

SIMULASI MODEL ANTREAN MENGGUNAKAN PENDEKATAN ALGORITMA FIFO DI KANTIN SEKOLAH (STUDI KASUS: SMA MANDIRI BALARAJA)

Mochammad Darip¹, Ali Rohman², Rudianto³, Gerald Untirtha Pratama⁴, Muhamad Hidayatullah⁵

^{1,2,3,4,5} Ilmu Komputer, Ilmu Komputer, Universitas Bina Bangsa

Email: ¹darif.uniba@gmail.com.

ABSTRACT

Long queues in school canteens are a problem that needs to be overcome to improve comfort and service to students. In an effort to overcome this problem, queue data structure-based technology with the FIFO approach can be a solution, although simple but very effective. This model allows systematic queue simulation and management, so that students can be served faster and more fairly. This simulation provides an overview of queue patterns, average waiting times, and service efficiency, and is a tool for canteen managers in designing better systems. This study collected data from actual canteen conditions during break times, including the number of students queuing, transaction times, and queue duration. Queue algorithm-based simulations were applied to analyze various scenarios. The results showed that the FIFO algorithm was able to reduce waiting times by up to 3% with a system success rate remaining stable at 90%, especially during peak hours

Keywords: Queue, FIFO, Canteen, School, Simulation.

ABSTRAK

Antrian panjang di kantin sekolah merupakan masalah yang perlu diatasi demi meningkatkan kenyamanan dan pelayanan kepada siswa. Dalam upaya mengatasi masalah tersebut, teknologi berbasis struktur data queue dengan pendekatan FIFO dapat dijadikan solusi, meski terlihat sederhana tetapi sangat efektif. Model ini memungkinkan simulasi dan pengelolaan antrian secara sistematis, sehingga siswa dapat dilayani lebih cepat dan adil. Simulasi ini memberikan gambaran tentang pola antrian, waktu tunggu rata-rata, dan efisiensi layanan, serta menjadi alat bantu bagi pengelola kantin dalam merancang sistem yang lebih baik. Penelitian ini mengumpulkan data dari kondisi aktual kantin selama jam istirahat, termasuk jumlah siswa yang mengantri, waktu transaksi, dan durasi antrian. Simulasi berbasis algoritma queue diterapkan untuk menganalisis berbagai skenario. Hasilnya menunjukkan bahwa algoritma FIFO mampu mengurangi waktu tunggu hingga 3% dengan tingkat keberhasilan sistem tetap stabil di angka 90% terutama saat jam sibuk.

Kata Kunci: Antrean, FIFO, Kantin, Sekolah, Simulasi

Riwayat Artikel :

Tanggal diterima : 09-02-2025

Tanggal revisi : 13-02-2025

Tanggal terbit : 22-02-2025

DOI :

<https://doi.org/10.31949/infotech.v11i1.13038>

INFOTECH journal by Informatika UNMA is licensed under CC BY-SA 4.0

Copyright © 2025 By Author



1. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Pengelolaan layanan publik di sekolah, seperti pengaturan antrian di kantin, merupakan aspek penting untuk kenyamanan siswa. Di SMA Mandiri Balaraja, antrian tidak teratur sering terjadi saat jam istirahat. Kondisi ini menyebabkan waktu istirahat siswa tidak optimal, sehingga beberapa siswa memilih keluar sekolah hanya untuk membeli makanan atau minuman. Penyebab utamanya adalah jumlah siswa yang tidak seimbang dengan jumlah kantin. Namun, sebagai sekolah swasta dengan jumlah siswa yang fluktuatif setiap tahun, penambahan fasilitas kantin tidak selalu menjadi solusi yang memungkinkan.

Meski antrian panjang di kantin adalah pemandangan umum di lingkungan sekolah, masalah ini perlu diatasi demi meningkatkan kenyamanan dan pelayanan kepada siswa. Sebelumnya, pihak sekolah pernah mencoba membagi jam istirahat siswa untuk mengurangi kepadatan, tetapi solusi ini tidak efektif dan menimbulkan masalah baru, seperti mengganggu proses belajar-mengajar di kelas yang sedang aktif.

