
Rancang Bangun Aplikasi Diagnosis Error Code Kerusakan pada Mesin ATM Berbasis Android

Studi Kasus PT. Datindo Infonet Prima

R. Yadi Rakhman Alamsyah, Reni Nursyanti, Muhammad Achya Arifudin, Muhammad Abdul Baqrik

Informatika, Fakultas Teknologi dan Informatika, UNIBI

Email: r.yadi@unibi.ac.id; reninursyanti@unibi.ac.id; achyaarifudin@unibi.ac.id, muhammad.ab@mhs.unibi.ac.id.

Diterima:
10 Februari 2025

Diterima Setelah Revisi:
24 Februari 2025

Dipublikasikan:
27 Februari 2025

Abstrak

Mesin ATM yang mengalami masalah biasanya akan menampilkan indikator berupa kode kesalahan atau error code. Kode ini memberikan informasi rinci tentang masalah dan cara mengatasinya. Namun, instruksi mendetail hanya dapat dilihat di mesin ATM itu sendiri, sehingga analisis masalah di luar mesin menjadi sulit. Jika mesin ATM berada di lokasi yang jauh atau sulit dijangkau teknisi, diperlukan solusi untuk memudahkan analisis error code dari jarak jauh. Untuk itu, dikembangkan aplikasi berbasis Android yang membantu teknisi mendiagnosis kerusakan dan mengisi laporan kerja. Pengembangan aplikasi ini menggunakan metode waterfall, yang terdiri dari tahapan analisis kebutuhan, desain sistem, implementasi, pengujian, dan pemeliharaan. Metode waterfall dipilih dikarenakan memberikan struktur yang jelas dalam setiap proses pengembangan serta dapat memastikan setiap tahap diselesaikan sebelum melanjutkan ke tahap berikutnya. Aplikasi ini bangun untuk aplikasi android dengan menggunakan bahasa dart dan framework flutter. Dengan dibangunnya sistem pengenalan error code secara real-time, memungkinkan teknisi memperoleh informasi perbaikan tanpa harus berada di lokasi ATM. Selain itu, aplikasi ini dilengkapi fitur otomatisasi laporan kerja, yang mempercepat proses dokumentasi perbaikan dan meningkatkan efisiensi operasional teknisi.

Kata Kunci: Mesin ATM, Aplikasi Diagnosis Error Code, Android

Abstract

ATMs that encounter issues usually display an indicator in the form of an error code. This code provides detailed information about the problem and how to resolve it. However, detailed instructions can only be accessed on the ATM itself, making issue analysis outside the machine difficult. If the ATM is located in a remote or hard-to-reach area, a solution is needed to facilitate remote error code analysis. To address this, an Android-based application has been developed to assist technicians in diagnosing malfunctions and filling out work reports. The development of this application follows the waterfall method, which consists of the phases of requirement analysis, system design, implementation, testing, and maintenance. The waterfall method was chosen because it provides a clear structure for each development process and ensures that each phase is completed before proceeding to the next. This application is developed for Android using the Dart programming language and the Flutter framework. With the implementation of a real-time error code recognition system, technicians can obtain repair information without having to be physically present at the ATM

location. Additionally, the application is equipped with an automated work report feature, which speeds up the repair documentation process and enhances the operational efficiency of technicians.

Keywords: *ATM Machine, Error Code Diagnosis Application, Android*

1 PENDAHULUAN

Dalam era modern saat ini, banyak orang membutuhkan alat bantu yang praktis untuk mempermudah berbagai aktivitas. Teknologi memainkan peran yang sangat penting dalam memenuhi kebutuhan tersebut dan menawarkan berbagai manfaat bagi penggunanya. Salah satu manfaat teknologi adalah kemudahan dalam bidang ekonomi, khususnya sebagai alat pendukung dalam melakukan transaksi. Secara umum, transaksi adalah kegiatan yang dilakukan oleh seseorang yang menyebabkan perubahan pada harta atau keuangan mereka, baik itu peningkatan maupun pengurangan. Transaksi harus dapat diukur secara wajar agar dapat dilaksanakan.

Salah satu fasilitas yang dapat digunakan untuk melakukan transaksi adalah mesin ATM. Teknologi ini membantu nasabah dalam melakukan penarikan uang atau transaksi non-tunai lainnya dengan mudah dan praktis. Oleh karena itu, fasilitas ini juga dikenal sebagai mesin teller otomatis. ATM, singkatan dari Anjungan Tunai Mandiri, adalah sebuah mesin elektronik yang menyediakan layanan secara otomatis kepada nasabah. Fungsi utama mesin ATM adalah memberikan layanan mandiri sehingga nasabah dapat melakukan penarikan uang atau transaksi non-tunai lainnya secara mandiri.

Keberadaan mesin ATM memberikan aksesibilitas yang sangat memudahkan nasabah, karena mereka tidak perlu selalu datang ke bank untuk menarik uang. Hingga saat ini, fitur layanan pada mesin ATM terus ditingkatkan, termasuk layanan transfer, pembayaran tagihan, pembelian, dan lainnya. Mesin ATM merupakan solusi yang dihadirkan untuk memberikan layanan optimal kepada nasabah tanpa terikat pada waktu operasional bank dan batasan lokasi.

