



Simulasi Model Antrean FIFO Untuk Mengoptimalkan Penanganan Permintaan Layanan Di KUD CV. Rama Investama

Asep Sapaatullah¹, Rudianto², Basuki Rakhim Setya Permana², Mochammad Darip^{2*}

¹Fakultas Ilmu Komputer, Program Studi Sistem Informasi, Universitas Bina Bangsa, Kota Serang - Banten, Indonesia

²Fakultas Ilmu Komputer, Program Studi Ilmu Komputer, Universitas Bina Bangsa, Kota Serang - Banten, Indonesia

Email: asepsapaatullah.binabangsa@gmail.com, rudianto@binabangsa.ac.id, basukirakhim@gmail.com,

darif.uniba@gmail.com

Email Penulis Korespondensi: darif.uniba@gmail.com

Abstrak– Kualitas layanan yang baik memainkan peran penting dalam meningkatkan kepuasan dan loyalitas anggota koperasi. Namun, tantangan dalam memberikan pelayanan yang optimal sering kali muncul akibat keterbatasan sumber daya, seperti jumlah pegawai yang terbatas, keterbatasan peralatan dan teknologi, serta kurangnya pelatihan dan pengembangan. Fenomena antrean sulit diprediksi karena waktu kedatangan dan waktu pelayanan yang bersifat tidak menentu. Oleh karena itu diperlukan strategi pengelolaan antrean yang lebih optimal untuk mengurangi waktu tunggu dan memastikan kualitas pelayanan tetap terjaga. Metode penelitian dimulai dari identifikasi masalah, pengumpulan data, pemodelan sistem antrean, hingga analisis hasil simulasi. Pendekatan simulasi berbasis model FIFO dipilih karena memungkinkan pengujian berbagai skenario tanpa mengganggu operasional perusahaan. Variabel yang diuji dalam simulasi ini mencakup waktu tunggu dan rata-ratanya, waktu kedatangan, dan waktu penyelesaian. Simulasi ini dirancang menggunakan bahasa pemrograman Python untuk fleksibilitas dan akurasi dalam pengujian skenario antrean. Berdasarkan hasil analisis simulasi diperoleh bahwa penerapan model FIFO memberikan gambaran yang jelas mengenai pola waktu tunggu, rata-rata waktu tunggu, waktu kedatangan, dan waktu penyelesaian. Hasil simulasi menunjukkan bahwa strategi pengelolaan antrean yang dioptimalkan dapat secara signifikan mengurangi waktu tunggu, terutama pada jam-jam sibuk. Selain itu, dengan simulasi ini, dapat diidentifikasi langkah-langkah perbaikan seperti penambahan pegawai pada waktu-waktu tertentu, peningkatan efisiensi proses layanan, atau penggunaan teknologi untuk mendukung sistem antrean secara otomatis. Penelitian ini memberikan rekomendasi strategis yang dapat diimplementasikan oleh KUD CV. Rama Investama dalam meningkatkan kualitas pelayanan. Implementasi hasil simulasi diharapkan tidak hanya mengurangi waktu tunggu, tetapi juga meningkatkan kepuasan dan loyalitas anggota koperasi, sehingga mendukung keberlanjutan operasional secara keseluruhan.

Kata Kunci: Antrean; FIFO; Koperasi; Optimalisasi; Simulasi

Abstract– Good service quality plays an important role in increasing the satisfaction and loyalty of cooperative members. However, challenges in providing optimal service often arise due to limited resources, such as limited number of employees, limited equipment and technology, and lack of training and development. The queue phenomenon is difficult to predict because the arrival time and service time are uncertain. Therefore, a more optimal queue management strategy is needed to reduce waiting time and ensure that service quality is maintained. The research method starts from problem identification, data collection, queue system modeling, to simulation result analysis. The FIFO model-based simulation approach was chosen because it allows testing various scenarios without disrupting company operations. The variables tested in this simulation include waiting time and its average, arrival time, and completion time. This simulation is designed using the Python programming language for flexibility and accuracy in testing queue scenarios. Based on the results of the simulation analysis, it was obtained that the application of the FIFO model provides a clear picture of the waiting time pattern, average waiting time, arrival time, and completion time. The simulation results show that an optimized queue management strategy can significantly reduce waiting time, especially during peak hours. In addition, with this simulation, improvement steps can be identified such as adding employees at certain times, increasing the efficiency of the service process, or using technology to support the automatic queuing system. This study provides strategic recommendations that can be implemented by KUD CV. Rama Investama in improving service quality. The implementation of the simulation results is expected to not only reduce waiting time, but also increase the satisfaction and loyalty of cooperative members, thus supporting the sustainability of overall operations.