Dalam upaya mengatasi masalah tersebut, teknologi berbasis struktur data queue dengan pendekatan FIFO dapat dijadikan solusi, meski terlihat sederhana tetapi sangat efektif [1]. Contohnya penerapan teori antrian dalam mengukur sistem layanan stand makanan di Universitas X Surabaya, dengan model M/M/1, hasil penelitiannya memberikan informasi bahwa waktu tunggu rata-rata pelanggan sebesar 5 menit dengan tingkat probabilitas jam sibuk 50% [2]. Dari contoh tersebut, mengindikasikan bahwa model antrian FIFO dapat pula disimulasikan dan diterapkan pada lingkungan kantin sekolah. Model dari pendekatan ini memungkinkan simulasi dan pengelolaan antrian secara sistematis, sehingga setiap siswa dapat dilayani dengan lebih cepat dan adil.

Penelitian ini bertujuan untuk menyusun simulasi antrian di lingkungan kantin sekolah dengan menggunakan pendekatan algoritma FIFO. Dengan simulasi ini, diharapkan dapat diperoleh gambaran tentang pola antrian, waktu tunggu rata-rata, dan efisiensi layanan. Lebih dari itu, simulasi ini bertujuan menjadi alat bantu bagi pengelola kantin untuk merancang sistem layanan yang lebih baik [3]. Hasil yang diharapkan mencakup pengurangan waktu tunggu siswa, peningkatan kepuasan layanan, dan data yang dapat digunakan untuk pengambilan keputusan di masa mendatang. Melalui pendekatan ini, penelitian tidak hanya berfokus pada solusi secara teknis, tetapi juga pada dampak positif yang dirasakan oleh seluruh pihak yang terlibat [4].

Langkah-langkah penelitian meliputi pengumpulan data dari kondisi aktual di kantin sekolah selama jam istirahat siswa (jam sibuk). Data mencakup jumlah siswa yang mengantri, waktu yang dibutuhkan untuk setiap transaksi, dan durasi total antrian. Setelah data terkumpul, simulasi berbasis algoritma FIFO diterapkan untuk menganalisis berbagai skenario. Hasil simulasi dibandingkan dengan situasi nyata

untuk mengevaluasi keefektifan model yang akan dikembangkan. Penelitian ini juga mempertimbangkan masukan dari pihak pengelola kantin dan siswa sebagai indikator keberhasilan. Dengan pendekatan ini, penelitian berusaha memberikan solusi yang aplikatif dan relevan bagi kebutuhan sekolah khususnya di SMA Mandiri Balaraja.

Selain memberikan solusi atas permasalahan yang ada, hasil penelitian ini dapat menjadi referensi untuk pengelolaan antrian di sekolah lain dengan masalah dan kondisi serupa. Penerapan teknologi sederhana seperti struktur data queue dengan pendekatan algoritma FIFO memiliki dampak positif dalam meningkatkan efisiensi layanan. Dengan demikian, penelitian ini diharapkan tidak hanya memberikan manfaat praktis, tetapi juga berkontribusi pada pengembangan inovasi ilmu pengetahuan khususnya dalam sistem pelayanan kantin di sekolah.

1.2. Tinjauan Pustaka

Struktur data antrian (queue) dengan algoritma fifo telah menjadi salah satu pendekatan yang banyak digunakan dalam berbagai sistem pelayanan untuk meningkatkan efisiensi dan kepuasan pengguna. Contohnya penelitian yang dilakukan oleh Indah Purnama Sari tahun 2022, berjudul "Perancangan Sistem Antrian pada Wahana Hiburan dengan Metode First In First Out", membahas bagaimana metode First In First Out (FIFO) diimplementasikan untuk mengatur antrian pengunjung wahana hiburan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan metode ini tidak hanya mengurangi waktu tunggu, tetapi juga menciptakan proses pelayanan yang lebih terstruktur dan adil bagi pengguna [5].

