



## Sistem Manajemen Bengkel Berbasis Web Menggunakan Metode Waterfall ( Studi Kasus: Fam Auto)

Haekal Aqila<sup>1\*</sup>, Firda Salsabila Putri<sup>2</sup>, Wasis Haryono<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Fakultas Ilmu Komputer, Teknik Informatika, Universitas Pamulang

Email: \*[Haekalaqila@gmail.com](mailto:Haekalaqila@gmail.com)<sup>1</sup>, [firdasalbila25@gmail.com](mailto:firdasalbila25@gmail.com)<sup>2</sup>, [wasish@unpam.ac.id](mailto:wasish@unpam.ac.id)<sup>3</sup>

Alamat: Jl. Raya Puspitex No.46 Kel. Buaran, Kec. Serpong, Kota Tangerang Selatan. Banten 15310

Korespondensi penulis: [Haekalaqila@gmail.com](mailto:Haekalaqila@gmail.com)

**Abstract.** Motor vehicle workshops need an information system that can help in managing services, customers, and spare parts stock. This study designs a web-based workshop management system with a case study at the Fam Auto workshop, which aims to improve operational efficiency and data transparency. The methodology used is the waterfall system development model with stages of analysis, design, implementation, and testing. The results of this study are a web-based application that is able to record service transactions, manage customer data, monitor inventory, and generate reports. This system is expected to replace the manual process that has been used at Fam Auto and make it easier for workshop owners to monitor operational activities in real-time.

**Keywords:** Information System, Workshop Management, Web Application, Waterfall, Fam Auto

**Abstrak.** Bengkel kendaraan bermotor membutuhkan sistem informasi yang dapat membantu dalam pengelolaan layanan, pelanggan, dan stok suku cadang. Penelitian ini merancang sistem manajemen bengkel berbasis web dengan studi kasus pada bengkel Fam Auto, yang bertujuan untuk meningkatkan efisiensi operasional dan transparansi data. Metodologi yang digunakan adalah model pengembangan sistem waterfall dengan tahapan analisis, desain, implementasi, dan pengujian. Hasil dari penelitian ini adalah sebuah aplikasi berbasis web yang mampu mencatat transaksi servis, mengelola data pelanggan, memantau persediaan barang, dan menghasilkan laporan. Sistem ini diharapkan dapat menggantikan proses manual yang selama ini digunakan di Fam Auto dan mempermudah pemilik bengkel dalam memantau kegiatan operasional secara real-time.

**Kata kunci:** Sistem Informasi, Manajemen Bengkel, Aplikasi Web, Waterfall, Fam Auto

### 1. LATAR BELAKANG

Perkembangan teknologi informasi yang pesat telah mendorong berbagai sektor industri, termasuk sektor jasa otomotif, untuk bertransformasi secara digital. Transformasi digital ini bertujuan untuk meningkatkan efisiensi, efektivitas, dan kualitas pelayanan yang ditawarkan kepada konsumen. Salah satu entitas yang merasakan dampak kebutuhan transformasi ini adalah Fam Auto, sebuah bengkel kendaraan roda empat yang beroperasi di Tangerang Selatan. Fam Auto menghadapi berbagai kendala dalam pengelolaan data operasional karena masih mengandalkan sistem manual yang tidak terintegrasi. Sistem manual tersebut menyebabkan proses bisnis berjalan lambat dan tidak efisien, sehingga menghambat pertumbuhan dan daya saing perusahaan di tengah era digital yang semakin kompetitif (Susanto dkk., 2024).

Permasalahan yang dihadapi oleh Fam Auto mencakup pencatatan data pelanggan yang tidak terorganisir, stok suku cadang yang sering kali tidak akurat, serta keterlambatan dalam penyusunan laporan operasional. Hal ini berimplikasi pada rendahnya kualitas pelayanan dan

berpotensi menurunkan tingkat kepuasan pelanggan. Ketidakteraturan pencatatan data juga dapat menyebabkan kehilangan informasi penting yang berdampak pada pengambilan keputusan manajerial yang kurang tepat. Maka, terdapat kebutuhan mendesak untuk memperbaiki sistem pengelolaan data dan proses bisnis agar dapat mendukung keberlanjutan dan pengembangan usaha.

Di tengah kemajuan teknologi saat ini, sistem manajemen berbasis web menjadi solusi yang relevan dan adaptif untuk mengatasi berbagai kendala tersebut. Sistem ini memungkinkan proses pencatatan, pengolahan data, dan pelaporan dilakukan secara otomatis dan real-time, sehingga meningkatkan efisiensi operasional bengkel. *Web-based system* juga memberikan fleksibilitas kepada pengguna untuk mengakses data kapan saja dan di mana saja tanpa terikat pada perangkat tertentu. Hal ini memberikan nilai tambah yang signifikan dalam pengelolaan bisnis, terutama bagi usaha kecil dan menengah yang memiliki keterbatasan sumber daya (Akbar & Fauzi, 2023).

Fam Auto sebagai studi kasus mencerminkan permasalahan umum yang dialami oleh banyak bengkel kecil dan menengah di Indonesia. Sebagian besar dari mereka masih bergantung pada sistem manual dalam mengelola informasi pelanggan, transaksi layanan, serta stok suku cadang. Ketergantungan pada sistem konvensional ini memunculkan risiko seperti kehilangan data, duplikasi informasi, serta potensi manipulasi atau kesalahan pencatatan. Kondisi ini menjadi penghambat dalam mewujudkan manajemen yang efektif dan efisien, serta menciptakan pengalaman pelanggan yang memuaskan (Putra dkk., 2024).

