https://doi.org/10.37817/ikraith-informatika.v10i2
P-ISSN : 2580-4316
E-ISSN : 2654-8054

Rancang Bangun Aplikasi Manajemen Layanan dan Antrian Cuci Mobil Berbasis Android Pada Tirto Steam

[1]Yesaya Adhelyasa Vareen Tetuko, [2]Dadang Yusup, [3]Garno
[123]Informatika, Universitas Singaperbangsa Karawang, Karawang

E-mail: [1]2210631170107@student.unsika.ac.id, [2]dadang.dyf@staff.unsika.ac.id, [3]garno@staff.unsika.ac.id

ABSTRAK

Perkembangan teknologi informasi mendorong pelaku usaha memanfaatkan sistem digital dalam pengelolaan operasional. Tirto Steam merupakan usaha pencucian kendaraan yang masih menggunakan pencatatan manual untuk mengelola kendaraan, antrean, dan transaksi. Kondisi tersebut berpotensi menimbulkan kesalahan pencatatan serta menyulitkan pemantauan operasional antar cabang. Penelitian ini bertujuan merancang aplikasi manajemen layanan dan antrean cuci mobil berbasis Android untuk mendukung operasional Tirto Steam. Pengembangan aplikasi menggunakan metode *Mobile Application Development Life Cycle (MADLC)*, yang terdiri atas tujuh tahapan, yaitu *Identification, Design, Development, Prototyping, Testing, Deployment,* dan *Maintenance*. Aplikasi dikembangkan menggunakan *Dart, framework Flutter*, serta *Firebase* untuk autentikasi dan penyimpanan data. Fitur aplikasi meliputi autentikasi pengguna, pencatatan kendaraan, pengelolaan antrean, pesanan dan transaksi, histori transaksi, pengelolaan cabang dan karyawan, serta pemantauan operasional berdasarkan hak akses Admin dan Karyawan. Pengujian menggunakan *Black Box Testing* dan *User Acceptance Testing (UAT)*. Hasil *Black Box Testing* menunjukkan seluruh 55 skenario valid. UAT terhadap 14 responden memperoleh tingkat penerimaan 91,86% dengan kategori Sangat Baik. Hasil ini menunjukkan aplikasi berfungsi sesuai rancangan dan diterima pengguna untuk mendukung pengelolaan layanan, antrean, transaksi, serta pemantauan operasional Tirto Steam.

Kata kunci : *Android, Flutter, MADLC*, Manajemen Layanan, Antrian, Tirto Steam.

ABSTRACT

The development of information technology encourages businesses to adopt digital systems to improve operational management. Tirto Steam is a car wash business that relies on manual recording for vehicle registration, queues, and transactions, potentially causing errors and difficulties in monitoring branch operations. This study aims to develop an Android-based car wash service and queue management application to support integrated operations. The application uses the Mobile Application Development Life Cycle (MADLC), comprising seven stages: Identification, Design, Development, Prototyping, Testing, Deployment, and Maintenance. It was developed using Dart, Flutter, and Firebase for authentication and data storage. Features include user authentication, vehicle registration, queue management, order and transaction recording, transaction history, branch and employee management, and operational monitoring based on Admin and Employee access rights. Testing involved Black Box Testing and User Acceptance Testing (UAT). All 55 Black Box Testing scenarios were valid. UAT involving 14 respondents achieved an acceptance rate of 91.86%, categorized as Very Good. These results indicate that the application meets its design specifications and supports service management, queue handling, transaction processing, and operational monitoring at Tirto Steam.

Keyword : Android Application, Flutter, MADLC, Service Management, Queue Management, Tirto Steam

P-ISSN : 2580-4316
E-ISSN : 2654-8054 https://doi.org/10.37817/ikraith-informatika.v10i2

1. PENDAHULUAN

Perkembangan dunia usaha menuntut pelaku usaha mengelola operasional secara efektif dan terstruktur. Pencatatan kendaraan, transaksi, dan antrean penting untuk menjaga kelancaran layanan serta mendukung pengambilan keputusan. Pengelolaan manual berisiko menimbulkan kesalahan, memperlambat pencarian data, dan menyulitkan pemantauan usaha. Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah (UMKM) berperan penting dalam perekonomian Indonesia dan tersebar di berbagai sektor, termasuk perawatan kendaraan bermotor. Namun, sebagian pelaku usaha masih mengandalkan buku untuk mencatat aktivitas operasional. Data menjadi sulit ditelusuri, rentan hilang, dan membutuhkan waktu untuk direkapitulasi. Kondisi tersebut menunjukkan perlunya sistem digital sesuai kebutuhan.

Penelitian membahas penggunaan aplikasi digital untuk membantu pencatatan transaksi dan pengelolaan usaha. Muliyani et al. (2024) menyatakan bahwa aplikasi keuangan berbasis Android membantu UMKM mencatat transaksi secara terstruktur. Br Tarigan (2025) menunjukkan bahwa aplikasi keuangan digital mendukung akurasi perhitungan dan dokumentasi data. Studi dalam Jurnal Neraca (2023) juga menyebutkan bahwa aplikasi mobile membantu penyusunan laporan keuangan agar lebih tertib dan mudah dipantau. Namun, penelitian tersebut lebih menekankan pencatatan keuangan umum dan belum membahas integrasi pencatatan kendaraan, antrean, transaksi, serta pemantauan operasional pada usaha jasa pencucian kendaraan bercabang. Karena itu, diperlukan sistem yang mengakomodasi kebutuhan layanan dan pemantauan secara terpusat.

Tirto Steam merupakan usaha jasa pencucian kendaraan yang masih menggunakan buku untuk mencatat kendaraan dan transaksi. Berdasarkan wawancara dan observasi, proses manual menyulitkan rekapitulasi serta pemantauan antar cabang dan berpotensi menimbulkan kesalahan. Aktivitas layanan mencapai 25 kendaraan pada hari kerja dan hingga 50 kendaraan pada hari libur. Pendapatan kotor rata-rata dari dua cabang mencapai Rp96.000.000 per bulan. Setelah dikurangi biaya operasional 15%, pendapatan bersih pada kondisi normal sekitar Rp81.600.000 per bulan dan dapat turun menjadi Rp62.000.000 akibat cuaca. Tirto Steam memiliki tiga cabang, yaitu Gandaria, Gandaria Ujung, dan Manggarai, dengan 31 karyawan. Gandaria dan Gandaria Ujung beroperasi pukul 08.00–20.00, sedangkan Manggarai beroperasi 24 jam. Perbedaan jam operasional dan pencatatan buku rangkap memperlambat pemantauan kegiatan setiap cabang.

