

Jurnal Mahasiswa Aplikasi Teknologi Komputer dan Informasi

Vol. 8 No. 2 Thn 2026 Hal 223-236
E ISSN : 2685-6565

PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI APLIKASI MANAJEMEN KLAIM GARANSI PRODUK BERBASIS *MOBILE*

Septian Irawan [a], *Yulvia Nora Marlim* [b]

[a]*Institut Bisnis dan Teknologi Pelita Indonesia, Jl. Ahmad Yani No 78-88, Pekanbaru, septian.irawan@student.pelitaindonesia.ac.id*
[b]*Institut Bisnis dan Teknologi Pelita Indonesia, Jl. Ahmad Yani No 78-88, Pekanbaru, yulvia.nora@lecturer.pelitaindonesia.ac.id*

INFORMASI ARTIKEL

Sejarah Artikel:
Diterima Redaksi: 11 juli 2026
Revisi Akhir: 30 Juli 2026
Diterbitkan *Online*: 30 Agustus 2026

KATA KUNCI

Aplikasi Mobile, Klaim Garansi, Mobile-D, Flutter, Firebase

KORESPONDENSI

E-mail:
septian.irawan@student.pelitaindonesia.ac.id

A B S T R A C T

The rapid development of information technology has encouraged digital transformation in retail business processes, including product warranty claim management. However, in practice, many retail stores still manage warranty claims manually in an unstructured manner, relying on physical purchase receipts and separated communication between stores and distributors. This condition leads to slow claim processing, lack of transparency, and potential decreases in customer satisfaction. This study aims to design and implement an Android-based mobile application for warranty claim management that integrates customers, retail stores, and distributors using a User Interface (UI) and User Experience (UX) approach. The system development method used in this research is Agile with a Mobile-D approach, consisting of five phases — Explore, Initialize, Productionize, Stabilize, and Test & Fix — while system modeling is carried out using Unified Modeling Language (UML). The application is developed using the Flutter framework with the Dart programming language and utilizes Firebase as a real-time backend service. System testing is conducted using black-box testing to ensure that all application functionalities operate in accordance with the specified requirements. The results indicate that the developed application is capable of facilitating warranty claim submission, verification, and status tracking in a more structured, efficient, and transparent manner. The implementation of the UI/UX approach produces an interface that is intuitive and easy to use for customers, store administrators, and distributors. Therefore, this application is expected to improve the efficiency of the warranty claim process and enhance after-sales service quality at Toko Listrik Cahaya Surya and its distributor.

1. PENDAHULUAN

Di era digital saat ini, teknologi informasi telah membawa banyak perubahan besar dalam berbagai aspek kehidupan, termasuk dalam dunia usaha dan perdagangan. Pelaku usaha ritel dituntut untuk tidak hanya menjual produk yang berkualitas, tetapi juga mampu memberikan pelayanan yang baik setelah transaksi terjadi. Salah satu bentuk pelayanan purna jual yang paling sering digunakan dan memiliki pengaruh besar terhadap kepuasan pelanggan adalah layanan klaim garansi produk. Garansi merupakan jaminan dari produsen atau penjual bahwa produk yang dibeli akan berfungsi dengan baik dalam jangka waktu tertentu, dan apabila terjadi kerusakan dalam masa garansi tersebut, pelanggan berhak mengajukan klaim untuk mendapatkan perbaikan, penggantian, atau pengembalian sesuai ketentuan yang berlaku [1].

Secara umum, Proses klaim garansi pada dasarnya dapat ditempuh melalui dua jalur yang berbeda sesuai dengan pilihan pelanggan. Jalur pertama adalah melalui toko, di mana pelanggan datang membawa produk yang bermasalah beserta bukti pembelian kepada admin toko. Admin toko kemudian mencatat data pelanggan, jenis kerusakan, dan nomor seri produk, lalu melakukan pemeriksaan awal untuk memastikan keluhan sesuai dengan ketentuan garansi yang berlaku. Setelah data klaim dinyatakan lengkap dan valid, toko berperan sebagai perantara yang meneruskan informasi klaim tersebut kepada distributor untuk diverifikasi dan diproses lebih lanjut.