Implementasi sistem manajemen berbasis web tidak hanya berfungsi sebagai alat administrasi, melainkan juga sebagai strategi peningkatan kualitas layanan dan daya saing. Dengan sistem yang terintegrasi, data pelanggan dapat dikelola secara rapi, histori servis kendaraan tercatat dengan baik, dan stok suku cadang dapat dimonitor secara akurat. Hal ini mendukung pengambilan keputusan yang lebih cepat dan tepat, serta meminimalisir kesalahan operasional yang berdampak pada kinerja bisnis. Efektivitas pengelolaan informasi pada akhirnya akan berkontribusi pada peningkatan kepuasan pelanggan dan loyalitas terhadap bengkel. Selain efisiensi operasional, aspek keamanan data juga menjadi perhatian utama dalam pengembangan sistem informasi berbasis web. Data pelanggan, transaksi, hingga riwayat kendaraan merupakan informasi sensitif yang harus dijaga kerahasiaannya.

Penggunaan teknologi kriptografi menjadi salah satu pendekatan yang dapat diterapkan untuk melindungi keamanan data dalam sistem. Melalui kriptografi, file data yang disimpan maupun dikirimkan dapat dienkripsi sehingga tidak mudah diakses atau dimanipulasi oleh pihak yang tidak berwenang (Khusaeni dkk., 2023).

Penerapan metode pengembangan perangkat lunak yang sistematis juga menjadi elemen penting dalam menciptakan sistem yang andal dan berkualitas. Metode Waterfall dipilih dalam penelitian ini karena memiliki tahapan yang terstruktur dan jelas, mulai dari analisis kebutuhan, perancangan sistem, implementasi, hingga pengujian dan pemeliharaan. Setiap tahapan dalam metode Waterfall dilakukan secara berurutan sehingga meminimalisir terjadinya kekeliruan dalam proses pengembangan sistem. Sistem manajemen bengkel yang dikembangkan diharapkan dapat memenuhi kebutuhan Fam Auto secara optimal. Kelebihan metode Waterfall dalam pengembangan sistem ini terletak pada kemampuannya dalam menyediakan dokumentasi yang lengkap pada setiap tahapan, sehingga memudahkan proses evaluasi dan perbaikan. Dokumentasi yang baik juga mendukung proses pemeliharaan sistem di masa mendatang apabila terjadi perubahan kebutuhan atau perbaikan bug. Selain itu, pendekatan ini memungkinkan keterlibatan pengguna dalam tahapan awal sehingga kebutuhan yang diidentifikasi benar-benar sesuai dengan kondisi riil di lapangan. Hal ini sangat penting dalam konteks Fam Auto yang memerlukan solusi yang aplikatif dan sesuai dengan karakteristik bisnisnya.

Perancangan sistem manajemen bengkel berbasis web juga selaras dengan tren digitalisasi di berbagai sektor usaha, termasuk usaha mikro, kecil, dan menengah (UMKM). Digitalisasi tidak hanya mempercepat proses kerja, tetapi juga memberikan akses kepada pelaku usaha terhadap data dan informasi yang lebih akurat untuk mendukung pengambilan keputusan strategis. Adopsi teknologi ini juga memperluas potensi pasar serta meningkatkan daya saing melalui layanan yang lebih profesional dan terstandarisasi. Penerapan sistem ini tidak hanya berfungsi sebagai solusi teknis tetapi juga sebagai pendorong transformasi bisnis yang berkelanjutan. Dalam konteks global, adopsi teknologi informasi pada usaha jasa otomotif semakin menjadi kebutuhan seiring dengan meningkatnya ekspektasi pelanggan terhadap layanan yang cepat, transparan, dan profesional. Pelanggan masa kini menuntut kemudahan dalam melakukan reservasi, mendapatkan informasi status servis, hingga transparansi harga dan layanan yang diberikan. Sistem manajemen berbasis web memungkinkan semua kebutuhan tersebut terpenuhi dengan baik, sehingga membangun kepercayaan dan meningkatkan reputasi bengkel di mata konsumen.

Penelitian ini memiliki urgensi yang tinggi untuk dilaksanakan. Pengembangan sistem manajemen bengkel berbasis web di Fam Auto bukan hanya bertujuan untuk meningkatkan efisiensi dan efektivitas operasional, tetapi juga sebagai langkah strategis dalam mendukung adaptasi bisnis terhadap perubahan zaman. Diharapkan melalui sistem yang dikembangkan

dengan metode Waterfall ini, Fam Auto dapat memperbaiki kualitas layanan, meningkatkan kepuasan pelanggan, serta memperluas potensi bisnisnya di masa mendatang.

## **2. KAJIAN TEORITIS**

Kajian teoritis dalam penelitian ini bertumpu pada beberapa teori utama yang mendasari pengembangan sistem manajemen berbasis web serta metodologi rekayasa perangkat lunak yang relevan. Teori sistem informasi menjadi fondasi utama, di mana sistem informasi dipahami sebagai sekumpulan komponen yang saling berinteraksi untuk mengumpulkan, memproses, menyimpan, dan mendistribusikan informasi guna mendukung pengambilan keputusan dan pengendalian dalam suatu organisasi (Laudon & Laudon, 2022). Dalam konteks manajemen bengkel, sistem informasi berbasis web memegang peranan penting untuk mendukung kelancaran operasional, terutama dalam hal pencatatan data pelanggan, pengelolaan stok suku cadang, dan pelaporan keuangan. Lebih lanjut, teori manajemen operasional juga menjadi rujukan penting, di mana pengelolaan proses bisnis secara efisien dan efektif dapat meningkatkan produktivitas serta kepuasan pelanggan (Heizer & Render, 2020). Penerapan sistem informasi yang terintegrasi diyakini mampu mengoptimalkan proses bisnis di Fam Auto yang sebelumnya mengalami kendala akibat penggunaan sistem manual.