Pengelolaan antrean juga masih dilakukan secara manual. Petugas mencatat urutan kedatangan kendaraan tanpa sistem digital yang mengatur antrean otomatis. Berdasarkan observasi, waktu tunggu rata-rata mencapai 50 menit untuk mobil dan 30 menit untuk sepeda motor, serta dapat bertambah ketika jumlah kendaraan meningkat. Kondisi ini berpotensi mengurangi efisiensi pelayanan dan menyulitkan petugas menyampaikan status kendaraan. Penelitian ini bertujuan merancang dan membangun aplikasi manajemen layanan dan antrean cuci mobil berbasis Android pada Tirto Steam. Aplikasi diharapkan mendukung pencatatan kendaraan dan transaksi, pengelolaan antrean, serta pemantauan operasional antar cabang digital dan terintegrasi.

2. LANDASAN TEORI

2.1 Aplikasi Mobile

Menurut Safitri dan Nagara (2021), aplikasi merupakan perangkat lunak yang dikembangkan menggunakan bahasa

pemrograman untuk mengolah data sesuai aturan tertentu dan membantu menyelesaikan permasalahan pengguna. Seiring perkembangan teknologi, aplikasi hadir pada perangkat bergerak. Aplikasi mobile merupakan bagian dari *mobile computing* yang memungkinkan akses fungsi komputer secara portabel melalui smartphone untuk mendukung aktivitas bisnis, transaksi, hiburan, pembelajaran, dan pekerjaan (Pt et al., 2022).

2.2 Flutter

Flutter merupakan framework *open-source* dari Google untuk mengembangkan aplikasi *cross-platform* pada Android dan iOS. Flutter menggunakan bahasa Dart, menyediakan *widget* untuk antarmuka, serta fitur *hot reload* untuk mempercepat pengembangan. Dukungan kompilasi JIT dan AOT membantu proses pengembangan dan performa aplikasi. Pengembang dapat membuat proyek, menguji aplikasi melalui emulator, kemudian membangun berkas APK atau IPA untuk distribusi (Flutter Documentation, 2026).

2.3 Dart

Dart merupakan bahasa pemrograman yang dikembangkan oleh *Google* dan digunakan dalam pengembangan aplikasi *Flutter*. *Dart* mendukung pemrograman berorientasi objek, fitur *async* dan *await*, serta *null safety*. Bahasa ini dirancang untuk membangun aplikasi lintas platform dengan performa dan produktivitas tinggi. Pengembangan dilakukan menggunakan *Dart SDK*, perintah *dart create* dan *dart run*, serta kompilasi JIT dan AOT (Dart Documentation, 2026).

2.4 Android

Android merupakan sistem operasi berbasis *Linux* yang dikembangkan oleh Google untuk perangkat *mobile*, seperti smartphone dan tablet. Platform *open-source* ini memungkinkan pengembang membuat aplikasi menggunakan berbagai *API* dan *tools*. Android mendukung Java dan Kotlin serta integrasi dengan Firebase dan Flutter. Selain itu, Android mengelola aktivitas, layanan, dan penyimpanan data untuk mendukung pengembangan aplikasi kompleks dan interaktif (Khawas & Shah, 2018).

2.5 *Android Studio*

Android Studio merupakan *Integrated Development Environment (IDE)* resmi dari Google untuk mengembangkan aplikasi Android. Perangkat ini menyediakan fitur *code editor*, emulator, *debugging tools*, dan integrasi Firebase. Android Studio mendukung Java dan Kotlin serta menggunakan sistem *build* Gradle untuk mengelola dependensi dan konfigurasi proyek, sehingga membantu pengembang membangun, menguji, serta mengelola aplikasi secara efisien dan terstruktur (Khawas & Shah, 2018).

2.6 *Firebase*

Firebase merupakan platform berbasis *cloud* yang menyediakan layanan *backend* untuk aplikasi (Khawas & Shah, 2018). Firebase menggunakan penyimpanan *NoSQL* yang fleksibel serta mendukung sinkronisasi data secara *real-time*. Layanannya meliputi *Authentication, Cloud Firestore, Realtime Database, Cloud Messaging*, dan *Storage*. Berdasarkan dokumentasi resmi Firebase (Firebase Documentation, 2026), penggunaannya meliputi pembuatan proyek, integrasi aplikasi, konfigurasi layanan, pengaturan keamanan, pengujian, serta pemantauan aplikasi.

2.7 *Visual Code*

Visual Studio Code merupakan editor kode sumber gratis dan *open-source* yang dikembangkan oleh Microsoft. Aplikasi ini mendukung sistem operasi Windows, Linux, dan macOS serta berbagai bahasa pemrograman. Fitur yang tersedia meliputi *debugging, syntax highlighting, IntelliSense*, dan integrasi Git. Selain itu, berbagai ekstensi memungkinkan pengguna menyesuaikan lingkungan pengembangan sesuai kebutuhan untuk meningkatkan produktivitas (Uzayr, 2023).

P-ISSN : 2580-4316
E-ISSN : 2654-8054 https://doi.org/10.37817/ikraith-informatika.v10i2

2.*8 UI/UX*

User Interface (UI) dan *User Experience* (UX) merupakan komponen penting dalam pengembangan aplikasi. Menurut Fakhmi, Huda, dan Syakti (2023), UI mencakup tampilan visual, tata letak, navigasi, serta elemen grafis. Sementara itu, UX berkaitan dengan persepsi, emosi, perilaku, dan kepuasan pengguna. Keduanya perlu dirancang berdasarkan kebutuhan pengguna agar aplikasi mudah digunakan, efektif, dan efisien.