Keywords: Queue; FIFO; Cooperative; Optimization; Simulation

1. PENDAHULUAN

Di era persaingan ekonomi global yang semakin kompleks dengan sistem informasi serba cepat, sistem layanan yang efektif, efisien dan berkualitas menjadi salah satu faktor keberhasilan suatu usaha atau bisnis finansial [1]. Contohnya adalah sistem dalam pelayanan untuk sektor usaha kecil dan menengah (UKM) dalam bentuk koperasi simpan pinjam (KSP) yang terdapat di pedesaan dan biasa disebut dengan Koperasi Unit Desa atau KUD. Sistem pelayanan yang berkualitas dalam sektor usaha ini sangat memainkan peran penting guna meningkatkan kepuasan dan loyalitas anggotanya. Namun dalam memberikan pelayanan yang optimal sering kali menjadi kendala akibat keterbatasan sumber daya, seperti jumlah pegawai yang terbatas, keterbatasan peralatan dan teknologi, serta kurangnya pelatihan dan pengembangan bagi pegawainya [2]. Sistem layanan yang kurang efisien tersebut, terutama dalam menangani permintaan layanan, dapat mengakibatkan penundaan dan kesalahan yang berdampak negatif terhadap citra lembaga dan daya saingnya.



Koperasi Unit Desa (KUD) CV. Rama Investama, adalah salah satu koperasi simpan pinjam yang berkembang di pedesaan daerah Kabupaten Serang. Perusahaan ini menghadapi berbagai kendala dan tantangan dalam memberikan pelayanan bagi anggotanya, terutama karena meningkatnya jumlah anggota dan permintaan layanan. Salah satu penyebab masalahnya adalah sistem antrian yang berjalan saat ini kurang terkelola dengan baik sehingga mempengaruhi citra kualitas pelayanan perusahaan [3]. Sebagaimana diketahui, fenomena antrian relatif sulit diprediksi karena kedatangan pelanggan dan waktu pelayanan umumnya bersifat tidak menentu [4]. Oleh karena itu, diperlukan suatu strategi pengelolaan antrian agar lebih optimal untuk mengurangi waktu tunggu dan memastikan kualitas pelayanan tetap terjaga. Penelitian ini bertujuan untuk membuat simulasi model antrian yang dapat diimplementasikan untuk mengoptimalkan penanganan permintaan layanan khususnya di KUD CV. Rama Investama. Pendekatan yang digunakan adalah pendekatan simulasi berbasis model FIFO dengan perangkat lunak simulasi menggunakan bahasa pemrograman python, pendekatan semacam ini dipilih karena memungkinkan pengujian berbagai skenario tanpa mengganggu operasional perusahaan secara langsung [5]. Metode penelitian yang digunakan melibatkan langkah-langkah mulai dari identifikasi masalah, pengumpulan data, pemodelan sistem antrian, hingga analisis hasil simulasi [6]. Data yang digunakan mencakup waktu kedatangan permintaan layanan, waktu pelayanan, dan pola antrian yang dikumpulkan melalui observasi langsung dan wawancara dengan staf. Melalui simulasi, penelitian ini menguji berbagai skenario untuk meningkatkan efisiensi, seperti penerapan teknologi antrian elektronik. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan rekomendasi bagi manajemen perusahaan KUD CV. Rama Investama untuk mempercepat proses pelayanan, mengurangi waktu tunggu, serta meningkatkan kepuasan dan loyalitas pelanggan khususnya anggota koperasi itu sendiri, yang pada akhirnya berdampak positif pada produktivitas dan biaya operasional di KUD CV. Rama Investama.