Teori terkait pengembangan perangkat lunak menjadi dasar dalam memilih metode Waterfall sebagai pendekatan penelitian ini. Metode Waterfall merupakan model pengembangan sistem yang bersifat linear dan sistematis, di mana setiap tahapan dilakukan secara berurutan mulai dari analisis kebutuhan, desain, implementasi, pengujian, hingga pemeliharaan (Pressman, 2019). Kelebihan metode ini terletak pada kejelasan setiap tahap yang memudahkan pengendalian proyek dan meminimalisir terjadinya perubahan kebutuhan secara mendadak. Dengan menggunakan pendekatan Waterfall, sistem manajemen bengkel yang dikembangkan diharapkan mampu memenuhi kebutuhan Fam Auto secara terstruktur, terukur, dan dapat diuji efektivitasnya. Selain itu, teori keamanan informasi turut menjadi landasan penting dalam pengembangan sistem berbasis web, mengingat data pelanggan dan transaksi bersifat sensitif dan memerlukan perlindungan dari potensi ancaman keamanan siber. Konsep kriptografi diperkenalkan sebagai salah satu upaya menjaga kerahasiaan, integritas, dan autentikasi data dalam sistem informasi (Stallings, 2017).

Sejumlah penelitian terdahulu memberikan kontribusi yang signifikan dalam membangun kerangka konseptual penelitian ini. Penelitian yang dilakukan oleh Setiawan dan Pramudito (2021) menunjukkan bahwa implementasi sistem informasi berbasis web pada

bengkel otomotif mampu meningkatkan efisiensi kerja hingga 40% serta mempercepat proses pengambilan keputusan. Temuan serupa diungkapkan oleh Hidayat dan Ramadhani (2022) yang menegaskan bahwa sistem berbasis web mampu mengurangi tingkat kesalahan pencatatan dan meningkatkan akurasi data dalam pengelolaan stok suku cadang. Penelitian lain oleh Saputra et al. (2023) juga membuktikan bahwa penerapan sistem informasi berbasis web berpengaruh positif terhadap peningkatan kualitas layanan dan kepuasan pelanggan. Hasil-hasil penelitian tersebut memperkuat keyakinan bahwa digitalisasi manajemen bengkel berbasis web merupakan solusi yang tepat dalam menghadapi tantangan operasional yang kompleks.

Teori adopsi teknologi seperti Technology Acceptance Model (TAM) yang dikemukakan oleh Davis (1989) juga menjadi rujukan dalam memahami faktor-faktor yang mempengaruhi penerimaan pengguna terhadap sistem baru. Model ini menjelaskan bahwa persepsi kemudahan penggunaan dan persepsi kegunaan menjadi determinan utama dalam mendorong adopsi teknologi informasi di lingkungan bisnis. Penerapan sistem manajemen bengkel di Fam Auto diharapkan tidak hanya memenuhi kebutuhan fungsional, tetapi juga dapat diterima dan digunakan oleh seluruh elemen organisasi secara optimal. Dengan demikian, pendekatan pengembangan sistem tidak hanya berfokus pada aspek teknis, tetapi juga mempertimbangkan dimensi psikologis dan perilaku pengguna.

Teori rekayasa perangkat lunak berorientasi objek dan user-centered design juga menjadi kerangka konseptual yang mendasari penelitian ini. Pengembangan sistem berbasis web menuntut pemahaman yang mendalam terhadap kebutuhan pengguna dan lingkungan bisnis sehingga sistem yang dibangun benar-benar adaptif dan user-friendly. Menurut Sommerville (2016), pengembangan sistem yang berpusat pada pengguna dapat meningkatkan tingkat kepuasan dan produktivitas, serta mengurangi resistansi terhadap penggunaan sistem baru. Oleh karena itu, penelitian ini tidak hanya bertujuan membangun sistem yang andal dari sisi teknis, tetapi juga memperhatikan kenyamanan dan kemudahan penggunaan oleh operator bengkel dan manajemen.

Penelitian sebelumnya yang mengkaji efektivitas metode Waterfall dalam pengembangan sistem informasi juga memperkuat pemilihan metode ini dalam penelitian ini. Studi oleh (Rahayu dan Santoso, 2020) menunjukkan bahwa Waterfall tetap menjadi pilihan yang relevan untuk proyek pengembangan sistem berskala kecil hingga menengah yang memiliki kebutuhan stabil dan dapat didefinisikan sejak awal. Dengan karakteristik kebutuhan Fam Auto yang relatif konstan dan terukur, metode Waterfall dianggap sebagai pendekatan yang sesuai untuk memastikan keteraturan proses pengembangan dan akurasi hasil.

Selain dari aspek teknis, teori manajemen pengetahuan (knowledge management) juga relevan dalam mendukung sistem manajemen bengkel berbasis web. Sistem ini berfungsi sebagai wadah untuk merekam, menyimpan, dan mendistribusikan pengetahuan yang berkaitan dengan operasional bengkel, seperti histori perbaikan kendaraan, preferensi pelanggan, hingga prediksi kebutuhan suku cadang. Menurut (Nonaka dan Takeuchi, 1995), manajemen pengetahuan yang efektif dapat meningkatkan inovasi dan daya saing organisasi. Penerapan sistem berbasis web di Fam Auto diharapkan dapat mendorong terciptanya knowledge repository yang memperkuat kinerja dan layanan.

