

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Waktu tunggu yang tidak optimal dalam pelayanan kesehatan mencerminkan rendahnya efisiensi layanan, karena durasi tunggu yang panjang terbukti memengaruhi persepsi dan pengalaman pasien terhadap kualitas pelayanan (Fernandes et al., 2021). Peningkatan jumlah kunjungan pasien setiap tahun tidak diimbangi dengan kapasitas unit farmasi, khususnya jumlah petugas kefarmasian, sehingga pada banyak fasilitas layanan terjadi perpanjangan waktu tunggu obat bagi pasien (Silva et al., 2025). Ketidakseimbangan antara arus kedatangan resep dan kapasitas pelayanan farmasi dapat memicu penumpukan antrian dan menyebabkan keterlambatan penyerahan obat, yang berdampak negatif pada persepsi pasien terhadap mutu layanan (Huvaidd et al., 2023). Kondisi ini menegaskan bahwa banyak fasilitas kesehatan masih mengoperasikan sistem pelayanan farmasi secara konvensional tanpa integrasi analisis sistematis dalam manajemen antrian pasien. Sistem antrian pada unit farmasi memerlukan pemodelan matematis untuk menggambarkan hubungan antara kedatangan resep dan kapasitas pelayanan secara akurat, sehingga analisis dan optimasi dapat dilakukan secara terukur (Argyros et al., 2022). Sistem antrian di unit farmasi perlu mengatur aliran resep secara efisien karena ketidakaturan proses dapat menurunkan kualitas pengalaman pasien (Lin et al., 2021). Darmo et al. (2020) menjelaskan bahwa ketidakseimbangan antara laju kedatangan resep dan kapasitas pelayanan farmasi memicu berbagai hambatan proses, yang berujung pada keterlambatan penyerahan obat serta penurunan mutu pelayanan akibat keterbatasan tenaga, metode kerja, fasilitas, dan waktu.

Beberapa studi sebelumnya menunjukkan bahwa pemodelan dan simulasi sistem antrian dapat meningkatkan efisiensi dan menurunkan waktu tunggu. Penelitian oleh Dahou et al. (2023) menunjukkan bahwa model optimasi berbasis algoritma cerdas mampu meningkatkan efisiensi sistem dan memperbesar kapasitas operasional pada layanan publik. Model prediksi dan simulasi efektif digunakan untuk mengurangi waktu tunggu karena mampu mengenali bottleneck dan mengevaluasi skenario perbaikan secara terukur (Morales et al., 2024). Simpson et al. (2022) menyatakan bahwa penerapan koordinasi pelayanan yang terintegrasi dan berorientasi pada pasien memberikan kontribusi yang signifikan terhadap peningkatan efisiensi proses layanan serta kualitas pengalaman pasien, khususnya pada sistem pelayanan kesehatan yang melibatkan

berbagai tahapan dan lintas profesi. Menurut Fun et al. (2022), hasil simulasi sistem antrian pada fasilitas kesehatan menunjukkan penurunan signifikan pada panjang antrian dan waktu tunggu, khususnya selama periode pelayanan puncak. Grot et al. (2023) menunjukkan bahwa pemodelan perilaku pasien pada sistem antrian multi-server mampu meningkatkan efisiensi operasional dan menurunkan waktu tunggu dengan mempertimbangkan perpindahan jalur antrian serta kemungkinan pasien meninggalkan sistem. Temuan tersebut menegaskan bahwa pemodelan dan simulasi mampu memberikan pemahaman mendalam mengenai dinamika antrian dalam layanan kesehatan serta strategi optimasi waktu tunggu obat (Masekameni et al., 2020).

Fenomena di lapangan menunjukkan bahwa banyak fasilitas kesehatan, baik rumah sakit maupun puskesmas, belum mengimplementasikan sistem antrian farmasi yang terstruktur (Maifo et al., 2025). Pelayanan farmasi masih dilakukan secara manual berdasarkan urutan kedatangan tanpa mempertimbangkan beban kerja tenaga farmasi, tingkat kompleksitas resep, maupun durasi peracikan, sehingga meningkatkan waktu tunggu dan menurunkan efektivitas proses pelayanan (kholy et al., 2022). Ketidakharmonisan antara laju kedatangan resep dan kapasitas pelayanan berdampak negatif pada efisiensi operasional serta kepuasan pasien (Dinescu et al., 2021). Pendekatan pemodelan dan simulasi menyediakan solusi ilmiah untuk mengatasi permasalahan tersebut. Melalui simulasi, berbagai skenario pelayanan dapat dievaluasi untuk menentukan konfigurasi optimal berdasarkan data empiris seperti laju kedatangan resep, waktu pelayanan tenaga farmasi, dan kapasitas fasilitas peracikan (Martin & Fernández, 2025). Hasil simulasi memungkinkan munculnya rekomendasi sistem yang dapat meminimalkan waktu tunggu, meningkatkan produktivitas tenaga farmasi, dan mengoptimalkan penggunaan sumber daya fasilitas kesehatan (Fan et al., 2023). Sistem pelayanan yang dikembangkan melalui simulasi terbukti mampu memperbaiki efisiensi dan kualitas alur pelayanan obat (Álvarez-vázquez et al., 2025).

