

# Perbandingan Algoritma Shortest Job First dan FIFO Terhadap Perlakuan Penjadwalan Bengkel Motor

Nurul Amelia Ramadhani<sup>1\*</sup>, Hasiah<sup>1</sup>, Santi<sup>2</sup>, Ardimansyah<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Teknik Informatika, Universitas Dipa Makassar, Makassar, Indonesia

<sup>2</sup>Universitas Dipa Makassar, Makassar, Indonesia

e-mail: \*<sup>1</sup>nurulameliamdhni@gmail.com, <sup>2</sup>hasiahsof914@gmail.com,

<sup>3</sup>santi@undipa.ac.id, <sup>4</sup>ardimansyah@undipa.ac.id

## Abstrak

Penjadwalan servis di Bengkel Surya Motor masih dilakukan secara manual sehingga menyebabkan antrean layanan tidak teratur dan waktu tunggu pelanggan menjadi kurang efisien. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis dan membandingkan kinerja algoritma Shortest Job First (SJF) preemptive dan First In First Out (FIFO) dalam sistem penjadwalan servis bengkel motor berbasis web. Metode penelitian yang digunakan adalah quasi experiment dengan menggunakan 115 data transaksi servis kendaraan yang diperoleh melalui observasi selama tiga hari operasional bengkel. Data yang digunakan meliputi arrival time, service time, waiting time (WT), dan turnaround time (TAT). Kedua algoritma diimplementasikan pada sistem berbasis web menggunakan PHP dan MySQL, kemudian diuji menggunakan dataset yang sama untuk membandingkan kinerjanya. Hasil penelitian menunjukkan bahwa algoritma FIFO menghasilkan rata-rata waiting time sebesar 0,32 menit dan turnaround time sebesar 13,37 menit, lebih rendah dibandingkan algoritma SJF preemptive yang menghasilkan rata-rata waiting time sebesar 5,12 menit dan turnaround time sebesar 19,70 menit. Namun penelitian ini masih terbatas pada jumlah dataset yang relatif kecil dan hanya berasal dari satu bengkel.

**Kata kunci**—Penjadwalan Servis, FIFO, SJF Preemptive, Waiting Time, Turnaround Time.

## Abstract

Service scheduling at Surya Motor Workshop is still performed manually, resulting in disorganized service queues and inefficient customer waiting times. This study aims to analyze and compare the performance of the Shortest Job First (SJF) preemptive and First In First Out (FIFO) algorithms in a web-based motorcycle service scheduling system. The research used a quasi-experimental approach with 115 service transaction records obtained through direct observation over three operational days. The dataset includes arrival time, service time, waiting time (WT), and turnaround time (TAT). Both algorithms were implemented in a web-based system developed using PHP and MySQL and tested using the same dataset. The results show that the FIFO algorithm produced a lower average waiting time of 0.32 minutes and turnaround time of 13.37 minutes compared to the SJF preemptive algorithm, which resulted in an average waiting time of 5.12 minutes and turnaround time of 19.70 minutes. However, this study is limited by the relatively small dataset and the use of data from a single workshop.

**Keywords**—Service Scheduling, FIFO, SJF Preemptive, Waiting Time, Turnaround Time.

## 1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi mendorong berbagai sektor layanan untuk mengadopsi sistem digital guna meningkatkan efisiensi operasional serta kualitas pelayanan

kepada pelanggan. Salah satu sektor yang membutuhkan penerapan teknologi tersebut adalah layanan bengkel kendaraan. Sistem manajemen bengkel berbasis web mampu membantu pengelolaan data servis, transaksi pelanggan, serta pengaturan layanan secara lebih terstruktur dan terintegrasi [1].

Namun demikian, banyak bengkel skala kecil masih menggunakan pencatatan manual dalam pengelolaan transaksi dan pengaturan antrian servis. Kondisi tersebut menyebabkan antrian menjadi tidak teratur, waktu tunggu pelanggan menjadi lebih lama, serta riwayat servis kendaraan sulit untuk dilacak [2]. Permasalahan tersebut menunjukkan pentingnya penerapan sistem penjadwalan layanan yang lebih efektif dalam meningkatkan efisiensi operasional bengkel.

Penelitian ini dilakukan pada Bengkel Surya Motor yang berlokasi di Kabupaten Waropen, Papua. Bengkel ini menyediakan berbagai layanan perawatan kendaraan seperti penggantian oli, perbaikan sistem pengereman, pemeriksaan kelistrikan, serta penggantian suku cadang kendaraan. Dalam operasionalnya, proses pencatatan transaksi dan pengaturan antrian servis masih dilakukan secara manual sehingga mekanik sering mengalami kesulitan dalam menentukan urutan pekerjaan yang harus diprioritaskan. Setiap harinya bengkel ini melayani sekitar 50–70 kendaraan dengan jenis layanan dan durasi pengerjaan yang berbeda-beda, sehingga menyebabkan antrian layanan menjadi kurang efisien.

Algoritma penjadwalan merupakan salah satu pendekatan yang dapat digunakan untuk mengatur urutan pekerjaan dalam suatu sistem layanan. Salah satu algoritma yang banyak digunakan adalah Shortest Job First (SJF) yang memprioritaskan proses dengan waktu pengerjaan paling singkat terlebih dahulu [3]. Metode ini dinilai mampu mengurangi rata-rata waktu tunggu dalam sistem antrian serta meningkatkan efisiensi penggunaan sumber daya [4].

Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa penerapan algoritma SJF dalam sistem antrian berbasis web dapat membantu mengoptimalkan urutan pelayanan serta mempercepat proses layanan kepada pengguna [5]. Dengan memprioritaskan pekerjaan dengan durasi paling pendek, sistem dapat menyelesaikan lebih banyak proses dalam waktu yang lebih singkat.

Selain algoritma SJF, metode penjadwalan lain yang sering digunakan adalah First In First Out (FIFO). Algoritma FIFO memproses pekerjaan berdasarkan urutan kedatangan sehingga proses yang datang terlebih dahulu akan dilayani terlebih dahulu [6]. Metode ini memiliki mekanisme yang sederhana serta mudah diterapkan dalam berbagai sistem antrian layanan.