ATM adalah mesin yang menyediakan fasilitas elektronik secara mandiri bagi nasabah bank, mulai dari layanan penarikan uang, pembelian online, hingga pembayaran berbagai tagihan. Fitur-fitur ini hanya dapat diakses jika nasabah memiliki kartu ATM. Kartu ATM adalah kartu yang diterbitkan oleh bank untuk nasabahnya, yang berfungsi sebagai sarana transaksi melalui mesin ATM.

Kinerja mesin ATM yang baik tentunya tidak terlepas dari peran petugas ATM, yaitu FLM (*First Level Maintenance*), teknisi, dan pihak bank terkait. FLM bertugas mengisi uang dan menangani masalah kecil seperti uang yang tersangkut di mesin. Teknisi bertugas memperbaiki gangguan pada mesin ATM, melakukan pemeliharaan preventif, aktivasi mesin, dan proyek khusus. Pihak bank bertanggung jawab untuk menyediakan mekanisme dan alat pembayaran yang efisien dalam kegiatan ekonomi.

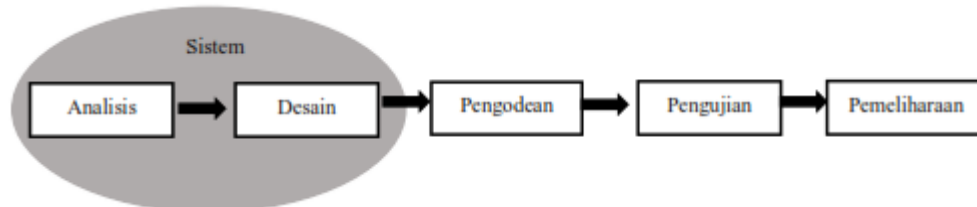
Ketika mesin ATM mengalami masalah, mesin tersebut akan menampilkan indikator masalah yang dikenal sebagai error code. Setiap Error code memiliki perbedaan kerusakan dan cara penanganan bagaimana cara atau tahapan perbaikan yang harus dilakukan pada mesin ATM yang bermasalah tersebut. Instruksi yang terperinci mengenai tahapan perbaikan hanya dapat diakses langsung melalui mesin ATM yang mengakibatkan tidak memungkinkannya melakukan analisis dari luar mesin sehingga apabila lokasi mesin ATM jauh atau sulit dijangkau maka diperlukan solusi untuk memudahkan teknisi dalam menganalisa error code di luar mesin ATM

2 KAJIAN PUSTAKA

2.1 Metode Waterfall

Menurut Rosa A.S (2021) dalam bukunya yang berjudul Analisis dan desain perangkat lunak. Perancangan aplikasi problem error code mesin Atm berbasis android untuk memudahkan teknisi

mendiagnosa dan memperbaiki kerusakan mesin ATM menggunakan model System Development Life Cycle (SDLC) yang diimplementasikan dengan model waterfall. Model SDLC air terjun (waterfall) sering juga disebut model sekuensial linier (sequential linear) atau alur hidup klasik (classic life cycle). Model air terjun menyediakan pendekatan alur hidup perangkat lunak secara sekuensial atau terurut dimulai dari analisis, desain, pengodean, pengujian dan tahap pendukung (support). Berikut ini adalah gambar ilustrasi model waterfall:



Gambar 1. Tahapan model waterfall

- Analisis: proses pengumpulan kebutuhan dilakukan secara intensif untuk memspezifikasikan kebutuhan perangkat lunak agar dapat dipahami perangkat lunak seperti apa yang dibutuhkan oleh user. Spesifikasi kebutuhan perangkat lunak pada tahap ini perlu untuk didokumentasikan..
- Desain: tahapan ini akan terfokus pada desain pembuatan program perangkat lunak termasuk struktur data, arsitektur perangkat lunak, representasi antarmuka, dan prosedur pengodean. Tahap ini mentranslasi kebutuhan perangkat lunak dari tahap analisis kebutuhan ke representasi desain agar dapat diimplementasikan menjadi program pada tahap selanjutnya. Desain perangkat lunak yang dihasilkan pada tahap ini juga perlu didokumentasikan.
- Pengodean: setelah selesai tahapan desain maka pada tahapan ini akan ditranslasikan ke dalam program perangkat lunak. Hasil dari tahap ini adalah program komputer sesuai dengan desain yang telah dibuat pada tahap desain.
- Pengujian: pengujian fokus pada perangkat lunak secara dari segi logika dan fungsional dan memastikan bahwa semua bagian sudah diuji. Hal ini dilakukan untuk meminimalisir kesalahan (error) dan memastikan keluaran yang dihasilkan sesuai dengan yang diinginkan.
- Pemeliharaan: merupakan tahap pendukung atau pemeliharaan dapat mengulangi proses pengembangan mulai dari analisis spesifikasi untuk perubahan perangkat lunak yang sudah ada, tapi tidak untuk membuat perangkat lunak baru.