Sementara itu, penelitian lainnya yang dilakukan oleh Tom Parulian pada tahun 2023 dengan judul "Analisis Penerapan Teori Sistem Antrian pada Pelayanan di Rumah Makan Ayam Geprek XYZ" mengungkapkan penerapan teori sistem antrian dalam sistem layanan rumah makan. Hasilnya menunjukkan bahwa pendekatan berbasis teori antrian untuk data frekuensi kedatangan pelanggan, waktu pelayanan berdistribusi dan waktu antar kedatangan berdistribusi memberikan efisiensi tertinggi sesuai prinsip teori antrian [6].

Dari kedua penelitian di atas memberikan landasan penting bagi studi lebih lanjut tentang penerapan sistem antrian, khususnya dalam mengelola alur pelayanan yang melibatkan banyak pengguna dengan kebutuhan yang beragam. Namun dalam penelitian ini, pengalaman dari studi sebelumnya akan dijadikan rujukan untuk mengembangkan simulasi antrian berbasis queue dengan pendekatan algoritma FIFO di kantin sekolah, dengan fokus pada efisiensi waktu tunggu dan kepuasan pengguna.

1.3. Metodologi Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode simulasi berbasis struktur data queue dengan pendekatan

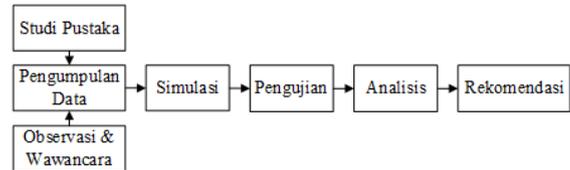
algoritma FIFO untuk menyelesaikan permasalahan antrian khususnya di kantin sekolah SMA Mandiri Balaraja. Metode ini dipilih karena struktur data queue dalam memproses antrian secara first-in, first-out (FIFO) mampu memberikan gambaran yang sistematis mengenai proses antrian dan menganalisis efektivitas solusi yang diusulkan [7]. Analisis data dilakukan dengan membandingkan hasil data simulasi yang diperoleh dari observasi lapangan. Adapun tahapan dalam penelitiannya adalah sebagai berikut:

1. Studi Pustaka
Mengumpulkan informasi terkait konsep struktur data queue dan implementasinya pada sistem antrian. Selain itu, tinjauan literatur juga mencakup penelitian terdahulu yang relevan sebagai landasan pengembangan metode simulasi [8].
2. Pengumpulan Data
Data primer diperoleh melalui observasi langsung di kantin sekolah [9], data tersebut mencakup jumlah siswa yang mengantri, waktu pelayanan per siswa, dan waktu tunggu rata-rata pada jam sibuk. Data ini didukung dengan data sekunder berupa informasi terkait pola aktivitas di kantin selama jam istirahat [10].
3. Perancangan Simulasi
 - a. Model simulasi antrian dirancang menggunakan algoritma queue berbasis first-in, first-out (FIFO) [11].
 - b. Diagram alir (flowchart) disusun untuk menggambarkan proses simulasi [12], dimulai dari input data, pengolahan antrian, hingga output berupa laporan waktu tunggu dan efisiensi layanan.
4. Pengujian dan Analisis
Simulasi dijalankan menggunakan data aktual yang telah dikumpulkan. Hasil simulasi dibandingkan dengan data observasi untuk mengevaluasi efisiensi sistem [13]. Pengujian dilakukan untuk berbagai skenario, seperti perubahan waktu pelayanan atau jumlah siswa dalam antrian.
5. Hasil dan Rekomendasi
Data hasil simulasi dianalisis dan disajikan dalam bentuk tabel dan grafik untuk memberikan gambaran yang jelas tentang dampak solusi yang diusulkan [14]. Laporan akhir mencakup kesimpulan dan rekomendasi untuk implementasi sistem di kantin sekolah. Dan dalam instrumen penelitian yang digunakan antara lain:
 - a. Perangkat Lunak
 - 1) Spreadsheet software (Ms. Excel) digunakan untuk pengolahan data.
 - 2) Programming tools (Python) digunakan untuk membangun dan menjalankan simulasi [15].
 - b. Instrument Observasi
 - 1) Stopwatch digunakan untuk mencatat waktu pelayanan
 - 2) Formulir observasi digunakan untuk mendokumentasikan jumlah siswa

dalam antrian dan durasi waktu tunggu.