Penelitian mengenai penerapan algoritma penjadwalan dalam sistem layanan telah banyak dilakukan pada berbagai bidang pelayanan berbasis manusia, seperti pelayanan administrasi publik, layanan kesehatan, serta sistem antrian pada fasilitas umum. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa penerapan algoritma penjadwalan mampu meningkatkan efisiensi proses pelayanan dengan mengoptimalkan urutan pekerjaan serta mengurangi waktu tunggu pelanggan. Penelitian oleh Mahendra dan Gunawan menunjukkan bahwa penerapan algoritma Shortest Job First (SJF) pada sistem antrian pelayanan administrasi desa dapat membantu meningkatkan efisiensi proses pelayanan [5]. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa metode First In First Out (FIFO) mampu memberikan stabilitas waktu tunggu dalam sistem antrian layanan karena setiap proses dilayani sesuai dengan urutan kedatangannya [7]. Metode ini juga banyak digunakan dalam sistem antrian layanan publik karena dapat memberikan keadilan dalam proses pelayanan [8].

Meskipun berbagai penelitian telah membahas penerapan algoritma penjadwalan pada sistem layanan publik, penerapan dan perbandingan algoritma penjadwalan pada sistem layanan bengkel kendaraan masih relatif terbatas. Layanan bengkel memiliki karakteristik khusus, seperti variasi durasi pengerjaan servis serta kedatangan pelanggan yang tidak teratur, sehingga diperlukan pendekatan penjadwalan yang tepat untuk mengoptimalkan proses layanan. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk menganalisis dan membandingkan kinerja algoritma Shortest Job First (SJF) dan First In First Out (FIFO) pada sistem penjadwalan servis bengkel motor berbasis web dengan menggunakan data transaksi servis yang diperoleh dari aktivitas operasional bengkel.

Berdasarkan permasalahan tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis serta

---

membandingkan kinerja algoritma Shortest Job First (SJF) dan First In First Out (FIFO) dalam sistem penjadwalan servis bengkel motor berbasis web pada Bengkel Surya Motor. Hasil penelitian diharapkan dapat memberikan rekomendasi algoritma penjadwalan yang lebih optimal dalam meningkatkan efisiensi antrian layanan serta mengurangi waktu tunggu pelanggan.

Sebelum sistem digunakan untuk proses pengolahan data penelitian, terlebih dahulu dilakukan pengujian sistem menggunakan metode black box testing. Pengujian ini bertujuan untuk memastikan bahwa setiap fungsi pada sistem berjalan sesuai dengan kebutuhan yang telah dirancang. Metode black box testing dilakukan dengan cara memberikan input pada sistem kemudian mengamati output yang dihasilkan untuk memastikan bahwa hasil yang diperoleh sesuai dengan fungsi yang diharapkan tanpa melihat struktur kode program secara internal.

## 2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen semu (quasi experiment) dengan pendekatan deskriptif kuantitatif untuk menganalisis dan membandingkan kinerja algoritma Shortest Job First (SJF) preemptive dan First In First Out (FIFO) dalam sistem penjadwalan servis bengkel motor.

Metode eksperimen semu dipilih karena penelitian ini tidak melakukan manipulasi langsung terhadap kondisi operasional sistem antrian yang sedang berjalan di bengkel, melainkan melakukan pengujian dan simulasi algoritma penjadwalan berdasarkan data transaksi servis yang telah terjadi. Dengan metode ini, peneliti dapat membandingkan kinerja kedua algoritma menggunakan data yang sama tanpa mengubah proses layanan yang sedang berlangsung. Penelitian bertujuan untuk mengetahui algoritma yang lebih efektif dalam mengoptimalkan antrian layanan dan mengurangi waktu tunggu pelanggan. Penelitian dilakukan di Bengkel Surya Motor yang berlokasi di Jl. Nonomi Raya, Kampung Nonomi, Distrik Waropen Bawah, Kabupaten Waropen, Provinsi Papua.

Data penelitian diperoleh dari 115 transaksi servis kendaraan yang dikumpulkan selama tiga hari operasional bengkel. Data tersebut merupakan data primer yang diperoleh langsung dari aktivitas pelayanan servis kendaraan pada bengkel selama periode pengamatan. Data yang dikumpulkan meliputi beberapa parameter penting dalam sistem penjadwalan, yaitu arrival time yang menunjukkan waktu kedatangan pelanggan ke bengkel, service time yang menunjukkan lama waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan proses servis kendaraan, waiting time yang menunjukkan lamanya pelanggan menunggu sebelum mendapatkan layanan, serta turnaround time yang merupakan total waktu yang dibutuhkan sejak pelanggan datang hingga proses servis kendaraan selesai dilakukan.

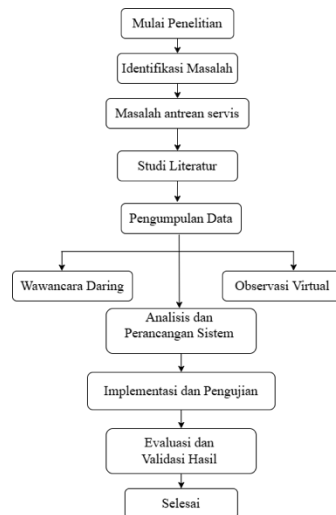
Dalam penelitian ini sistem layanan bengkel dimodelkan sebagai sistem antrian pelayanan kendaraan, dimana kendaraan pelanggan diperlakukan sebagai job yang harus diproses, sedangkan montir berperan sebagai server yang melakukan layanan servis. Setiap kendaraan yang datang akan masuk ke dalam antrian berdasarkan arrival time dan diproses sesuai dengan algoritma penjadwalan yang diterapkan pada sistem.

Untuk mendukung proses analisis dan penerapan algoritma penjadwalan, sistem penjadwalan layanan dikembangkan dalam bentuk aplikasi berbasis web. Aplikasi ini dibangun menggunakan bahasa pemrograman PHP serta database MySQL untuk mengelola data layanan kendaraan secara terstruktur [9] [10]. Penggunaan database dalam sistem informasi berperan penting dalam menjaga konsistensi data serta mendukung proses pengolahan data secara terintegrasi dalam aplikasi berbasis web [11]. Dengan adanya sistem penjadwalan yang terkomputerisasi, proses pengelolaan antrian layanan servis kendaraan di bengkel diharapkan dapat berjalan lebih sistematis, sehingga mampu meningkatkan efisiensi pelayanan serta memberikan pengalaman layanan yang lebih baik bagi pelanggan.

---

### 2.1 Tahapan Penelitian

Tahapan penelitian dilakukan secara sistematis untuk memastikan proses penelitian berjalan terstruktur dan menghasilkan data yang valid. Alur tahapan penelitian dapat dilihat pada Gambar 1 berikut.



Gambar 1. Tahapan Penelitian

Tahap pertama adalah identifikasi masalah, yaitu menentukan permasalahan yang terjadi pada sistem antrean servis di Bengkel Surya Motor, khususnya terkait lamanya waktu tunggu pelanggan akibat belum adanya sistem penjadwalan yang optimal. Tahap selanjutnya adalah studi literatur untuk mempelajari teori serta penelitian terdahulu yang berkaitan dengan algoritma penjadwalan, khususnya algoritma SJF dan FIFO.