2.2 UML (*Unified Modeling Language*)

Unified Modeling Language (UML) adalah bahasa standar yang digunakan untuk menggambarkan, menjelaskan, dan membangun perangkat lunak. UML sangat membantu dalam visualisasi sistem yang kompleks melalui diagram-diagram yang mendeskripsikan berbagai aspek dari sistem tersebut. Diagram-diagram ini dapat mencakup struktur statis, seperti diagram kelas, serta perilaku dinamis, seperti diagram aktivitas dan diagram urutan. UML digunakan secara luas oleh para pengembang perangkat lunak karena fleksibilitasnya dalam menggambarkan sistem dari berbagai sudut pandang. UML merupakan alat penting untuk komunikasi antar anggota tim pengembang perangkat lunak, serta antara tim pengembang dengan pemangku kepentingan lainnya. UML menyediakan notasi grafis yang lengkap dan ekspresif untuk mendukung semua fase pengembangan perangkat lunak, dari analisis awal hingga desain dan implementasi (Sukamto, 2018).

2.3 Diagnosis

Diagnosis merupakan prosedur yang perlu dilakukan untuk menemukan kerusakan atau permasalahan pada mesin ATM, sebelum dilakukan perbaikan. Sehingga melalui diagnosis akan ditemukan jawaban yang akan dipergunakan sebagai dasar untuk melakukan perbaikan atau penyembuhan terhadap gejalagejala kerusakan pada mesin ATM. Pendekatan yang dipergunakan dalam proses diagnosis ini adalah error code. Error code memiliki arti description dan trouble shoting untuk menyelesaikan masalah pada mesin ATM secara bertahap.

2.4 Automated Teller Machine (ATM)

ATM adalah mesin elektronik yang memungkinkan nasabah bank melakukan transaksi keuangan secara mandiri tanpa harus datang ke kantor cabang. Mesin ini pertama kali diperkenalkan pada tahun 1960-an dan telah menjadi salah satu inovasi penting dalam industri perbankan (Kumar, 2019). ATM memungkinkan pengguna untuk mengakses rekening bank mereka dan melakukan berbagai transaksi secara mandiri, seperti penarikan uang tunai, penyetoran, transfer antar rekening, cek saldo, dan pembayaran tagihan (Ayuningtyas & Sufina, 2023).

Pengguna ATM memerlukan kartu ATM yang biasanya dilengkapi dengan chip atau pita magnetik, serta PIN (Personal Identification Number) sebagai langkah otentikasi untuk mengakses layanan. Kartu ini harus dimasukkan ke dalam slot kartu ATM, kemudian pengguna akan diminta untuk memasukkan PIN untuk memverifikasi identitas mereka. Setelah otentikasi berhasil, mesin akan menampilkan menu transaksi yang dapat dipilih sesuai kebutuhan pengguna (Solikah, 2019).

ATM memberikan keuntungan signifikan dalam hal kemudahan dan aksesibilitas. Mesin ini umumnya tersebar luas di lokasi-lokasi strategis seperti pusat perbelanjaan, stasiun, bandara, dan area publik lainnya, memungkinkan pengguna untuk melakukan transaksi kapan saja tanpa terikat dengan jam operasional bank (Waruwu, 2018). Selain itu, beberapa ATM modern juga dilengkapi dengan fitur tambahan seperti pencetakan mini-statement, perubahan PIN, dan layanan informasi produk bank (Tangiduk, Kantohe, & Marunduh, 2023).

Seiring dengan perkembangan teknologi, ATM juga mengalami pembaruan untuk meningkatkan keamanan dan fungsionalitasnya. Mesin-mesin baru kini dilengkapi dengan teknologi keamanan canggih untuk mencegah penipuan dan penyalahgunaan, serta fitur aksesibilitas untuk membantu pengguna dengan kebutuhan khusus (Kumar, 2019).

Dengan adanya ATM, layanan perbankan menjadi lebih efisien dan dapat diakses dengan lebih mudah, mempercepat proses transaksi dan mengurangi antrean di kantor bank (Ayuningtyas & Sufina, 2023).

2.5 Error Code

Error code, atau kode kesalahan, merupakan elemen penting dalam sistem perangkat lunak dan perangkat keras yang berfungsi untuk mengidentifikasi dan mengatasi masalah yang terjadi selama proses operasional. Kode ini biasanya berupa rangkaian angka, huruf, atau kombinasi keduanya, yang disediakan oleh sistem untuk memberi tahu pengguna atau teknisi mengenai kesalahan yang terjadi. Setiap kode kesalahan merujuk pada masalah tertentu, sehingga memungkinkan penanganan dan solusi yang lebih tepat.