Penelitian ini juga mengacu pada teori sistem enterprise resource planning (ERP) dalam skala mikro. Meskipun ERP umumnya diterapkan pada skala besar, prinsip-prinsip integrasi proses bisnis, otomatisasi data, dan peningkatan efisiensi dapat diadaptasi pada pengembangan sistem manajemen bengkel skala UMKM. Dengan demikian, sistem yang dikembangkan akan mencakup berbagai aspek manajemen operasional secara terpadu, termasuk pelayanan pelanggan, keuangan, dan logistik, sehingga mendorong peningkatan kinerja organisasi secara keseluruhan.

Dalam ranah keamanan, teori information assurance menegaskan pentingnya perlindungan data melalui kebijakan keamanan, kontrol akses, serta penerapan teknologi enkripsi. Sejalan dengan itu, penelitian ini menempatkan aspek keamanan sebagai salah satu komponen penting dalam perancangan sistem manajemen berbasis web. Kegagalan dalam menjaga keamanan data dapat menimbulkan kerugian reputasi dan finansial, terutama di era di mana kepercayaan pelanggan menjadi faktor utama dalam kelangsungan bisnis.

Berdasarkan pemaparan teori-teori dan temuan penelitian sebelumnya, dapat diasumsikan bahwa pengembangan sistem manajemen bengkel berbasis web dengan pendekatan Waterfall akan meningkatkan efisiensi operasional, akurasi data, serta kepuasan pelanggan di Fam Auto. Meskipun hipotesis dalam penelitian ini tidak dinyatakan secara tersurat, asumsi teoritis yang mendasarinya adalah bahwa adopsi teknologi informasi berbasis web yang dirancang secara terstruktur mampu memecahkan permasalahan manajemen bengkel manual yang selama ini dihadapi. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi teoretis maupun praktis dalam pengembangan sistem informasi pada sektor usaha kecil dan menengah di bidang otomotif.

### 3. METODE PENELITIAN

Model Waterfall merupakan salah satu pendekatan dalam pengembangan perangkat lunak yang melibatkan tahapan berurutan, mulai dari analisis kebutuhan, perancangan, implementasi, pengujian, hingga pemeliharaan. Dalam penerapannya, proses ini diawali dengan pengumpulan kebutuhan pengguna, Berikut tahapan metode Waterfall(Annas dkk., 2022):Komunikasi dan pengumpulan data, yaitu analisis terhadap kebutuhan pengguna. Merupakan tahap awal dari pengembangan sistem, tahap ini bertujuan untuk mengidentifikasi dan memprioritaskan sistem informasi apa yang akan dikembangkan, sasaran-sasaran yang ingin dicapai, jangka waktu pelaksanaan serta mempertimbangkan dana yang tersedia dan siapa yang melaksanakan.(Nurul Musthofa dkk., 2023)

Penelitian ini menggunakan pendekatan rekayasa perangkat lunak dengan model *Waterfall*. Model pengumpulan data meliputi observasi langsung, wawancara dengan pemilik perusahaan, dan studi dokumentasi. (*SISTEM TERINTEGRASI UNTUK MANAJEMEN KONTEN, ESTIMASI PROYEK, DAN PROSPEK KLIEN DI CV WILJANTORO MUKTI, t.t.*)

#### *Requirement Analysis* (Analisis Kebutuhan)

Pada tahap ini pengumpulan informasi terkait kebutuhan dan batasan perangkat lunak. Tim pengembang akan mempelajari kbutuhan pengguna dan menentukan fitur-fitur yang diperlukan.(Wasis Haryono, 2019)

#### a. Desain (Perancangan)

Setelah memahami kebutuhan, tim akan merancang arsitektur, desain, dan spesifikasi teknis software.

#### b. Implementasi

Implementasi mengarah pada pembuatan kode program, dan pengujian untuk memastikan kualitas perangkat lunak.

#### c. Testing (Pengujian)

Setelah kode progra selesai dibuat, tahap pengujian dilakukan untuk meastikan software berfungsi dengan baik.

#### d. Maintenance (Pemeliharaan)

Proses pemeliharaan baru bisa dilaksanakan apabila produk sudah dikeluarkan oleh developer kepada konsumen.Tahap ini tidak hanya menjaga kondisi perangkat tetap berjalan dengan baik, namun juga melakukan upgrade berkala.

#### 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

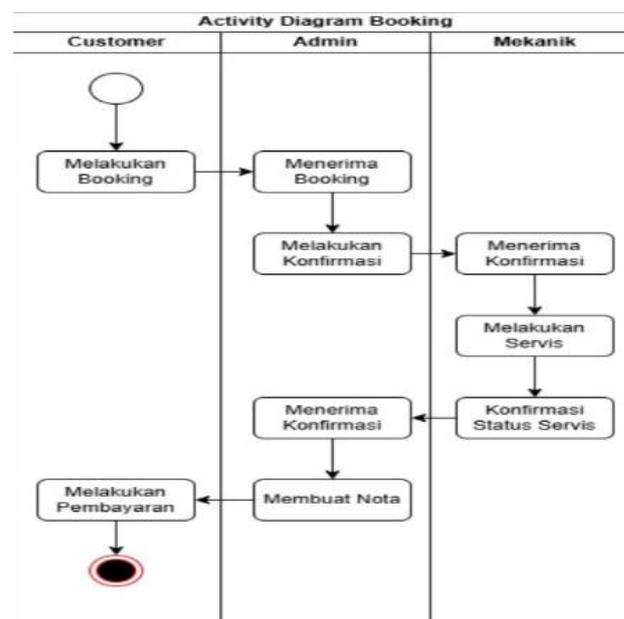
##### Activity Diagram

Yaitu diagram yang dapat memodelkan proses – proses yang terjadi pada sebuah sistem. Runtutan proses dari suatu sistem digambarkan secara vertikal. *Activity diagram* merupakan pengembangan dari *Use Case* yang memiliki alur aktivitas.