Tahap berikutnya adalah pengumpulan data transaksi servis yang meliputi waktu kedatangan pelanggan, durasi pengerjaan layanan, serta data servis kendaraan. Data tersebut kemudian digunakan pada tahap analisis kebutuhan sistem untuk menentukan fitur dan fungsi yang diperlukan dalam sistem penjadwalan.

Setelah data diperoleh, tahap berikutnya adalah perancangan aplikasi penjadwalan servis berbasis web menggunakan model perancangan sistem berbasis UML untuk menggambarkan struktur sistem yang dikembangkan [12].

Tahap berikutnya adalah implementasi algoritma SJF dan FIFO pada sistem penjadwalan servis untuk menentukan urutan layanan kendaraan, kemudian dilanjutkan dengan pengujian sistem untuk memastikan sistem berjalan sesuai dengan kebutuhan serta menghasilkan penjadwalan yang benar. Tahap terakhir adalah penyusunan laporan penelitian yang mendokumentasikan seluruh proses penelitian, hasil analisis, serta kesimpulan yang diperoleh.

### 2.2 Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan untuk memperoleh informasi yang dibutuhkan dalam proses analisis dan penerapan algoritma penjadwalan. Data yang digunakan dalam penelitian ini berupa data transaksi servis kendaraan yang terjadi di Bengkel Surya Motor. Data tersebut meliputi waktu kedatangan pelanggan (arrival time), durasi pengerjaan layanan (service time), waktu tunggu (waiting time), serta waktu penyelesaian layanan (turnaround time).

Teknik pengumpulan data dilakukan melalui observasi langsung terhadap aktivitas pelayanan servis di bengkel selama periode pengamatan. Observasi dilakukan untuk mencatat data transaksi servis kendaraan yang masuk, termasuk waktu kedatangan pelanggan dan jenis layanan yang dilakukan. Data yang diperoleh dari proses observasi kemudian digunakan sebagai dataset dalam proses penerapan algoritma penjadwalan.

Selain observasi, penelitian ini juga menggunakan studi literatur untuk memperoleh referensi yang berkaitan dengan sistem antrean, algoritma penjadwalan, serta pengembangan sistem informasi berbasis web [13]. Studi literatur dilakukan dengan mengkaji berbagai sumber

seperti buku, jurnal ilmiah, serta penelitian terdahulu yang relevan dengan topik penelitian. Data yang telah dikumpulkan kemudian digunakan sebagai dasar dalam proses penerapan algoritma penjadwalan untuk menentukan urutan layanan servis kendaraan serta melakukan analisis perbandingan kinerja algoritma SJF dan FIFO.

### 2.3 Algoritma Shortest Job First (SJF)

Algoritma Shortest Job First (SJF) merupakan salah satu metode penjadwalan proses yang bekerja dengan cara memilih proses yang memiliki waktu eksekusi atau burst time paling pendek untuk dijalankan terlebih dahulu. Setelah proses tersebut selesai, sistem akan melanjutkan eksekusi ke proses berikutnya yang memiliki waktu pengerjaan terpendek dari daftar proses yang tersedia. Pendekatan ini dinilai efektif dalam mengurangi rata-rata waktu tunggu (average waiting time) serta waktu penyelesaian proses (turnaround time) dalam sistem penjadwalan [14].

Dalam penelitian ini digunakan algoritma SJF preemptive, yaitu metode penjadwalan yang memungkinkan suatu proses dengan waktu pengerjaan lebih singkat untuk menggantikan proses yang sedang berjalan apabila terdapat pekerjaan baru yang memiliki durasi lebih kecil. Dengan pendekatan ini, sistem akan selalu memilih pekerjaan dengan waktu pengerjaan paling singkat di antara proses yang tersedia [15].

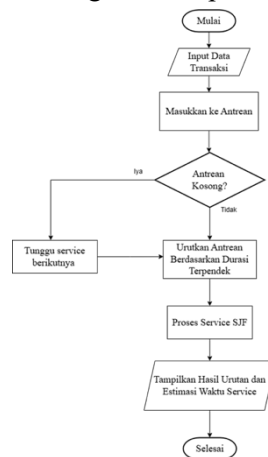
Algoritma SJF diterapkan pada sistem penjadwalan servis kendaraan di Bengkel Surya Motor dengan menggunakan data transaksi layanan yang telah dikumpulkan selama periode penelitian. Data yang digunakan meliputi waktu kedatangan pelanggan (arrival time) serta durasi pengerjaan layanan (service time). Kedua data tersebut menjadi parameter utama dalam menentukan urutan pelayanan servis kendaraan menggunakan algoritma SJF.

Proses penerapan algoritma dimulai dengan mengidentifikasi seluruh transaksi layanan yang masuk ke dalam sistem berdasarkan waktu kedatangan pelanggan. Selanjutnya, sistem akan memilih layanan dengan durasi pengerjaan paling singkat untuk diproses terlebih dahulu. Apabila terdapat pelanggan baru yang datang dengan durasi layanan lebih singkat dibandingkan proses yang sedang berjalan, maka sistem akan melakukan preemption, yaitu menghentikan sementara proses yang sedang berlangsung dan menjalankan proses dengan waktu pengerjaan yang lebih kecil.

Setelah proses penjadwalan selesai dilakukan menggunakan algoritma SJF, langkah selanjutnya adalah melakukan perhitungan parameter kinerja penjadwalan, yaitu Waiting Time (WT) dan Turnaround Time (TAT).

Nilai WT dan TAT yang diperoleh dari hasil penjadwalan kemudian dihitung nilai rata-ratanya untuk mengetahui tingkat efisiensi dari algoritma SJF dalam mengelola antrian layanan servis kendaraan. Hasil perhitungan tersebut selanjutnya digunakan sebagai dasar untuk melakukan perbandingan kinerja dengan algoritma First In First Out (FIFO) yang juga diterapkan dalam penelitian ini.

Proses penjadwalan layanan menggunakan algoritma Shortest Job First (SJF) pada penelitian ini dapat digambarkan melalui diagram alur pada Gambar 2.



Gambar 2. Flowchart Proses SJF

Flowchart pada Gambar 2 menunjukkan proses pemilihan layanan dengan durasi pengerjaan paling singkat untuk diproses terlebih dahulu hingga seluruh layanan selesai diproses.