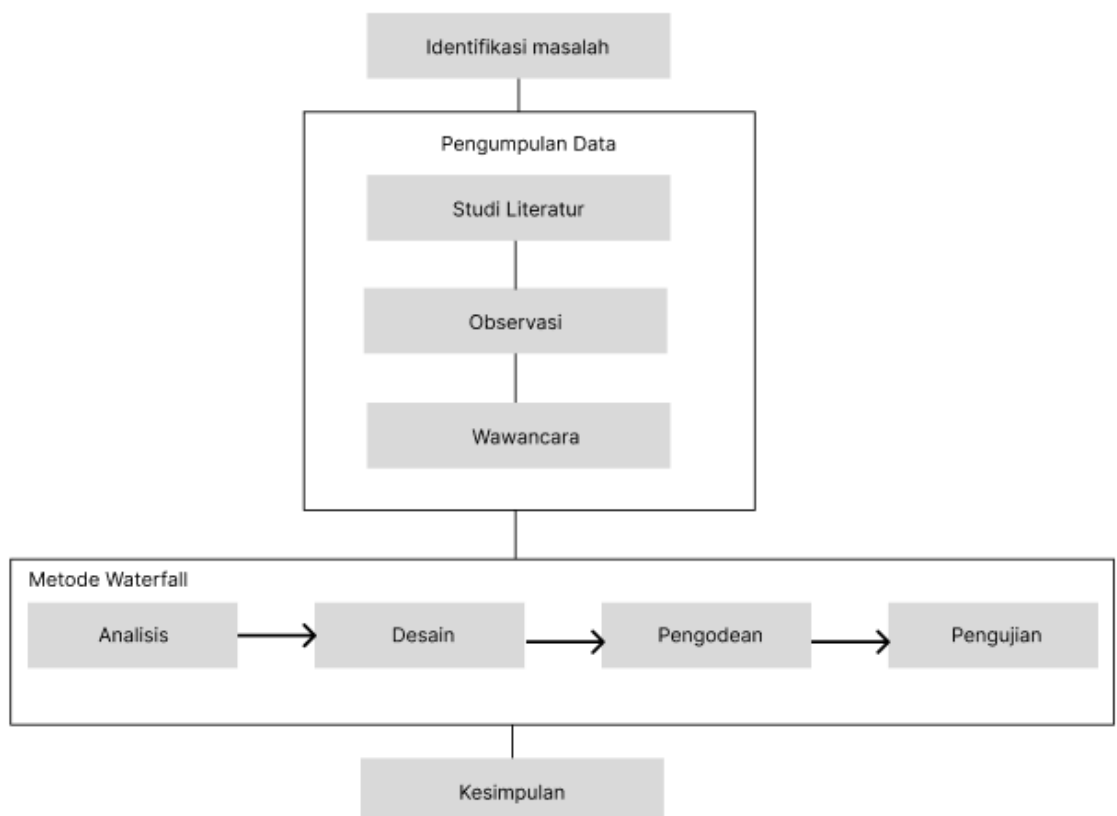
Menurut Zhang et al. (2021), "Error code adalah kode numerik atau alfanumerik yang digunakan oleh sistem komputer atau perangkat lunak untuk menunjukkan terjadinya kesalahan dalam operasi atau proses. Kode ini membantu pengembang dan pengguna untuk mengidentifikasi dan menangani masalah dengan lebih efektif" (Zhang et al., 2021, hal. 45). Penjelasan ini menunjukkan bahwa error code tidak hanya berfungsi sebagai indikator kesalahan tetapi juga sebagai alat bantu dalam proses troubleshooting.

Lebih lanjut, Li dan Wang (2020) menjelaskan bahwa "Kode kesalahan yang diberikan oleh perangkat lunak atau sistem biasanya disertai dengan pesan yang memberikan informasi lebih lanjut mengenai jenis kesalahan. Informasi ini dapat berupa deskripsi singkat tentang masalah serta langkah-langkah pemecahan masalah yang dapat diambil" (Li & Wang, 2020, hal. 72). Hal ini menunjukkan bahwa error code sering kali disertai dengan informasi tambahan yang memperjelas penyebab dan solusi dari kesalahan tersebut.

Selain itu, Chen (2019) menambahkan bahwa "Penggunaan error code memungkinkan proses troubleshooting menjadi lebih terstruktur dan sistematis. Dengan adanya kode yang spesifik, pengguna dan pengembang dapat dengan cepat menemukan penyebab kesalahan dan mencari solusinya secara efisien" (Chen, 2019, hal. 89). Ini menekankan peran penting error code dalam meningkatkan efisiensi proses pemecahan masalah.

3 METODE PENELITIAN

Dalam metodologi penelitian ada urutan alur penelitian yang harus diikuti. Urutan alur penelitian ini merupakan gambaran dari langkah-langkah yang dilalui agar penelitian ini bisa berjalan dengan baik dan mencapai hasil yang maksimal. Alur penelitian yang digunakan bisa dilihat pada gambar berikut:



Gambar 2. Tahapan penelitian

4 HASIL DAN PEMBAHASAN

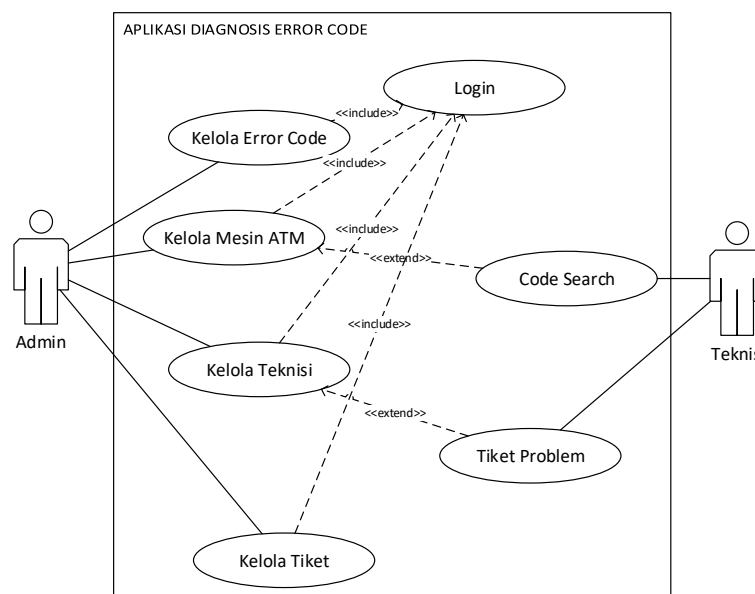
Dalam proses perbaikan mesin ATM oleh teknisi, Sistem yang sedang berjalan sering mendapatkan kendala dan masalah dalam pengoptimalannya. Hal tersebut terjadi karena adanya beberapa hambatan yang mengganggu keefektifan dan keefesienan sistem dalam bekerja. Beberapa hambatan tersebut antara lain : Proses pengecekan kerusakan mesin ATM oleh teknisi masih

mengalami kesulitan, karena teknisi harus mengecek satu persatu hardware untuk menemukan kerusakan yang terjadi pada mesin ATM tersebut, sehingga memakan banyak waktu. Selain itu untuk membantu teknisi dalam mendiagnosis kerusakan mesin ATM masih mengandalkan buku catatan yang didapat sewaktu pelatihan.

Dari permasalahan yang terjadi perlu adanya solusi yang baik dalam memecahkan permasalahan yang ada, cara yang baik adalah membangun sebuah sistem yang dapat membantu teknisi dalam mendapatkan informasi terkait data error code mesin ATM yang akan digunakan untuk mempermudah teknisi menyelesaikan pekerjaannya. Pada sistem yang akan dibangun, pengguna (User) mencari data error code dan dapat menampilkan data error code yang dicari user. Data error code mesin ATM ini lengkap dengan description dan trouble shooting.

4.1 Use Case Diagram

Aplikasi Diagnosis Error Code dirancang untuk mendukung pengelolaan dan penanganan masalah pada mesin ATM melalui sistem yang terintegrasi. Dalam pengoperasiannya, aplikasi ini melibatkan dua jenis pengguna utama, yaitu Admin dan Teknisi, yang masing-masing memiliki peran dan tanggung jawab berbeda. Admin bertugas untuk mengelola data internal seperti error code, informasi mesin ATM, dan teknisi, sedangkan Teknisi fokus pada pencarian informasi error code dan penyelesaian masalah yang terjadi di lapangan. Untuk memahami bagaimana kedua pengguna ini berinteraksi dengan sistem, diagram Use Case digunakan sebagai alat visualisasi yang efektif, menggambarkan berbagai fungsi yang tersedia serta bagaimana setiap pengguna dapat mengakses dan memanfaatkannya. Adapun use case diagram untuk aplikasi diagnosis error code dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



Gambar 3. Use Case Diagram Aplikasi Diagnosis Error Code pada ATM

Diagram Use Case pada aplikasi Diagnosis Error Code menggambarkan dua aktor utama, yaitu Admin dan Teknisi, serta berbagai aktivitas yang dapat mereka lakukan dalam sistem. Admin memiliki akses penuh untuk mengelola data dalam aplikasi, seperti Login, Kelola Error Code, Kelola Mesin ATM, Kelola Teknisi, dan Kelola Tiket. Setiap aktivitas ini memungkinkan Admin untuk mengatur dan memperbarui informasi penting terkait error code, mesin ATM, data teknisi, serta tiket masalah yang dihadapi dalam sistem. Sementara itu, Teknisi berperan dalam mencari informasi error code melalui fitur Code Search dan menangani masalah yang muncul pada mesin ATM

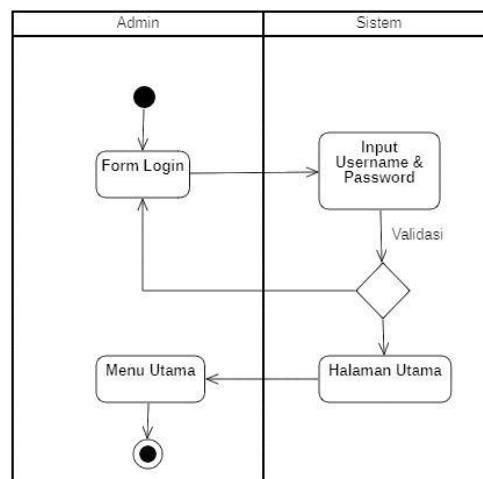
menggunakan fitur Tiket Problem. Relasi include di antara use case menandakan bahwa proses Login diperlukan oleh kedua aktor sebelum mereka dapat mengakses fungsi lain dalam aplikasi. Secara keseluruhan, diagram ini menunjukkan interaksi antara Admin dan Teknisi dengan berbagai fitur yang ada dalam aplikasi untuk mendukung diagnosis dan penanganan error pada mesin ATM.