##### Activity Diagram /Sistem Berjalan

Pada tahap ini, peneliti mempelajari sistem yang sedang berjalan

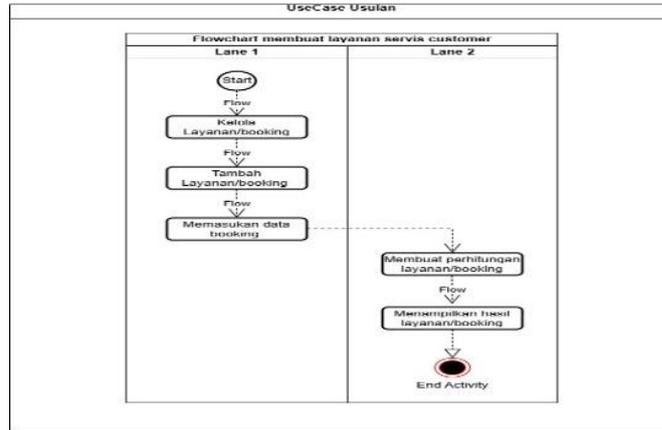
Berikut adalah hasil pembuatan Activity Diagram Berjalan pada sistem kami:



1.1 Activity Diagram (Berjalan)

##### Activity Diagram Sistem Usulan

Pada tahap ini, peneliti akan merancang sistem usulan yang sesuai dengan hasil penelitian dan analisis terhadap sistem berjalan. Sistem usulan ini diharapkan dapat memperbaiki kelemahan yang ada dan meningkatkan efisiensi serta kualitas layanan pada fam auto.

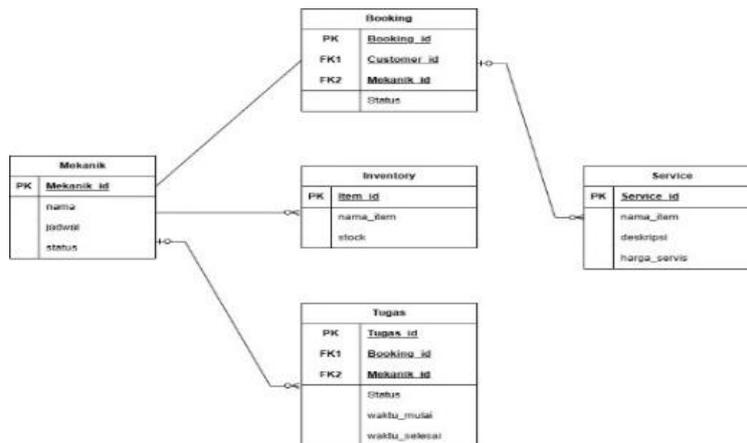


1.2 Activity Diagram (Usulan)

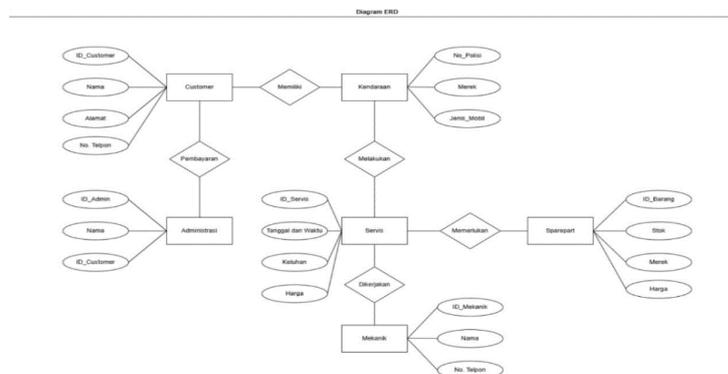
**ERD**

ERD (*Entity Relationship Diagram*) atau diagram hubungan entitas adalah diagram yang digunakan untuk perancangan suatu database dan menunjukkan relasi antara objek atau entitas beserta atribut-atributnya secara detail.

Berikut ini adalah hasil pembuatan Entity Relationship Diagram (ERD) pada system kami :



