



Penerapan Model Antrean FIFO untuk Meningkatkan Efisiensi Pelayanan pada Bank Mini Syari'ah di Pondok Pesantren Syalafiyah Syafi'iyah Sukorejo

ABD. Ghofur¹, Nadhrotun Jamilah^{2*}, Ana Putri Nur Amanah³,
Jannatin Firdausiyah⁴, Mardhiyatul Jazilah⁵

¹⁻⁵Program Studi Teknologi Informasi, Universitas Ibrahimy Sukorejo, Indonesia

Email: apunkbwi@gmail.com¹, nadhrotunj@gmail.com², anaputrinuramanah06@gmail.com³,
jannatinfirdausiyah22@gmail.com⁴, mardhiyatuljazilah06@gmail.com⁵

*Penulis Korespondensi: nadhrotunj@gmail.com

Abstract. *This research examines the operational dynamics of the First In First Out (FIFO) queuing approach at the Bank Mini Syari'ah unit of Pondok Pesantren Salafiyah Syafi'iyah Sukorejo, a pesantren-run financial service handling santri's day-to-day transactions. Long queues remain common in Islamic financial institutions, often persisting even after FIFO is formally adopted, leaving customer dissatisfaction largely unresolved. This research describes how FIFO is designed, applied, and interpreted by Customer Service staff and santri within the pesantren's distinct social setting. A descriptive qualitative method was used, drawing data from in-depth interviews, direct observation of daily queue behavior, and transaction documentation dated 20 June 2026. Data were processed through interactive analysis following Spradley and Miles-Huberman, with credibility secured via source and technique triangulation. Results show FIFO realized through a Java-based program separating Teller and Customer Service queues; field testing revealed transaction peaks clustered in mid-morning hours while officer workloads stayed fairly balanced. The study finds FIFO improves order over the earlier informal "first come first served" practice, though its success rests less on algorithmic precision and more on how fairness and discipline are embraced within pesantren culture. Practical suggestions include consistent numbering systems and stronger floor management during peak hours.*

Keywords: Bank Mini Syari'ah; FIFO; Pesantren; Queuing System; Service Quality.

Abstrak. Kajian ini menelusuri penerapan sistem antrean First In First Out (FIFO) pada Bank Mini Syari'ah di Pondok Pesantren Salafiyah Syafi'iyah Sukorejo, unit keuangan pesantren yang menangani transaksi harian santri. Antrean panjang masih jadi soal lama di lembaga keuangan syariah, bahkan saat FIFO sudah diterapkan secara formal sekalipun, sehingga ketidakpuasan nasabah tetap muncul. Penelitian ini berupaya mendeskripsikan bagaimana FIFO dirancang, dijalankan, dan dimaknai oleh petugas Customer Service maupun santri di lingkungan pesantren yang punya corak sosial khas. Metode yang dipakai bersifat kualitatif deskriptif, dengan data dikumpulkan lewat wawancara mendalam, observasi langsung pola antrean harian, serta dokumen transaksi tertanggal 20 Juni 2026. Analisis berjalan secara interaktif mengacu model Spradley serta Miles dan Huberman, sementara kredibilitas data dijaga lewat triangulasi sumber dan teknik. Hasilnya, FIFO terwujud lewat program berbasis Java yang memisahkan jalur Teller dan Customer Service; uji terhadap data lapangan memperlihatkan lonjakan transaksi terpusat di pertengahan pagi, sedangkan beban kerja antarpetugas relatif seimbang. Penelitian ini menyimpulkan bahwa FIFO memperbaiki ketertiban dibanding praktik lama "siapa cepat dia dapat", walau keberhasilannya bukan sekadar urusan algoritma melainkan soal bagaimana nilai keadilan dan kedisiplinan diterima dalam budaya pesantren itu sendiri. Saran praktis mencakup penomoran antrean yang konsisten dan pengaturan petugas lapangan saat jam sibuk.

Kata Kunci: Bank Mini Syari'ah; FIFO; Kualitas Pelayanan; Pesantren; Sistem Antrean.

1. LATAR BELAKANG

Sebagai institusi keagamaan yang sudah berdiri paling lama di tanah air, pondok pesantren kini menjalankan peran yang jauh lebih luas ketimbang sekadar wadah pendidikan agama. Lembaga ini ikut menumbuhkan keterampilan sosial dan kemandirian ekonomi bagi santri, sebuah peran yang kian relevan di tengah tuntutan zaman yang berubah cepat (Arif Pither et al., 2022). Banyak pesantren kemudian melakukan inovasi kelembagaan lewat

pembentukan unit usaha serta layanan keuangan syariah, sebagai jalan menuju kemandirian ekonomi yang lebih kokoh. Salah satu wujud nyata dari inovasi tersebut adalah Bank Mini Syariah, yang berperan ganda: menjadi laboratorium praktik perbankan syariah sekaligus penyedia layanan keuangan harian bagi santri. Keberadaannya memperlihatkan bagaimana pesantren berupaya memadukan pendidikan, praktik ekonomi Islam, dan pelayanan keuangan dalam satu ruang belajar yang kontekstual (Muhammad Zainuddin Sunarto et al., 2021). Di luar fungsi edukatifnya, Bank Mini Syariah juga menjadi sarana pembentukan literasi keuangan syariah di kalangan santri. Karena itu, kualitas pelayanan yang diberikan bukan sekadar pelengkap, melainkan penentu keberhasilan fungsi tersebut secara keseluruhan.

Sistem antrean menjadi bagian yang melekat erat pada operasional lembaga keuangan, termasuk Bank Mini Syariah. Antrean muncul ketika volume pengguna layanan melampaui kapasitas yang tersedia pada momen tertentu, sebuah kondisi yang nyaris tidak terhindarkan dalam praktik pelayanan keuangan sehari-hari. Zahra (2023) mengungkapkan bahwa sistem antrean punya pengaruh signifikan terhadap kepuasan nasabah, sebab berkaitan langsung dengan waktu tunggu, kenyamanan, dan persepsi keadilan dalam memperoleh layanan (Nurul Zahra et al., 2023). Implikasinya jelas, pengelolaan antrean yang efektif menjadi salah satu indikator krusial dalam menjaga mutu pelayanan sekaligus kepuasan pengguna jasa.