4.2 Activity Diagram

Diagram Activity pada aplikasi Diagnosis Error Code menggambarkan alur proses kerja yang dilakukan oleh pengguna, mulai dari langkah awal hingga penyelesaian suatu aktivitas dalam sistem. Diagram ini memvisualisasikan setiap tahapan dan keputusan yang diambil, serta bagaimana berbagai aktivitas tersebut saling berhubungan untuk mencapai tujuan akhir, seperti pengelolaan error code, penanganan tiket masalah, atau pencarian informasi terkait. Melalui diagram ini, kita dapat melihat secara jelas bagaimana alur operasi aplikasi dijalankan oleh pengguna, baik Admin maupun Teknisi, serta bagaimana setiap aktivitas berkontribusi dalam memastikan diagnosis dan penanganan error berjalan dengan efisien.

a. Activity diagram login

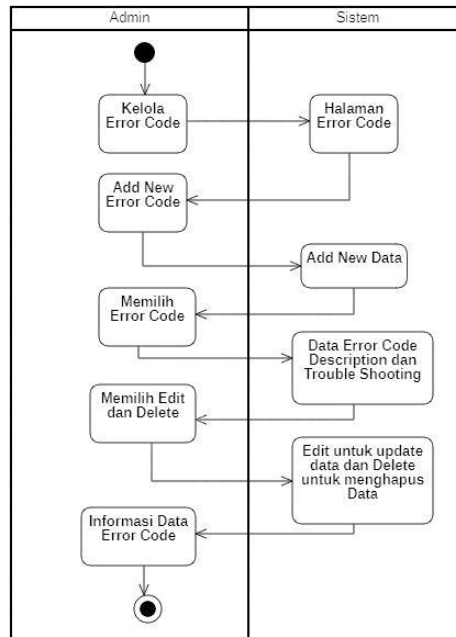
Alur proses dimulai ketika administrator memasukkan username dan password pada form login. Sistem kemudian memvalidasi data yang dimasukkan dengan data yang tersimpan. Jika validasi berhasil, administrator akan diarahkan ke halaman utama. Sebaliknya, jika gagal, administrator akan diminta untuk mengulang proses login. Berikut gambar activity diagram login.



Gambar 4. Activity Diagram Login

b. Activity Diagram Kelola Error Code

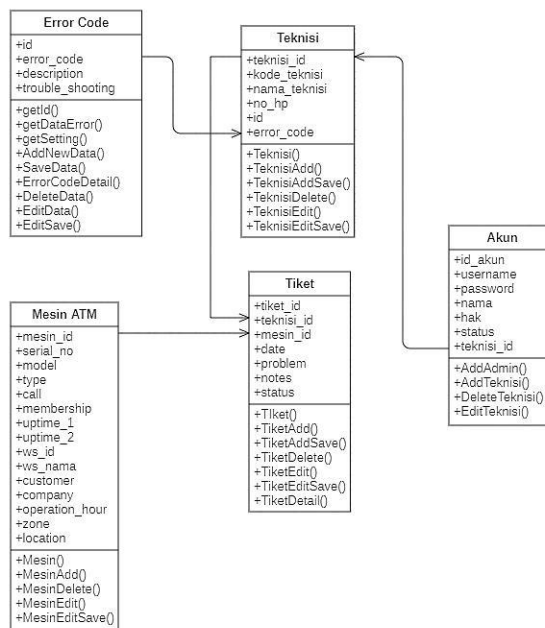
Diagram aktivitas kelola error code menggambarkan alur kerja seorang administrator dalam mengelola kode error pada suatu sistem. Prosesnya dimulai ketika administrator memilih opsi "Kelola Error Code". Setelah itu, administrator memiliki beberapa pilihan: 1) Menambah kode error baru: Administrator dapat menginput kode error baru ke dalam sistem. 2) Melihat informasi detail kode error: Administrator dapat memilih kode error yang ingin dilihat detailnya, termasuk deskripsi dan solusi pemecahan masalah. 3) Mengedit atau menghapus kode error: Administrator dapat mengubah informasi pada kode error yang sudah ada atau menghapus kode error yang tidak diperlukan lagi. Setiap tindakan yang dilakukan oleh administrator akan memicu sistem untuk melakukan proses yang sesuai, seperti menambahkan data baru, menampilkan informasi detail, atau mengupdate data yang sudah ada. Berikut gambaran dari activity diagram kelola error code.



Gambar 5. Activity Diagram Kelola Error Code

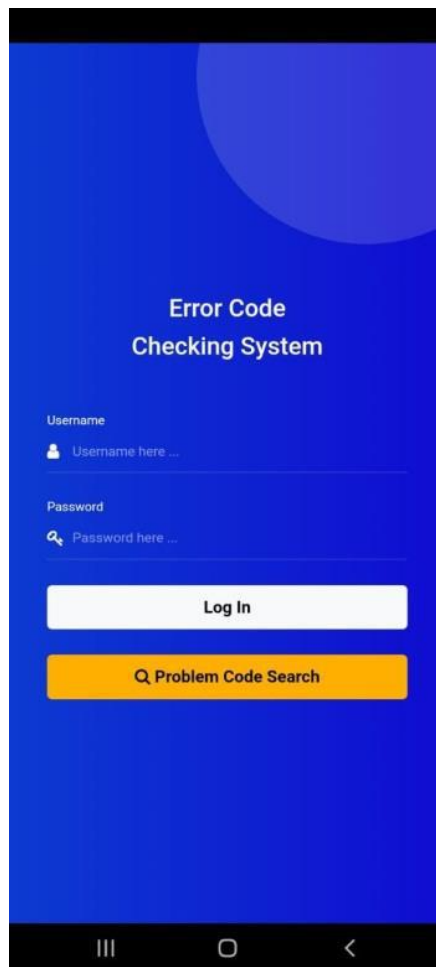
4.3 Class Diagram (Diagram Kelas)