2.9 *Model View ViewModel (MVVM)*

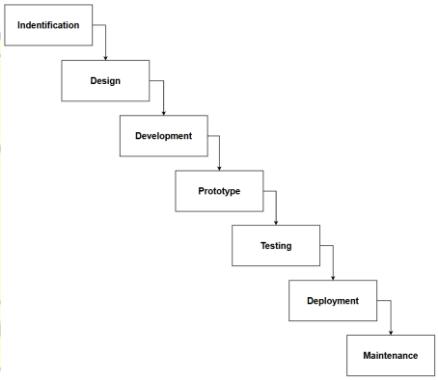
Model View ViewModel (MVVM) merupakan pola arsitektur perangkat lunak yang membagi aplikasi menjadi tiga komponen, yaitu *Model*, *View*, dan *ViewModel*. *Model* mengelola data dan logika bisnis, *View* menangani antarmuka pengguna, sedangkan *ViewModel* menghubungkan keduanya. Pemisahan tanggung jawab ini mengurangi keterikatan antarkomponen, mempermudah pengujian, serta meningkatkan keteraturan dan pemeliharaan struktur aplikasi (Srivastava, 2019).

2.10 Pencatatan Keuangan

Pencatatan keuangan merupakan proses mendokumentasikan transaksi usaha secara sistematis untuk menyediakan informasi keuangan. Pencatatan teratur membantu pelaku usaha memantau pemasukan, pengeluaran, dan kondisi usaha (Puspitasari, 2024). Pada UMKM, pencatatan manual masih umum dilakukan sehingga pengelolaan informasi belum optimal. Dalam penelitian ini, pencatatan keuangan mencakup pendokumentasian transaksi operasional Tirto Steam untuk mendukung pemantauan dan pengelolaan usaha (Sitompul et al., 2025).

2.11 *Mobile Application Development Life Cycle (MADLC)*

Mobile Application Development Life Cycle (MADLC) merupakan metode pengembangan perangkat lunak yang dirancang khusus untuk aplikasi *mobile*. Metode ini menyesuaikan proses pengembangan dengan karakteristik perangkat bergerak. Raus et al. (2016) menjelaskan bahwa pengembangan aplikasi desktop, web, dan *mobile* memiliki tahapan dasar serupa, tetapi berbeda dalam detail pelaksanaannya sehingga memerlukan penyesuaian khusus pada setiap tahap pengembangan aplikasi *mobile*.



Gambar 2. 1 *Mobile Application Development Life Cycle (MADLC)*

2.12 *Unified Modeling Language (UML)*

Unified Modeling Language (UML) merupakan metode standar untuk memvisualisasikan struktur dan perilaku sistem perangkat lunak. UML digunakan untuk menggambarkan proses, fungsionalitas, tujuan, serta mekanisme kontrol sistem. Pendekatan ini mendukung analisis dan perancangan sistem informasi melalui prinsip rekayasa perangkat lunak. Dalam pemrograman berorientasi objek, sistem dipandang sebagai kumpulan objek mandiri yang memiliki data, perilaku, dan kemampuan beroperasi secara independen (Abdillah et al., 2019).

2.13 Pengujian *(Testing)*

Pengujian perangkat lunak merupakan proses untuk memastikan sistem berjalan sesuai kebutuhan dan spesifikasi fungsional. Pengujian membantu mendeteksi kesalahan, mengevaluasi program, serta meningkatkan kualitas perangkat lunak

https://doi.org/10.37817/ikraith-informatika.v10i2
P-ISSN : 2580-4316
E-ISSN : 2654-8054

(Clarke, 1976). Penelitian ini menggunakan *Black Box Testing* untuk menguji fungsi berdasarkan input dan output tanpa memeriksa struktur internal, serta *User Acceptance Testing* untuk memastikan kesesuaian sistem dengan kebutuhan pengguna.

3. METODOLOGI

Metodologi penelitian ini menggunakan *Mobile Application Development Life Cycle* (MADLC), yaitu model pengembangan aplikasi *mobile* yang terdiri atas tujuh tahapan: *identification, design, development, prototyping, testing, deployment*, dan *maintenance* (Raus et al., 2016). MADLC dipilih karena penelitian bertujuan mengembangkan aplikasi untuk membantu pencatatan, pengelolaan data, dan pemantauan operasional Tirto Steam yang sebelumnya dilakukan secara manual. Proses pengembangan dimulai dari identifikasi kebutuhan, dilanjutkan perancangan, pengembangan, dan pembuatan prototipe. Pada tahap *prototyping*, masukan pengguna digunakan sebagai dasar perbaikan hingga prototipe sesuai kebutuhan. Selanjutnya, aplikasi diuji menggunakan emulator dan perangkat nyata sebelum memasuki tahap *deployment*.

3.1 Identification

Tahap Identification dilakukan dengan mengumpulkan data melalui wawancara dengan pemilik usaha dan karyawan serta observasi langsung terhadap proses operasional di Tirto Steam. Hasil pengumpulan data digunakan untuk mengidentifikasi permasalahan dan kebutuhan
sistem, seperti pencatatan kendaraan, pengelolaan antrian, transaksi, serta monitoring data antar cabang.

3.2 Design

Tahap *Design* dilakukan berdasarkan hasil identifikasi kebutuhan sistem. Perancangan meliputi pembuatan UML seperti *Use Case Diagram*, *Activity Diagram*, dan *Sequence Diagram* serta perancangan antarmuka menggunakan *Figma*. Hasil perancangan berupa *wireframe* yang digunakan sebagai acuan dalam pengembangan aplikasi.

3.3 *Development*

Tahap *Development* dilakukan dengan mengembangkan aplikasi berdasarkan desain yang telah dibuat. Pengembangan menggunakan bahasa *Dart* dan *framework Flutter* dengan *Android Studio* sebagai *tools* pengembangan. Pada tahap ini juga dilakukan implementasi *Firebase* sebagai layanan autentikasi dan penyimpanan data, serta pengembangan fitur pencatatan kendaraan, sistem antrian, transaksi, dan pengelolaan data.