Persoalan antrean panjang masih kerap dijumpai pada berbagai lembaga keuangan syariah, dan ini bukan fenomena baru. Gustiawati (2022) memperlihatkan bahwa walau sistem first in first out (FIFO) sudah diterapkan, nasabah tetap mengeluhkan lamanya waktu tunggu akibat keterbatasan fasilitas dan sumber daya pelayanan (Devy Gustiawati, 2022). Temuan di lapangan bahkan menunjukkan rentang waktu tunggu antara 10 hingga 30 menit, dan pada kondisi tertentu bisa mencapai satu jam penuh, sehingga ketidakpuasan terhadap pelayanan pun sulit dihindari. Fenomena ini menegaskan satu hal: pengelolaan antrean bukan sekadar isu teknis administratif, melainkan juga menyangkut pengalaman pengguna yang ikut membentuk kualitas interaksi antara lembaga dan nasabahnya.

Dalam konteks pesantren, persoalan pelayanan memiliki lapisan yang lebih kompleks dibanding lembaga keuangan konvensional pada umumnya. Efisiensi operasional memang penting, namun di lingkungan pesantren hal itu berjalan beriringan dengan nilai pendidikan, kedisiplinan, dan budaya organisasi yang sudah mengakar lama. Sistem antrean pada Bank Mini Syariah, dengan demikian, bisa menjelma sarana pembelajaran bagi santri tentang arti penting ketertiban, keadilan, dan tanggung jawab dalam bermuamalah. Mengacu pada perspektif interaksionisme simbolik Blumer (1969), pengalaman individu selama proses pelayanan turut membentuk makna tertentu terhadap kualitas lembaga dan praktik ekonomi

syariah yang berjalan di dalamnya (Blumer, 1969). Atas dasar itu, memahami bagaimana sistem antrean diterapkan dan dimaknai oleh pengelola maupun pengguna layanan jadi krusial untuk mengungkap realitas sosial yang sesungguhnya terjadi di lingkungan pesantren, bukan sekadar realitas di atas kertas.

Sayangnya, sebagian besar penelitian terdahulu lebih condong ke pendekatan kuantitatif: mengukur waktu tunggu, mengoptimalkan jumlah teller, atau menilai efektivitas model pelayanan pada perbankan umum maupun perbankan syariah (Sanmar Boa, n.d.; Yuliana Putri & Khairina Tambunan, 2024). Pendekatan semacam ini memang berhasil menjelaskan sisi efisiensi operasional dengan cukup baik. Namun ia masih lemah dalam menggali pengalaman, persepsi, serta makna yang dibangun pengguna layanan terhadap sistem antrean itu sendiri, terutama pada Bank Mini Syariah yang berada di lingkungan pesantren. Kajian mengenai keterkaitan antara budaya pesantren, praktik pelayanan, dan penerapan sistem antrean pun masih jarang ditemukan dalam literatur akademik yang ada. Kesenjangan inilah yang menjadi alasan kuat perlunya pendekatan kualitatif, yang lebih mampu menyelami proses sosial dan pengalaman aktor secara mendalam, bukan hanya menghitung angka di permukaan.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini bertujuan mendeskripsikan dan memahami penerapan sistem antrean FIFO dalam pelayanan Bank Mini Syariah di Pondok Pesantren Salafiyah Syafi'iyah Sukorejo. Fokus kajian diarahkan pada pengalaman pengguna layanan, proses pelayanan yang berlangsung, serta makna yang dibangun pengelola dan santri terhadap penerapan sistem antrean tersebut. Secara teoretis, penelitian ini diharapkan memperkaya kajian pelayanan lembaga keuangan syariah berbasis pesantren melalui sudut pandang kualitatif yang masih terbatas. Secara praktis, hasil penelitian ini diharapkan menjadi bahan evaluasi dan rekomendasi bagi pengelola Bank Mini Syariah dalam meningkatkan kualitas pelayanan yang efektif, adil, dan selaras dengan nilai-nilai pendidikan pesantren.

2. KAJIAN TEORITIS

Teori antrean pada dasarnya berbicara tentang bagaimana sebuah sistem mengatur kedatangan, urutan layanan, hingga kepergian objek yang dilayani, dan salah satu disiplin antrean yang paling sederhana sekaligus paling banyak diaplikasikan adalah FIFO, yaitu prinsip yang memastikan setiap pelanggan diproses sesuai urutan kedatangannya tanpa terkecuali (Nurrohmah et al., 2021). Penerapan disiplin ini pada perancangan sistem antrian di sebuah wahana hiburan membuktikan bahwa logika sederhana semacam ini ternyata cukup ampuh mengurai penumpukan, memperjelas siapa yang berhak dilayani lebih dulu, sekaligus memangkas rasa ketidakpastian di kalangan orang yang menunggu (Sari et al., 2022).

Penelitian lain yang menganalisis model antrian Multi Channel-Single Phase pada layanan cuci kendaraan turut menegaskan bahwa pemilihan struktur antrean yang tepat, termasuk FIFO sebagai aturan dasarnya, sangat menentukan kecepatan serta kelancaran proses pelayanan secara keseluruhan (Rambe et al., 2024). Selain teori antrean, kajian ini juga bersandar pada konsep kualitas pelayanan, sebab tujuan akhir dari penataan antrean bukan cuma soal kecepatan, melainkan juga soal bagaimana orang yang dilayani merasa diperlakukan secara adil dan layak. Konsep ini sejalan dengan model Service Quality yang menekankan bahwa kepuasan terhadap layanan jasa sangat ditentukan oleh kesesuaian antara harapan dan kenyataan yang dirasakan, sebuah gagasan yang masih relevan dipakai untuk mengevaluasi perbaikan mutu layanan jasa secara umum (Reza Nugraha et al., 2023).

Aspek kelembagaan juga menjadi bagian penting dari kerangka teoretis penelitian ini, mengingat objek kajian berada dalam lingkungan pesantren yang punya karakter sosial dan budaya tersendiri. Sebagai lembaga keagamaan berusia paling panjang di negeri ini, pesantren senantiasa dituntut menyesuaikan diri dengan perkembangan zaman tanpa harus melepas akar tradisinya, termasuk dalam urusan tata kelola layanan internal seperti unit usaha dan fasilitas keuangan yang dikelola santri sendiri (Hasan & Asyari, 2022). Untuk menggali makna dan pengalaman di balik penerapan sistem layanan semacam itu, penelitian ini memakai pendekatan kualitatif yang bersandar pada teknik analisis data ala Spradley maupun Miles dan Huberman, sebuah kerangka yang menekankan proses reduksi, penyajian, dan penarikan kesimpulan data secara berlapis dan terus-menerus diverifikasi sepanjang proses penelitian berjalan (Qomaruddin & Sa'diyah, 2024). Bertolak dari ketiga pijakan teori ini, antrean, kualitas pelayanan, serta karakter kelembagaan pesantren, penelitian ini berasumsi secara implisit bahwa penerapan FIFO pada bank mini syari'ah akan lebih bermakna dan berkelanjutan apabila prosesnya dipahami bukan semata sebagai prosedur teknis, melainkan sebagai praktik sosial yang melibatkan nilai keadilan dan kedisiplinan khas pesantren itu sendiri.