#### 2.4 Algoritma First In First Out (FIFO)

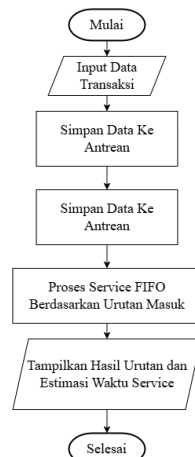
Algoritma First In First Out (FIFO) merupakan salah satu metode penjadwalan yang memproses pekerjaan berdasarkan urutan kedatangan. Pada metode ini, proses yang datang terlebih dahulu akan dilayani terlebih dahulu tanpa mempertimbangkan lamanya waktu pengerjaan setiap proses. Pendekatan ini sering digunakan dalam berbagai sistem antrian karena mekanismenya sederhana serta mudah diimplementasikan dalam sistem pelayanan [6].

Dalam penelitian ini, algoritma FIFO digunakan sebagai metode pembandingan terhadap algoritma Shortest Job First (SJF) dalam proses penjadwalan layanan servis kendaraan. Proses penjadwalan dilakukan dengan mengurutkan data transaksi servis berdasarkan waktu kedatangan pelanggan (arrival time). Dengan demikian, pelanggan yang datang lebih dahulu akan mendapatkan layanan terlebih dahulu sesuai dengan urutan antrian.

Penerapan algoritma FIFO dalam penelitian ini menggunakan data transaksi servis kendaraan yang meliputi waktu kedatangan pelanggan (arrival time) dan durasi pengerjaan layanan (service time). Setelah urutan pelayanan ditentukan berdasarkan waktu kedatangan, selanjutnya dilakukan perhitungan nilai Waiting Time (WT) dan Turnaround Time (TAT) untuk mengevaluasi kinerja algoritma dalam sistem antrian layanan servis kendaraan.

Beberapa penelitian sebelumnya juga menunjukkan bahwa penerapan metode FIFO dapat meningkatkan keteraturan antrian serta mempermudah pengelolaan sistem pelayanan karena setiap proses dilayani sesuai dengan urutan kedatangannya [8].

Proses penjadwalan layanan menggunakan algoritma FIFO pada penelitian ini dapat digambarkan melalui diagram alur pada Gambar 3.



Gambar 3. Flowchart Proses FIFO

Flowchart pada Gambar 3 menunjukkan proses penjadwalan layanan menggunakan algoritma FIFO yang dimulai dari pengambilan data transaksi servis, pengurutan data berdasarkan waktu kedatangan pelanggan, proses layanan secara berurutan, hingga perhitungan waiting time dan turnaround time.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

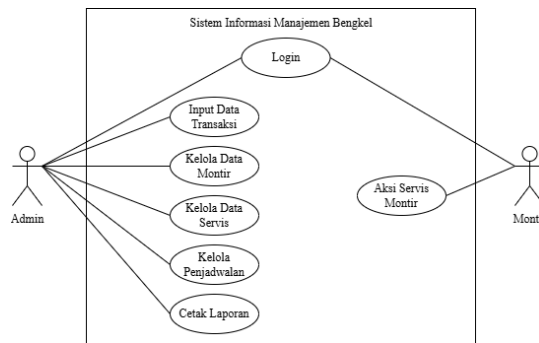
#### 3.1 Implementasi Sistem

Pada penelitian ini dikembangkan sebuah sistem penjadwalan servis bengkel berbasis web yang bertujuan untuk membantu pengelolaan antrian layanan kendaraan di Bengkel Surya Motor. Sistem ini dirancang untuk menggantikan proses pencatatan manual yang sebelumnya digunakan dalam pengelolaan transaksi servis sehingga proses antrian layanan dapat berjalan lebih terstruktur dan efisien.

Sistem manajemen bengkel ini melibatkan dua aktor utama yaitu admin dan montir. Admin memiliki hak akses untuk melakukan proses autentikasi, mengelola data servis, data montir, data keahlian montir, serta mencatat transaksi servis kendaraan. Data yang dimasukkan seperti informasi pelanggan, jenis servis, serta estimasi waktu pengerjaan akan disimpan pada basis data dan diproses oleh sistem untuk menentukan urutan penjadwalan layanan.

Dalam proses penjadwalan layanan, sistem menerapkan dua algoritma penjadwalan yaitu SJF dan FIFO. Algoritma SJF memprioritaskan layanan dengan durasi pengerjaan paling singkat, sedangkan algoritma FIFO memproses layanan berdasarkan urutan kedatangan pelanggan. Hasil dari proses penjadwalan tersebut menghasilkan daftar antrian servis yang dapat dilihat oleh montir sebagai acuan dalam pelaksanaan pekerjaan.

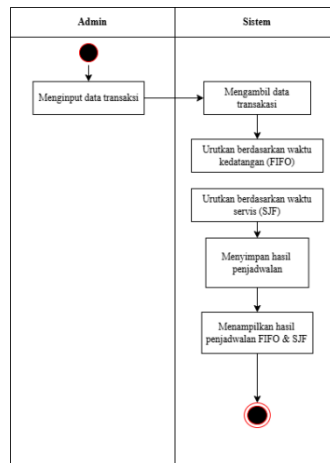
Usecase diagram digunakan untuk menggambarkan interaksi antara pengguna dan sistem dalam proses pengelolaan layanan bengkel.



Gambar 4. Usecase Diagram Sistem

Usecase diagram pada Gambar 4 menunjukkan bahwa admin memiliki akses untuk melakukan login ke dalam sistem, mengelola data servis, mengelola data montir, mengelola transaksi servis, serta menjalankan proses perbandingan algoritma penjadwalan. Sementara itu, montir dapat melihat daftar pekerjaan servis yang harus dikerjakan dan memperbarui status pekerjaan pada sistem.

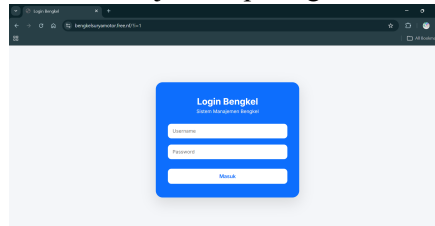
Activity diagram digunakan untuk menggambarkan alur proses yang terjadi dalam sistem informasi manajemen bengkel.



Gambar 5. Activity Diagram Kelola Penjadwalan

Activity diagram pada Gambar 5 menunjukkan alur proses penjadwalan layanan dalam sistem bengkel. Proses dimulai ketika admin menginput data transaksi servis kendaraan ke dalam sistem. Data transaksi tersebut kemudian diproses oleh sistem dengan mengambil data yang tersimpan dan melakukan pengurutan menggunakan algoritma First In First Out (FIFO) berdasarkan waktu kedatangan serta algoritma Shortest Job First (SJF) berdasarkan waktu servis. Setelah proses perhitungan dilakukan, sistem akan menyimpan hasil penjadwalan dan menampilkan urutan pekerjaan servis kendaraan beserta hasil perbandingan algoritma yang digunakan.