Jalur kedua adalah pelanggan dapat langsung mendatangi pihak distributor tanpa harus melalui toko terlebih dahulu, di mana distributor menerima produk beserta data klaim langsung dari pelanggan, kemudian melakukan verifikasi dan menentukan apakah produk akan diperbaiki atau diganti sesuai kebijakan garansi yang berlaku. Dengan adanya dua jalur ini, keberhasilan penanganan klaim sangat bergantung pada kualitas koordinasi dan kelengkapan data yang mengalir antara pelanggan, toko, dan distributor di setiap tahapannya [2].

Namun pada kenyataannya, masih banyak toko ritel kecil dan menengah yang belum mampu menjalankan alur tersebut secara optimal. Keterbatasan sumber daya, minimnya sistem pencatatan digital, serta ketergantungan pada komunikasi informal menjadi hambatan utama yang membuat proses klaim garansi berjalan lambat, tidak transparan, dan rentan terhadap kesalahan. Kondisi ini tidak hanya merugikan pelanggan, tetapi juga mempersulit

koordinasi antara toko dan distributor dalam menyelesaikan klaim secara tepat waktu [3].

Kondisi tersebut juga ditemukan pada Toko Listrik Cahaya Surya, sebuah toko ritel yang bergerak di bidang penjualan peralatan listrik dan elektronik rumah tangga yang berlokasi di Jl. Sepakat, Pekanbaru. Toko ini menjual berbagai produk dari merek-merek seperti Miyako, Rinnai, Shimizu, Cosmos, dan Sekai, yang seluruhnya merupakan produk bergaransi resmi dari PT Holi Raya selaku distributor utama. Dalam operasionalnya, toko ini tidak hanya melayani proses penjualan produk, tetapi juga menangani pengajuan klaim garansi dari pelanggan yang produknya mengalami kerusakan dalam masa [4].

Berdasarkan observasi yang dilakukan, proses klaim garansi di toko ini masih sepenuhnya bergantung pada cara manual. Ketika pelanggan datang mengajukan klaim, admin harus mencari nota pembelian di tumpukan arsip fisik, mencatat data pelanggan dan detail kerusakan secara manual di buku, kemudian mengambil foto produk dan mengirimkan keterangan kerusakan melalui WhatsApp kepada PT Holi Raya selaku distributor. Tidak ada sistem pencatatan yang terstruktur, tidak ada nomor antrian klaim, dan tidak ada cara bagi pelanggan untuk mengetahui sejauh mana proses klaim mereka sudah berjalan selain datang langsung ke toko atau bertanya lewat pesan pribadi. Kondisi ini menyebabkan penelusuran riwayat klaim membutuhkan waktu yang tidak sedikit, terutama ketika jumlah klaim yang masuk cukup banyak dalam satu periode, sehingga berpotensi menimbulkan kesalahan pencatatan dan keterlambatan penanganan [5].

Permasalahan tidak hanya dirasakan oleh toko, tetapi juga oleh PT Holi Raya selaku distributor yang bertanggung jawab atas verifikasi dan penanganan produk bergaransi. Selama ini, data klaim yang diterima distributor berasal dari pesan WhatsApp yang tidak terstruktur, sehingga informasi yang masuk sering kali tidak lengkap, tidak konsisten, bahkan mudah tertumpuk dan terlewat di antara banyaknya percakapan lain. Distributor tidak memiliki gambaran yang jelas tentang berapa banyak klaim yang sedang aktif, mana yang sudah ditangani, dan mana yang masih menunggu. Dari hasil observasi terhadap alur koordinasi antara toko dan PT Holi Raya, proses konfirmasi status klaim kerap membutuhkan waktu yang cukup lama dikarenakan informasi yang dikirimkan tidak lengkap dan harus dikonfirmasi ulang secara manual, sehingga memperlambat keseluruhan proses penanganan klaim [6].