Meskipun penelitian tentang simulasi antrian telah banyak dilakukan di berbagai sektor, seperti rumah sakit, bandara, dan pusat perbelanjaan [7], penelitian ini memiliki perbedaan mendasar. Fokus penelitian ini adalah pada koperasi simpan pinjam, yang memiliki karakteristik unik, seperti interaksi yang lebih personal antara anggota dan staf serta layanan berbasis transaksi keuangan. Pendekatan berbasis data aktual dan relevansi dengan ruang lingkup koperasi simpan pinjam yang ada di daerah pedesaan, sehingga menjadikan penelitian ini lebih aplikatif dan dapat memberikan solusi yang lebih tepat untuk mengatasi permasalahan antrian yang ada di KUD CV. Rama Investama. Dengan demikian, penelitian ini tidak hanya memberikan kontribusi praktis untuk perusahaan itu sendiri, tetapi juga memberikan tambahan wawasan ilmiah bagi sektor serupa dalam mengelola layanan pelanggan secara lebih efisien.

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan melalui dua metode utama [8], yaitu observasi langsung dan wawancara dengan staf KUD CV. Rama Investama. Observasi langsung dilakukan di lapangan untuk mendapatkan gambaran nyata mengenai dinamika antrian dan pelayanan yang berlangsung di perusahaan tersebut. Wawancara dengan staf dilakukan untuk memperoleh wawasan tambahan terkait kendala yang mereka hadapi dalam melayani pelanggan atau anggota, serta untuk memahami bagaimana mereka mengelola proses antrian dan mengatasi masalah yang muncul selama proses pelayanan. Data yang terkumpul dari kedua metode ini selanjutnya dianalisis untuk mendapatkan gambaran mengenai masalah yang ada dan menjadi dasar untuk pengembangan model antrian yang lebih efisien [9].

2.2 Model Simulasi

Dalam penelitian ini, sistem antrian yang berjalan saat ini di KUD CV. Rama Investama dianalisis dengan menggunakan pendekatan FIFO (First-In-First-Out) [10], di mana pelanggan yang pertama kali datang akan dilayani terlebih dahulu. Proses simulasi dilakukan dengan memperhitungkan waktu kedatangan dan waktu pelayanan untuk setiap pelanggan sesuai dengan aturan FIFO, yang bertujuan untuk mengidentifikasi pola antrian, mengoptimalkan efisiensi pelayanan, serta meminimalkan waktu tunggu pelanggan. Meskipun waktu kedatangan dan pelayanan dapat bervariasi, sistem antrian tetap mengikuti urutan FIFO untuk memastikan proses pelayanan yang adil dan terstruktur.

2.3 Analisis dan Rekomendasi

Setelah model dan simulasi dijalankan, hasil yang diperoleh akan dianalisis untuk mengidentifikasi skenario pengelolaan antrian yang paling efektif dalam meningkatkan efisiensi pelayanan dan mengurangi waktu tunggu pelanggan. Hasil simulasi ini akan memberikan rekomendasi berbasis data yang dapat diterapkan untuk meningkatkan kualitas layanan di KUD CV. Rama Investama, sekaligus mengoptimalkan penggunaan sumber daya yang tersedia [11].

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Identifikasi Masalah

Proses pengumpulan data dalam penelitian ini dimulai dengan tahap identifikasi masalah yang berkaitan dengan sistem antrean dan pelayanan di KUD CV. Rama Investama [12]. Identifikasi masalah ini dilakukan melalui observasi langsung terhadap operasional sehari-hari serta analisis terhadap keluhan pelanggan yang diterima oleh staf. Berikut ini data yang berhasil peneliti rangkum dari hasil pengumpulan data.

