

ANALISIS EFEKTIVITAS SISTEM ANTRIAN KAFE PADA PEAK TIME DI AKHIR PEKAN: STUDI KOMPARATIF BEBERAPA KAFE DI KABUPATEN TANGERANG

Rico Martin^{1*}, Shereen Lucia Suliarta², Annora Riyanto³, Rudi Wijaya⁴, Clianta Vania⁵, Bernard Jessliem⁶, Baron Faza Razaka⁷, Nurhayati⁸

¹²³⁴⁵⁶⁷⁸ Universitas Prasetiya Mulya, Indonesia

*Corresponding email: 13112310236@student.prasetiyamulya.ac.id,

13112310466@student.prasetiyamulya.ac.id, 13112310097@student.prasetiyamulya.ac.id,

13112310242@student.prasetiyamulya.ac.id, 13112310063@student.prasetiyamulya.ac.id,

13112310107@student.prasetiyamulya.ac.id, 13112310106@student.prasetiyamulya.ac.id,

nurhayati@pmb.ac.id

ABSTRAK: Kafe telah menjadi bagian dari kehidupan banyak orang, khususnya di Kabupaten Tangerang, namun banyak tantangan operasional yang cukup besar sehingga mengurangi efisiensi pelayanan, terutama pada saat peak time, seperti antrian panjang dan kualitas layanan yang buruk. Penelitian ini menggunakan analisis waiting line system dengan metode penelitian kuantitatif untuk menguji efisiensi operasional di tiga kafe, yaitu Kopi ABC The Icon BSD, DEF QBIG BSD, dan Kopi GHI Goldfinch. Melalui pengumpulan data terstruktur seperti waktu kedatangan, durasi layanan, dan panjang antrian pada peak time untuk mengevaluasi kinerja. Hasilnya menunjukkan meskipun ketiga kafe menerapkan Single Channel dan Multi Phase, efisiensinya sangat bervariasi. Kopi ABC The Icon memiliki tingkat kedatangan pelanggan yaitu 30,25 pelanggan per jam tetapi tidak diimbangi dengan tingkat layanan sebesar 19,19 pelanggan per jam sehingga Kopi ABC The Icon perlu menambah jumlah server. Waktu tunggu rata-rata dalam sistem (W) (waktu menunggu dan dilayani) untuk Kopi ABC The Icon sebesar 3,24 menit, Kopi DEF QBIG BSD 8,86 menit, dan Kopi GHI Goldfinch 2,42 menit sehingga diperlukan perbaikan sistem antrian pada Kopi DEF QBIG BSD dengan cara pembagian jalur menjadi dua (multichannel queue) yaitu jalur dine-in dan jalur takeaway untuk mempercepat proses pelayanan.

Kata Kunci: sistem antrian, efektivitas pelayanan, waiting line model, kafe, peak time.

ABSTRACT: Cafés have become an integral part of many people's lives, especially in Tangerang Regency. However, they face significant operational challenges that reduce service efficiency, particularly during peak times, such as long queues and poor service quality. This study employs a quantitative research method using waiting line system analysis to examine operational efficiency at three cafés: Kopi ABC The Icon BSD, DEF QBIG BSD, and Kopi GHI Goldfinch. Structured data such as arrival time, service duration, and queue length during peak hours were collected to evaluate performance. The findings reveal that although all three cafés implement a Single Channel and Multi-Phase system, their efficiency levels vary significantly. Kopi ABC The Icon receives an average of 30.25 customers per hour, yet this is not matched by its service rate of 19.19 customers per hour, indicating a need to increase the number of servers. The average waiting time in the system (W), including both waiting and service time, is 3.24 minutes for Kopi ABC The Icon, 8.86 minutes for DEF QBIG BSD, and 2.42 minutes for Kopi GHI Goldfinch. Therefore, to improve the queue system at DEF QBIG BSD, it is recommended to divide the service lines into two (a multichannel queue): one for dine-in customers and another for takeaway orders, in order to accelerate service processes.

Keywords: queue system, service effectiveness, waiting line model, café, peak time.

PENDAHULUAN

Di era modern saat ini, kafe telah menjadi bagian penting dari gaya hidup masyarakat, terutama di kota-kota besar. Gaya hidup yang semakin dinamis dan penuh aktivitas membuat kafe menjadi tempat yang sangat populer untuk berkumpul, bersantai, bekerja, atau sekadar menikmati waktu bersama teman dan keluarga. Saat ini, peran kafe telah beralih dari sekadar menghadirkan makanan dan minuman, menjadi tempat bagi masyarakat untuk bersosialisasi dalam suasana santai. Penelitian menunjukkan bahwa kafe menjadi pilihan utama sebagian besar masyarakat, khususnya kaum muda, untuk menghabiskan waktu luang, bekerja jarak jauh, atau bersosialisasi dengan satu sama lain (Herlyana, 2012; Fauzi et al., 2017). Selain itu, Herlyana (2012) menunjukkan bahwa keberadaan kafe semakin menandai pergeseran gaya

hidup ke arah yang lebih santai tetapi konsumtif, yang menjadi ciri budaya hedonisme yang berkembang di kalangan kaum muda.