3. METODE PENELITIAN

Penelitian ini memakai desain kualitatif deskriptif, sebab tujuannya bukan untuk menguji hubungan antarvariabel secara statistik, melainkan untuk memahami secara mendalam bagaimana proses penerapan model antrean FIFO berlangsung, dimaknai, dan dievaluasi oleh pihak-pihak yang terlibat langsung dalam pengelolaan Bank Mini Syari'ah di Pondok Pesantren Salafiyah Syafi'iyah Sukorejo. Pendekatan ini dipilih karena dinilai paling sesuai untuk mengungkap fenomena pelayanan secara holistik dan kontekstual, sejalan dengan karakteristik

penelitian kualitatif pada lembaga pendidikan berbasis pesantren yang menitikberatkan pada pengalaman dan strategi pelaku di lapangan (Muhammad Aji Santoso et al., 2025).

Subjek penelitian terdiri dari petugas Customer Service yang dipilih secara purposif berdasarkan keterlibatan langsung mereka dalam proses pelayanan harian. Lokasi penelitian berada di Pondok Pesantren Salafiyah Syafi'iyah Sukorejo, dipilih bukan karena alasan praktis semata, tetapi karena unit usaha bank mini syariah di pesantren ini melayani jumlah santri yang relatif besar setiap harinya, sehingga dinamika antrean dapat teramati secara jelas dan berulang.

Pengumpulan data dilakukan melalui tiga teknik yang saling melengkapi, yaitu observasi langsung, wawancara mendalam, dan studi dokumentasi. Observasi langsung dilakukan untuk merekam pola kedatangan santri, urutan pelayanan, serta hambatan teknis yang muncul selama proses antrean berjalan di lapangan. Wawancara mendalam dilakukan kepada petugas Customer Service guna menggali kendala yang mereka hadapi dalam mengatur antrean, sekaligus memahami bagaimana mereka menyikapi keluhan santri terkait urutan layanan yang sebelumnya kurang tertib. Instrumen yang dipakai berupa pedoman wawancara semiterstruktur dan lembar catatan observasi lapangan, sementara dokumentasi mencakup data jumlah santri, jadwal layanan, dan catatan transaksi yang relevan dengan proses antrean.

Data yang terkumpul dianalisis menggunakan teknik analisis kualitatif model interaktif, yang mencakup tahapan reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan secara terus-menerus sepanjang proses penelitian berlangsung, sebagaimana lazim dipakai dalam tradisi analisis kualitatif perspektif Spradley maupun Miles dan Huberman (Qomaruddin & Sa'diyah, 2024). Reduksi data dilakukan dengan menyaring hasil wawancara dan observasi yang relevan dengan fokus penelitian, penyajian data disusun dalam bentuk narasi tematik yang menggambarkan proses penerapan FIFO secara kronologis, sedangkan penarikan kesimpulan dilakukan secara bertahap dan terus diverifikasi ulang dengan data lapangan agar tidak terjadi bias interpretasi.

Keabsahan data dalam penelitian ini dijaga melalui teknik triangulasi sumber dan triangulasi teknik, yaitu dengan membandingkan hasil wawancara dari beberapa informan serta mencocokkannya dengan temuan observasi dan dokumen pelayanan yang ada, sebuah strategi yang lazim digunakan untuk meminimalkan bias dan meningkatkan kredibilitas data dalam riset kualitatif (Susanto et al., 2023). Hasil triangulasi tersebut menunjukkan kesesuaian yang relatif konsisten antara apa yang disampaikan informan dan apa yang teramati di lapangan, sehingga data yang digunakan pada tahap analisis dapat dianggap cukup kredibel untuk mendukung temuan penelitian.

Penelitian ini dijalankan melalui lima tahapan yang saling berkesinambungan. Tahap pertama adalah penyediaan data santri, yaitu pengumpulan data jumlah dan identitas santri yang menjadi nasabah Bank Mini Syari'ah sebagai dasar untuk memetakan volume layanan harian. Tahap kedua adalah pemilahan antrian, yaitu proses mengelompokkan santri yang datang berdasarkan urutan waktu kedatangan agar dapat diidentifikasi pola antrean yang sebelumnya tidak tertata. Tahap ketiga adalah penerapan FIFO, di mana santri yang lebih dahulu tercatat datang akan dilayani lebih dahulu pula tanpa memandang faktor kedekatan personal atau senioritas, sejalan dengan prinsip dasar disiplin antrean FIFO yang menjamin proses pelayanan tetap adil dan terstruktur (Sari et al., 2022). Tahap keempat adalah analisis, yaitu mengkaji bagaimana penerapan FIFO tersebut berjalan di lapangan, termasuk respons santri dan petugas terhadap perubahan sistem layanan yang baru. Tahap kelima adalah evaluasi, yaitu menilai sejauh mana penerapan FIFO mampu memperbaiki ketertiban dan efisiensi pelayanan dibandingkan kondisi sebelumnya, sekaligus mengidentifikasi kendala yang masih perlu disempurnakan ke depannya. Kelima tahapan ini tidak berjalan kaku secara linear, sebab pada praktiknya peneliti kerap kembali ke tahap sebelumnya ketika ditemukan data baru di lapangan yang memerlukan penyesuaian pemilahan antrian. Untuk memperjelas alur penelitian, berikut disajikan diagram alur (flowchart) kegiatan.



Gambar 1. Diagram Alur Penelitian.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengumpulan data pada penelitian ini ditempuh lewat tiga jalur yang saling menopang satu sama lain, yakni wawancara mendalam bersama petugas pelayanan Bank Mini Salafiyah, observasi langsung atas pola antrean harian, dan penelusuran dokumen transaksi terbitan sistem internal bank mini tersebut. Lokasi penelitian berada di lingkungan Bank Mini Syari'ah Pondok Pesantren Salafiyah Syafi'iyah Sukorejo, dengan rentang pengamatan terpusat pada satu hari operasional penuh sebagai representasi pola antrean yang berulang setiap harinya. Seluruh proses ini dijalankan lewat lima tahapan yang saling berkesinambungan, walau pada

praktiknya, jujur saja, tidak selalu berjalan kaku secara linear, sebab peneliti kerap kembali ke tahap sebelumnya begitu ada data baru yang muncul di lapangan.