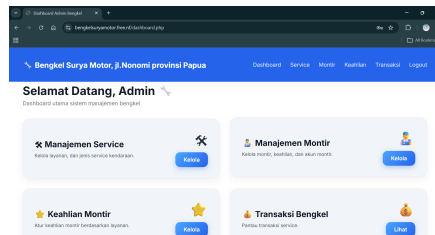
Sistem yang dikembangkan memiliki beberapa halaman utama yang digunakan untuk mengelola proses layanan bengkel, antara lain halaman login, dashboard admin, halaman data servis, halaman data montir, halaman transaksi servis, serta dashboard montir. Untuk mengakses sistem, pengguna terlebih dahulu harus melakukan proses autentikasi melalui halaman login. Tampilan halaman login pada sistem ditunjukkan pada gambar berikut.



Gambar 6. Tampilan Halaman Login

Halaman login digunakan sebagai akses awal pengguna untuk masuk ke dalam sistem. Pengguna harus memasukkan username dan password yang telah terdaftar pada sistem. Apabila data yang dimasukkan sesuai dengan data yang tersimpan pada basis data, maka pengguna akan diarahkan menuju halaman dashboard sistem.

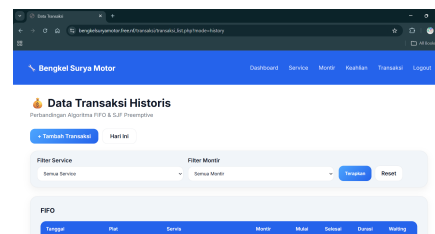
Setelah berhasil masuk ke dalam sistem, pengguna akan diarahkan ke halaman dashboard yang berfungsi sebagai halaman utama dalam pengelolaan sistem. Tampilan dashboard admin dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 7. Tampilan Dashboard Admin

Dashboard admin menampilkan ringkasan informasi sistem serta menu navigasi yang digunakan untuk mengakses berbagai fitur pengelolaan data dalam sistem. Pada halaman ini admin dapat mengakses fitur pengelolaan data servis, montir, keahlian montir, serta transaksi layanan kendaraan.

Selain itu, sistem juga menyediakan halaman transaksi servis yang digunakan untuk mencatat data layanan kendaraan yang masuk ke bengkel. Tampilan halaman transaksi servis ditunjukkan pada gambar berikut.



Gambar 8. Tampilan Halaman Transaksi

Halaman transaksi servis digunakan untuk mencatat data layanan kendaraan yang masuk ke bengkel. Pada halaman ini admin dapat menambahkan data transaksi baru yang berisi informasi pelanggan, jenis servis, serta estimasi waktu pengerjaan layanan. Setelah data dimasukkan, sistem akan memproses penjadwalan layanan menggunakan algoritma SJF dan FIFO serta menampilkan hasil perbandingan kedua metode tersebut.

Sebelum sistem digunakan untuk melakukan proses pengolahan data penelitian, terlebih dahulu dilakukan pengujian sistem untuk memastikan bahwa seluruh fitur yang telah dikembangkan dapat berjalan dengan baik sesuai dengan fungsi yang telah dirancang. Pengujian sistem dalam penelitian ini menggunakan metode black box testing. Melalui metode ini, pengujian dilakukan dengan memberikan input pada sistem dan kemudian mengamati output yang dihasilkan untuk memastikan bahwa hasil yang diperoleh sesuai dengan yang diharapkan.

Pengujian dilakukan pada beberapa fitur utama yang terdapat pada sistem penjadwalan servis kendaraan. Fitur yang diuji meliputi proses login pengguna, pengelolaan data servis, pengelolaan data transaksi servis kendaraan, proses perbandingan algoritma penjadwalan, pengelolaan data montir, pengelolaan data keahlian montir, daftar servis montir, serta pembuatan laporan hasil penjadwalan. Setiap fitur diuji untuk memastikan bahwa sistem dapat menerima input dengan benar, memproses data sesuai dengan logika sistem yang telah dirancang, serta menghasilkan output yang sesuai dengan kebutuhan pengguna.

Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan, seluruh fitur yang terdapat pada sistem dapat berjalan dengan baik dan sesuai dengan fungsinya masing-masing. Sistem mampu memproses data yang dimasukkan oleh pengguna serta menampilkan informasi yang dibutuhkan secara tepat. Dengan demikian, sistem yang dikembangkan dinyatakan berfungsi dengan baik dan layak digunakan untuk melakukan proses pengolahan data dalam penelitian ini.

Hasil pengujian sistem menggunakan metode black box testing dapat dilihat pada Tabel 1, yang menunjukkan bahwa seluruh fitur yang diuji memiliki status berhasil.

Tabel 1 Hasil Pengujian Sistem Menggunakan Black Box Testing

NO	Pengujian	Status
1.	Login User	Berhasil
2.	Kelola Data Servis	Berhasil
3.	Kelola Data Transaksi	Berhasil
4.	Perbandingan Algoritma	Berhasil
5.	Kelola Data Montir	Berhasil
6.	Laporan	Berhasil
7.	Kelola Data Keahlian Montir	Berhasil
8.	Daftar Servis Montir	Berhasil

Selain halaman input data transaksi, sistem juga menyediakan halaman hasil penjadwalan layanan yang dihasilkan dari proses perhitungan algoritma penjadwalan. Halaman ini menampilkan urutan pekerjaan servis kendaraan beserta nilai waiting time dan turnaround time. Tampilan hasil penjadwalan menggunakan algoritma First In First Out (FIFO) dan Shortest Job First (SJF) dapat dilihat pada Gambar 9 dan Gambar 10.