Seiring dengan meningkatnya popularitas kafe, sistem pelayanan di kafe juga harus diperhatikan, terutama pada saat-saat puncak di mana jumlah pengunjung meningkat secara signifikan. Dalam hal ini, penting bagi kafe untuk memiliki sistem antrian yang efisien agar dapat mengurangi waktu tunggu pelanggan dan meningkatkan kualitas pelayanan. Antrian adalah suatu kondisi umum yang sering terjadi dalam industri jasa, di mana pelanggan harus menunggu untuk mendapatkan pelayanan karena kapasitas layanan tidak sebanding dengan jumlah permintaan yang ada (Simbolon & Fahmi, 2022). Tanpa sistem antrian yang baik, pelanggan dapat merasa frustrasi karena waktu tunggu yang lama, yang pada akhirnya dapat merugikan kepuasan pelanggan dan reputasi kafe itu sendiri (Hidayat & Prasetyo, 2021).

Pemilihan kafe ABC, DEF, dan GHI di Kabupaten Tangerang sebagai lokasi penelitian didasarkan pada popularitas dan konsep *single-server* yang mereka tawarkan. Kafe-kafe ini telah menjadi pilihan utama di kalangan masyarakat Kabupaten Tangerang, terutama kalangan muda, karena suasana santai dan nyaman yang mendukung berbagai aktivitas seperti nongkrong, bekerja, atau berkumpul dengan teman. Selain itu, keberadaan kafe-kafe ini semakin meluas di kawasan tersebut, mencerminkan tren gaya hidup modern yang mendorong masyarakat untuk mencari tempat dengan konsep yang menarik, fasilitas lengkap, serta kenyamanan yang dapat mendukung kegiatan sosial dan produktif. Keberagaman kafe ini juga menunjukkan pentingnya penelitian terhadap pengelolaan antrian untuk meningkatkan kualitas layanan di tengah tingginya permintaan pelanggan, khususnya pada saat-saat puncak.

Penelitian ini bertujuan untuk memahami dan menganalisis efektivitas sistem antrian pada saat *peak time* di akhir pekan pada tiga kafe di Kabupaten Tangerang. Secara spesifik, sistem antrian akan dianalisis menggunakan model *M/M/s Single Channel-Multi Phase* melalui perhitungan tingkat utilitas (ρ), probabilitas sistem kosong (P_0), rata-rata jumlah pelanggan dalam antrian (L_q) dan dalam sistem (L), serta waktu tunggu pelanggan dalam antrian (W_q) dan dalam sistem (W). Hasil analisis kemudian digunakan untuk menilai efektivitas sistem manajemen antrian di setiap kafe dan merumuskan rekomendasi untuk meningkatkan kualitas layanan dan kepuasan pelanggan.

Batasan dalam penelitian ini adalah data yang digunakan merupakan data primer yang berasal dari observasi selama empat hari di akhir pekan pada setiap kafe terpilih, dengan satu sesi observasi yang berlangsung selama dua jam setiap harinya. Pengamatan mencakup semua pelanggan yang memesan baik minuman kopi atau makanan. Pengumpulan data dilakukan selama bulan puasa, yang mungkin berdampak pada lalu lintas pelanggan, sehingga jumlah pengunjung berkurang dan hasil temuan mungkin tidak mewakili realitas kondisi *peak time*.

LANDASAN TEORI

Teori Antrian

Silvia Indah Lestari dan Agustian Suseno (2021) menyatakan bahwa antrian merupakan suatu sistem yang digunakan agar konsumen dapat menunggu untuk mendapatkan pelayanan. Sumarmo dan Latumakulita (2015) dikutip dari Bahar, M. S., dkk (2018) menyatakan bahwa teori antrian (*queuing theory*) merupakan studi matematika dari antrian atau kejadian garis tunggu dari pelanggan yang memerlukan layanan dari sistem yang ada. Antrian terjadi apabila jumlah konsumen yang mendatangi suatu sistem melebihi kapasitas tersedia dan agar konsumen dilayani secara efektif. Teori antrian digunakan agar perusahaan dapat mengurangi waktu menunggu konsumen dengan *trade-off* yang terjadi antara biaya untuk meningkatkan *service* serta biaya dari membuat konsumen menunggu.

Dan, A. dkk (2014) dari Lestari dan Suseno (2021) menyatakan bahwa ada beberapa komponen yang menjadi ciri-ciri sebuah kejadian merupakan sebuah antrian. Komponen yang disebutkan adalah pola kedatangan pelanggan, pelayanan, jumlah pelayanan, kapasitas dari fasilitas, dan aturan perusahaan mengenai penyedia layanan. Terdapat berbagai elemen dasar dari antrian yang menjadi faktor komputasi untuk dianalisis dan mencapai tujuan untuk meningkatkan kualitas pelayanannya. Elemen dasar dari antrian adalah sebagai berikut:

1. *Calling population*

Calling population merupakan sekumpulan individu yang menjadi sumber pelanggan potensial. Populasi dari sebuah sistem analisis dapat terbatas dan tidak terbatas apabila lebih dari satu konsumen yang datang dapat dilayani.

2. *Arrivals*

Tingkat kedatangan dari suatu sistem diukur pada waktu konsumen tiba di fasilitas. Elemen ini dianggap independen karena bersifat tidak tentu dan berbeda setiap waktunya hingga menciptakan *probability distribution*.

3. *Servers*

Service time merupakan waktu konsumen tiba di suatu fasilitas servis, diterapkan sebagai suatu tingkat sesuai dengan tingkat kedatangan agar dapat dikomputasi dan dilakukan analisis sistem antrian.

4. *Waiting line/queue*

Queue discipline merujuk kepada susunan dari konsumen yang telah menunggu akan dilayani, tidak termasuk konsumen yang sudah dilayani. Suatu antrian juga dapat terbatas dan tidak terbatas secara ukuran atau lamanya.

