya Pelayanan (Cq)

$$C_q = 8.552,73 / 18,4 = \text{Rp } 463,19/\text{pelanggan}$$

3. Biaya Waktu Menunggu (C_w)

$$C_w = 463,19 \times 5 = \text{Rp } 1.389,58/\text{jam}$$

4. Total Biaya Operasional (EOC)

$$\text{EOC} = (31.250,00 + 1.389,58) \times 15,4 \times 0,33 = \text{Rp } 168.874,32/\text{jam}$$

5. Biaya Waktu Menunggu (EWC)

$$\text{EWC} = 1.389,58 \times 8 = \text{Rp } 11.160,60/\text{hari}$$

6. Total Biaya (ETC)

$$\text{ETC} = 168.874,32 + 11.160,60 = \text{Rp } 176.990,92/\text{hari}$$

Berdasarkan tabel 6 dapat dilihat bahwa *Total Cost* yang dihitung dalam pengelolaan sistem pelayanan seperti biaya operasional per jam (C_s) dengan nilai Rp 31.250,00/jam, lalu ada biaya pelayanan (C_q) dengan nilai Rp 463,19/pelanggan, serta biaya waktu menunggu (C_w) dengan nilai Rp 1.389,58/jam. *Expected Total Cost (ETC)* adalah total biaya yang timbul dalam sistem antrean per satuan waktu dengan nilai Rp 176.990,92/hari, mencakup biaya operasional dan biaya akibat waktu tunggu pelanggan. *Expected Operating Cost (EOC)* adalah biaya operasional, seperti gaji karyawan dan peralatan dengan nilai Rp 168.874,32/jam, sedangkan *Expected Waiting Cost (EWC)* adalah biaya akibat pelanggan menunggu dengan nilai Rp 11.160,60/hari, seperti potensi hilangnya pelanggan atau penurunan kepuasan pelanggan.

IV. Kesimpulan

Cheesecuit cabang Antapani, Bandung. menggunakan model antrian (M/M/1). Struktur antrian yang digunakan merupakan *Single Server Models* dengan memiliki satu server dan satu tahapan pelayanan. Disiplin antrian yang diterapkan di *Cheesecuit* yaitu *First In First Out (FIFO)*, yaitu dimana pelanggan yang datang pertama atau awal akan dilayani terlebih dahulu mengikuti urutan barisan antrian. Hasil analisis menunjukkan bahwa rata-rata waktu yang dihabiskan pelanggan dalam antrian (W_q) adalah sekitar 0,28 jam atau 16,8 menit, dengan rata-rata jumlah pelanggan yang menunggu untuk dilayani dalam antrian (L_q) sebanyak 4 orang. Selain itu, rata-rata waktu pelanggan berada dalam sistem atau proses pelayanan (W_s) tercatat sekitar 0,33 jam atau 19,8 menit, dan rata-rata jumlah pelanggan dalam sistem (L_s) adalah sekitar 5 orang. Setiap pelanggan memerlukan waktu sekitar 3 menit untuk dilayani oleh pelayan. Serta ada perhitungan *Cost Model* biaya operasional per jam (C_s) dengan nilai Rp 31.250,00/jam, lalu ada biaya pelayanan (C_q) dengan nilai Rp 463,19/pelanggan, serta biaya waktu menunggu (C_w) dengan nilai Rp 1.389,58/jam. *Expected Total Cost (ETC)* atau total biaya yang timbul dalam sistem antrean per satuan waktu dengan nilai Rp 176.990,92/hari. *Expected Operating Cost (EOC)* adalah biaya operasional dengan nilai Rp 168.874,32/jam, sedangkan *Expected Waiting Cost (EWC)* dengan nilai Rp 11.160,60/hari. Dalam hasil penelitian atau perhitungan yang telah di analisis khususnya waktu pelanggan yang menunggu atau waktu yang dihabiskan untuk dilayani, kami merekomendasikan toko *Cheesecuit* untuk sistem antrian pelanggan dengan menambah fasilitas seperti kursi untuk tempat duduk pelanggan atau tempat menunggu yang nyaman dan tambahkan nomor antrian seperti yang telah diterapkan di sistem antrian di tempat lain seperti bank, pelayanan kesehatan dan sebagainya.

Daftar Pustaka

- Agresti, A. (2012). *Categorical data analysis* (Vol. 792). John Wiley & Sons.
- Anshori, M., & Andesta, D. (2023). Analisis sistem antrian pada proses pelayanan konsumen di Mie Gacoan XYZ. *JUSTI (Jurnal Sistem dan Teknik Industri)*, 4(1), 115121.
- Fitzsimmons, J. (2010). *Service management: operations*. Irwin/McGraw-Hill.
- Kleinrock, L. (1975). *Queueing Systems, Volume I: Theory*.

- ♦ Kotler, P., Keller, K. L., Brady, M., Goodman, M., & Hansen, T. (2016). *Marketing Management 3rd edn PDF eBook. Pearson Higher Ed.*
- Parulian, T., Panjaitan, T. B. C., Irwany, F., & Aswini, P. (2023, October). Analisis Penerapan Teori Sistem Antrian pada Pelayanan di Rumah Makan Ayam Geprek XYZ. In *Talenta Conference Series: Energy and Engineering (EE)* (Vol. 6, No. 1, pp. 48-52).
- Sabatinelli, D., Bradley, M. M., Fitzsimmons, J. R., & Lang, P. J. (2005). *Parallel amygdala and inferotemporal activation reflect emotional intensity and fear relevance. Neuroimage, 24(4), 1265-1270.*
- Schroeder, R. G. (2016). *Operations management in the supply chain: Decisions and cases. USA. McGraw-Hill Education.*
- Strang, D. (2012). *Introduction to Queueing Theory.*
- Sugiyono, D. (2013). Metode penelitian pendidikan pendekatan kuantitatif, kualitatif dan R&D.
- Taha, H. A. (2007). *Operations research: An introduction (10th ed.). Pearson Education Limited.*