Waktu	Motor Plat	Jenis Servis	Montir	Mulai	Selesai	Durasi	Waiting Time
2020-09-10 23:26	B 1102 KD	Ganti Oli Motor	Sufar	23:26	23:51	25 menit	0 menit
2020-09-10 23:27	B 0902 BV	Pasang Aki	Muh.Teng	23:27	23:42	15 menit	0 menit
2020-09-10 23:28	B 1111 SP	Pasang Kuroi Kontak	Faisal	23:28	00:09	31 menit	0 menit
2020-09-10 23:28	B 0008 IP	Ganti Oli Motor	Muh.Teng	23:42	00:00	18 menit	4 menit
2020-09-10 23:41	B 8297 PA	Ganti Oli Motor	Ica	23:41	23:50	9 menit	0 menit
2020-09-10 23:42	B 7801 PA	Ganti Oli Motor	Sufar	23:51	00:06	15 menit	0 menit
2020-09-10 23:48	B 0008 IP	Ganti Oli Motor	Muh.Teng	00:00	00:16	16 menit	12 menit
2020-09-10 23:51	B 1153 PA	Pasang Ban Luar Motor	Sufar	00:06	00:26	20 menit	15 menit
2020-09-10 23:57	B 1111 SP	Pasang Kuroi Kontak	Faisal	00:09	00:40	31 menit	12 menit

Rata-rata Waiting Time (FIFO): 5,78 menit

Gambar 9. Hasil Penjadwalan Menggunakan Algoritma FIFO

Waktu	Motor Plat	Jenis Servis	Montir	Mulai	Selesai	Durasi	Waiting Time
2020-09-10 23:41	B 8297 PA	Ganti Oli Motor	Faisal	23:41	23:48	7 menit	0 menit
2020-09-10 23:48	B 0008 IP	Ganti Oli Motor	Faisal	23:48	00:04	16 menit	7 menit
2020-09-10 23:48	B 0008 IP	Ganti Oli Motor	Faisal	00:04	00:23	19 menit	16 menit
2020-09-10 23:48	B 1111 SP	Pasang Kuroi Kontak	Faisal	00:23	00:54	31 menit	40 menit
2020-09-10 23:57	B 1111 SP	Pasang Kuroi Kontak	Faisal	00:54	01:25	31 menit	51 menit
2020-09-10 23:58	B 1102 KD	Ganti Oli Motor	Sufar	23:58	23:51	0 menit	0 menit
2020-09-10 23:51	B 1153 PA	Pasang Ban Luar Motor	Sufar	23:51	00:11	20 menit	0 menit
2020-09-10 23:51	B 0902 BV	Pasang Aki	Muh.Teng	23:51	23:42	0 menit	0 menit
2020-09-10 23:42	B 7801 PA	Ganti Oli Motor	Muh.Teng	23:42	00:00	18 menit	0 menit

Rata-rata Waiting Time (SJF Preemptive): 13,89 menit

Gambar 10. Hasil Penjadwalan Menggunakan Algoritma SJF

Berdasarkan hasil penjadwalan pada Gambar 9 dan Gambar 10, terlihat bahwa kedua algoritma menghasilkan urutan layanan kendaraan yang berbeda. Algoritma First In First Out (FIFO) memproses layanan berdasarkan urutan waktu kedatangan kendaraan, sedangkan algoritma Shortest Job First (SJF) memprioritaskan layanan dengan waktu pengerjaan paling singkat. Hasil yang diperoleh pada sistem menunjukkan bahwa algoritma FIFO menghasilkan nilai waiting time dan turnaround time yang lebih rendah dibandingkan algoritma SJF, sehingga dinilai lebih optimal dalam mengelola antrean layanan kendaraan pada bengkel.

Sistem yang dikembangkan mampu membantu pengelolaan antrean servis kendaraan secara lebih terstruktur serta meningkatkan efisiensi proses pelayanan di bengkel karena seluruh

data layanan tersimpan dalam basis data dan dapat dipantau secara langsung oleh admin maupun montir.

### 3.2 Hasil Pengujian Algoritma SJF dan FIFO

Pengujian sistem dilakukan menggunakan 115 data transaksi servis kendaraan yang diperoleh dari aktivitas operasional Bengkel Surya Motor selama tiga hari pengamatan. Data yang digunakan meliputi waktu kedatangan pelanggan (arrival time), durasi pengerjaan layanan (service time), waktu tunggu (waiting time), serta waktu penyelesaian layanan (turnaround time).

Setelah data transaksi dikumpulkan, sistem melakukan proses penjadwalan menggunakan dua algoritma yaitu SJF preemptive dan FIFO. Kedua algoritma diuji menggunakan dataset yang sama untuk mengetahui perbedaan kinerja dalam mengatur antrean layanan servis kendaraan.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa rata-rata waiting time dan turnaround time berbeda pada setiap hari pengamatan. Ringkasan nilai rata-rata WT dan TAT per hari ditunjukkan pada tabel berikut.

Tabel 2 Ringkasan Rata-rata WT dan TAT per Hari

Hari	Algoritma	Rata-rata WT (menit)	Rata-rata TAT (menit)
Hari ke-1	FIFO	0,15	13,70
	SJF	2,59	15,93
Hari ke-2	FIFO	0,72	14,56
	SJF	7,51	22,58
Hari ke-3	FIFO	0,00	13,24
	SJF	3,68	18,43

Berdasarkan hasil pengujian pada tabel tersebut, algoritma FIFO menghasilkan nilai waiting time dan turnaround time yang lebih rendah dibandingkan algoritma SJF pada setiap hari pengujian.

### 3.3 Pembahasan Perbandingan Kinerja Algoritma SJF dan FIFO

Setelah dilakukan pengujian terhadap seluruh data servis selama tiga hari, diperoleh nilai rata-rata keseluruhan waiting time dan turnaround time dari kedua algoritma yang digunakan.

Tabel 3 Perbandingan Rata-rata WT dan TAT

Algoritma	Rata-rata WT (menit)	Rata-rata TAT (menit)
FIFO	0,32	13,37
SJF	5,12	19,70

Hasil pengujian menunjukkan bahwa algoritma FIFO menghasilkan rata-rata waiting time sebesar 0,32 menit, sedangkan algoritma SJF preemptive menghasilkan rata-rata 5,12 menit. Untuk nilai turnaround time, algoritma FIFO menghasilkan rata-rata 13,37 menit, sedangkan algoritma SJF menghasilkan rata-rata 19,70 menit.

Perbedaan hasil tersebut terjadi karena pada algoritma SJF preemptive beberapa layanan dengan durasi pengerjaan lebih lama mengalami penundaan akibat sistem memprioritaskan pekerjaan dengan durasi lebih singkat yang datang setelahnya. Kondisi ini menyebabkan beberapa layanan memiliki waiting time yang cukup besar sehingga meningkatkan nilai rata-rata turnaround time.

Sebaliknya, algoritma FIFO memproses setiap layanan berdasarkan urutan kedatangan tanpa melakukan interupsi terhadap pekerjaan yang sedang berjalan. Mekanisme ini menghasilkan distribusi waktu tunggu yang lebih stabil dan lebih merata sehingga waktu tunggu pelanggan dapat diminimalkan.

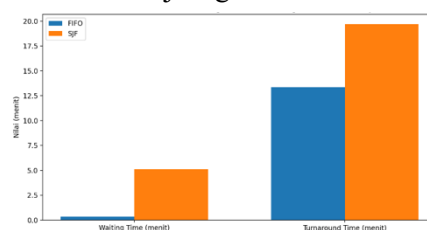
Berdasarkan hasil analisis tersebut dapat disimpulkan bahwa algoritma FIFO memiliki kinerja yang lebih optimal dalam mengelola antrean servis pada Bengkel Surya Motor karena menghasilkan nilai waiting time dan turnaround time yang lebih rendah dibandingkan algoritma SJF preemptive.