Penyediaan Data Santri

Tahap awal ini difokuskan pada penghimpunan data yang menggambarkan volume dan karakter layanan harian santri sebagai nasabah. Dokumen yang dijadikan rujukan berupa Laporan Transaksi Harian Rekening Santri periode 20 Juni 2026, dicetak dari Cabang Pusat Putri, mencakup 112 transaksi tunai dengan total debit sebesar Rp15.001.000 dan total kredit Rp351.000. Dari sinilah gambaran awal beban layanan mulai terbaca, bukan lewat angka jumlah santri terdaftar semata, melainkan lewat jejak transaksi yang mereka lakukan sehari-hari. Wawancara dengan petugas Customer Service turut memperkaya data ini, mengungkap bahwa rata-rata jumlah pelanggan harian berkisar antara 160 sampai 190 orang untuk satu bank mini, dengan waktu layanan rata-rata dua menit per santri. Angka-angka semacam ini, walau sekilas teknis, sebetulnya jadi pijakan penting sebelum masuk ke tahap pemilahan.

Pemilahan Antrian

Setelah data terkumpul, tahap berikutnya adalah memilah kedatangan santri berdasarkan urutan waktu, sesuatu yang sebelumnya nyaris tidak pernah dilakukan secara sistematis di lapangan. Informan menuturkan bahwa antrean selama ini masih berjalan dengan prinsip "siapa cepat dia dapat" secara fisik, tanpa nomor urut yang mengikat, sehingga pemilahan hanya terjadi secara alami dan rawan bergeser kapan saja. Untuk melihat pola pemilahan yang sesungguhnya terjadi di lapangan, data transaksi dipetakan berdasarkan rentang waktu layanan, sebagaimana tersaji pada Tabel 1. Pemetaan semacam ini penting dilakukan lebih dulu, sebab tanpa mengetahui pada jam berapa saja kepadatan santri memuncak, penataan urutan layanan berikutnya berisiko dirancang berdasarkan asumsi semata, bukan berdasarkan kondisi riil yang terjadi di lapangan.

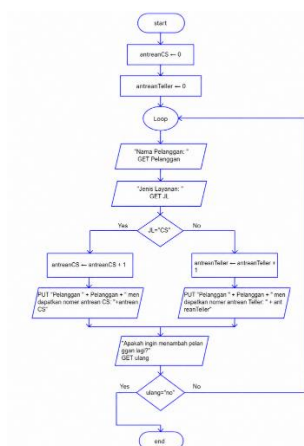
Tabel 1. Distribusi Frekuensi Transaksi Berdasarkan Rentang Waktu Layanan
(20 Juni 2026).

Rentang Waktu	Frekuensi	Presentase (%)
10:00-10:59	68	60,71
12:00-12:59	7	6,25
13:00-13:59	1	0,89
14:00-14:59	5	4,46
15:00-16:59	16	14,29
20:00-20:59	15	13,39
Total	112	100,00

Lonjakan yang tajam di rentang 10.00 sampai 10.59, mencapai 60,71 persen dari keseluruhan transaksi, jadi bukti nyata betapa pentingnya pemilahan ini dilakukan lebih awal. Kalau tidak dipetakan dulu, mustahil rasanya menata antrean yang padatnya sedemikian rupa. Menariknya, puncak kepadatan justru jatuh di pertengahan pagi, bukan saat jam makan siang seperti dugaan awal, sebuah temuan kecil yang cukup mengoreksi asumsi lapangan.

Penerapan FIFO

Masuk ke tahap inti, penerapan FIFO dirancang dalam algoritma sederhana yang mengatur pemberian nomor antrean untuk dua jenis layanan, Customer Service dan Teller. Pemisahan alur logika untuk kedua jenis layanan ini sengaja dilakukan sejak tahap perancangan, mengingat karakteristik dan kebutuhan verifikasi antara transaksi Customer Service dan Teller memang tidak sama, sehingga keduanya perlu ditangani lewat jalur penomoran yang independen satu sama lain. Rancangan algoritma semacam ini juga dimaksudkan untuk memastikan setiap keputusan dalam program, mulai dari pemilihan jenis layanan hingga pemberian nomor urut, dapat ditelusuri secara logis sebelum diterjemahkan ke dalam bahasa pemrograman. Penyusunan diagram alir ini menjadi langkah krusial sebelum masuk ke tahap coding, sebab kesalahan logika yang luput terdeteksi pada tahap perancangan cenderung lebih sulit ditelusuri ketika sudah berbentuk baris-baris kode program (Vina Alliana & Yahfizham Yahfizham, 2024). Dengan begitu, setiap alur keputusan, termasuk percabangan antara layanan CS dan Teller, dapat divalidasi terlebih dahulu secara visual sebelum diimplementasikan ke dalam struktur data yang sesungguhnya. Gambar 2 memvisualisasikan diagram alir logikanya, mulai dari inisialisasi variabel sampai pencetakan nomor antrean untuk santri.



Gambar 2. Diagram alir algoritma FIFO pada sistem antrean Bank Mini Syari'ah.

Tahapan dalam algoritma tersebut, secara ringkas, begini urutannya. Pertama, tahap inisialisasi, program menetapkan dua variabel counter, antreanCS dan antreanTeller, keduanya dimulai dari nol sebagai titik tolak (Sakr et al., 2023). Kedua, tahap pemberian nomor, program menerima input data santri berikut jenis layanan yang dipilih; kalau CS, variabel antreanCS bertambah satu lalu ditampilkan, kalau Teller ya sebaliknya. Logika ini menjamin santri yang lebih dulu mengisi data memperoleh nomor lebih kecil, sejalan dengan prinsip dasar FIFO yang menuntut proses tetap adil dan terstruktur (Sari et al., 2022). Ketiga, tahap perulangan dan penghentian, program memeriksa variabel ulang untuk memutuskan apakah proses berlanjut ke santri berikutnya atau berhenti, selama nilainya "ya" maka kembali ke input, dan baru berakhir kalau berubah jadi "no".

Algoritma tersebut lalu diimplementasikan dalam program berbasis Java, dengan struktur data antrean memakai tipe Queue berbasis LinkedList untuk masing-masing jalur layanan. Pilihan ini cocok dengan sifat dasar FIFO yang menuntut elemen pertama masuk jadi elemen pertama diproses, sehingga penambahan dan pengambilan data pelanggan bisa berurutan tanpa mengubah posisi antarpelanggan. Kode Program 1 memperlihatkan potongan struktur program tersebut, mencakup deklarasi variabel antrean, model tabel untuk tampilan visual, serta komponen input nama dan jenis layanan.