Teori Peak Time

Secara umum, *peak time* merujuk kepada periode waktu yang memiliki permintaan atau aktivitas sedang berada di titik tertinggi di suatu fasilitas. Ketika *peak time* dan lonjakan permintaan terjadi, suatu fasilitas servis dapat mengalami situasi jumlah konsumen melebihi kapasitas pelayanan yang dapat ditampung. Situasi di fasilitas tersebut menjadi *hectic*, serta konsumen yang datang harus menunggu lebih lama untuk mendapatkan hak atas pelayanannya. Dalam teori antrian, akan terjadi *trade-off* antara biaya untuk meningkatkan servis dan biaya telah membuat konsumen menunggu. Hal ini menyebabkan suatu fasilitas untuk menambah tenaga kerja dan manajemen tenaga kerja yang baik sehingga produktivitas dan kualitas pelayanan dapat dipertahankan. Dengan meningkatkan jumlah pemberi layanan, fasilitas servis tersebut dapat menjaga kualitas layanan karena keterlambatan dan kesalahan yang terjadi ketika pelayanan akan mengurangi kepuasan dan loyalitas pelanggan. Oleh karena itu, untuk mempertahankan kepuasan pelanggan dalam mendapatkan hak pelayanannya, suatu fasilitas servis dapat memiliki solusi untuk menambah jumlah pemberi layanan dengan mempertimbangkan biaya yang akan dikeluarkan.

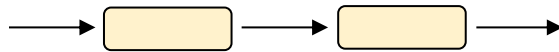
Struktur Antrian

Selain empat elemen yang telah disebutkan di atas, terdapat dua elemen lainnya, yaitu *channel* dan *phase*. *Channel* adalah jumlah pelayan atau server paralel untuk melayani konsumen, sedangkan *phase* adalah jumlah server yang harus dilalui oleh suatu konsumen untuk mendapatkan pelayanan secara penuh. Suatu antrian juga memiliki empat struktur, yaitu *Single-Channel, Single-Phase*; *Single-Channel, Multiple-Phase*; *Multiple-Channel, Single-Phase*; dan *Multiple-Channel, Multiple-Phase*. Penjelasan dari masing-masing struktur adalah sebagai berikut:

1. *Single-Channel, Single-Phase*

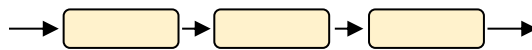
Pada struktur ini, suatu fasilitas servis hanya memiliki satu jalur untuk pelayanan. Mayangsari dan Prastiwi (2016) menyatakan bahwa konsumen yang tiba pada tempat

pelayanan akan masuk dan membentuk antrian dan akan berhadapan dengan fasilitas pelayanan.



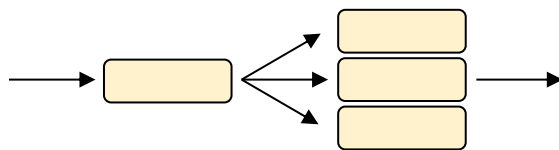
2. *Single-Channel, Multiple-Phase*

Struktur antrian *Single-Channel, Multiple-Phase* merujuk kepada sistem antrian yang memiliki berbagai jenis layanan dari satu pemberi layanan (Bahar et al., 2018, 2). Konsumen yang datang di suatu fasilitas akan mengantri untuk mendapatkan satu fasilitas pelayanan dengan beberapa aliran selanjutnya. Konsumen akan mengikuti aliran pelayanan (fase) hingga pelayanan yang seharusnya didapatkan oleh konsumennya terpenuhi.



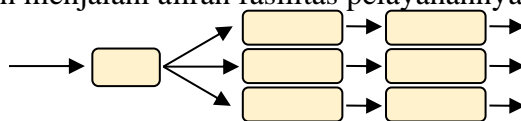
3. *Multiple-Channel, Single-Phase*

Multiple-Channel, Single-Phase merupakan sistem antrian yang memiliki lebih dari satu fasilitas pelayanan yang dialiri oleh suatu antrian tunggal (Nurhayati et al., 2014, 3). Konsumen yang tiba akan membentuk satu aliran antrian dan mendapatkan pelayanan. Pemberi pelayanan di sistem ini berjumlah lebih dari satu.



4. *Multiple-Channel, Multiple-Phase*

Ramadhan dan Astuti (2017) dalam jurnalnya berjudul “Simulasi Sistem Antrian dengan Metode Multiple Channel Single Phase” menyatakan bahwa sistem *Multiple-Channel Multiple Phase* merupakan sebuah sistem pelayanan yang melayani dengan beberapa jalur antrian dan beberapa pelayanan. Konsumen akan dioperasi oleh beberapa pemberi pelayanan paralel dan menjalani aliran fasilitas pelayanannya hingga terpenuhi.



Dalam melakukan analisis sistem antrian, telah disebutkan bahwa tingkat kedatangan konsumen dapat diukur melalui *probability distribution*, yaitu *Poisson distribution*. Beberapa variasi dari model sistem antrian berupa waktu pelayanan eksponensial, distribusi dari waktu pelayanan, waktu pelayanan konstan, waktu pelayanan eksponensial dengan antrian terbatas, dan waktu pelayanan eksponensial dengan *finite calling population*.