Kajian ini difokuskan pada pemodelan dan simulasi sistem antrian untuk mengurangi waktu tunggu pasien akibat ketidakseimbangan antara tingkat kedatangan resep dan kapasitas tenaga farmasi (Forbus & Berleant, 2023). Data yang digunakan meliputi waktu kedatangan resep, durasi pelayanan, jumlah resep harian, serta kapasitas fasilitas peracikan obat. Data tersebut dimanfaatkan untuk mengkonstruksi model matematis sistem antrian, menentukan distribusi probabilitas, dan menerapkan metode *Monte Carlo* untuk memperhitungkan ketidakpastian operasional (Forbus & Berleant, 2023). Simulasi

diskrit menggunakan perangkat lunak Arena memungkinkan pemodelan alur pelayanan secara dinamis, termasuk penerimaan resep, alokasi tenaga farmasi, waktu peracikan, dan waktu tunggu pasien (Vázquez-Serrano et al., 2021). Dominik & Marek, (2025), menegaskan bahwa simulasi berbasis komputer efektif dalam menggambarkan kondisi operasional layanan dan mengevaluasi kinerja sistem untuk meningkatkan efisiensi. Model simulasi tervalidasi digunakan untuk menguji skenario peningkatan operasional farmasi, termasuk staf, jadwal, prioritas resep, dan optimasi fasilitas, sesuai studi simulasi berbasis komputer di praktik farmasi (Gharib et al., 2023).

Analisis hasil simulasi dilakukan untuk menentukan konfigurasi sistem yang paling efisien dengan mempertimbangkan indikator utama seperti rata-rata waktu tunggu, panjang antrian, utilisasi staf, dan jumlah layanan yang terselesaikan per periode kerja, menggunakan pendekatan *discrete event simulation* pada layanan rawat jalan (Fun et al., 2022). Hasil optimasi simulasi dapat digunakan untuk operasional strategis yang mengurangi waktu tunggu, meningkatkan pemanfaatan peralatan, dan menyeimbangkan beban kerja staf layanan kesehatan (Chen et al., 2022).

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang, permasalahan yang diangkat dalam penelitian ini dapat dirumuskan sebagai berikut:

1. Bagaimana hasil analisis simulasi Monte Carlo dalam mengevaluasi waktu tunggu antrean pelayanan farmasi di Puskesmas Bojonegoro?
2. Bagaimana pemodelan, simulasi, dan validasi sistem antrean pelayanan farmasi menggunakan perangkat lunak Arena dalam merepresentasikan kinerja waktu tunggu di Puskesmas Bojonegoro?

C. Tujuan Penelitian

1. Menganalisis waktu tunggu antrean pelayanan farmasi di Puskesmas Bojonegoro menggunakan metode simulasi Monte Carlo berdasarkan pola kedatangan resep dan durasi pelayanan.
2. Memodelkan, mensimulasikan, dan memvalidasi sistem antrean pelayanan farmasi menggunakan simulasi kejadian diskrit berbasis perangkat lunak Arena untuk mengevaluasi kinerja waktu tunggu pelayanan.

D. Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini ada lima.

1. Penelitian hanya difokuskan pada analisis waktu tunggu pelayanan obat di unit farmasi fasilitas kesehatan.
2. Data penelitian dibatasi pada kedatangan resep, durasi pelayanan, jumlah resep harian, serta kapasitas tenaga farmasi dan fasilitas peracikan.
3. Pemodelan sistem antrian menggunakan pendekatan multi-server dengan distribusi probabilitas yang ditentukan dari data empiris.
4. Simulasi dilakukan menggunakan perangkat lunak Arena dan hasil evaluasi dibatasi pada indikator waktu tunggu, panjang antrian, dan utilisasi tenaga farmasi.
5. Skenario yang dianalisis hanya mencakup penyesuaian kapasitas petugas, pengaturan prioritas resep, dan perubahan konfigurasi operasional yang relevan.

E. Sistematika Penelitian

Sistematika penulis memberikan gambaran mengenai penulisan penelitian sebagai berikut :

BAB 1 PENDAHULUAN

Pada bab ini menjelaskan tentang permasalahan yang mendasari dilakukannya penelitian ini. Pada bab ini meliputi latar belakang, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan penelitian, dan sistematika penulisan.

BAB 2 KAJIAN PUSTAKA

Pada bab ini menjelaskan tentang teori dan konsep yang digunakan sebagai landasan dilakukannya penelitian ini, diantaranya kategori EFD

BAB 3 METODE PENELITIAN

Pada bab ini meliputi urutan Langkah dan metode yang digunakan dalam melaksanakan penelitian ini secara sistematis. Metode penelitian terdiri dari empat tahap yaitu tahap awal dan persiapan, pengumpulan data dan saran.

BAB 4 ANALISA DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini menjelaskan tentang analisis dan pembahasan dari hasil pengolahan dari data yang telah diperoleh, analisis ini meliputi pengukuran, serta pembahasan tentang hasil perhitungan dari ukuran pada saat proses pembuatan.

BAB 5 PENUTUP

Pada bab ini mencakup tentang kesimpulan dari hasil penelitian dari bab sebelumnya, kemudian juga memuat saran yang diberikan oleh penulis setelah melakukan penelitian ditempat tersebut.