Kode Program 1. Struktur program implementasi antrean FIFO pada aplikasi Bank Mini Syari'ah

```
import javax.swing.*;
import javax.swing.table.DefaultTableCellRenderer;
import javax.swing.table.DefaultTableModel;
import java.awt.*;
import java.awt.event.ActionEvent;
import java.io.FileWriter;
import java.io.IOException;
import java.time.LocalDateTime;
import java.time.format.DateTimeFormatter;
import java.util.LinkedList;
import java.util.Queue;

public class AntreanBankApp extends JFrame {
    private Queue<String> antreanCS = new LinkedList<>();
    private Queue<String> antreanTeller = new LinkedList<>();
    private DefaultTableModel modelCS, modelTeller;
```

```
private JTextField namaField;
private JComboBox<String> layananBox;
private int nomorCS = 0, nomorTeller = 0;

public AntreanBankApp() {
    setTitle("Antrean Bank - CS & Teller");
    setSize(950, 550);
    setDefaultCloseOperation(JFrame.EXIT_ON_CLOSE);
    setLocationRelativeTo(null);
    setLayout(new BorderLayout());

    Color hijauToska = new Color(0, 153, 153);
    Color putih = Color.WHITE;

    // 🍀 Panel atas (judul + input)
    JPanel panelAtas = new JPanel(new BorderLayout());
    panelAtas.setBackground(hijauToska);
    panelAtas.setBorder(BorderFactory.createTitledBorder("Tambah Nasabah"));

    JPanel panelInput = new JPanel(new GridLayout(2, 3, 10, 5));
    panelInput.setBackground(hijauToska);

    JLabel lblNama = new JLabel("Nama Nasabah:");
    lblNama.setForeground(putih);
    lblNama.setFont(new Font("Arial", Font.BOLD, 14));
    namaField = new JTextField(25);

    JLabel lblLayanan = new JLabel("Jenis Layanan:");
    lblLayanan.setForeground(putih);
    lblLayanan.setFont(new Font("Arial", Font.BOLD, 14));
    layananBox = new JComboBox<>(new String[]{"CS", "Teller"});
    layananBox.setFont(new Font("Arial", Font.PLAIN, 14));

    JButton btnTambah = new JButton("Tambah Antrean");
    btnTambah.setBackground(putih);
    btnTambah.setForeground(hijauToska);
```

```

btnTambah.setFont(new Font("Arial", Font.BOLD, 12));

panelInput.add(lblNama);
panelInput.add(namaField);
panelInput.add(new JLabel());
panelInput.add(lblLayanan);
panelInput.add(layananBox);
panelInput.add(btnTambah);

panelAtas.add(panelInput, BorderLayout.CENTER);
add(panelAtas, BorderLayout.NORTH);

//  Panel tabel tengah
JPanel panelTabel = new JPanel(new GridLayout(1, 2));

// Panel Teller
JPanel panelTeller = new JPanel(new BorderLayout());
JLabel lblTeller = new JLabel("Antrean Teller",
SwingConstants.CENTER);

lblTeller.setFont(new Font("Arial", Font.BOLD, 16));
lblTeller.setForeground(new Color(0, 102, 102));
panelTeller.add(lblTeller, BorderLayout.NORTH);

String[] kolomTeller = {"Nomor", "Nama", "Waktu Masuk",
"Waktu Selesai", "Status"};
modelTeller = new DefaultTableModel(kolomTeller, 0);
JTable tabelTeller = new JTable(modelTeller);
tabelTeller.setBackground(new Color(255, 240, 230));
tabelTeller.setSelectionBackground(hijauToska);
tabelTeller.setSelectionForeground(putih);

// Renderer status merah

tabelTeller.getColumnModel().getColumn(4).setCellRenderer(new
DefaultTableCellRenderer() {
    @Override
    public Component getTableCellRendererComponent(JTable

```

```
table, Object value,
                                                                    boolean
isSelected, boolean hasFocus, int row, int column) {
    Component c =
super.getTableCellRendererComponent(table, value, isSelected,
hasFocus, row, column);
    if ("Menunggu".equals(value)) {
        c.setForeground(Color.RED);
    } else {
        c.setForeground(Color.BLACK);
    }
    return c;
}
});

panelTeller.add(new JScrollPane(tabelTeller),
BorderLayout.CENTER);
JButton btnLayaniTeller = new JButton("Layani Teller");
btnLayaniTeller.setBackground(putih);
btnLayaniTeller.setForeground(hijauToska);
panelTeller.add(btnLayaniTeller, BorderLayout.SOUTH);

// Panel CS
JPanel panelCS = new JPanel(new BorderLayout());
JLabel lblCS = new JLabel("Antrean Customer Service",
SwingConstants.CENTER);
lblCS.setFont(new Font("Arial", Font.BOLD, 16));
lblCS.setForeground(new Color(0, 102, 102));
panelCS.add(lblCS, BorderLayout.NORTH);

String[] kolomCS = {"Nomor", "Nama", "Waktu Masuk", "Waktu
Selesai", "Status"};
modelCS = new DefaultTableModel(kolomCS, 0);
JTable tabelCS = new JTable(modelCS);
tabelCS.setBackground(new Color(230, 255, 255));
tabelCS.setSelectionBackground(hijauToska);
tabelCS.setSelectionForeground(putih);
```

```

// Renderer status merah
tabelCS.getColumnModel().getColumn(4).setCellRenderer(new
DefaultTableCellRenderer() {
    @Override
    public Component getTableCellRendererComponent(JTable
table, Object value,
                                                    boolean
isSelected, boolean hasFocus, int row, int column) {
        Component c =
super.getTableCellRendererComponent(table, value, isSelected,
hasFocus, row, column);
        if ("Menunggu".equals(value)) {
            c.setForeground(Color.RED);
        } else {
            c.setForeground(Color.BLACK);
        }
        return c;
    }
});

panelCS.add(new JScrollPane(tabelCS), BorderLayout.CENTER);
JButton btnLayaniCS = new JButton("Layani CS");
btnLayaniCS.setBackground(putih);
btnLayaniCS.setForeground(hijauToska);
panelCS.add(btnLayaniCS, BorderLayout.SOUTH);

panelTabel.add(panelTeller);
panelTabel.add(panelCS);
add(panelTabel, BorderLayout.CENTER);

//  Tombol keluar
JButton btnKeluar = new JButton("Keluar");
btnKeluar.setBackground(hijauToska);
btnKeluar.setForeground(putih);
JPanel panelKeluar = new JPanel(new
FlowLayout(FlowLayout.CENTER));