Disiplin Antrian

Disiplin antrian atau *queuing discipline* memiliki beberapa jenis pelaksanaan susunannya. Berikut adalah penjelasan dari empat disiplin antrian yang telah disebutkan:

1. *First In First Out (FIFO)*

First In First Out (FIFO) merupakan sistem yang bersifat berurutan dan bergiliran sesuai dengan yang pertama kali masuk dan diproses sesuai dengan urutan kedatangannya (Apridiansyah & Fitriani, 2021, 92). Suatu fasilitas pelayanan yang menggunakan sistem FIFO akan melayani konsumen yang datang sesuai dengan urutan kedatangannya, dimulai

dari yang pertama datang tanpa memprioritaskan konsumen tertentu. Sistem ini merupakan sistem yang paling umum digunakan di suatu fasilitas servis. Dita & Arfi (2024) dalam jurnalnya menyatakan bahwa keuntungan dari sistem ini adalah kesederhanaannya dan kemampuan dalam mengurangi waktu tunggu dalam suatu antrian.

2. *Last In First Out* (LIFO)

Wereh, H. S., dkk (2014) mendefinisikan *Last In First Out* (LIFO) sebagai sistem yang melayani konsumen di antrian paling akhir terlebih dahulu. Sistem ini juga disebut sebagai *Last Come First Served* (LCFS). LIFO umumnya digunakan pada benda mati, seperti sistem data perangkat lunak, dan pengaturan stok/*inventory*. Ramadhan et al., dkk (2017) menyebutkan bahwa LIFO memiliki kekurangan dalam menjadi sistem yang melayani konsumen karena konsumen yang datang terlebih dahulu harus menunggu lebih lama untuk mendapatkan pelayanan sehingga dapat menyebabkan ketidakadilan dan penurunan kepuasan konsumen.

3. *Service In Random Order* (SIRO)

Service In Random Order (SIRO) merupakan sistem antrian dengan memanggil konsumen yang berdatangan secara acak tanpa memprioritaskan yang datang terlebih dahulu (Mujiyarti et al., 2024, 28). Istilah lain dari sistem ini adalah *Random Selection For Service* (RSS).

4. *Priority Service* (PS)

Priority Service (PS) atau *VIP Customers* memprioritaskan individu yang memiliki prioritas yang lebih tinggi agar diberikan hak atas pelayanannya terlebih dahulu. Sistem ini juga tidak memperhatikan konsumen yang datang terlebih dahulu sehingga konsumen lainnya tetap harus menunggu di dalam antrian. Hal buruk yang dapat terjadi jika menggunakan sistem ini adalah konsumen keluar dari antrian karena telah menunggu terlalu lama untuk dilayani.

METODE

Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini menggunakan metode penelitian kuantitatif dengan pendekatan deskriptif. Dalam penelitian kuantitatif, data numerik dikumpulkan, seperti durasi waktu pelayanan di kafe, untuk menganalisis sistem antrian di setiap kafe. Sebelumnya, wawancara juga dilakukan dengan staf kafe mengenai *peak time* saat akhir pekan (Sabtu dan Minggu). Pendekatan deskriptif dalam penelitian ini dilakukan dengan mengamati kondisi nyata tanpa intervensi atau eksperimen, sehingga dapat menggambarkan bagaimana sistem antrian bekerja di kafe-kafe yang diteliti, yaitu Kopi ABC The Icon, Kopi DEF QBIG BSD, dan Kopi GHI Goldfinch.

Populasi dan Sampel

Menurut Sugiyono (2013), populasi merujuk pada suatu kelompok atau wilayah yang mencakup objek atau subjek dengan karakteristik dan kualitas tertentu yang telah ditetapkan oleh peneliti sebagai bahan kajian untuk dianalisis dan disimpulkan. Dalam penelitian ini, populasi yang diteliti mencakup seluruh masyarakat yang berada di Kabupaten Tangerang.

Menurut Sugiyono (2013), sampel merupakan bagian dari populasi yang digunakan sebagai sumber data dalam sebuah penelitian. Dalam penelitian ini, teknik pengambilan sampel yang diterapkan adalah *convenience sampling*. Metode ini melibatkan pemilihan sampel berdasarkan kehadiran individu di kafe dalam rentang waktu dua jam. Metode ini tidak bersifat random, melainkan berdasarkan waktu *peak time* setiap kafe yang sudah di wawancarai.

Metode Pengumpulan Data

1. Observasi

Observasi adalah teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan mengamati langsung objek penelitian. Melalui observasi ini, diharapkan dapat diperoleh gambaran nyata mengenai sistem antrian serta durasi pelayanan di kafe-kafe yang menjadi objek penelitian.

2. Wawancara

Wawancara dilakukan dengan cara berinteraksi langsung antara pewawancara dan responden untuk menggali informasi secara mendalam. Dalam penelitian ini, wawancara bertujuan untuk memperoleh data mengenai (peak time) di setiap kafe yang diteliti pada akhir pekan.

Metode Analisis Data

Pada Kopi ABC The Icon, Kopi DEF QBIG BSD, dan Kopi GHI Goldfinch, setiap gerai hanya menyediakan satu kasir untuk melayani transaksi pembelian minuman. Setelah melakukan pembayaran, *customer* perlu menunggu antrian hingga pesanan mereka siap.

Hasil analisis menunjukkan bahwa sistem antrian yang diterapkan di kafe-kafe tersebut termasuk dalam model antrian *Single Channel-Multi Phase*. Kedatangan *customer* dianalisis dengan interval waktu 2 jam (120 menit) untuk menentukan jumlah *customer* yang datang dalam persatuan waktu (λ). Data proses pelayanan *customer* kemudian dikonversi ke dalam distribusi frekuensi guna mengukur jumlah rata-rata *customer* yang dapat dilayani dalam persatuan waktu tertentu (μ).