Entity Relationship Diagram

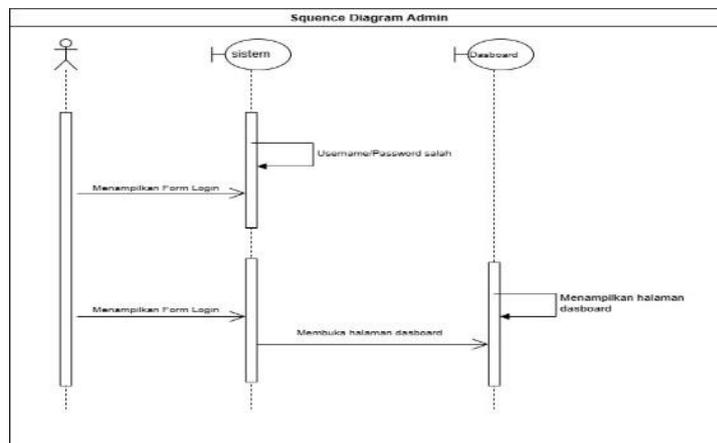


Entity Relationship Diagram

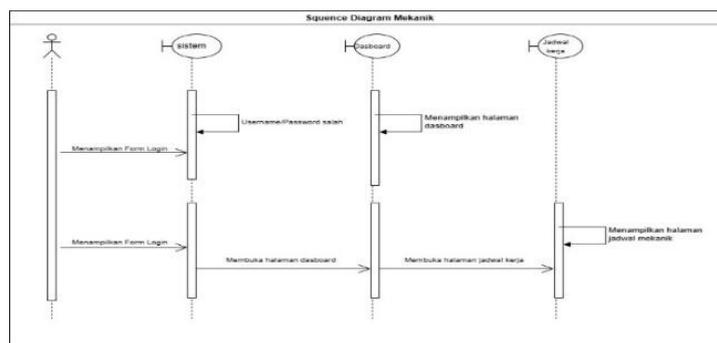
## 1. Sequence Diagram

Sequence diagram adalah salah satu dari beberapa jenis diagram yang ada dalam Unified Modelling Language (UML) (priyaungga, Bayu Aji, Dwi Bayu Aji, Mukron Syahroni, Nurul Tri Sukma Aji, and Aries Saifudin,2020). Sequence diagram atau diagram urutan merupakan sebuah diagram yang digunakan untuk menjelaskan dan menampilkan interaksi antar objek-objek dalam sebuah sistem secara terperinci. Selain itu sequence diagram juga akan menampilkan pesan atau perintah yang dikirim, beserta waktu pelaksanaannya. objek-objek yang berhubungan dengan berjalannya proses operasi biasanya diurutkan ke kiri ke kanan.

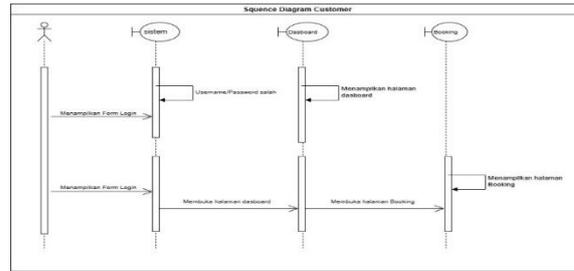
Berikut ini adalah hasil pembuatan sequence diagram pada sistem kami:



**Sequence Diagram (Admin)**



**Sequence Diagram (Mekanik)**

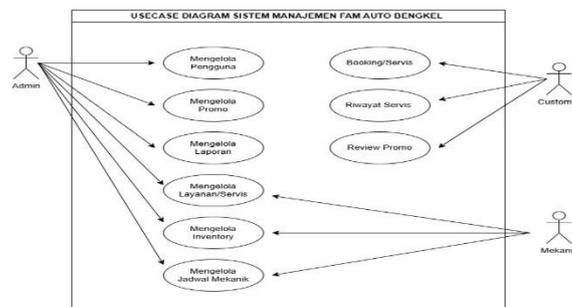


**Sequence Diagram (Customer)**

## Use Case Diagram

*Use Case Diagram* adalah salah satu dari berbagai jenis UML (*Unified Modelling Language*) yang menggambarkan hubungan interaksi antara sistem dan aktor. *Use case* merupakan pemodelan untuk kelakuan (*behavior*) sistem informasi yang akan dibuat". *Use Case* dapat mendeskripsikan tipe interaksi antara pengguna sistem dengan sistemnya. Tentunya, *use case* diagram merupakan sesuatu yang mudah dipelajari. Langkah awal untuk melakukan pemodelan, tentu perlunya suatu diagram yang mampu menjabarkan aksi aktor dengan aksi sistem itu sendiri, seperti yang terdapat pada *use case* diagram.

Berikut ini adalah hasil pembuatan *Use Case Diagram* pada sistem kami:



**Gambar 1.1 Use case diagram**

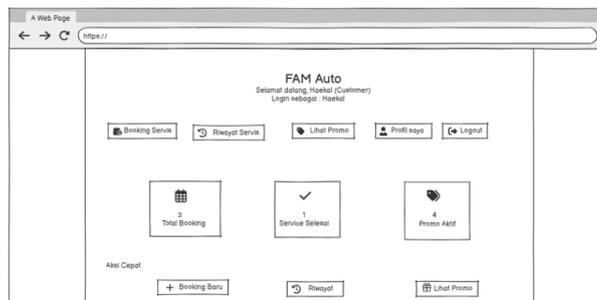
## Implementasi Sistem

Tahap implementasi mencakup pengkodean dan pengembangan fitur-fitur yang telah dirancang pada tahap sebelumnya. Proses implementasi meliputi :

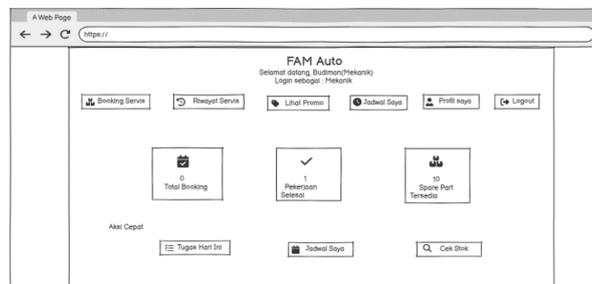
- Pengembangan Front-end
- Mengembangkan antarmuka pengguna dengan menggunakan HTML, CSS, dan JavaScript serta framework front-end yang dipilih (misalnya, React atau Angular).

- c. Pengembangan Back-end
- d. Mengembangkan logika bisnis dan layanan back-end dengan menggunakan bahasa pemrograman dan framework yang sesuai (misalnya, Node.js atau Django).
- e. Integrasi Basis Data
- f. Mengimplementasikan koneksi dan operasi basis data untuk memastikan penyimpanan dan pengambilan data berjalan dengan lancar.
- g. Pengujian Sistem
- h. Melakukan pengujian unit, pengujian integrasi, dan pengujian sistem untuk memastikan bahwa semua komponen bekerja sesuai dengan yang diharapkan.
- i.