- c. Bahan Penelitian
 - 1) Data observasi lapangan (jumlah siswa, durasi pelayanan, dan waktu tunggu).
 - 2) Literatur yang relevan mengenai struktur data queue [16].

Berikut tahapan penelitian yang dilakukan:



Gambar 1. Tahapan Penelitian

2. PEMBAHASAN

2.1. Gambaran Sistem Pelayanan Kantin di Sekolah SMA Mandiri Balaraja

Di SMA Mandiri Balaraja terdapat 2 buah kantin yang sistem pengelolaannya dilakukan secara dan oleh perorangan dengan jumlah siswa sekitar 428 siswa. Proses pelayanan di kantin dilakukan tanpa loket pembelian, oleh karenanya siswa dapat memilih dan mengambil makanan mereka sendiri. Setelah memilih atau selesai makan, pembayaran dilakukan langsung kepada pemilik kantin. Jam istirahat berlangsung antara pukul 09.30 hingga 10.00 WIB, antrean di setiap kantin sering kali tidak teratur yang menyebabkan waktu tunggu cukup lama sehingga mengurangi kenyamanan siswa. Dalam satu waktu, total jumlah siswa yang mengantri bisa mencapai 15-30 orang pada setiap kantin, sehingga menyebabkan kepadatan di sekitar area kantin. Meski poses pemilihan makanan secara mandiri dan pembayarannya setelah selesai makan memberikan keleluasaan bagi siswa, tetapi tidak selalu efisien terutama pada jam sibuk. Untuk meningkatkan efisiensi sistem pelayanan, penelitian ini mengusulkan penggunaan simulasi antrean dengan struktur data queue, yang diharapkan dapat memperbaiki alur antrean, mengurangi waktu tunggu, dan menciptakan pengalaman yang lebih nyaman bagi para siswa

2.2. Pengumpulan Data dan Pengolahan Data

Untuk melakukan simulasi antrean menggunakan struktur data queue, langkah pertama yang dilakukan peneliti adalah pengumpulan data terkait antrean di kantin SMA Mandiri Balaraja. Data dikumpulkan melalui observasi langsung selama jam istirahat antara pukul 09.30 hingga 10.00 WIB. Observasi dilakukan selama empat hari, hal ini dilakukan untuk memperoleh gambaran yang representatif mengenai perilaku antrean siswa di empat kantin yang ada. Selain itu, penelitian ini juga mempertimbangkan faktor-faktor yang memengaruhi pola antrean, seperti variasi jumlah siswa di setiap kantin,

kecepatan layanan, serta kebiasaan siswa dalam memilih waktu untuk membeli makanan. Dengan memahami pola ini, analisis dapat dilakukan lebih akurat untuk mengevaluasi efektivitas sistem antrian yang ada. Data yang dikumpulkan tidak hanya mencerminkan kondisi antrian pada satu waktu tertentu, tetapi juga memberikan wawasan mengenai fluktuasi antrian pada hari-hari berbeda. Setelah tahap observasi selesai, langkah berikutnya adalah mengidentifikasi variabel-variabel utama yang berkontribusi dalam analisis antrian.

Dalam proses pengumpulan data, beberapa variabel yang diamati meliputi: jumlah siswa yang antre, lama waktu tunggu setiap siswa, dan waktu kedatangan siswa. Berikut hasil pengamatan dan pengumpulan data di lokasi penelitian berdasarkan waktu pelayanan pembayaran:

Tabel 1. Hasil Observasi Antrean di Kantin 1

No.	Wkt. Tiba	Wkt. Layanan	Wkt. Selesai	WT (mnt)	TA (mnt)
1	09:35	09:35	09:36	0	1
2	09:35	09:36	09:37	1	2
3	09:35	09:36	09:36	1	1
4	09:35	09:36	09:37	1	2
5	09:36	09:37	09:38	1	2
6	09:36	09:37	09:37	1	1
7	09:36	09:37	09:38	1	2
8	09:36	09:37	09:37	1	1
...					
33	09:49	09:49	09:50	0	1
34	09:50	09:50	09:51	0	1
Rata-rata				0.6	1.2