Setelah memperoleh data kedatangan dan pelayanan, dilakukan perhitungan untuk menentukan jumlah rata-rata pelanggan dalam antrian (L_q), jumlah rata-rata pelanggan dalam sistem (L), rata-rata waktu tunggu pelanggan dalam antrian (W_q), serta rata-rata waktu yang dihabiskan pelanggan dalam sistem (W).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data kedatangan pelanggan diperoleh melalui pengamatan langsung di tiga kafe di daerah Kabupaten Tangerang, yaitu Kopi ABC The Icon, Kopi DEF QBIG BSD, dan Kopi GHI Goldfinch. Pengamatan dilakukan selama dua jam pada saat jam sibuk dari masing-masing gerai berdasarkan hasil wawancara terhadap kasir masing-masing gerai pada hari *weekend* (Sabtu dan Minggu). Berikut hasil pengamatan data kedatangan pelanggan.

Tabel 1. Data hasil pengamatan Kopi ABC The Icon BSD

| No | Hari | Tanggal | Kedatangan pelanggan Per Hari | Lama Pelayanan Per Hari |
|----|--------|------------------|-------------------------------|---------------------------|
| 1 | Sabtu | 22 Februari 2025 | 83 | 177 menit 38 detik |
| 2 | Minggu | 23 Februari 2025 | 74 | 325 menit 27 detik |
| 3 | Sabtu | 1 Maret 2025 | 51 | 176 menit 52 detik |
| 4 | Minggu | 2 Maret 2025 | 34 | 76 menit 54 detik |
| | | Total | 242 | 756 menit 51 detik |

Sumber: Observasi langsung peneliti

Tabel 2. Data hasil pengamatan Kopi DEF QBIG

| No | Hari | Tanggal | Kedatangan pelanggan Per Hari | Lama Pelayanan Per Hari |
|----|--------|------------------|-------------------------------|----------------------------|
| 1 | Sabtu | 22 Februari 2025 | 48 | 372 menit 21 detik |
| 2 | Minggu | 23 Februari 2025 | 16 | 126 menit 52 detik |
| 3 | Sabtu | 1 Maret 2025 | 29 | 268 menit 48 detik |
| 4 | Minggu | 2 Maret 2025 | 34 | 248 menit 12 detik |
| | | Total | 127 | 1016 menit 13 detik |

Sumber: Observasi langsung peneliti

Tabel 3. Data hasil pengamatan Kopi GHI Goldfinch

| No | Hari | Tanggal | Kedatangan pelanggan Per Hari | Lama Pelayanan Per Hari |
|----|--------|------------------|-------------------------------|--------------------------|
| 1 | Sabtu | 22 Februari 2025 | 28 | 44 menit 44 detik |
| 2 | Minggu | 23 Februari 2025 | 22 | 43 menit 18 detik |
| 3 | Sabtu | 1 Maret 2025 | 21 | 80 menit 27 detik |
| 4 | Minggu | 2 Maret 2025 | 14 | 43 menit 35 detik |
| | | Total | 92 | 212 menit 4 detik |

Sumber: Observasi langsung peneliti

Perhitungan Antrian

Untuk dapat melakukan perhitungan sistem antrian, diperlukan data λ (frekuensi kedatangan pelanggan pada antrian) dan μ (waktu yang dibutuhkan untuk melayani pelanggan).

1. λ (rata-rata tingkat kedatangan pelanggan pada antrian)

Rumus:

$$\lambda = \frac{\text{jumlah pelanggan yang datang}}{\text{jam} \times \text{hari}}$$

$$\lambda \text{ Kopi ABC The Icon} = \frac{242}{2 \times 4} = 30,25$$

$$\lambda \text{ Kopi DEF QBIG BSD} = \frac{127}{2 \times 4} = 15,875$$

$$\lambda \text{ Kopi GHI Goldfinch} = \frac{92}{2 \times 4} = 11,5$$

Sehingga diperoleh rata-rata tingkat kedatangan pelanggan adalah sebesar 30,25 pelanggan per jam untuk Kopi ABC The Icon, 15,875 pelanggan per jam untuk Kopi DEF QBIG BSD, dan 11,5 pelanggan per jam untuk Kopi GHI Goldfinch.

2. μ (rata-rata tingkat melayani pelanggan)

Rumus:

$$\mu = \frac{1 \times 60}{\text{rata-rata waktu pelayanan}}$$

$$\mu \text{ Kopi ABC The Icon} = \frac{1 \times 60}{\text{rata-rata waktu pelayanan}} = 19,19$$

$$\mu \text{ Kopi DEF QBIG BSD} = \frac{1 \times 60}{\text{rata - rata waktu pelayanan}} = 7,499$$

$$\mu \text{ Kopi GHI Goldfinch} = \frac{1 \times 60}{\text{rata - rata waktu pelayanan}} = 25,974$$

Jadi, rata-rata tingkat pelayanan adalah sebesar 19,19 pelanggan per jam untuk Kopi ABC The Icon, 7,499 pelanggan per jam untuk Kopi DEF QBIG BSD, dan 25,974 pelanggan per jam untuk Kopi GHI Goldfinch.

Setelah data λ dan μ diperoleh, maka dapat dilakukan model perhitungan antrian model M/M/s dengan menerapkan model antrian *single channel multi phase*, dengan s merupakan jumlah server. Jumlah server setiap gerai berbeda. Untuk Kopi ABC The Icon jumlah server berjumlah 4, untuk Kopi DEF QBIG BSD jumlah server berjumlah 4 dan untuk Kopi GHI Goldfinch jumlah server berjumlah 2 sehingga tingkat utilisasi pelayanan dapat dihitung dengan rumus.