3.4 *Prototyping*

Tahap *Prototyping* dilakukan dengan menerapkan hasil rancangan dan wireframe dari tahap *Design* menjadi bentuk aplikasi yang dapat dijalankan pada perangkat *Android*. Pada tahap ini, rancangan antarmuka diterapkan menggunakan *framework Flutter* sehingga menghasilkan tampilan aplikasi yang sesuai dengan rancangan sebelumnya. Selain itu, dilakukan penerapan alur dan navigasi antar halaman berdasarkan proses bisnis dan kebutuhan pengguna, sehingga setiap fitur dapat diakses sesuai dengan hak akses pengguna. Hasil dari tahap ini berupa *prototype* aplikasi yang telah memiliki antarmuka dan alur penggunaan untuk mendukung proses layanan, antrian, transaksi, serta pengelolaan data pada Tirto Steam.

3.5 *Testing*

Tahap *Testing* dilakukan untuk memastikan aplikasi yang telah dikembangkan dan dibuat dalam bentuk *prototype* dapat berjalan sesuai dengan kebutuhan sistem. Pengujian dilakukan menggunakan metode *Black Box Testing* dengan menguji fungsi-fungsi sistem berdasarkan input dan output yang dihasilkan. Selain itu, dilakukan *User Acceptance Test (UAT)* dengan melibatkan pemilik usaha dan karyawan Tirto Steam sebagai pengguna sistem.

P-ISSN : 2580-4316
E-ISSN : 2654-8054 https://doi.org/10.37817/ikraith-informatika.v10i2

Pengujian *UAT* dilakukan untuk mengetahui tingkat penerimaan pengguna terhadap sistem serta kesesuaian aplikasi dengan kebutuhan operasional Tirto Steam. Hasil pengujian digunakan untuk mengetahui apakah fungsi sistem, kemudahan penggunaan, serta proses pengelolaan data dan antrian telah berjalan sesuai dengan kebutuhan pengguna.

3.6 *Deployment*

Tahap *Deployment* merupakan tahap penerapan aplikasi yang telah melalui proses pengembangan dan pengujian ke lingkungan penggunaan sebenarnya. Pada tahap ini, aplikasi diinstal dan dijalankan pada perangkat *Android* yang digunakan oleh pemilik usaha dan karyawan Tirto Steam. Proses *Deployment* dilakukan dengan memastikan aplikasi dapat dijalankan pada perangkat *Android* serta dapat terhubung dengan layanan *Firebase* yang digunakan dalam sistem. Aplikasi yang telah diterapkan kemudian dapat digunakan untuk mendukung proses pengelolaan layanan, antrian, transaksi, serta monitoring operasional Tirto Steam.mendatang.

3.7 *Maintenance*

Tahap *Maintenance* merupakan tahap pemeliharaan sistem setelah aplikasi diterapkan dan digunakan dalam kegiatan operasional. Tahap ini dilakukan untuk menjaga agar sistem tetap dapat berjalan dengan baik serta menyesuaikan sistem dengan kebutuhan yang dapat berkembang. Pada penelitian ini, tahap *Maintenance* belum dilakukan secara penuh karena keterbatasan waktu implementasi sistem. Namun, tahap pemeliharaan dirancang sebagai proses lanjutan yang mencakup pemantauan kinerja aplikasi, perbaikan kesalahan atau bug, serta pengembangan dan penambahan fitur berdasarkan kebutuhan pengguna di masa mendatang.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Penelitian

Hasil penelitian ini berupa Aplikasi Manajemen Layanan dan Antrian Cuci Mobil Berbasis Android pada Tirto Steam yang dikembangkan melalui tujuh tahapan MADLC, yaitu *Identification*, *Design*, *Development*, *Prototyping*, *Testing*, *Deployment*, dan *Maintenance*. Aplikasi dirancang untuk menggantikan pencatatan manual melalui fitur pencatatan kendaraan, pengelolaan antrian, transaksi, dan data operasional. Pengembangan menggunakan bahasa pemrograman *Dart*, *framework Flutter*, dan *Android Studio*, dengan *Firebase* sebagai layanan autentikasi serta penyimpanan data.

4.1.1 *Identification*

Hasil wawancara dan observasi dilakukan secara langsung kepada pemilik Tirto Steam untuk memperoleh gambaran mengenai kondisi operasional, alur pelayanan, serta kebutuhan sistem yang akan dikembangkan. Selain itu, observasi dilakukan dengan mengamati proses pelayanan kendaraan mulai dari registrasi hingga penyelesaian pencucian. Ringkasan hasil wawancara dan observasi disajikan pada Tabel dibawah ini.

Tabel 4. 1 Hasil Wawancara dan Observasi

No.	Hasil Wawancara dan Observasi	Analisis
1.	Tirto Steam berdiri sejak tahun 2010 dan saat ini memiliki tiga cabang aktif, yaitu Gandaria, Gandaria Ujung, dan Manggarai.	Banyaknya cabang menunjukkan perlunya sistem yang mampu mengelola operasional secara terintegrasi.
2.	Cabang Gandaria 1 dan Gandaria 2 beroperasi pukul 08.00–20.00, sedangkan cabang Manggarai beroperasi selama 24 jam.	Sistem harus mampu mendukung operasional dengan jam layanan yang berbeda pada setiap cabang.
3.	Saat ini Tirto Steam memiliki 31 karyawan yang tersebar pada seluruh cabang.	Pengelolaan operasional memerlukan koordinasi dan pemantauan yang lebih efektif.
4.	Jumlah kendaraan yang dilayani rata-rata mencapai 25 unit pada hari biasa dan meningkat	Tingginya jumlah kendaraan meningkatkan kebutuhan akan sistem

https://doi.org/10.37817/ikraith-informatika.v10i2
P-ISSN : 2580-4316
E-ISSN : 2654-8054