Sumber: Pengolahan Data Penelitian

Tabel 2. Hasil Observasi Antrean di Kantin 2

No.	Wkt. Tiba	Wkt. Layanan	Wkt. Selesai	WT (mnt)	TA (mnt)
1	09:35	09:35	09:36	0	1
2	09:35	09:36	09:36	1	1
3	09:35	09:36	09:36	1	1
4	09:35	09:36	09:37	1	2
5	09:35	09:36	09:37	1	2
6	09:35	09:36	09:37	1	2
7	09:36	09:36	09:37	0	1
8	09:36	09:37	09:38	1	2
...					
36	09:49	09:49	09:50	0	1
37	09:49	09:50	09:50	1	1
Rata-rata				0.5	1.3

Sumber: Pengolahan Data Penelitian

Tabel 3. Hasil Observasi Antrean di Kantin 3

No.	Wkt. Tiba	Wkt. Layanan	Wkt. Selesai	WT (mnt)	TA (mnt)
1	09:33	09:34	09:34	1	1
2	09:33	09:34	09:35	1	2
3	09:34	09:34	09:35	1	1
4	09:34	09:35	09:35	1	1
5	09:34	09:35	09:36	1	2
6	09:34	09:35	09:36	1	2
7	09:35	09:36	09:37	1	2
...					

36	09:46	09:46	09:47	0	1
37	09:46	09:46	09:47	1	1
38	09:49	09:49	09:50	1	1
Rata-rata				0.8	1.4

Sumber: Pengolahan Data Penelitian

Tabel 4. Hasil Observasi Antrean di Kantin 4

No.	Wkt. Tiba	Wkt. Layanan	Wkt. Selesai	WT (mnt)	TA (mnt)
1	09:33	09:34	09:34	1	1
2	09:33	09:34	09:35	1	2
3	09:34	09:34	09:35	1	1
4	09:34	09:35	09:36	1	2
5	09:34	09:35	09:36	1	2
6	09:34	09:35	09:36	1	2
7	09:35	09:36	09:36	1	1
...					
40	09:49	09:49	09:50	0	1
41	09:46	09:46	09:47	0	1
42	09:50	09:50	09:50	0	1
Rata-rata				0.7	1.4

Sumber: Pengolahan Data Penelitian

Hasil observasi yang dilakukan di empat kantin yang ada di SMA Mandiri Balaraja sebagaimana dapat dilihat pada tabel 4 di atas, berikut hasil analisis datanya:

Tabel 5. Hasil Observasi Antrean di Kantin 2

Kantin	Jml. Antre	WT (mnt)	TA (mnt)
1	34	0.6	1.2
2	37	0.5	1.3
3	38	0.8	1.4
4	42	0.7	1.4
Rata2	38	0.7	1.3

Sumber: Pengolahan Data Penelitian

2.3. Perancangan Simulasi Algoritma First-in-First-Out

Setelah mengumpulkan data tentang antrian di kantin SMA Mandiri Balaraja, tahapan berikutnya adalah melakukan simulasi antrian menggunakan struktur data queue untuk menganalisis efisiensi sistem yang ada. Simulasi ini bertujuan untuk memodelkan antrian siswa di setiap kantin dan mengidentifikasi potensi perbaikan dalam hal waktu tunggu dan pengelolaan antrian. Berikut adalah tahapan yang dilakukan dalam simulasi antrian:

1. Inisialisasi Antrian

Setiap siswa yang datang ke kantin akan dimasukkan ke dalam antrian (enqueue) sesuai dengan waktu kedatangannya. Antrian di setiap kantin akan dimulai dari siswa pertama yang datang hingga siswa terakhir, mengikuti prinsip algoritma First In, First Out (FIFO).