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang menunjukkan bahwa metode FIFO mampu memberikan stabilitas waktu tunggu pada sistem antrean layanan [7]. Namun demikian, secara teoritis algoritma Shortest Job First (SJF) dikenal mampu menghasilkan nilai rata-rata waiting time yang lebih kecil dibandingkan metode penjadwalan lainnya karena

proses dengan durasi pengerjaan paling singkat akan diprioritaskan untuk diproses terlebih dahulu. Perbedaan hasil yang diperoleh pada penelitian ini dipengaruhi oleh karakteristik data transaksi servis kendaraan yang memiliki variasi durasi pengerjaan yang cukup tinggi serta waktu kedatangan pelanggan yang relatif berdekatan.

Pada algoritma SJF preemptive, layanan dengan durasi pengerjaan yang lebih panjang dapat mengalami penundaan apabila terdapat layanan baru dengan durasi pengerjaan yang lebih singkat. Kondisi tersebut menyebabkan beberapa pekerjaan servis memiliki waktu tunggu yang lebih lama sehingga meningkatkan nilai rata-rata waiting time dan turnaround time secara keseluruhan. Sebaliknya, algoritma First In First Out (FIFO) memproses setiap layanan berdasarkan urutan kedatangan tanpa melakukan interupsi terhadap proses yang sedang berjalan, sehingga distribusi waktu tunggu menjadi lebih stabil dan merata. Oleh karena itu, pada kondisi operasional bengkel yang diteliti, algoritma FIFO menunjukkan kinerja yang lebih baik dibandingkan algoritma SJF preemptive.

Selanjutnya hasil perbandingan kedua algoritma juga dapat ditampilkan dalam bentuk grafik untuk memperlihatkan perbedaan kinerja algoritma secara visual.



Gambar 11. Grafik Perbandingan WT dan TAT Algoritma FIFO dan SJF

Grafik pada Gambar 11 menunjukkan perbandingan nilai waiting time (WT) dan turnaround time (TAT) antara algoritma FIFO dan SJF berdasarkan hasil pengujian terhadap data transaksi servis kendaraan di Bengkel Surya Motor. Grafik tersebut memperlihatkan bahwa algoritma FIFO menghasilkan nilai waiting time yang jauh lebih rendah dibandingkan dengan algoritma SJF. Rata-rata waiting time yang dihasilkan oleh algoritma FIFO adalah 0,32 menit, sedangkan algoritma SJF menghasilkan rata-rata waiting time sebesar 5,12 menit. Perbedaan ini menunjukkan bahwa metode FIFO mampu memberikan waktu tunggu yang lebih stabil dan lebih cepat bagi pelanggan.

Selain itu, perbandingan pada nilai turnaround time juga menunjukkan bahwa algoritma FIFO memiliki kinerja yang lebih baik dibandingkan algoritma SJF. Rata-rata turnaround time pada algoritma FIFO adalah 13,37 menit, sedangkan algoritma SJF mencapai 19,70 menit. Turnaround time merupakan total waktu yang dibutuhkan sejak layanan datang hingga proses servis selesai dikerjakan. Semakin kecil nilai turnaround time, maka semakin efisien proses pelayanan yang dilakukan oleh sistem.

Perbedaan kinerja kedua algoritma ini disebabkan oleh mekanisme kerja masing-masing algoritma. Algoritma FIFO memproses setiap layanan berdasarkan urutan kedatangan tanpa mempertimbangkan durasi pengerjaan layanan. Dengan mekanisme ini, setiap layanan akan diselesaikan secara penuh sebelum layanan berikutnya diproses sehingga tidak terjadi interupsi terhadap proses yang sedang berjalan. Hal tersebut membuat alur pelayanan menjadi lebih stabil dan meminimalkan waktu tunggu pelanggan.

Sebaliknya, algoritma SJF preemptive memprioritaskan layanan dengan durasi pengerjaan paling singkat untuk dikerjakan terlebih dahulu. Ketika terdapat layanan baru dengan waktu pengerjaan yang lebih pendek, sistem dapat menggantikan proses yang sedang berjalan. Kondisi ini dapat menyebabkan beberapa layanan dengan durasi pengerjaan yang lebih lama mengalami penundaan dalam proses pengerjaannya. Akibatnya, nilai waiting time dan turnaround time pada beberapa layanan menjadi lebih besar dibandingkan dengan metode FIFO.

Berdasarkan hasil analisis tersebut dapat disimpulkan bahwa algoritma FIFO memiliki kinerja yang lebih optimal dalam mengelola antrian layanan pada Bengkel Surya Motor. Metode ini mampu menghasilkan waktu tunggu yang lebih kecil serta memberikan stabilitas dalam proses pelayanan. Oleh karena itu, algoritma FIFO dinilai lebih sesuai untuk diterapkan pada sistem penjadwalan servis bengkel yang memiliki karakteristik layanan dengan variasi durasi pengerjaan yang berbeda.

#### 4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan mengenai perbandingan algoritma Shortest Job First dan First In First Out pada penjadwalan bengkel motor di Bengkel Surya Motor, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

- a. Sistem penjadwalan servis bengkel motor berbasis web yang dikembangkan mampu mengatasi permasalahan penjadwalan manual yang sebelumnya menyebabkan antrean tidak teratur dan waktu tunggu pelanggan menjadi kurang efisien. Dengan sistem ini, proses antrean menjadi lebih terstruktur, tertata, dan mudah dikelola.
- b. Berdasarkan hasil pengujian selama tiga hari, algoritma FIFO menunjukkan kinerja yang lebih baik pada kondisi operasional dan dataset yang digunakan dalam penelitian ini dibandingkan SJF preemptive, karena menghasilkan rata-rata waiting time dan turnaround time yang lebih rendah serta lebih stabil pada kondisi operasional bengkel yang diteliti.

Meskipun penelitian ini menunjukkan bahwa algoritma First In First Out (FIFO) memberikan kinerja yang lebih baik dibandingkan algoritma Shortest Job First (SJF) pada data yang digunakan, penelitian ini masih memiliki beberapa keterbatasan. Data yang digunakan dalam penelitian ini hanya berasal dari satu lokasi bengkel serta dalam rentang waktu pengambilan data yang relatif terbatas. Selain itu, penelitian ini belum mempertimbangkan faktor lain yang dapat mempengaruhi proses penjadwalan layanan, seperti jumlah teknisi yang tersedia dan variasi tingkat kedatangan pelanggan. Oleh karena itu, penelitian selanjutnya diharapkan dapat menggunakan dataset yang lebih besar serta mempertimbangkan variabel tambahan agar hasil penelitian menjadi lebih komprehensif.