Diagram kelas dari aplikasi diagnosis error code terdiri beberapa kelas yaitu “Error Code,” “Transaksi,” “Mesin ATM,” dan “Akun.” Setiap kelas mencakup berbagai operasi seperti menambahkan data, mengedit data, menghapus data, dan melihat detail. Fungsi-fungsi ini mencerminkan tindakan yang terkait dengan pengelolaan berbagai aspek sistem. Diagram kelas dapat dilihat pada gambar berikut.

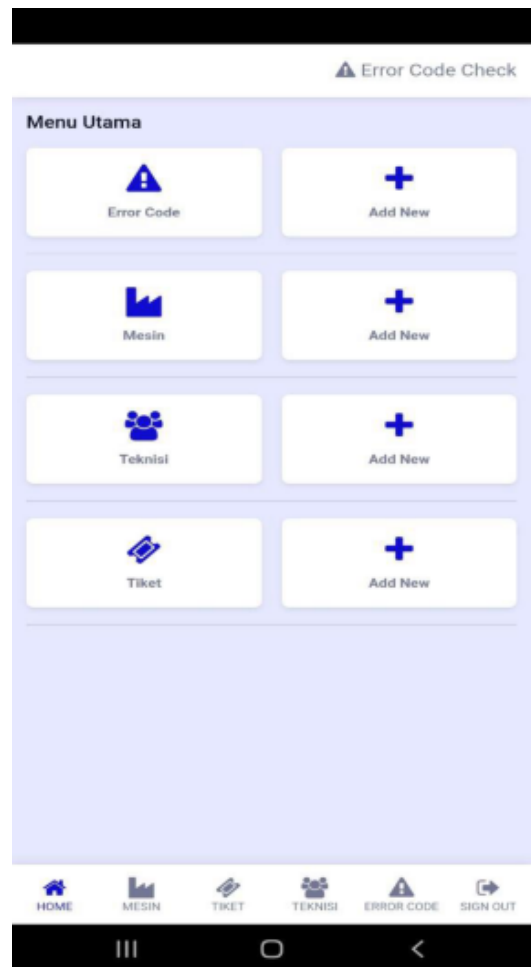


Gambar 6. Class Diagram Aplikasi Diagnosis Error Code ATM

4.4 Implementasi Antarmuka

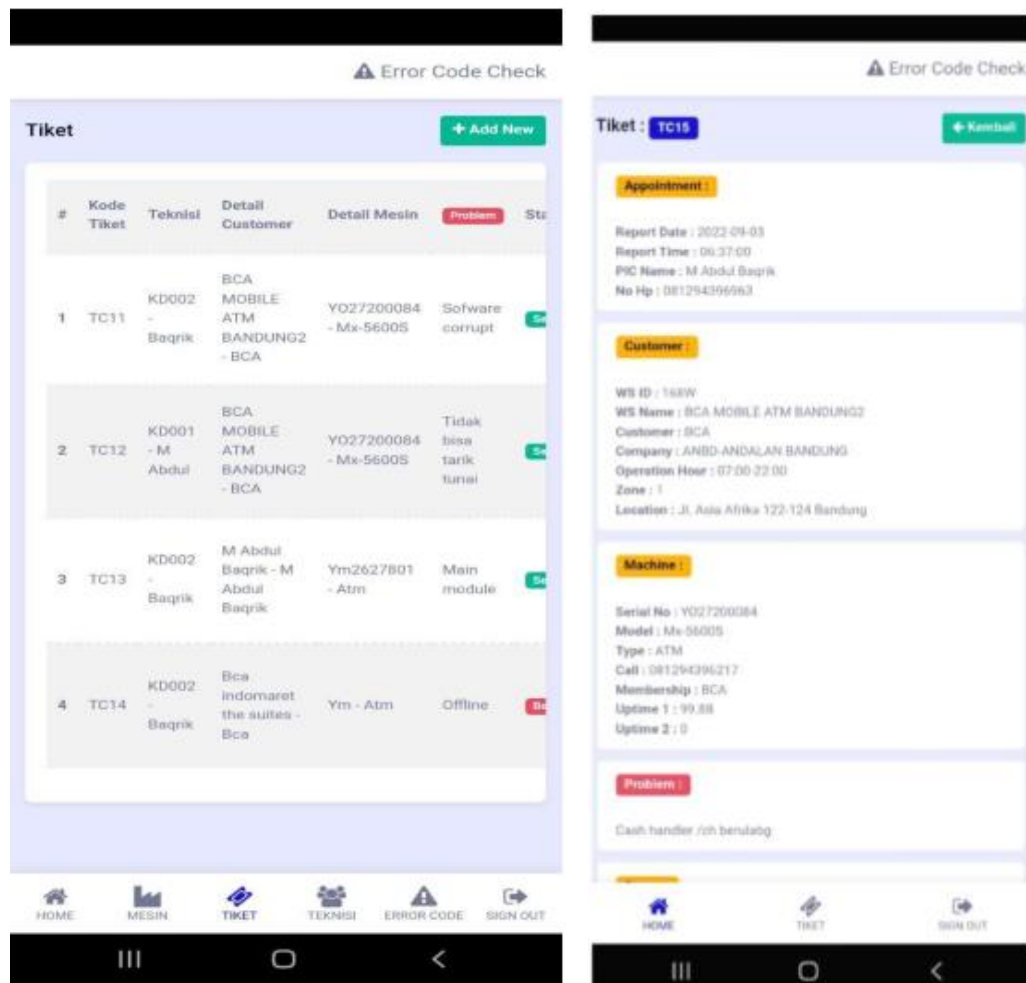


Gambar 7. Tampilan Login



Gambar 8. Tampilan utama

Pada gambar 7 tampilan login antarmuka utama dari sebuah aplikasi yang didesain dengan tema warna biru dan putih. Pada bagian atas layar, terdapat tulisan "Error Code Check." Di bawahnya, terdapat beberapa menu utama yang terdiri dari delapan kotak, masing-masing dengan ikon dan label berbeda: "Error Code" dengan ikon segitiga peringatan, "Mesin" dengan ikon pabrik, "Teknisi" dengan ikon sekelompok orang, dan "Tiket" dengan ikon tiket. Setiap kategori utama ini diikuti oleh kotak "Add New" yang memiliki ikon tanda tambah (+), yang mungkin berfungsi untuk menambahkan entri baru dalam kategori tersebut. Di bagian bawah layar, terdapat menu navigasi dengan ikon dan label seperti "HOME," "MESIN," "TIKET," "TEKNISI," "ERROR CODE," dan "SIGN OUT," masing-masing dengan ikon yang relevan.



Gambar 9. Error Code

5 SIMPULAN

Dari aplikasi yang dibangun menjadikan seorang teknisi dapat memperoleh informasi perbaikan tanpa harus berada di lokasi ATM, sehingga dapat mengatasi kendala dari jarak dan waktu. Pengembangan aplikasi menggunakan metode waterfall dan dibangun dengan bahasa Dart dan framework Flutter, yang mendukung antarmuka responsif dan kemudahan penggunaan. Fitur otomatisasi laporan kerja, yang mempercepat proses pencatatan dan