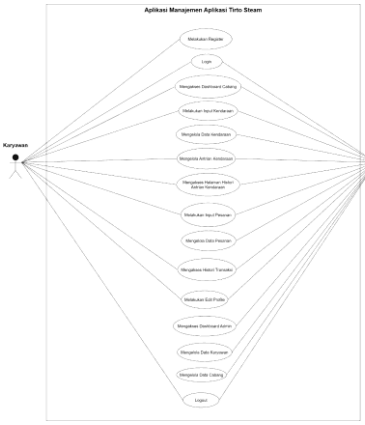
	hingga sekitar 50 unit pada hari libur.	pengelolaan antrian yang lebih efisien.
5.	Registrasi kendaraan masih dilakukan secara manual dengan mencatat nomor polisi dan jenis kendaraan pada buku pencatatan.	Pencatatan manual berpotensi menyebabkan kesalahan input dan memperlambat proses pelayanan.
6.	Kendaraan roda empat menyerahkan kunci kepada petugas sebelum dipindahkan ke area pencucian, sedangkan kendaraan roda dua tidak memerlukan penyerahan kunci.	Sistem perlu mendukung perbedaan alur pelayanan berdasarkan jenis kendaraan.
7.	Waktu tunggu pelanggan rata-rata sekitar 50 menit untuk kendaraan roda empat dan 30 menit untuk kendaraan roda dua.	Lamanya waktu tunggu dapat memengaruhi kepuasan pelanggan sehingga diperlukan pengelolaan antrian yang lebih baik.
8.	Sistem antrian masih dilakukan secara manual sehingga pernah terjadi kesalahan urutan pelayanan, meskipun tidak sering terjadi.	Diperlukan mekanisme antrian otomatis untuk mengurangi potensi human error.
9.	Transaksi dan laporan harian masih dicatat menggunakan buku rangkap.	Proses penyusunan laporan menjadi kurang efisien dan menyulitkan pencarian data.
10.	Pemilik usaha belum dapat memantau operasional seluruh cabang secara real-time serta menginginkan sistem antrian digital yang dilengkapi laporan harian.	Kebutuhan tersebut menjadi dasar pengembangan sistem yang mendukung pemantauan lintas cabang dan penyajian laporan digital.

4.1.2 *Design*

Tahap *Design Software* meliputi perancangan sistem menggunakan UML, yaitu *Use Case*, *Activity*, *Sequence*, dan *Class Diagram*, serta perancangan antarmuka (*wireframe*) sebagai acuan pengembangan aplikasi.

4.1.2.1 *Use Case Diagram*

Use Case Diagram aplikasi manajemen layanan dan antrian cuci mobil berbasis Android pada Tirto Steam.



Gambar 4. 1 Use Case Diagram Aplikasi Tirto Steam

4.1.2.2 *Activity Diagram*

Activity Diagram menggambarkan alur kerja fitur utama sistem, meliputi tahapan aktivitas pengguna dan sistem, proses awal, kondisi keputusan, hingga penyelesaian untuk memperjelas urutan proses sebelum implementasi aplikasi.

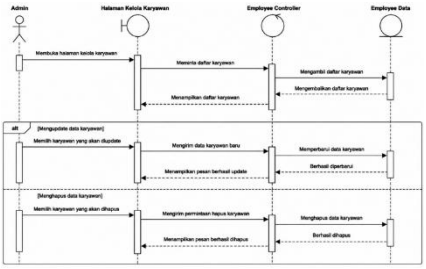


Gambar 4. 2 *Activity Diagram* Mengelola Data Cabang

4.1.2.3 *Sequence Diagram*

Sequence Diagram menggambarkan urutan interaksi antara pengguna, sistem, dan database melalui pertukaran pesan antarobjek untuk memperjelas komunikasi serta alur pertukaran data pada setiap fitur aplikasi sebelum implementasi.

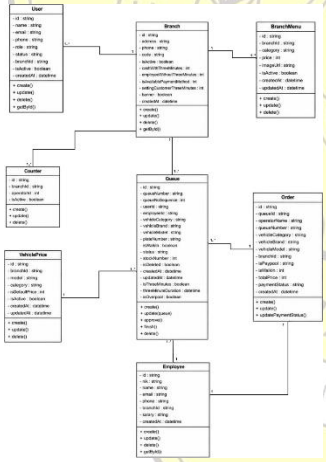
P-ISSN : 2580-4316
E-ISSN : 2654-8054 https://doi.org/10.37817/ikraith-informatika.v10i2



Gambar 4. 3 *Sequence Diagram* Kelola Karyawan

4.1.2.4 *Class Diagram*

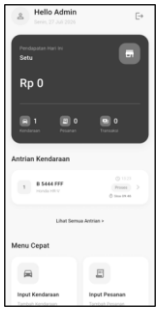
Class Diagram digunakan untuk memodelkan struktur data aplikasi manajemen layanan dan antrian Tirto Steam melalui kelas, atribut, operasi, serta hubungan antarkelas. Diagram ini menggambarkan organisasi data dan keterkaitan antarentitas yang mendukung pengelolaan pengguna, cabang, kendaraan, antrian, transaksi, dan pesanan dalam sistem secara terstruktur dan sistematis.



Gambar 4. 30 Class Diagram Aplikasi Tirto Steam

4.1.2.5 Rancangan Antarmuka

Rancangan antarmuka memberikan gambaran visual tampilan dan tata letak aplikasi manajemen layanan dan antrian Tirto Steam sebelum implementasi. Rancangan ini menjadi acuan pengembangan agar antarmuka sesuai kebutuhan pengguna, alur proses sistem, serta hak akses masing-masing pengguna, yaitu Karyawan dan Admin.



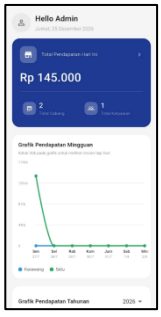
Gambar 4. 4 Rancangan Antarmuka Dashboard Cabang

4.1.3 *Development*

Tahap *Development* merupakan proses pembangunan aplikasi berdasarkan rancangan sistem. Pengembangan dilakukan menggunakan bahasa pemrograman *Dart*, *framework Flutter*, dan *Android Studio*. *Firebase* dimanfaatkan sebagai layanan autentikasi pengguna dan penyimpanan data. Seluruh fungsi aplikasi dikembangkan sesuai kebutuhan fungsional yang telah ditentukan pada tahap analisis sebelumnya.