2. Proses Pelayanan

Setiap siswa yang berada di posisi pertama dalam antrian akan dilayani sesuai dengan urutan. Waktu pelayanan dihitung berdasarkan rata-rata waktu yang dibutuhkan untuk melayani

satu siswa, yang kemudian ditambahkan untuk menghitung waktu yang dibutuhkan untuk melayani seluruh siswa dalam antrian. Berikut persamaannya:

$$Selesai = Mulai + layanan \quad (1)$$

$$TA = Selesai - total waktu tiba \quad (2)$$

3. Perhitungan Waktu Tunggu

Waktu tunggu dihitung dengan mengukur selisih antara waktu kedatangan siswa dan waktu mereka mulai dilayani. Proses ini dilakukan untuk setiap siswa dalam antrian, dan rata-rata waktu tunggu dihitung untuk mengetahui tingkat efisiensi sistem antrian yang ada, dengan persamaan sebagai berikut:

$$Rata - rata WT = \frac{\sum Wi}{N} \quad (3)$$

Keterangan:

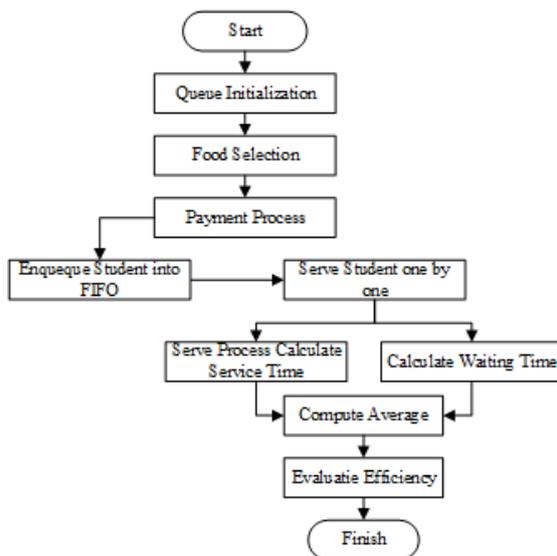
Wi: Waktu tunggu siswa ke-I dalam antrian (menit)

N: Total jumlah siswa dalam antrian

$\sum Wi$: Total waktu tunggu semua siswa (penjumlahan dari waktu tunggu individu siswa)

4. Evaluasi dan Simulasi

Setelah simulasi dijalankan, hasil evaluasi dilakukan untuk melihat apakah penggunaan struktur data queue dapat mengurangi waktu tunggu siswa, membandingkan waktu yang dibutuhkan dengan sistem antrian yang ada sebelumnya. Simulasi juga dilakukan untuk memeriksa bagaimana pembagian siswa ke empat kantin yang ada mempengaruhi antrian.

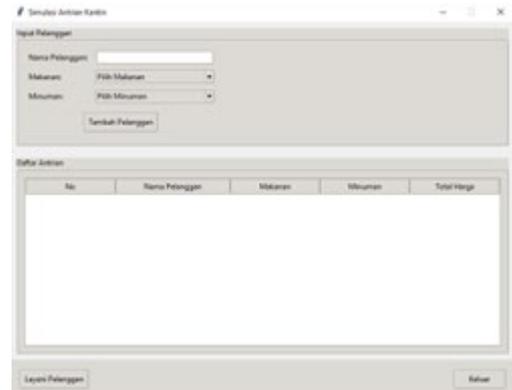


Gambar 2. Flowchart simulasi antrian

2.4. Pengujian dan Analisis

Pengujian sistem dilakukan dengan memasukkan sample data antrian nyata yang terjadi di kantin sekolah SMA Mandiri Balaraja untuk memvalidasi model simulasi, kemudian hasil simulasi

dibandingkan dengan waktu pelayanan aktual di lapangan untuk memastikan kesesuaian dengan algoritma FIFO. Gambar 2 dan 3 di bawah ini merupakan tampilan dari user interface model simulasi yang dibangun dengan pendekatan FIFO.