dokumentasi hasil diagnosis. Selain itu, database error code yang dapat diakses kapan saja membantu teknisi mempercepat troubleshooting. Secara keseluruhan, aplikasi ini meningkatkan efektivitas dan efisiensi teknisi dalam pemeliharaan ATM, mempercepat perbaikan, serta meminimalkan downtime mesin ATM, sehingga mendukung sistem pemeliharaan yang lebih terorganisir dan responsif.

DAFTAR PUSTAKA

- Ayuningtyas, M., & Sufina, L. (2023). Pengaruh Penggunaan Mobile Banking, Internet Banking, dan ATM terhadap Kinerja Keuangan Perbankan. *Jurnal Kajian Perbankan*, 19(2), 1-15.
- Chen, L. (2019). Systematic Troubleshooting Using Error Codes in Software Systems. *Journal of Software Engineering*, 15(2), 85-92.

- Kumar, S. (2019). Inovasi Teknologi pada Mesin ATM: Penerapan Biometrik, Kecerdasan Buatan, dan Blockchain untuk Meningkatkan Keamanan dan Layanan. *Jurnal Ilmiah Sistem Informasi dan Teknik Informatika*, 2(1), 1-10.
- Kusumaningrum, N., & Santoso, G. E. (2020). Analisa Jaringan Mesin Automatic Teller Machine (ATM) dalam Rangka Pemeliharaan di Pulau Jawa. *Jurnal Teknologi Informasi*, 9, 1-10.
- Li, X., & Wang, Y. (2020). Enhancing User Experience through Detailed Error Messaging in Applications. *International Journal of Human-Computer Interaction*, 36(1), 70-78.
- Rosa, A. S. (2022). Analisis dan desain perangkat lunak. *Informatika*.
- Solikhah, M. (2019). Pengaruh Automatic Teller Machine (ATM) dan Mobile Banking terhadap Kepuasan Nasabah pada Bank BRI Syariah KC Madiun. *Skripsi, Institut Agama Islam Negeri Ponorogo*.
- Sukanto, R. A., & Shalahuddin, M. (2018). *Rekayasa Perangkat Lunak Terstruktur dan Berorientasi Objek*. Bandung: Informatika.
- Tangiduk, R., Kantohe, M. S. S., & Marunduh, A. P. (2023). Pengaruh Transaksi Mobile Banking, Internet Banking, dan ATM terhadap Kinerja Keuangan Bank. *Jurnal Cendekia Akuntansi*, 3(1), 13-24.