4.1.4 *Prototyping*

Tahap *Prototyping* merupakan penerapan rancangan antarmuka dari tahap *Design* menjadi aplikasi yang dapat digunakan. Rancangan *wireframe* diimplementasikan menggunakan Flutter agar pengguna dapat berinteraksi dengan halaman dan fitur. Tahap ini mencakup penerapan tampilan serta alur perpindahan antarhalaman berdasarkan rancangan sebelumnya untuk memenuhi kebutuhan pengguna dan mendukung proses penggunaan aplikasi secara terstruktur.



Gambar 4. 5 Tampilan Halaman Dashboard Admin

https://doi.org/10.37817/ikraith-informatika.v10i2
P-ISSN : 2580-4316
E-ISSN : 2654-8054

4.1.5 *Testing*

Tahap *Testing* dilakukan untuk memastikan aplikasi Tirto Steam Manajemen berjalan sesuai kebutuhan dan rancangan. Pengujian menggunakan *Black-box Testing* untuk memeriksa kesesuaian masukan dan keluaran setiap fungsi. Setelah fungsi dinyatakan berjalan baik, pengujian dilanjutkan dengan *User Acceptance Testing (UAT)* untuk mengetahui tingkat penerimaan pengguna terhadap aplikasi yang dikembangkan.

1. Black-box Testing

Black-box Testing merupakan metode pengujian yang berfokus pada fungsionalitas aplikasi berdasarkan masukan (input) dan keluaran (output) tanpa memeriksa struktur internal kode program. Pada aplikasi Tirto Steam Manajemen, pengujian mencakup autentikasi, pengelolaan kendaraan, antrean, pesanan, transaksi, profil, dan administrasi. Pengujian dilakukan untuk memastikan setiap fungsi berjalan sesuai kebutuhan. Tabel berikut menyajikan lima contoh dari total 55 skenario pengujian yang dilakukan untuk mengevaluasi kesesuaian respons sistem dengan hasil yang diharapkan.

Tabel 4.2 Hasil Pengujian *Black-box Testing*

No	*Masukan Data*	*Harapan*	*Respon Sistem*	*Hasil*
1.	Pengguna membuka halaman Login.	Sistem menampilkan formulir email dan kata sandi.	Halaman Login ditampilkan sesuai rancangan.	Valid
2.	Pengguna memasukkan email dan kata sandi terdaftar, lalu menekan Masuk.	Sistem melakukan autentikasi pengguna.	Pengguna berhasil masuk sesuai hak akses.	Valid
3.	Pengguna menekan menu Input Kendaraan.	Sistem menampilkan halaman Input Kendaraan.	Halaman Input Kendaraan ditampilkan.	Valid
4.	Pengguna mengisi nomor polisi dan data kendaraan, lalu menekan Simpan & Tambahkan.	Sistem menyimpan kendaraan ke antrean.	Data kendaraan berhasil ditambahkan ke daftar antrean.	Valid
5.	Admin menambahkan data cabang baru.	Sistem menyimpan data cabang.	Data cabang berhasil ditambahkan.	Valid

2. UAT (User Acceptance Testing)

Pengujian *User Acceptance Testing (UAT)* dilakukan untuk mengetahui tingkat penerimaan pengguna terhadap aplikasi Tirto Steam Manajemen setelah pengujian *Black-box Testing* selesai. Pengujian melibatkan 14 responden, terdiri dari 5 Admin dan 9 Karyawan, menggunakan kuesioner melalui *Google Forms* dengan skala Likert 1–5. Pernyataan disusun berdasarkan aspek kemudahan penggunaan, fungsionalitas, efektivitas, dan penerimaan aplikasi. Penilaian Admin berfokus pada pengelolaan data dan pemantauan operasional, sedangkan Karyawan menilai fitur operasional cabang. Tabel berikut menampilkan lima contoh pernyataan dari masing-masing kelompok responden.

Penilaian menggunakan skala Likert dengan kriteria sebagai berikut:

1 = Sangat Tidak Setuju
2 = Tidak Setuju
3 = Cukup Setuju
4 = Setuju
5 = Sangat Setuju

Tabel 4.3 Daftar Pernyataan UAT untuk Admin

No.	Pernyataan
1.	Tampilan dashboard aplikasi mudah dipahami dan digunakan.
2.	Sistem memudahkan saya dalam mengelola data cabang.
3.	Sistem memudahkan saya dalam mengelola data karyawan.
4.	Sistem memudahkan saya dalam memantau transaksi setiap cabang.

P-ISSN : 2580-4316
E-ISSN : 2654-8054 https://doi.org/10.37817/ikraith-informatika.v10i2

5.	Laporan pendapatan yang ditampilkan mudah dipahami.

Tabel 4.4 Daftar Pernyataan UAT untuk Karyawan

No.	Pernyataan
1.	Tampilan aplikasi mudah dipahami dan digunakan.
2.	Proses login ke aplikasi berjalan dengan mudah.
3.	Sistem memudahkan saya menambahkan data kendaraan pelanggan.
4.	Sistem memudahkan saya mengelola antrean kendaraan.
5.	Perubahan status antrean mudah dilakukan.

Berdasarkan hasil UAT terhadap 14 responden, diperoleh total skor 643 dari skor maksimal 700. Hasil tersebut menunjukkan bahwa aplikasi Tirto Steam Manajemen memperoleh penilaian positif dari Admin dan Karyawan. Mayoritas responden memberikan skor tinggi, sehingga aplikasi dinilai mampu mendukung kebutuhan operasional, kemudahan penggunaan, serta pengelolaan layanan dan antrean kendaraan.

Perhitungan hasil pengujian dilakukan menggunakan rumus *User Acceptance Testing (UAT)* dengan skala Likert sebagai berikut:

$$Q_n = \sum_{i=1}^{5} F(i) \times scale(i)$$

$$P = \frac{Total\ Q_n}{N \times 5} \times 100\%$$

dengan keterangan:
Q_n = total skor seluruh pernyataan,
$F(i)$ = frekuensi responden yang memilih skala ke-I,
$scale(i)$ = nilai skala (1–5),
N = jumlah responden × jumlah pertanyaan,
P = nilai persentase hasil pengujian.