Tabel 1. Identifikasi Masalah

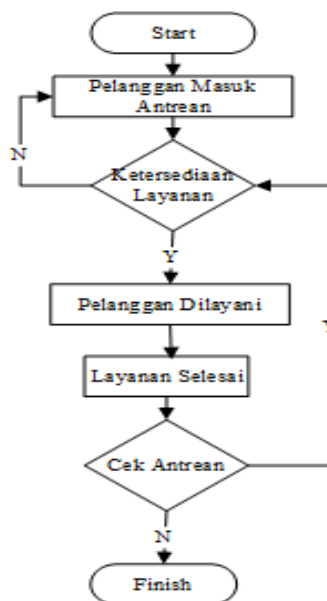
No	Masalah yang ditemukan	Deskripsi masalah
1	Waktu Tunggu yang Lama	Waktu kedatangan pelanggan tidak bisa terprediksi yang menyebabkan waktu tunggu yang lama, dan secara tidak langsung berpengaruh pada kepuasan pelanggan.
2	Variasi Waktu Pelayanan	Waktu pelayanan yang tidak tetap menyebabkan antrian panjang, yang pada gilirannya memperburuk waktu tunggu pelanggan
3	Keterbatasan Sumber Daya	Dengan jumlah pegawai yang terbatas, terutama saat ada lonjakan kedatangan, sistem antrean yang ada tidak dapat berjalan efisien, karena pegawai kesulitan mengelola banyaknya pelanggan.
4	Kedatangan Pelanggan Tidak Teratur	Waktu kedatangan yang tidak teratur membuat pengelolaan antrean menjadi sulit, meskipun aturan telah diterapkan dengan benar.
5	Antrean Tidak Tertata Rapi	Tanpa sistem visual atau informasi yang jelas mengenai antrean, pelanggan mungkin merasa bingung tentang urutan pelayanan yang mereka terima.
6	Kurangnya Monitoring dan Analisis Data	Tanpa adanya sistem untuk mengumpulkan data antrean dan menganalisisnya, KUD CV. Rama Investama kesulitan untuk membuat keputusan berbasis data guna meningkatkan efisiensi antrean.
7	Staf Tidak Dapat Mengelola Volume Pelayanan dengan Optimal	Keterbatasan pelatihan dan kurangnya sumber daya manusia menghambat kemampuan staf dalam mengelola volume pelanggan, terutama selama jam sibuk
8	Keterbatasan Teknologi	Keterbatasan dalam infrastruktur teknologi memperburuk pengelolaan antrean, membuat proses pelayanan menjadi lebih lambat dan kurang efisien
9	Ketidakpastian dalam Estimasi Waktu Pelayanan	Ketidakmampuan untuk memperkirakan dengan tepat berapa lama waktu yang dibutuhkan untuk melayani pelanggan mengarah pada ketidakpastian, yang mengurangi kepuasan pelanggan.

3.2 Model Implementasi

Waktu kedatangan permintaan layanan dicatat untuk mengetahui pola kedatangan pelanggan, apakah terdapat lonjakan permintaan pada waktu tertentu ataukah kedatangan terjadi secara acak. Data waktu pelayanan diperoleh dengan mencatat durasi pelayanan untuk setiap pelanggan, yang berguna untuk mengidentifikasi faktor-faktor yang memengaruhi kecepatan proses pelayanan. Selain itu, pola antrean juga diamati untuk memahami bagaimana pelanggan menunggu untuk dilayani dan apakah terdapat hambatan atau ketidaknyamanan yang dirasakan selama proses tersebut.

Langkah pertama dalam pembuatan model adalah mendefinisikan elemen-elemen sistem antrean, termasuk kedatangan pelanggan (yang mengikuti distribusi waktu acak), waktu pelayanan (yang juga dapat bervariasi), dan aturan-aturan yang mengatur antrian menggunakan pendekatan model FIFO [13]. Selanjutnya, simulasi dijalankan dengan memodelkan berbagai skenario untuk menguji dampaknya terhadap waktu tunggu pelanggan, kepadatan antrian, dan produktivitas staf. Proses simulasi ini akan menghasilkan data berupa waktu tunggu rata-rata, tingkat kepuasan pelanggan, serta analisis biaya operasional yang terkait dengan masing-masing skenario.