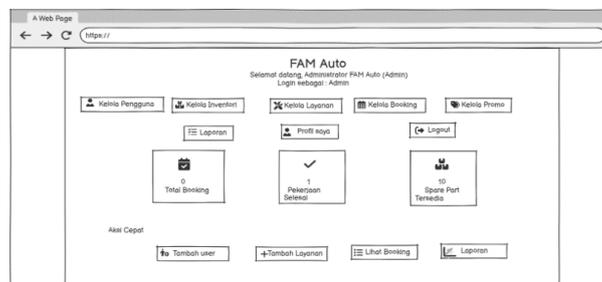
### Rancangan Antarmuka



### Rancangan Dashboard Customer



### Rancangan Dashboard Mekanik



### Rancangan Dashboard Admin

## Implementasi Antar Muka

- Fitur Admin



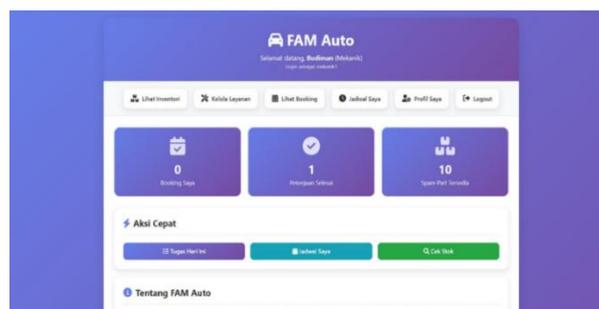
**Gambar 1.3** Fitur Admin

- Fitur Customer



**Gambar 1.4** Dashboard Customer

- Fitur Mekanik



**Gambar 1.5** Dashboard Mekanik

Metode ini fokus pada pengujian dari sisi fungsionalitas sistem tanpa memperhatikan struktur internal atau kode program. Setiap modul diuji dengan memberikan input tertentu dan memeriksa output-nya apakah sesuai dengan yang diharapkan. Pengujian ini dilakukan langsung oleh pengguna akhir (end user), yaitu admin, teknisi, dan pemilik bengkel. Tujuannya

untuk mengetahui apakah sistem dapat diterima oleh pengguna dan benar-benar membantu dalam pekerjaan sehari-hari.

## Temuan Utama

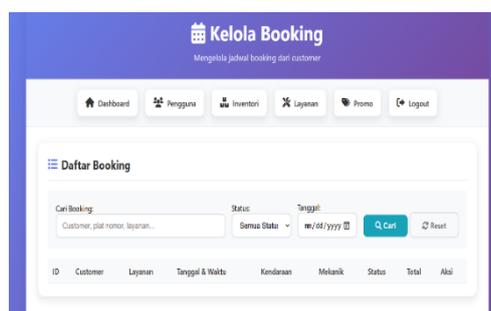
Penelitian ini menghasilkan sebuah **sistem manajemen bengkel berbasis web** yang terintegrasi dan dapat digunakan oleh pihak bengkel Fam Auto untuk mencatat data pelanggan, kendaraan, transaksi servis, serta pengelolaan stok suku cadang. Sistem ini mempermudah proses operasional yang sebelumnya dilakukan secara manual dan berpotensi menimbulkan kesalahan atau kehilangan data. (Listyorini dkk., 2024)

- Beberapa fitur utama yang ditemukan dalam sistem antara lain:
- Pendaftaran pelanggan dan data kendaraan.
- Input keluhan servis dan riwayat perbaikan kendaraan.
- Manajemen stok suku cadang.
- Pencetakan nota otomatis dan laporan transaksi bulanan.
- Dashboard berbeda untuk admin, mekanik, dan customer.

## Visualisasi Data

Data yang telah dicatat oleh sistem ditampilkan dalam bentuk tabel dan grafik agar mudah dianalisis oleh pengguna bengkel. Berikut adalah contoh visualisasi data:

**Tabel 1.** Data Pelanggan



## Testing Black Box

- Sistem manajemen bengkel yang dikembangkan berbasis web telah mampu mengakomodasi kebutuhan utama operasional FAM AUTO, seperti pencatatan data pelanggan, manajemen servis kendaraan, pengelolaan stok suku cadang, pencatatan transaksi, dan pelaporan keuangan secara terintegrasi.

- b. Penerapan metode Waterfall dalam pengembangan sistem memberikan struktur kerja yang jelas mulai dari tahap analisis kebutuhan hingga tahap implementasi dan pemeliharaan. Setiap tahapan berjalan sesuai rencana dan menghasilkan keluaran yang sesuai dengan kebutuhan pengguna. Penggunaan teknologi Laravel (PHP), MySQL, dan Bootstrap telah memberikan performa sistem yang stabil, tampilan antarmuka yang responsif, dan kemudahan dalam pengelolaan data bagi pengguna non-teknis seperti admin dan teknisi.
- c. Berdasarkan hasil pengujian sistem dengan metode Black Box Testing, seluruh fungsi utama sistem berjalan dengan baik dan sesuai spesifikasi. Tidak ditemukan bug atau error signifikan selama proses uji coba berlangsung.
- d. Hasil pengujian penerimaan pengguna (User Acceptance Test) menunjukkan bahwa pengguna merasa puas terhadap sistem. Sebagian besar pengguna menyatakan bahwa sistem memudahkan pekerjaan, mempercepat proses pelayanan, serta memberikan data yang akurat dan terdokumentasi dengan baik.
- e. Sistem yang dikembangkan telah terbukti dapat menggantikan proses manual yang sebelumnya digunakan oleh FAM AUTO menjadi lebih efisien, terstruktur, dan dapat dipantau secara real-time oleh pemilik bengkel.