Tabel 4.5 Kategori Interpretasi Skor UAT

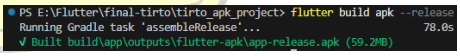
Persentase (%)	Keterangan
0% – 19,99%	Sangat Tidak Baik
20% – 39,99%	Kurang Baik
40% – 59,99%	Netral
60% – 79,99%	Baik
80% – 100%	Sangat Baik

$$P = \frac{643}{(14 \times 10) \times 5} \times 100\% = \frac{643}{700} \times 100\% = 91{,}86\%$$

Berdasarkan hasil UAT, tingkat penerimaan pengguna terhadap aplikasi Tirto Steam Manajemen mencapai 91,86% dan termasuk kategori Sangat Baik. Kelompok Admin memperoleh 87,60%, sedangkan Karyawan mencapai 94,22%. Penilaian Admin mencakup pengelolaan cabang, karyawan, transaksi, pendapatan, dan operasional. Sementara itu, penilaian Karyawan meliputi input kendaraan, antrean, pesanan, histori, serta kemudahan pekerjaan. Mayoritas jawaban berada pada skala 4 dan 5, menunjukkan aplikasi diterima pengguna dan mendukung kebutuhan operasional sesuai hak akses masing-masing.

4.1.6 *Deployment*

Deployment merupakan tahap penerapan aplikasi Tirto Steam Manajemen pada perangkat Android. Aplikasi dikembangkan menggunakan Dart dan Flutter, kemudian dibangun menjadi berkas APK melalui mode release. Berkas tersebut dipasang pada perangkat Android dan terhubung dengan Firebase untuk autentikasi serta pengelolaan data. Selanjutnya, aplikasi digunakan oleh Admin dan Karyawan sesuai hak akses masing-masing dalam Black-box Testing dan User Acceptance Testing (UAT), sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 4.6 dan Gambar 4.7.



Gambar 4.6 Proses Build Aplikasi Tirto Steam Manajemen



Gambar 4.7 Hasil Instalasi Aplikasi Tirto Steam Manajemen

4.1.7 *Maintenance*

Maintenance merupakan tahap pemeliharaan aplikasi setelah deployment untuk menjaga keberlangsungan sistem. Source code dikelola melalui repository GitHub agar perubahan dan perbaikan dapat dilakukan secara terstruktur. Repository aplikasi tersedia di https://github.com/yavt5610/tirto-steam.git. Selain itu, Guide Book disusun sebagai dokumentasi panduan bagi Admin dan Karyawan dalam menggunakan fitur aplikasi sesuai hak akses dan prosedur yang telah ditentukan.

4.2 Pembahasan

Penelitian ini menghasilkan Aplikasi Manajemen Layanan dan Antrian Cuci Mobil Berbasis Android pada Tirto Steam untuk mendukung pengelolaan kendaraan, antrean, pesanan, transaksi, cabang, karyawan, dan pemantauan operasional. Aplikasi dikembangkan menggunakan metode *Mobile Application Development Life Cycle (MADLC),* dengan *Dart, Flutter,* dan *Firebase.* Fitur disesuaikan berdasarkan hak akses Admin dan Karyawan. Pengujian *Black-box* terhadap 55 skenario menunjukkan fungsi memperoleh hasil valid. *User Acceptance Testing* melibatkan 14 responden, terdiri atas lima Admin dan sembilan Karyawan, serta menghasilkan penerimaan sebesar 91,86% dalam kategori Sangat Baik. Aplikasi dipasang pada perangkat Android sebagai APK. *Repository GitHub* dan *Guide Book* mendukung dokumentasi serta pemeliharaan aplikasi berkelanjutan.

5. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, Aplikasi Tirto Steam Manajemen berbasis Android berhasil dikembangkan menggunakan metode *Mobile Application Development Life Cycle (MADLC)* melalui tahapan identifikasi, perancangan, pengembangan, prototipe, pengujian, penerapan, dan pemeliharaan. Aplikasi dikembangkan menggunakan Dart, Flutter, dan Firebase untuk mendukung pengelolaan kendaraan, antrean, pesanan, transaksi, histori transaksi, cabang, karyawan, serta pemantauan operasional berdasarkan hak akses Admin dan Karyawan. Hasil pengujian *Black Box Testing* terhadap 55 skenario menunjukkan seluruh skenario valid. Sementara itu, pengujian *User Acceptance Testing (UAT)* terhadap 14 responden memperoleh tingkat penerimaan sebesar 91,86% dengan kategori Sangat Baik.

6. UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Universitas Singaperbangsa Karawang, khususnya Fakultas Ilmu Komputer, atas dukungan yang telah diberikan selama pelaksanaan penelitian. Penulis juga menyampaikan apresiasi dan terima kasih kepada dosen pembimbing atas arahan, bimbingan, masukan, dan motivasi yang diberikan selama proses penyusunan artikel ini. Ucapan terima kasih turut disampaikan kepada keluarga dan teman-teman yang senantiasa memberikan doa, dukungan, serta semangat kepada penulis. Penulis berharap penelitian ini dapat memberikan manfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan, khususnya di bidang teknologi informasi.

DAFTAR PUSTAKA

Abdillah, R., Kuncoro, A., & Kurniawan, I. 2019. Analisis aplikasi pembelajaran matematika berbasis Android dan desain sistem menggunakan UML 2.0. *Jurnal Theorems*, 4(1), 138–146.

Abrahamsson, P., Salo, O., Ronkainen, J., & Warsta, J. 2002. *Agile software development methods: Review and analysis*. VTT Publications. https://arxiv.org/pdf/1709.08439

Aliyah, A., Hartono, N., & Muin, A. A. (2025). Penggunaan user acceptance testing (UAT) pada pengujian sistem informasi pengelolaan keuangan dan inventaris barang. *Switch: Jurnal Sains dan Teknologi Informasi*, *3*(2),

42–58. https://doi.org/10.62951/switch.v3i1.330

Alsumayt, A., Elbeh, H., Elkawkagy, M., Alfawaer, Z., Alghamedy, F. H., Alshammari, M., & Alamoudi, K. 2024. A study of Android security vulnerabilities and their future prospects. *HighTech and Innovation Journal*, 5(3), 854–864. https://doi.org/10.28991/HIJ-2024-05-03-020

Beynon-Davies, P., Carne, C., Mackay, H., & Tudhope, D. 1999. Rapid application development (RAD): An empirical review. *European Journal of Information Systems*, 8(3), 211–223.