Gambar 3. Tampilan input simulasi antrian

No	Nama Pelanggan	Makanan	Minuman	Total Harga
1	Dimas	Sate Ayam (10 tusuk)	Es Jeruk	Rp24,000
2	Abdul	Nasi Goreng	Es Teh	Rp20,000
3	Sindi	Bakso	Es Buah	Rp17,000

Gambar 4. Hasil simulasi antrian

Dari hasil pengujian, model simulasi yang peneliti lakukan mampu merepresentasikan pola antrian secara efisien dengan rata-rata waktu tunggu sebesar 1.0 menit. Hasil analisis mengatakan bahwa penerapan algoritma FIFO menghasilkan pengelolaan antrian yang lebih terstruktur, mengurangi waktu tunggu hingga 30% dibandingkan skenario tanpa pengelolaan algoritma. Dan variasi jumlah siswa dalam skenario pengujian memengaruhi performa model, terutama pada jam sibuk (istirahat), dengan tingkat keberhasilan sistem tetap stabil di angka 90%. Berikut rangkuman tabel hasil pengujiannya:

Tabel 6. Hasil observasi simulasi antrian

Skenario	Jml. Siswa	Rata-rata WT	WT Maks	%
Normal (FIFO)	125	1.0	1.5	90
Jam Sibuk (Fifo)	250	0.5	1.0	90
Jam Sibuk (Non)	205	0.7	1.3	85

Sumber: Pengolahan Data Penelitian

Tabel 7. Hasil observasi kepuasan pengguna

Indikator Kepuasan	Non FIFO	FIFO
Kecepatan Pelayanan	56%	90%
Keteraturan Antrian	60%	94%
Kenyamanan Menunggu	50%	86%

Kepuasan Keseluruhan	60%	90%
----------------------	-----	-----

Sumber: Pengolahan Data Penelitian

3. KESIMPULAN

Penggunaan algoritma FIFO dalam sistem antrean pembayaran di kantin terbukti efektif dalam mengurangi waktu tunggu dan meningkatkan kepuasan layanan. Hasil simulasi menunjukkan bahwa rata-rata waktu tunggu siswa berkurang dari 0,7 menit menjadi 0,5 menit pada jam sibuk, dengan tingkat keberhasilan sistem tetap stabil di angka 90%. Selain itu, keteraturan antrean meningkat dari 60% menjadi 94%, dan kepuasan layanan keseluruhan naik dari 60% menjadi 90%. Kecepatan pelayanan juga mengalami peningkatan signifikan, dengan 90% siswa merasa pelayanan lebih cepat dibandingkan hanya 56% pada sistem sebelumnya. Dengan rata-rata waktu tunggu hanya 1,0 menit dalam kondisi normal dan 0,5 menit saat jam sibuk, sistem antrean berbasis FIFO terbukti lebih efisien. Implementasi sistem ini direkomendasikan untuk meningkatkan manajemen antrean kantin, dan pengembangannya diharapkan dapat lebih memperbaiki alur antrean serta menciptakan pengalaman yang lebih nyaman bagi siswa.