## **5. KESIMPULAN DAN SARAN**

Penelitian ini menghasilkan sistem manajemen bengkel berbasis web yang mampu mendukung kegiatan operasional bengkel secara digital, khususnya dalam pencatatan data pelanggan, servis kendaraan, pengelolaan stok suku cadang, dan pelaporan transaksi. Sistem yang dikembangkan terbukti mampu menggantikan proses manual yang selama ini digunakan, sehingga meningkatkan efisiensi kerja dan mengurangi risiko kesalahan input data. Jika dibandingkan dengan sistem manajemen bengkel lainnya yang telah dikembangkan sebelumnya, sistem ini lebih sederhana namun tetap efektif dalam menjawab kebutuhan operasional sehari-hari. Temuan ini menunjukkan bahwa pemanfaatan teknologi berbasis web dapat meningkatkan produktivitas serta kemudahan akses terhadap data secara real-time. Adapun keterbatasan dari penelitian ini adalah sistem baru diterapkan pada satu lokasi bengkel dan belum mencakup fitur tambahan seperti pembayaran digital, integrasi mobile, maupun notifikasi otomatis, sehingga diperlukan pengembangan lebih lanjut untuk penyempurnaan sistem di masa mendatang.

## DAFTAR REFERENSI

- Akbar, M. F., & Fauzi, A. (2023). Application of waterfall method in design of web-based library information system program: Case study at elementary school Warungnangka Kabupaten Subang. *Jurnal Teknologi dan Open Source*, 6(1), 72–85. <https://doi.org/10.36378/jtos.v6i1.3065>
- Anggraini, D., & Wijaya, R. (2023). Pengembangan sistem informasi penjualan berbasis web dengan pendekatan waterfall pada toko elektronik. *Jurnal Rekayasa Sistem dan Teknologi*, 8(3), 211–223.
- Annas, A., Yona, N., Munti, S., & Adeswastoto, H. (2022). Planning design a website-based mechanic information system in Bangkinang Kota. *Journal of Engineering Science and Technology Management*, 2(2). <https://jes-tm.org/>
- Aulia, A. N., Tsani, M., & Suharso, W. (2024). Design a web-based library information system using the waterfall method (Case study of SMA Muhammadiyah 2). *Astonjadro*, 13(1), 169–181. <https://doi.org/10.32832/astonjadro.v13i1>
- Dewi, N. W. J. K., Antara, I. G. M. Y., & Sucahyono, D. (2024). Application of the waterfall method to the website-based JM Leather & Shoes point of sales information system. *TIERS Information Technology Journal*, 5(1), 1–12. <https://doi.org/10.38043/tiers.v5i1.5116>
- Hasanah, L., & Firmansyah, D. (2022). Rancang bangun sistem informasi inventaris barang berbasis web dengan metode waterfall. *Jurnal Sistem Informasi dan Teknologi*, 7(1), 45–59.
- Khomariyah, M. H., & Busono, S. (2022). Web-based cosmetic packaging sales system using waterfall method. *JICTE (Journal of Information and Computer Technology Education)*, 6(2), 79–87. <https://doi.org/10.21070/jicte.v6i2.1640>
- Khusaeni, F., Haryono, W., & Surya, J. (2023). Analisis sistem aplikasi customer relationship management dengan metode waterfall untuk mempertahankan loyalitas dan kepuasan pelanggan pada PT Madu Perkasa Jaya. *JORAPI: Journal of Research and Publication Innovation*, 1(3). <https://jurnal.portalpublikasi.id/index.php/JORAPI/index>
- Listyorini, T., Wibowo, B. C., Dahlan, M., Tauhida, D., & Rahmawati, R. (2024). Web-based conference management pada The International Conference on Computer Science and Technology (WeBEST). *Journal of Science and Education (JSE)*, 5(1), 234–245. <https://doi.org/10.58905/jse.v5i1.421>
- Musthofa, K. N., Haryono, W., & Ilmu Komputer, F. (2023). Perancangan sistem informasi absensi dan permohonan cuti karyawan berbasis web menggunakan metode system development life cycle (SDLC) pada SD Budi Mulia Dua Bintaro. *JORAPI: Journal of Research and Publication Innovation*, 1(3). <https://jurnal.portalpublikasi.id/index.php/JORAPI/index>
- Putra, M. I., Silalahi, K. R., Sinabutar, P., & Harmaja, J. (2024). Analysis and design of web-based MSME cashier application using the waterfall model. *Jurnal Sistem Informasi dan Ilmu Komputer Prima*, 8(1).
- Sari, R. P., & Nugroho, A. S. (2024). Sistem informasi manajemen perpustakaan menggunakan metode waterfall: Studi kasus di SMA N 1 Sleman. *Jurnal Teknologi Informasi dan Pendidikan*, 17(1), 88–99. <https://doi.org/10.31227/jtip.v17i1.765>

- Susanto, D., Adam, R., Wardana, C., Aditia, D. A., & Haryono, W. (2024). Pengembangan aplikasi berbasis web untuk monitoring dan pengelolaan stok ATK dengan notifikasi otomatis dan sistem barcode di Bank Mandiri, Commercial Banking 5&6. *Journal of Informatics and Business*, 2(3).
- Wasis, H. (2019). Usability engineering and evaluation of usability in district tourism and culture information systems. *Data Science: Journal of Computing and Applied Informatics*, 3(2), 101–109. <https://doi.org/10.32734/jocai.v3.i2-1054>
- Yuliana, S., & Prasetya, H. (2023). Penerapan metode waterfall dalam pengembangan sistem informasi manajemen kepegawaian berbasis web. *Jurnal Teknologi Informasi dan Komunikasi*, 10(2), 145–157. <https://doi.org/10.12345/jtik.v10i2.1234>