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

$$\rho \text{ Kopi ABC The Icon} = \frac{30,25}{4 \times 19,19} = 0,394$$

$$\rho \text{ Kopi DEF QBIG BSD} = \frac{15,875}{4 \times 7,499} = 0,529$$

$$\rho \text{ Kopi GHI Goldfinch} = \frac{11,5}{2 \times 25,974} = 0,221$$

Sehingga diperoleh tingkat utilitas untuk Kopi ABC The Icon sebesar 0,394, Kopi DEF QBIG BSD sebesar 0,529, dan Kopi GHI Goldfinch sebesar 0,221, Ketiga gerai tersebut memiliki tingkat utilitas < 1 maka keadaan *steady state* terpenuhi.

1. Menghitung kemungkinan tidak ada pelanggan di dalam sistem (P_0)

Rumus:

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

$$P_0 \text{ Kopi ABC The Icon} = \frac{1}{\sum_{n=0}^{4-1} \frac{(\frac{30,25}{19,19})^n}{n!} + \frac{(\frac{30,25}{19,19})^4}{4! (1 - \frac{30,25}{4 \times 19,19})}} = 0.2042$$

$$P_0 \text{ Kopi DEF QBIG BSD} = \frac{1}{\sum_{n=0}^{4-1} \frac{(\frac{15,875}{7,499})^n}{n!} + \frac{(\frac{15,875}{7,499})^4}{4! (1 - \frac{15,875}{4 \times 7,499})}} = 0.1147$$

$$P_0 \text{ Kopi GHI Goldfinch} = \frac{1}{\sum_{n=0}^{2-1} \frac{(\frac{11,5}{25,974})^n}{n!} + \frac{(\frac{11,5}{25,974})^2}{2! (1 - \frac{11,5}{2 \times 25,974})}} = 0.6374$$

Dari hasil perhitungan diperoleh nilai P_0 pada ketiga gerai berturut-turut dari Kopi ABC The Icon, Kopi DEF QBIG BSD, dan Kopi GHI Goldfinch sebesar 0.2042, 0.1147, dan 0.6374 yang menunjukkan terdapat sekitar kemungkinan 20.42%, 11.47%, dan 63.74% kemungkinan bahwa sistem antrian kosong. Artinya 79,58% merupakan waktu operasional Kopi ABC The Icon dan 88,53% waktu operasional Kopi DEF QBIG BSD sehingga pasti

selalu ada pelanggan yang mengantri maupun sedang dilayani dan mengindikasikan bahwa layanan hampir selalu sibuk.

2. Menghitung rata-rata pelanggan dalam antrian (L_q)

Rumus:

$$L_q = \frac{P_0 \left(\frac{\lambda}{\mu}\right)^s s x \left(\frac{\lambda}{s x \mu}\right)}{s! \left(1 - \frac{\lambda}{s x \mu}\right)^2}$$

$$L_q \text{ Kopi ABC The Icon} = \frac{0.2042 \left(\frac{30,25}{19,19}\right)^4 x \left(\frac{30,25}{4 x 19,19}\right)}{4! \left(1 - \frac{30,25}{4 x 19,19}\right)^2} = 0.056$$

$$L_q \text{ Kopi DEF QBIG BSD} = \frac{0.1147 \left(\frac{15,875}{7,499}\right)^4 x \left(\frac{15,875}{4 x 7,499}\right)}{4! \left(1 - \frac{15,875}{4 x 7,499}\right)^2} = 0.229$$

$$L_q \text{ Kopi GHI Goldfinch} = \frac{0.6374 \left(\frac{11,5}{25,974}\right)^2 x \left(\frac{11,5}{2 x 25,974}\right)}{2! \left(1 - \frac{11,5}{2 x 25,974}\right)^2} = 0.022$$

Jadi, rata-rata pelanggan dalam antrian pada ketiga gerai berturut-turut dari Kopi ABC The Icon, Kopi DEF QBIG BSD, dan Kopi GHI Goldfinch sebesar 0.056, 0.229, dan 0.022 pelanggan.

3. Menghitung rata-rata pelanggan dalam sistem (L)

Rumus:

$$L = \frac{P_0 \left(\frac{\lambda}{\mu}\right)^s s x \left(\frac{\lambda}{s x \mu}\right)}{s! \left(1 - \frac{\lambda}{s x \mu}\right)^2} + \frac{\lambda}{\mu} \text{ atau } L_q + \frac{\lambda}{\mu}$$

$$L \text{ Kopi ABC The Icon} = 0.056 + \frac{30,25}{19,19} = 1,632$$

$$L \text{ Kopi DEF QBIG BSD} = 0.229 + \frac{15,875}{7,499} = 2,346 0$$

$$L \text{ Kopi GHI Goldfinch} = 0.022 + \frac{11,5}{25,974} = 0.465$$

Jadi, jumlah rata-rata pelanggan yang sedang menunggu dalam antrian pada ketiga gerai berturut-turut dari Kopi ABC The Icon, Kopi DEF QBIG BSD, dan Kopi GHI Goldfinch sebesar 1.632, 2.346, dan 0.465.