```

```
panelKeluar.setBackground(hijauToska);
panelKeluar.add(btnKeluar);
add(panelKeluar, BorderLayout.SOUTH);

// + Tambah antrean + simpan ke file
btnTambah.addActionListener((ActionEvent e) -> {
    String nama = namaField.getText().trim();
    String layanan = (String) layananBox.getSelectedItem();
    if (nama.isEmpty()) return;

    String waktuMasuk =
LocalDateTime.now().format(DateTimeFormatter.ofPattern("yyyy-MM-dd
HH:mm:ss"));

    if (layanan.equals("CS")) {
        nomorCS++;
        antreanCS.offer(String.valueOf(nomorCS));
        modelCS.addRow(new Object[]{nomorCS, nama,
waktuMasuk, "-", "Menunggu"});
        simpanKeFile("CS", nomorCS, nama, waktuMasuk,
"Menunggu");
    } else {
        nomorTeller++;
        antreanTeller.offer(String.valueOf(nomorTeller));
        modelTeller.addRow(new Object[]{nomorTeller, nama,
waktuMasuk, "-", "Menunggu"});
        simpanKeFile("Teller", nomorTeller, nama,
waktuMasuk, "Menunggu");
    }
    namaField.setText("");
});

// ⚙ Layani Teller
btnLayaniTeller.addActionListener((ActionEvent e) -> {
    if (!antreanTeller.isEmpty()) {
        String nomorDilayani = antreanTeller.poll();
        String waktuSelesai =
```

```

LocalDateTime.now().format(DateTimeFormatter.ofPattern("yyyy-MM-dd
HH:mm:ss"));

        for (int i = 0; i < modelTeller.getRowCount(); i++)
        {
            if (modelTeller.getValueAt(i,
0).toString().equals(nomorDilayani)) {
                modelTeller.setValueAt(waktuSelesai, i, 3);
                modelTeller.setValueAt("Selesai", i, 4);
                simpanKeFile("Teller",
Integer.parseInt(nomorDilayani),

modelTeller.getValueAt(i,1).toString(),

modelTeller.getValueAt(i,2).toString(),

                "Selesai");
                break;
            }
        }
    }
});

// ⚙ Layani CS
btnLayaniCS.addActionListener((ActionEvent e) -> {
    if (!antreanCS.isEmpty()) {
        String nomorDilayani = antreanCS.poll();
        String waktuSelesai =
LocalDateTime.now().format(DateTimeFormatter.ofPattern("yyyy-MM-dd
HH:mm:ss"));

        for (int i = 0; i < modelCS.getRowCount(); i++) {
            if (modelCS.getValueAt(i,
0).toString().equals(nomorDilayani)) {
                modelCS.setValueAt(waktuSelesai, i, 3);
                modelCS.setValueAt("Selesai", i, 4);
                simpanKeFile("CS",
Integer.parseInt(nomorDilayani),

                modelCS.getValueAt(i,1).toString(),
                modelCS.getValueAt(i,2).toString(),

```

```
                "Selesai");
            break;
        }
    }
}

});

// ✕ Keluar
btnKeluar.addActionListener(e -> System.exit(0));
}

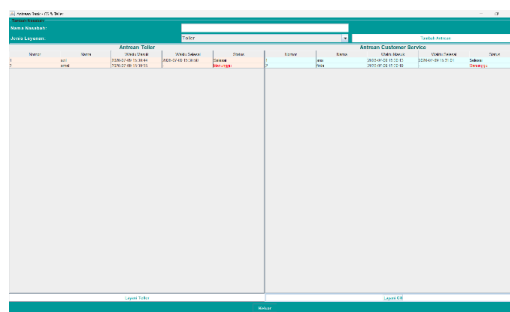
// Method simpan ke file CSV per hari
private void simpanKeFile(String layanan, int nomor, String
nama, String waktuMasuk, String status) {
    String tanggalHariIni =
LocalDateTime.now().format(DateTimeFormatter.ofPattern("yyyy-MM-
dd"));

    String namaFile = "antrean_" + tanggalHariIni + ".csv"; //
nama file per hari

    try (FileWriter writer = new FileWriter(namaFile, true)) {
        writer.write(layanan + "," + nomor + "," + nama + "," +
waktuMasuk + "," + status + "\n");
    } catch (IOException ex) {
        ex.printStackTrace();
        JOptionPane.showMessageDialog(this, "Gagal menyimpan
data ke file!", "Error", JOptionPane.ERROR_MESSAGE);
    }
}

public static void main(String[] args) {
    SwingUtilities.invokeLater(() -> new
AntreanBankApp().setVisible(true));
}
}
```

Program lalu diuji jalankan untuk melihat performanya secara praktik. Gambar 4 menampilkan antarmuka aplikasi, terdiri dari kolom input nama pelanggan dan pilihan layanan, dua tabel terpisah untuk antrian Teller dan CS yang berdampingan, lengkap kolom nomor, nama, waktu masuk, waktu selesai, status pelayanan, ditambah dua tombol "Layani Teller" dan "Layani CS". Pemisahan jalur Teller dan CS pada antarmuka pun menjawab kebutuhan riil, sebab kedua layanan memang punya prosedur dan kebutuhan verifikasi yang beda, seperti yang terungkap dalam wawancara. Selama pengujian berlangsung, sistem berhasil memproses input nama dan jenis layanan tanpa kendala teknis berarti, sementara status pelayanan pada kedua tabel juga ikut berubah secara otomatis begitu tombol "Layani" ditekan, dari status "Menunggu" menjadi "Selesai". Kemampuan sistem untuk mencatat waktu masuk dan waktu selesai secara otomatis juga membuka peluang bagi petugas untuk menelusuri durasi layanan tiap santri, sesuatu yang mustahil dilakukan secara akurat ketika pencatatan masih dikerjakan manual di atas kertas.



Gambar 4. Antarmuka aplikasi antrian FIFO Bank Mini Syari'ah saat dijalankan.

Analisis

Model FIFO yang sudah dirancang kemudian diuji kesesuaiannya dengan kondisi nyata yang terekam pada data transaksi harian. Statistik deskriptif terhadap nilai transaksi penarikan tunai ditampilkan pada Tabel 2, menggambarkan karakteristik beban layanan yang harus ditangani petugas sehari-hari.

Tabel 2. Statistik Deskriptif Nilai Transaksi Penarikan Tunai.

Variabel	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Nilai Penarikan (Rp)	111	1.000	750.000	135.144	105.53

Rentang nilai penarikan yang lebar, dari Rp1.000 sampai Rp750.000, dengan simpangan baku yang juga besar, menunjukkan durasi pelayanan per santri kemungkinan tidak seragam, sebab transaksi kecil maupun besar tetap harus melewati verifikasi identitas yang sama beratnya. Selanjutnya, Tabel 3 menyajikan distribusi beban kerja antarpetugas pada hari

yang sama, guna melihat apakah kepadatan tadi berasal dari ketimpangan tugas atau justru sebab lain.