Boehm, B. W. 1988. A spiral model of software development and enhancement. *IEEE Computer*. https://www.cse.msu.edu/~cse435/Homework/HW3/boehm.pdf

Carr, M., & Verner, J. n.d. *Prototyping and software development approaches*. City University of Hong Kong. https://www.academia.edu/2563255/Prototyping_and_Software_Development_Approaches

Cholifah, W. N., Yulianingsih, Y., & Sagita, S. M. 2018. Pengujian black box testing pada aplikasi action & strategy berbasis Android dengan teknologi PhoneGap. *STRING*, 3(2), 206. https://doi.org/10.30998/string.v3i2.3048

Google. n.d. *Firebase documentation: Run and deploy*. https://firebase.google.com/docs/run

Hidayah, M. R., Probowulan, D., & Aspirandi, R. M. 2021. Pemanfaatan aplikasi akuntansi berbasis Android SI APIK untuk menunjang pelaporan keuangan UMKM. *JIAKES*, 9(1), 67–78.

Isnaeni, T. M., Fitri, D. A., Musyarrofah, O., & Ilhammullah. 2025. Aplikasi manajemen keuangan pribadi berbasis mobile menggunakan framework Flutter. *Jurnal CoSciTech*, 6(3), 602–609.

Kementerian Koperasi dan Usaha Kecil dan Menengah Republik Indonesia. 2024. Data UMKM berdasarkan sektor usaha tahun 2024. https://kadin.id/data-dan-statistik/UMKM-indonesia/

Khawas, C., & Shah, P. 2018. Application of Firebase in Android app development: A study. *International Journal of Computer Applications*, 179(46), 49–53.

Kurniawan, H., Apriliah, W., Kurnia, I., & Firmansyah, D. 2021. Penerapan metode waterfall dalam perancangan sistem informasi penggajian pada SMK Bina Karya Karawang. *Jurnal Interkom*, 14(4), 13–23. https://doi.org/10.35969/interkom.v14i4.78

Mubarak, A. 2019. Rancang bangun aplikasi web sekolah menggunakan UML dan bahasa pemrograman PHP berorientasi objek. *JIKO*, 2(1), 19–25. https://doi.org/10.33387/jiko.v2i1.1052

Muliyani, M., Tanjung, A. A., Nila, N., Chadijah, N. I., Batubara, S., & Putri, V. S. 2024. Peningkatan kemampuan mengelola keuangan pada UMKM dengan menggunakan aplikasi berbasis Android. *Melayani*, 1(4), 217–228.

Nisrina, R. 2023. Analisis penerapan aplikasi keuangan berbasis Android pada laporan keuangan UMKM. *Neraca*, 2(5), 494–506.

Puspitasari, A. O. (2024). Penerapan pencatatan laporan keuangan berbasis Standar Akuntansi Keuangan Entitas Mikro Kecil Menengah (SAK EMKM) dalam menunjang peningkatan kinerja UMKM pada UMKM Manukan. *INCOME: Jurnal Akuntansi dan Keuangan*, *5*(1).

https://doi.org/10.38156/akuntansi.v5i1.344

Rafianto, G., & Voutama, A. (2025). Implementasi basis data terstruktur dengan pencegahan SQL injection pada sistem manajemen penjualan. *Jurnal Informatika dan Teknik Elektro Terapan, 13*(2). https://doi.org/10.23960/jitet.v13i2.6354

Salshavira, N., & Maiyana, E. 2024. Perancangan aplikasi pengelolaan keuangan dengan menggunakan Android Studio. *JIAC*, 5(2), 76–83.

Saputra, G. R. C., Sukarsa, I. M., Andreyana, P. V., Buana, P. W., & Wisswani, N. W. 2024. Design of an Android-based financial recording and investment simulation information system. *Jurnal Ilmiah Merpati*, 12(3), 157–168.

Saravanos, A., & Curinga, M. X. 2023. Simulating the software development lifecycle: The waterfall model. *Applied System Innovation*, 6(6), 108. https://doi.org/10.3390/asi6060108

Sitompul, G. O., Rosita, M., Sirait, M. O., Notty, J., Nurdiani, F., & Silalahi, P. (2025). Penerapan sistem pencatatan pemasukan dan pengeluaran uang berbasis Microsoft Excel untuk meningkatkan efisiensi dan kemudahan UMKM Dimsum Bara Bere di Patrol Bandung Barat. *Jurnal Graha Pengabdian, 7*(1), 1–10. doi:10.17977/um078v7i12025p1-10.

Skala pengukuran dan jumlah respon skala Likert. 2022. https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/85086222/36-67-1-sm-libre.pdf

Sugiyono. (2022). Metode penelitian kualitatif: Untuk penelitian yang bersifat eksploratif, enterpretif, interaktif dan konstruktif. Bandung: Alfabeta.

Syromiatnikov, A., & Weyns, D. (2014). *A journey through the land of Model-View-* design patterns. In *2014 IEEE/ACM 16th International Conference on Model Driven Engineering Languages and Systems Companion Proceedings (MODELS-C)*.

Tashildar, A., Shah, N., Gala, R., Giri, T., & Chavhan, P. 2020. Application development using Flutter. *International Research Journal of Modernization in Engineering Technology and Science*, 2(8).

The Dart Team. n.d. *Dart programming language documentation*. https://dart.dev/learn

The Flutter Team. n.d. *Flutter documentation*. https://docs.flutter.dev/

Uzayr, S. B. (Ed.). 2023. *Mastering Visual Studio Code: A beginner's guide*. CRC Press. https://doi.org/10.1201/9781003311973

Wahyudi, I., Fahrullah, F., Alameka, F., & Haerullah. 2023. Analisis blackbox testing dan user acceptance testing terhadap sistem informasi Solusimedsosku. *Jurnal Teknosains Kodepena*, 4(1), 1–9.

Widharma, I. G. S. 2017. Perancangan simulasi sistem pendaftaran kursus berbasis web dengan metode SDLC. *Matrix*, 7(2), 3