4. Menghitung rata-rata waktu yang dihabiskan pelanggan dalam antrian

Rumus:

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

$$W_q \text{ Kopi ABC The Icon} = \frac{0.056}{30,25} = 0.00186$$

$$W_q \text{ Kopi DEF QBIG BSD} = \frac{0.229}{15,875} = 0.0144$$

$$W_q \text{ Kopi GHI Goldfinch} = \frac{0.022}{11,5} = 0.00198$$

Jadi, jumlah rata-rata waktu yang dihabiskan seorang pengunjung dalam antrian pada ketiga gerai berturut-turut dari Kopi ABC The Icon, Kopi DEF QBIG BSD, dan Kopi GHI Goldfinch sebesar 0.00186, 0.0144, dan 0.00198 dalam antrian dalam satuan jam atau 0.1116, 0.864, dan 0,1188 dalam satuan menit. Artinya pelanggan Kopi DEF QBIG BSD menunggu dalam antrian terlama bila dibandingkan dua kopi lainnya yaitu Kopi ABC The Icon dan Kopi GHI Goldfinch.

5. Menghitung rata-rata waktu yang dihabiskan pelanggan dalam sistem

Rumus:

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

$$W \text{ Kopi ABC The Icon} = 0.00186 + \frac{1}{19,19} = 0.0539$$

$$W \text{ Kopi DEF QBIG BSD} = 0.0144 + \frac{1}{7,499} = 0.1477$$

$$W \text{ Kopi GHI Goldfinch} = 0.00198 + \frac{1}{25,974} = 0.0404$$

Jadi, jumlah rata-rata waktu yang dihabiskan seorang pengunjung dalam sistem (waktu menunggu dan dilayani) pada ketiga gerai berturut-turut dari Kopi ABC The Icon, Kopi DEF QBIG BSD, dan Kopi GHI Goldfinch sebesar 0.0539, 0.1477, dan 0.0404 dalam antrian dalam satuan jam atau 3,24, 8,86, dan 2,42 dalam satuan menit. Sehingga dapat dilihat bahwa waktu tunggu pelanggan dalam sistem paling lama terjadi pada Kopi DEF QBIG BSD yaitu dua kali lipat lebih lama dibandingkan Kopi ABC The Icon dan 3,5 kali lipat dibanding Kopi GHI Goldfinch.

Berikut adalah tabel hasil analisis kinerja pelayanan terhadap ketiga kafe yang berada di Kabupaten Tangerang.

| Nama Gerai | Proses Sistem Antrian | | | | | |
|-----------------------|-----------------------|--------|-------|---------|--------|-------|
| | p | p0 | Lq | Wq | W | L |
| Kopi ABC The Icon BSD | 0.394 | 0.2042 | 0.056 | 0.00186 | 0.0539 | 1.632 |
| Kopi DEF QBIG BSD | 0.529 | 0.1147 | 0.229 | 0.0144 | 0.1477 | 2.346 |
| Kopi GHI Gold Finch | 0.221 | 0.6374 | 0.022 | 0.00198 | 0.0404 | 0.465 |

SIMPULAN

- Berdasarkan hasil pengamatan dan perhitungan ketiga gerai kopi, yaitu Kopi ABC The Icon, Kopi DEF QBIG BSD, dan Kopi GHI Goldfinch menggunakan model perhitungan antrian model M/M/s (*single channel multi phase*), dapat disimpulkan bahwa Kopi DEF QBIG BSD memiliki rata-rata waktu yang dihabiskan pelanggan dalam antrian (W_q) dan rata-rata waktu yang dihabiskan pelanggan dalam sistem (W) yang paling lama yaitu 0.0144 dan 0.1477 (dalam satuan menit) jika dibandingkan dengan gerai kopi lainnya yaitu Kopi ABC The Icon dan Kopi GHI Goldfinch.
- Kopi ABC The Icon merupakan gerai kopi yang memiliki rata-rata tingkat kedatangan pelanggan yang paling tinggi jika dibandingkan dengan gerai kopi lainnya yaitu 30,25 pelanggan per jam. Namun, hal ini tidak sesuai dengan rata-rata tingkat pelanggan yang dapat dilayani oleh Kopi ABC The Icon yang hanya dapat melayani 19,19 pelanggan per jam. Oleh karena itu, hal ini dapat menyebabkan terjadinya antrian yang memanjang.