Tabel 3. Distribusi Beban Kerja Petugas Pelayanan (20 Juni 2026).

Petugas	Jumlah Transaksi	Persentase(%)
Mardiah Sri Utari	41	36,61
Reka Putri H	36	32,14
Alifatul Fikriya	35	31,25
Total	112	100,00

Sebaran beban kerja yang relatif merata antarpetugas ini menegaskan satu hal penting, kepadatan layanan bukan disebabkan ketimpangan distribusi tugas, melainkan lonjakan kedatangan santri yang serempak pada rentang waktu tertentu. Analisis ini jadi penguat sekaligus alasan kenapa aturan urutan pelayanan yang konsisten macam FIFO betul-betul dibutuhkan, bukan sekadar formalitas administratif.

Evaluasi

Temuan lapangan memperlihatkan bahwa sebelum ada upaya penataan, sistem antrean di Bank Mini Syari'ah masih berjalan lewat prinsip "siapa cepat dia dapat" secara fisik, belum sepenuhnya menerapkan FIFO secara formal meski keinginan ke arah sana sudah ada. Kondisi ini sejalan dengan konsep dasar disiplin antrean, bahwa tanpa aturan urutan yang jelas, antrean gampang tidak tertata dan memunculkan kebingungan bagi yang menunggu (Sari et al., 2022). Dari sisi mutu layanan, penerapan nomor antrean yang konsisten sejatinya memenuhi dimensi keandalan dan daya tanggap dalam kerangka kualitas pelayanan jasa, yang menekankan kepuasan pengguna sangat bergantung pada kesesuaian antara harapan dan pengalaman nyata (Reza Nugraha et al., 2023).

Kalau dibandingkan dengan penelitian terdahulu, hasil ini pada satu sisi selaras dengan temuan sektor perbankan formal, di mana FIFO yang dipadukan sistem digital terbukti mendongkrak kepuasan nasabah secara signifikan (Alda et al., 2024; Alviani et al., 2025), juga dengan koperasi unit desa yang menunjukkan simulasi FIFO mampu menata ulang urutan pelayanan jadi lebih runtut (Sapaatullah et al., 2025). Tapi ada pertentangan yang cukup mencolok juga di sini, sebab kedua penelitian itu berangkat dari pendekatan kuantitatif atau simulasi sistem yang sudah mapan secara teknologi, sementara temuan di Bank Mini Syari'ah justru memperlihatkan FIFO masih terganjal faktor nonteknis, semisal antrean fisik yang gampang bergeser dan ketergantungan pada stabilitas sistem IT yang belum sepenuhnya andal. Perbedaan ini mengindikasikan keberhasilan FIFO pada lembaga nonkomersial berbasis

pesantren bukan cuma soal logika algoritma, tapi juga soal bagaimana nilai ketertiban diterima dan dijalankan manusia di lapangan, dimensi yang jarang tersentuh riset-riset FIFO sebelumnya yang lebih condong ke arah teknis dan kuantitatif.

Secara teoretis, temuan ini memperluas cakupan teori antrean FIFO yang selama ini banyak diuji pada sektor formal, dengan menunjukkan logika sederhana tadi tetap relevan diterapkan di konteks lembaga pendidikan keagamaan, meski penerapannya perlu penyesuaian terhadap budaya kelembagaan yang khas. Secara terapan, hasil evaluasi ini mengarah pada beberapa rekomendasi praktis yang juga selaras dengan saran informan, yaitu implementasi sistem nomor antrean yang konsisten, penempatan petugas pengarah di pintu masuk untuk menjaga ketertiban antrean fisik, dan penguatan stabilitas infrastruktur IT supaya pencatatan nomor antrean tidak terus terganjal kendala teknis yang berulang. Ketiga rekomendasi ini, kalau dijalankan berbarengan dengan algoritma FIFO yang telah dirancang pada Gambar 2 sampai Gambar 4, berpotensi memperbaiki ketertiban pelayanan tanpa mengorbankan nilai kesabaran dan keadilan, yang selama ini jadi ciri khas interaksi sosial di lingkungan pesantren.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa penerapan model antrean FIFO pada Bank Mini Syari'ah Pondok Pesantren Salafiyah Syafi'iyah Sukorejo mampu memperbaiki ketertiban proses pelayanan yang sebelumnya berjalan dengan prinsip "siapa cepat dia dapat" secara fisik. Algoritma FIFO yang dirancang dan diimplementasikan dalam bentuk program berbasis Java, dengan struktur data antrean berbasis Queue terpisah untuk jalur Customer Service dan Teller, terbukti dapat menjamin urutan pelayanan sesuai waktu kedatangan tanpa dipengaruhi faktor kedekatan personal atau senioritas santri. Hasil pengujian terhadap data transaksi lapangan memperkuat temuan ini, sebab lonjakan kepadatan layanan yang terpusat pada rentang waktu tertentu, khususnya pertengahan pagi, justru menegaskan pentingnya aturan urutan yang baku, sementara sebaran beban kerja antarpetugas yang relatif merata membuktikan bahwa persoalan ketidaktertiban antrean lebih disebabkan oleh lonjakan kedatangan santri yang serempak ketimbang ketimpangan distribusi tugas. Dengan demikian, tujuan penelitian untuk mendeskripsikan dan memahami penerapan sistem antrean FIFO dalam pelayanan Bank Mini Syari'ah telah tercapai, baik dari sisi teknis penerapan algoritma maupun dari sisi pengalaman dan makna yang dibangun oleh pengelola dan pengguna layanan terhadap sistem tersebut.

Meskipun demikian, temuan ini tidak dapat digeneralisasikan secara langsung ke seluruh Bank Mini Syari'ah berbasis pesantren lain, mengingat penelitian ini hanya mengambil data dari satu cabang dan satu rentang waktu pengamatan, sehingga karakteristik volume

layanan, budaya organisasi, maupun pola kedatangan nasabah di lembaga lain berpotensi berbeda. Penelitian ini juga belum sepenuhnya mengukur dampak penerapan FIFO terhadap penurunan waktu tunggu secara kuantitatif dalam jangka panjang, sebab fokus kajian lebih diarahkan pada proses penerapan dan pemaknaannya secara kualitatif ketimbang pengukuran efisiensi waktu secara presisi. Keterbatasan lain terletak pada ketergantungan data pada satu hari operasional penuh sebagai representasi pola harian, yang meskipun cukup menggambarkan dinamika antrean, belum mencakup variasi pola pada hari-hari dengan karakteristik berbeda, misalnya menjelang hari besar keagamaan atau musim pendaftaran santri baru.