Berikut flowchart simulasi model layanan di KUD CV. Rama Investama menggunakan pendekatan model FIFO dan contoh tabel simulasinya.



Gambar 1. Flowchart Simulasi Model FIFO

Tabel 2. Contoh Simulasi Model Layanan dengan Pendekatan FIFO

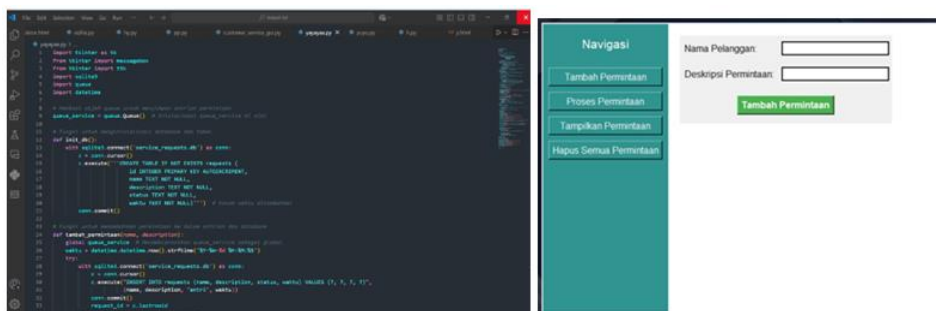
No. Pelanggan	Waktu Tiba	Lama Layanan	Mulai Pelayanan	Selesai	Turn Around
P1	0	7	0	7	7
P2	1	3	7	10	9
P3	3	6	10	16	12
P4	5	8	16	24	15
Waktu tunggu rata-rata					8.25
Rata-rata waktu tanggap (TA)					10.75
Rata-rata waktu penyelesaian (TAT)					14.25

Untuk mencari waktu selesai pelayanan, menggunakan rumus persamaan sebagai berikut [14]:

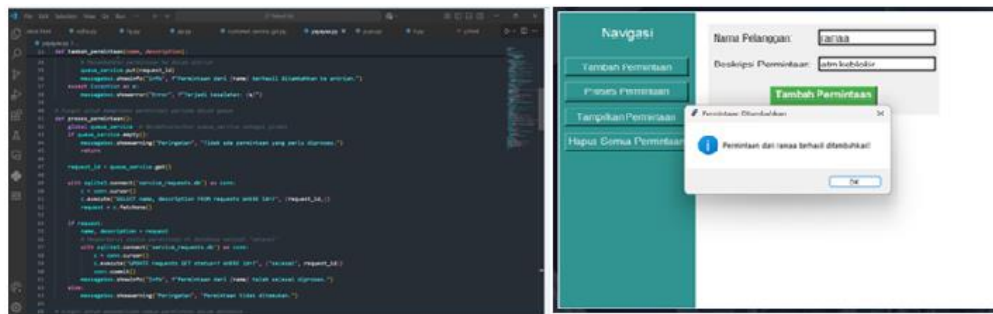
$$\text{Selesai} = \text{Mulai pelayanan} + \text{Lama layanan} \quad (1)$$

$$\text{Turn Around} = \text{Selesai} - \text{total waktu tiba} \quad (2)$$

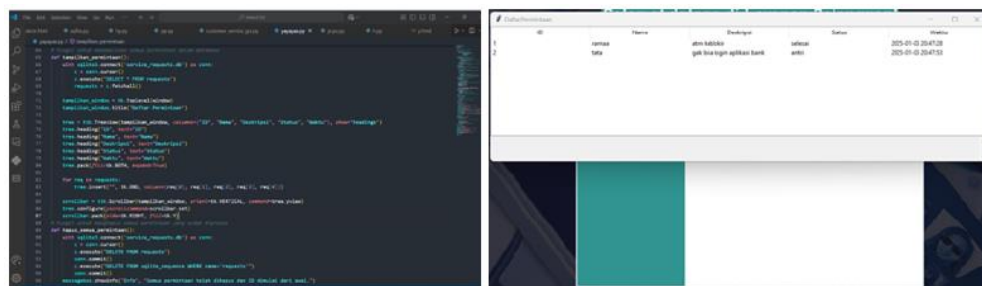
Setelah model dan simulasi dijalankan, hasil yang diperoleh akan dianalisis untuk mengidentifikasi skenario pengelolaan antrean yang paling efektif dalam meningkatkan efisiensi pelayanan dan mengurangi waktu tunggu pelanggan. Hasil simulasi ini akan memberikan rekomendasi berbasis data yang dapat diterapkan untuk meningkatkan kualitas layanan di KUD CV. Rama Investama, sekaligus mengoptimalkan penggunaan sumber daya yang tersedia[15]. Gambar 2 sampai dengan gambar 4 di bawah ini merupakan hasil simulasi yang menimplementasikan model layanan menggunakan pendekatan FIFO:



Gambar 2. Tampilan Awal Simulasi



Gambar 3. Tambah Simulasi Antrean



Gambar 4. Contoh SimulasiAntrean dengan Model FIFO

4. KESIMPULAN

Penelitian ini menyimpulkan bahwa pengelolaan antrean yang optimal sangat penting untuk meningkatkan kualitas pelayanan bagi pelanggan atau anggota koperasi di KUD CV. Rama Investama, terutama bagi sektor usaha bidang pelayanan dan jasa yang memiliki keterbatasan sumber daya. Simulasi model antrean berbasis FIFO yang diterapkan dalam penelitian ini memberikan solusi yang aplikatif dalam mengatasi permasalahan waktu tunggu yang tidak menentu. Melalui simulasi menggunakan bahasa pemrograman Python, berbagai skenario diuji untuk mempelajari pola waktu kedatangan, durasi pelayanan, dan rata-rata waktu tunggu. Hasilnya menunjukkan bahwa model FIFO dapat secara signifikan mengurangi waktu tunggu, terutama pada jam-jam sibuk, dengan optimalisasi sumber daya yang ada. Rekomendasi dari hasil penelitian ini meliputi penambahan staf pada waktu-waktu tertentu, penggunaan teknologi antrian elektronik, serta peningkatan efisiensi proses pelayanan melalui pelatihan dan pengembangan. Langkah-langkah ini tidak hanya berdampak pada pengurangan waktu tunggu, tetapi juga secara tidak langsung akan meningkatkan kepuasan dan loyalitas anggota koperasi. Peningkatan kualitas pelayanan ini diharapkan dapat memperbaiki citra koperasi dan meningkatkan daya saingnya di sektor keuangan pedesaan. Dengan implementasi strategi berbasis hasil simulasi, KUD CV. Rama Investama dapat memastikan keberlanjutan operasional, meningkatkan produktivitas, dan memberikan pengalaman pelayanan yang lebih baik kepada para anggotanya, sehingga mendukung pertumbuhan koperasi dalam jangka panjang.

UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Manajemen, Staff dan beberapa tim marketing KUD CV. Rama Investama, atas dukungan dan kerja samanya selama proses penelitian ini. Partisipasi aktif dari manajemen, staf dan tim marketing koperasi dalam memberikan informasi, data, serta wawasan yang relevan sangat membantu keberhasilan penelitian ini. Semoga hasil penelitian ini dapat memberikan kontribusi positif bagi pengelolaan layanan di KUD CV. Rama Investama dan mendukung upaya koperasi dalam memberikan pelayanan terbaik bagi seluruh anggotanya.