DAFTAR PUSTAKA

- Apridiansyah, Y., & Fitriani. (2021). Aplikasi Antrian Pembayaran Uang Kuliah Berbasis Android Menggunakan Algoritma Fifo Di Universitas Muhammadiyah Bengkulu. *JURNAL SISTEM INFORMASI DAN E-BISNIS*, 3(2), 92. <https://jurnal.ikhafi.or.id/index.php/jusibi/article/view/384>
- Bahar, M. S., Mananohas, M. L., & Montolalu, C. E. J. C. (2018). Model Sistem Antrian dengan Menggunakan Pola Kedatangan dan Pola Pelayanan Pemohon SIM di Satuan Penyelenggaraan Administrasi SIM Resort Kepolisian Manado. *Jurnal Matematika dan Aplikasi deCartesiaN*, 7(1), 2. <https://ejournal.unsrat.ac.id/v3/index.php/decartesian/article/view/19549/19099>
- Dan, A., Jalan, R., & Kariadi, R. (2014). Analisis Proses Antrian Multiple Channel Single Phase Di Loker Administrasi Dan Rawat Jalan Rsup Dr. Kariadi Semarang. *Unnes Journal Of Mathematics*, 3(1). <https://doi.org/10.15294/Ujm.V3i1.2376>. Google Scholar
- Dita, A. I., & Arfi, E. (2024). Analisis Efisiensi Proses Penentuan Harga Perkiraan Sendiri menggunakan Teori Antrian pada PTPN I Regional 7. *Transcendent Journal of Mathematics and Application*, 3(2), 67. <https://jurnal.usk.ac.id/AJM/article/view/41205>
- Hidayat, R., & Prasetyo, A. A. (2021). Analisis Sistem Antrian dalam Upaya Meningkatkan Efisiensi Pelayanan pada UMKM Kopi Enigma Kecamatan Setu Kabupaten Bekasi. *NAMARA: Jurnal Ilmiah Manajemen*, 1(1), 50–60. Retrieved from <https://namara-feb.unpak.ac.id/index.php/namara/article/download/89/62/65>
- Evita Meiliana. (2024). RESTAURANT XYZ PEAK HOUR WAITING TIME REDUCTION USING SIX SIGMA ANALYSIS. *Journal of Social and Economics Research*, 6(1), 777-791. <https://doi.org/10.54783/jser.v6i1.452>
- Fauzi, A., Punia, I. N., & Kamajaya, G. (2017). Budaya Nongkrong Anak Muda Di Kafe (Tinjauan Gaya Hidup Anak Muda Di Kota Denpasar). *Jurnal Ilmiah Sosiologi (SOROT)*, 3(5), 40–47. <http://download.garuda.kemdikbud.go.id/article.php?article=1143799&val=5805&title=BUDAYA%20NONGKRONG%20ANAK%20MUDA%20DI%20KAFE%20Tinjauan%20Gaya%20Hidup%20Anak%20Muda%20Di%20Kota%20Denpasar>
- Herlyana, E. (2012). Fenomena Coffee Shop Sebagai Gejala Gaya Hidup Baru Kaum Muda. *Thaqâfiyyât*, 13(1), 188–204. <https://ejournal.uin-suka.ac.id/adab/thaqafiyat/article/viewFile/43/42>
- Lestari, S. I., & Suseno, A. (2021). ANALISIS ANTRIAN MENGGUNAKAN METODE SINGLE CHANNEL SINGLE PHASE PADA KLINIK ADINDA. *Jurnal Ilmiah Indonesia*, 6(7), 2. <https://pdfs.semanticscholar.org/bc9c/061eec9f26f27846d0df910249f8e4241b5f.pdf>
- Mardiana, N., & Maliki, F. (2020). ANALYSIS OF PATIENT SERVICE AND ARRIVAL SYSTEM USING THE M / M / 2 METHOD IN SUKMA ANGGREK CLINIC, EAST JAKARTA. *Journal of Economics*, 20(20), 7. http://repository.stei.ac.id/3399/2/21150000414_NURHALIMAH%20MARDIANA_Jurnal%20Inggris.pdf
- Mayangsari, Y., & Prastiwi, E. H. (2016). SISTEM ANTRIAN TELLER BANK MANDIRI SEBAGAI UPAYA MENINGKATKAN EFISIENSI KECEPATAN TRANSAKSI. *Jurnal Ekonomi & Bisnis*, 1(1), 49--60. <https://core.ac.uk/download/pdf/229336719.pdf>
- Mujiyarti, A., Wasono, & Wigantono, S. (2024). Analisis Teori Antrian Berstruktur Multiple Channel Single Phase(MCSP) dengan Disiplin Antrean First Come First Served (FCFS) pada Sistem Pelayanan Kasir di Pramuka Mart Kota Samarinda. *Jurnal Ilmiah*

- Matematika*, 3(1), 28.
<https://jurnal.fmipa.unmul.ac.id/index.php/Basis/article/view/1213>
- Nurhayati, R., Rochmad, & Kartono. (2014). ANALISIS PROSES ANTRIAN MULTIPLE CHANNEL SINGLE PHASE DI LOKET ADMINISTRASI DAN RAWAT JALAN RSUP Dr. KARIADI SEMARANG. *Unnes Journal of Mathematics*, 3(1), 3.
- Ramadhan, J. D., Agus, F., & Astuti, I. F. (2017). SIMULASI SISTEM ANTRIAN DENGAN METODE MULTIPLE CHANNEL SINGLE PHASE. *Prosiding Seminar Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi*, 2(1), 118.
<https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/107076845/247-666-1-PB-libre.pdf?1698818473=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DSimulasi+Sistem+Antrian+Dengan+Metode+Mu.pdf&Expires=1742846445&Signature=b9yVyhmy2nL3sQlBEhxxxJI6lXSMTIR9Fm11rT8VxMKfQD6Gj>
- Simbolon, S., & Fahmi, M. (2022). *Analisis Model Sistem Antrian pada Pelayanan Konsumen Mie Gacoan Cabang Pancing Kota Medan*. *Jurnal Konstanta Widyakarya*, 3(2), 45–54. Retrieved from <https://ifrelresearch.org/index.php/konstanta-widyakarya/article/download/3521/3526/14321>
- Sugiyono. (2013). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D* (19th ed.). Alfabeta.
- Sumarmo M., Y. Langi., dan L. Latumakulita. (2015) Model Antrian pada Sistem Pembayaran di Golden Pasar Swalayan Manado. *Jurnal de CartesiaN*, 4(2), 180–187
- Vohs, K. D., et al. (2004). *Gossip as Social Control: The Role of Gossip in Social Regulation*. *Journal of Personality and Social Psychology*, 87(3), 461-477.
- Wereh, H. S., Mekel, P. A., & Nelwan, O. (2014). ANALISIS SISTEM ANTRIAN PADA PT. SINAR PASIFIK INTERNUSA MANADO. *Jurnal Riset Ekonomi, Manajemen, Bisnis dan Akuntansi*, 2(2), 1373.
<https://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/emba/article/view/4733>