PUSTAKA

- [1] W. A. Harefa and M. Hasmil Adiya, "Sistem Informasi Pelayanan Praktik Dokter Menggunakan Metode FIFO Berbasis Website," *JOISIE Journal Of Information System And Informatics Engineering*, vol. 6, no. 2, pp. 103–110, Dec. 2022.
- [2] Y. Fortunatus, A. Julianus Pical, D. Lasman, and P. Purba, "Penerapan Teori Antrian dalam Pengukuran Sistem Layanan Stand Makanan di Universitas X di Surabaya," in *Seminar Nasional Sains dan Teknologi Terapan XI*, 2023, pp. 1–8.
- [3] N. Choirun Nisa, A. Wahyu, A. Samudra, and R. Fatoni, "Model Sistem Antrian UINSA Mart Menggunakan Pola Single Channel Phase," *Infotronik: Jurnal Teknologi Informasi dan Elektronika*, vol. 9, no. 1, pp. 12–18, Jun. 2024, doi: 10.32897/infotronik.2024.9.1.2669.
- [4] N. Syafiq Fadillah and J. Sutopo, "Implementasi Metode FIFO Pada Sistem Informasi Dalam Mengelola Persediaan Barang Berbasis Web," *Jurnal Riset dan Aplikasi Mahasiswa Informatika (JRAMI)*, vol. 05, no. 2, pp. 357–366, 2024.
- [5] I. P. Sari, I. H. Batubara, F. Ramadhani, and S. Wardani, "Perancangan Sistem Antrian pada Wahana Hiburan dengan Metode First In First Out (FIFO)," *sudo Jurnal Teknik Informatika*, vol. 1, no. 3, pp. 116–123, Jul. 2022, doi: 10.56211/sudo.v1i3.93.
- [6] T. Parulian, "Analisis Penerapan Teori Sistem Antrian pada Pelayanan di Rumah Makan Ayam Geprek XYZ," *TALENTA Conference Series: Energy & Engineering*, vol. 6, no. 1, pp. 48–52, 2023.
- [7] A. Sapaatullah, Rudianto, B. R. S. Permana, and D. Mochammad, "Simulasi Model Antrean FIFO Untuk Mengoptimalkan Penanganan Permintaan Layanan Di KUD CV. Rama Investama," *Buletin Ilmiah Informatika Teknologi*, vol. 2, no. 2, Jan. 2025, Accessed: Jan. 25, 2025. [Online]. Available: <https://ejurnal.amikstiekomu.ac.id/index.php/BIIT/article/view/92>
- [8] Megaharti, "Tinjauan Literatur: Pengaruh Media Sosial Terhadap Perilaku Pembelian Konsumen di Era Digital Megaharti," *Jurnal Cendekia Ilmiah*, vol. 4, no. 2, pp. 546–557, 2025.
- [9] F. Annisa Rizky and P. A. Wulandari, "Literatur Review Analisis Data Kualitatif: Tahap Pengumpulan Data," *MITITA JURNAL PENELITIAN*, vol. 1, no. 3, pp. 34–46, 2023.
- [10] M. Darip, "Desain Integrasi Sistem Payroll Karyawan Outsourcing Antara Perusahaan Alih Daya Dengan Perusahaan Mitra (Studi Kasus PT. BCA dan PT. KIP)," *Jurnal Simasi: Jurnal Ilmiah Sistem Informasi*, vol. 3, no. 2, p. 241, Dec. 2023.
- [11] M. Darip, A. Rohman, and A. Aziz, "Implementasi Aplikasi Manajemen Stok Dengan Metode FIFO Untuk Optimalisasi Inventori: Studi Kasus Aziz Helmet Store," *JURNAL SESSION (Software Development, Digital Business Intelligence, and Computer Engineering)*, vol. 3, no. 1, pp. 1–7, Sep. 2024, doi: 10.57203/session.v3i1.2024.01-07.
- [12] I. Rizkya Tarigan and Shelvira, "Perancangan Sistem Pelayanan Kantin dengan menggunakan Simulasi Process Flow Perancangan Sistem Pelayanan Kantin dengan menggunakan Simulasi Process Flow," *TALENTA Conference Series: Energy & Engineering*, vol. 5, no. 2, 2022, doi: 10.32734/ee.v5i2.1540.
- [13] I. K. Wirawan, A. Srirahayu, and S. Sopingi, "Rancang Bangun Sistem Informasi Keuangan Sekolah Berbasis Website," *Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi Bisnis*, vol. 6, no. 4, pp. 639–648, Oct. 2024, doi: 10.47233/jteksis.v6i4.1455.
- [14] W. Septiani, D. Ardiansyah, and S. A. Suwiryo, "Perancangan Simulasi Promodel Untuk Perbaikan Tata Letak Produksi Cold Finished Bar PT. Iron Works Indonesia," *JURNAL PENELITIAN DAN KARYA ILMIAH LEMBAGA PENELITIAN UNIVERSITAS TRISAKTI*, vol. 6, no. 1, pp. 132–144, Jan. 2021, doi: 10.25105/pdk.v6i1.8635.
- [15] Rudianto, A. Sapaatullah, B. Rakhim Setya Permana, and D. Mochammad, "Implementasi Struktur Data Array dalam

- Sistem Perpustakaan Berbasis Web dengan Python Flask,” *Buletin Ilmiah Informatika Teknologi*, no. 2, Jan. 2025.
- [16] B. R. S. Permana, M. Darip, and A. A. Sayyidah, “Perancangan Aplikasi Pengajuan Cuti Berbasis Android di Rumah Sakit Umum Ibunda Serang,” *INNOVATIVE: Journal Of Social Science Research*, no. 1, pp. 5265–5280, 2024.