Berdasarkan kesimpulan tersebut, pengelola Bank Mini Syari'ah disarankan untuk mengimplementasikan sistem nomor antrean yang konsisten dan transparan secara menyeluruh, didukung penempatan petugas pengarah pada jam-jam padat guna menjaga ketertiban antrean fisik, serta penguatan stabilitas infrastruktur teknologi informasi agar proses pencatatan dan pemanggilan nomor antrean tidak terhambat oleh kendala teknis yang berulang. Bagi penelitian selanjutnya, disarankan untuk memperluas cakupan pengamatan ke beberapa cabang dan rentang waktu yang lebih panjang, serta memadukan pendekatan kualitatif dengan pengukuran kuantitatif terhadap waktu tunggu dan tingkat kepuasan nasabah, sehingga dapat diperoleh gambaran yang lebih komprehensif mengenai efektivitas penerapan FIFO pada lembaga keuangan mikro berbasis pesantren secara lebih luas.

DAFTAR REFERENSI

- Alda, M., Sari, W., Sena, A., & Sihite, T. (2024). Perancangan sistem informasi antrian nasabah berbasis web di PT Bank Syariah Indonesia Capem Medan Tomang Elok. *JUPI (Jurnal Ilmiah Penelitian dan Pembelajaran Informatika)*, 9(3), 1170–1179. <https://doi.org/10.29100/jupi.v9i3.5059>
- Alviani, V., Saputra, M. A., & Arianto, D. B. (2025). Sistem manajemen antrian nasabah menggunakan metode FIFO berbasis Scrum di Bank BJB Kantor Cabang Khusus Banten. *Great: Journal of Educational Technology*. <https://journaledutech.com/index.php/great>
- Arif Pither, M., Shabir, M. U., & Sipatokkong BPSDM Sulawesi Selatan. (2022). Lembaga pendidikan pesantren di Indonesia. *Jurnal SIPATOKKONG BPSDM Sulawesi Selatan*, 3(4). <https://ojs.bpsdmsulsel.id/>
- Blumer, H. (1969). *Symbolic interactionism: Perspective and method* (1st ed.). Prentice-Hall.
- Gustiawati, D. (2022). *Analisis antrian pelayanan nasabah pada PT Bank Muamalat Indonesia KC Panyabungan*.
- Hasan, A., & Asyari, A. (2022). Tantangan sistem pendidikan pesantren di era modern. *Risalatuna*, 2(1). <https://ejournal.iaisyarifuddin.ac.id/index.php/risalatuna>
- Muhammad Aji Santoso, M., Muhammad Win Afgani, M., & Afriantoni. (2025). Manajemen penerimaan santri baru sebagai kunci keberhasilan optimalisasi kuota santri di Pondok

- Pesantren Jami'atul Qurro' Palembang: Pendekatan penelitian kualitatif. *Journal of Innovative and Creativity*, 5(2).
- Nurrohmah, S., Suseno, A., & Nugraha, B. (2021). Analysis of queuing theory at McDonald's Galuh Mas Karawang using the single channel–single phase model. *Serambi Engineering*, 6(1).
- Nurul Zahra, Nasution, M. I. P., & Nasution, M. L. I. (2023). Pengaruh sistem antrian, optimalisasi layanan teller, dan banking hall terhadap kepuasan nasabah dalam perspektif lembaga keuangan Islam. *Jurnal Manajemen Akuntansi*.
- Qomaruddin, Q., & Sa'diyah, H. (2024). Kajian teoritis tentang teknik analisis data dalam penelitian kualitatif: Perspektif Spradley, Miles, dan Huberman. *Journal of Management, Accounting, and Administration*, 1(2), 77–84. <https://doi.org/10.52620/jomaa.v1i2.93>
- Rambe, A. Z. H. Br., Rambe, F. Z., Azzahra, J., Gultom, L. S., & Chairunnisa, P. (2024). Analisis model antrian multi channel–single phase pada doorsmeer mobil dengan menggunakan software POM-QM for Windows. *Indo-MathEdu Intellectuals Journal*, 5(1), 602–611. <https://doi.org/10.54373/imeij.v5i1.780>
- Reza Nugraha, A., M. Dzikron, & Bachtiar, I. (2023). Usulan perbaikan kualitas pelayanan jasa menggunakan metode service quality (SERVQUAL) dan model importance performance analysis (IPA). *Jurnal Riset Teknik Industri*, 9–16. <https://doi.org/10.29313/jrti.v3i1.1830>
- Sakr, A., Elzeki, O. M., & El-Bakry, H. (2023). A simulation of mobile-based bank teller application for managing waiting time of customers. *Journal of Computer Science*, 19(3), 315–325. <https://doi.org/10.3844/JCSSP.2023.315.325>
- Sanmar Boa. (n.d.). *Analisis penerapan sistem antrian pada Bank Syariah Indonesia Cabang BSI Silondae 2 Kendari*.
- Sapaatullah, A., Permana, B. R. S., & Darip, M. (2025). Simulasi model antrean FIFO untuk mengoptimalkan penanganan permintaan layanan di KUD CV Rama Investama. *Buletin Ilmiah Informatika Teknologi*, 3(2), 37–42. <https://doi.org/10.58369/biit.v2i3.92>
- Sari, I. P., Batubara, I. H., Ramadhani, F., & Wardani, S. (2022). Perancangan sistem antrian pada wahana hiburan dengan metode first in first out (FIFO). *Sudo Jurnal Teknik Informatika*, 1(3), 116–123. <https://doi.org/10.56211/sudo.v1i3.93>
- Sunarto, M. Z., Aulia, W., & Nabila. (2021). *Bank mini syariah di Pesantren Nurul Jadid Paiton Probolinggo (Peluang & harapan)*.
- Susanto, D., Jailani, M., & Universitas Sulthan Thaha Saifuddin Jambi. (2023). Teknik pemeriksaan keabsahan data dalam penelitian ilmiah. *QOSIM*. <http://ejournal.yayasanpendidikandzurriyatulquran.id/index.php/qosim>
- Vina Alliana, & Yahfizham. (2024). Analisis penerapan dan fungsi algoritma pemrograman pada komputer. *Jurnal Riset Rumpun Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam*, 3(1), 207–218. <https://doi.org/10.55606/jurrimipa.v3i1.2401>
- Yuliana Putri, & Tambunan, K. (2024). Analisis sistem antrian dalam mengoptimalkan pelayanan nasabah pada customer service di BSI KCP Kabanjahe. *JTEM*, 2(1), 205–211. <https://doi.org/10.61722/jiem.v2i1.687>