#### 5. SARAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah dilakukan, maka saran yang dapat diberikan untuk pengembangan selanjutnya adalah sebagai berikut.

- a. Pengembangan berikutnya dapat mempertimbangkan penggunaan algoritma penjadwalan lain atau metode prediksi durasi servis untuk meningkatkan akurasi dan fleksibilitas penjadwalan.
- b. Pengujian sistem disarankan dilakukan menggunakan data yang lebih besar dan periode waktu yang lebih panjang agar hasil perbandingan algoritma SJF dan FIFO dapat menggambarkan kondisi operasional bengkel secara lebih menyeluruh.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Santi, S.Kom., M.T., Ph.D., selaku dosen pembimbing I dan Ardimansyah, S.Kom., M.T., selaku dosen pembimbing II atas arahan, bimbingan, serta masukan yang diberikan selama proses penelitian. Penulis juga menyampaikan terima kasih kepada Bengkel Surya Motor atas izin dan dukungan dalam proses pengumpulan data penelitian serta kepada Program Studi Teknik Informatika Universitas Dipa Makassar atas dukungan yang diberikan selama penelitian ini.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] B. Kishan, R. Tiwari, P. Tadvi, and Y. Tailor, "Tragage: A Web-based Garage Management and Real-Time Vehicle Tracking System," *Baraiya Kishan*, vol. 13, p. 5, 2025.
- [2] J. A. Restrepo-Morales, J. A. Ararat-Herrera, D. A. López-Cadavid, and A. Camacho-Vargas, "Breaking the digitalization barrier for SMEs: a fuzzy logic approach to

- 
- overcoming challenges in business transformation,” *J. Innov. Entrep.*, vol. 13, no. 1, Dec. 2024, doi: 10.1186/s13731-024-00429-w.
- [3] O. Hajjar, E. Mekhallalati, N. Annwty, F. Alghayadh, I. Keshta, and M. Algabri, “Performance Assessment of CPU Scheduling Algorithms: A Scenario-Based Approach with FCFS, RR, and SJF,” *Journal of Computer Science*, vol. 20, no. 9, pp. 972–985, 2024, doi: 10.3844/jcssp.2024.972.985.
- [4] Aditya Putra Ramdani, Achmad Solichan, Basirudin Ansor, Muhammad Zainudin Al Amin, Nova Christina Sari, and Kilala Mahadewi, “Optimizing Shortest Job First (SJF) Scheduling through Random Forest Regression for Accurate Job Execution Time Prediction,” *International Journal of Information Engineering and Science*, vol. 1, no. 3, pp. 39–49, Aug. 2024, doi: 10.62951/ijies.v1i3.138.
- [5] G. Raka Mahendra and D. Gunawan, “Implementasi Algoritma Shortest Job First Untuk Optimalisasi Sistem Antrean Pelayanan Administrasi Kependudukan Desa,” *Jurnal Pendidikan dan Teknologi Indonesia*, vol. 5, no. 7, pp. 2069–2086, Jul. 2025, doi: 10.52436/1.jpti.901.
- [6] 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.
- [7] M. Darip, A. Rohman, Rudianto, G. Untirtha Pratama, and M. Hidayatullah, “Simulasi Model Antrean Menggunakan Pendekatan Algoritma Fifo Di Kantin Sekolah (Studi Kasus: Sma Mandiri Balaraja),” *INFOTECH journal*, vol. 11, no. 1, pp. 61–67, Feb. 2025, doi: 10.31949/infotech.v11i1.13038.
- [8] D. Santoso and A. T. Hidayat, “Optimalisasi Sistem Antrian Online pada Pelayanan Kesehatan Posyandu Menggunakan Metode Prototype dengan Integrasi FIFO,” *MALCOM: Indonesian Journal of Machine Learning and Computer Science*, vol. 5, no. 1, pp. 150–158, Dec. 2024, doi: 10.57152/malcom.v5i1.1720.
- [9] S. I. Ramdhania, I. P. Satrio, M. D. Firyal, A. Agustin, and A. Saifudin, “Pengolahan Data Masuk dan Keluar Menggunakan PHP dan MySQL,” *Jurnal Teknologi Sistem Informasi dan Aplikasi*, vol. 4, no. 2, p. 92, Apr. 2021, doi: 10.32493/jtsi.v4i2.10186.
- [10] Imam Thoib, Beda Puspita Candra, Nafis Sururi, and Danang Satya Nugraha, “Perbandingan Performa Pencarian Data Berbasis Teks dengan Dan Tanpa Full-text Index pada Basis Data MySQL,” *INSOLOGI: Jurnal Sains dan Teknologi*, vol. 3, no. 6, pp. 663–673, Dec. 2024, doi: 10.55123/insologi.v3i6.4596.
- [11] I. Fahzirah, “Pengenalan Sistem Database: Konsep Dasar Dan Manfaatnya Dalam Perusahaan Muhammad Irwan Padli Nasution,” *Jurnal Ilmiah Nusantara (JINU)*, vol. 1, no. 4, 2024, doi: 10.61722/jinu.v1i4.1884.
- [12] Annisa Tri Hidayati, Aditya Eka Widyantoro, and Hertas Jelang Ramadhani, “Perancangan Sistem Informasi Wirausaha Mahasiswa (Siwirma) Berbasis Web dengan Unified Modelling Language (UML),” *Jurnal Penelitian Rumpun Ilmu Teknik*, vol. 2, no. 4, pp. 86–107, Nov. 2023, doi: 10.55606/juprit.v2i4.2906.
- [13] Alif Syifa’ul Qulub and Umi Chotijah, “Sistem Informasi Manajemen Bengkel Beserta Peralatannya,” *Merkurius : Jurnal Riset Sistem Informasi dan Teknik Informatika*, vol. 2, no. 3, pp. 37–47, May 2024, doi: 10.61132/merkurius.v2i3.106.
- [14] A. Silberschatz, P. B. Galvin, and G. Gagne, *Operating System Concepts*, 10th ed. Hoboken, NJ: Wiley, 2018.
- [15] R. Purnomo and T. D. Putra, “Comparative Study: Preemptive Shortest Job First and Round Robin Algorithms,” *Sinkron : Jurnal dan Penelitian Teknik Informatika*, vol. 8, no. 2, pp. 756–763, Mar. 2024, doi: 10.33395/sinkron.v8i2.12525.
-