REFERENCES

- [1] Kasinem, “Pengaruh Kepercayaan dan Kualitas Pelayanan Terhadap Kepuasan Konsumen Pada Hotel Bukit Serele Lahat,” *Jurnal Media Wahana Ekonomika*, vol. 7, pp. 329–339, Jan. 2020.
- [2] R. Ayuninghemi, E. Sugiartono, A. Abdurahman, and A. Subagiyo, “Penguatan Sistem Informasi Keuangan Berbasis Website untuk Meningkatkan Layanan Bisnis Resto Kemuning,” *National Conference for Community Service (NaCosVi)*, pp. 495–501, 2023.
- [3] D. Setiawati, B. P. Hartono, and M. Ahmad, “Analisis Sistem Antrean pada Customer Service Representative (CSR) Plasa Telkom Cilacap menggunakan Model Multi Channel Single Phase,” *Mathematical Sciences and Applications Journal*, vol. 5, no. 1, pp. 7–13, 2024, doi: 10.22437/msa.v5i1.37490.
- [4] A. D. Waulandari, I. E. Aulicius, and F. S. Wardhana, “Pemodelan DAN Simulasi Antrean Untuk Memperbaiki Waktu Tunggu Poliklinik Vitreoretina RS Mata ‘Dr. YAP’ Yogyakarta,” *JURNAL MANAJEMEN PELAYANAN KESEHATAN*, vol. 25, no. 1, pp. 8–16, Mar. 2022.
- [5] Y. Apridiansyah, “Aplikasi Antrian Pembayaran Uang Kuliah Berbasis Android Menggunakan Algoritma Fifo Di Universitas Muhammadiyah Bengkulu,” *JUSIBI (JURNAL SISTEM INFORMASI DAN E-BISNIS)*, vol. 3, no. 2, pp. 91–103, Jul. 2021.
- [6] 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.
- [7] A. Jayanto and Fachruddin, “Pengembangan Sistem Informasi Layanan Antrian Digital pada UPT Puskesmas Durian Luncuk,” *Jurnal MANAJEMEN SISTEM INFORMASI*, vol. 9, no. 1, pp. 119–128, 2024.
- [8] M. Darip and S. Auliana, “Optimalisasi Penjualan dengan Aplikasi Web Berbasis Codeigniter pada Toko Kelontong,” *JURNAL ILMIAH TEKNOLOGI INFORMASI DAN KOMUNIKASI (JTIK)*, vol. 15, no. 2, pp. 232–244, Sep. 2024, [Online]. Available: <http://ejurnal.provisi.ac.id/index.php/JTIKP>
- [9] F. Hidayat, “Analisa Data Pengaruh Akun Instagram @Kulinerkotabatam Terhadap Minat Beli Konsumen,” *JURNAL BIT: Budi Luhur Information Technology*, vol. 17, no. 2, pp. 29–32, 2020, [Online]. Available: <https://journal.budiluhur.ac.id/index.php/bit>
- [10] V. Anastiwi and D. Yuliatwati, “Optimalisasi Sistem Antrian Personil Mutasi Di Polda Lampung Dengan Penerapan Metode First In First Out (FIFO),” *JURNAL TEKNIKA*, vol. 19, no. 2, pp. 347–357, 2025.
- [11] P. Sari, L. I. Kesuma, A. F. Oklilas, and M. A. Buchari, “Simulasi Algoritma Apriori dan FP-Growth Dalam Menentukan Rekomendasi Kodefikasi Barang Pada Transaksi Persediaan,” *Indonesian Journal of Computer Science*, vol. 13, no. 1, pp. 1135–1152, 2024.
- [12] M. Darip, N. Supiana, and S. Makin, “Penggunaan Algoritma Round Robin Dalam Manajemen Kemitraan Dan Reservasi Kendaraan Bagi Wisatawan Di Provinsi Banten,” *IJIS Indonesian Journal on Information System*, no. 2, pp. 218–230, Sep. 2024.
- [13] M. Rizki Fadillah and Alfian, “Analisis Manajemen Risiko pada UMKM Baso Cuanki di Daerah Pusdai Kota Bandung,” *PENG: Jurnal Ekonomi Dan Manajemen*, vol. 2, no. 1b, pp. 1548–1557, Jan. 2025, doi: 10.62710/h5a3n379.
- [14] W. A. Harefa and M. Hasnil 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.
- [15] A. J. Khiesta, R. Iskandar, and A. Sidiq, “Pemodelan Sistem Antrian Pada Pelayanan Menggunakan Metode First In First Out (FIFO) di Mie Gacoan Depok,” *Bulletin of Applied Industrial Engineering Theory*, vol. 4, no. 2, pp. 48–51, Sep. 2023.