Dampak dari kondisi tersebut akhirnya dirasakan oleh semua pihak. Pelanggan menjadi tidak sabar karena tidak ada kepastian kapan klaimnya akan selesai. Pihak toko kelelahan karena harus berulang kali mengingatkan distributor dan menjawab pertanyaan pelanggan yang datang menanyakan status klaim. Ketiadaan sistem pelacakan status klaim secara real-time mengakibatkan pelanggan tidak mendapatkan kepastian mengenai posisi dan perkembangan penanganan produk mereka, yang pada akhirnya berdampak pada menurunnya tingkat kepuasan pelanggan serta meningkatnya beban kerja admin akibat proses verifikasi yang berulang. Sementara itu, proses yang seharusnya bisa diselesaikan dalam beberapa hari sering kali memakan waktu hingga berminggu-minggu hanya karena alur koordinasi yang tidak terstruktur dan data yang tersebar di berbagai media komunikasi [7].

Perkembangan penggunaan smartphone berbasis Android di Indonesia yang terus meningkat menjadi peluang nyata bagi sektor ritel untuk mengadopsi solusi digital dalam operasional bisnisnya. Berdasarkan data Statcounter (2024), Android mendominasi pangsa pasar sistem operasi mobile di Indonesia dengan persentase di atas 90%, menjadikannya platform yang paling relevan dan mudah dijangkau oleh seluruh pihak yang terlibat, baik pelanggan, admin toko, maupun admin distributor. Untuk mendukung pengembangan aplikasi tersebut, framework Flutter dipilih karena kemampuannya membangun antarmuka yang responsif lintas perangkat menggunakan satu basis kode, sementara Firebase dimanfaatkan sebagai layanan backend berbasis cloud yang mendukung pengelolaan data secara real-time, autentikasi pengguna, dan pengiriman notifikasi secara otomatis [8].

Melihat permasalahan yang terus berulang ini, diperlukan sebuah solusi berbasis teknologi yang mampu mengintegrasikan seluruh proses klaim garansi dalam satu sistem terpusat yang dapat diakses secara real-time oleh semua pihak yang terlibat. Oleh karena itu, penelitian ini mengangkat judul "Perancangan dan Implementasi Aplikasi Manajemen Klaim Garansi Produk Berbasis Mobile", yang dikembangkan menggunakan framework Flutter dan Firebase dengan harapan dapat menyederhanakan alur klaim, meningkatkan transparansi proses, serta mempercepat koordinasi antara Toko Listrik Cahaya Surya dan PT Holi Raya sebagai distributor utama.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Aplikasi

Aplikasi merupakan perangkat lunak yang dirancang untuk menjalankan fungsi atau tugas tertentu guna memenuhi kebutuhan pengguna dalam berbagai bidang, baik untuk keperluan bisnis, pendidikan, hiburan, maupun layanan publik. aplikasi berfungsi sebagai alat untuk meningkatkan efisiensi operasional, memperbaiki kualitas layanan, dan memperluas jangkauan pasar. Aplikasi dapat digunakan untuk mengelola data pelanggan, memproses transaksi, mengatur inventori, hingga menyediakan layanan purna jual seperti sistem klaim garansi [9].

2.2. Aplikasi Mobile

Aplikasi mobile adalah perangkat lunak yang dirancang untuk berjalan pada perangkat bergerak seperti smartphone dan tablet. Pada era modern, aplikasi mobile menjadi salah satu media dalam penyediaan layanan digital yang cepat, fleksibel, serta mudah diakses kapan saja dan di mana saja. Berdasarkan statistik, Android merupakan sistem operasi yang paling banyak digunakan di Indonesia, dengan pangsa pasar dominan yang melebihi 80% [10].

2.3. Garansi

Garansi adalah bentuk jaminan yang diberikan oleh produsen atau penjual kepada konsumen sebagai bentuk tanggung jawab atas kualitas dan kondisi produk yang dijual. Garansi umumnya mencakup perbaikan, penggantian, atau layanan tertentu apabila produk mengalami kerusakan atau tidak berfungsi sebagaimana mestinya dalam jangka waktu yang telah ditentukan. Melalui garansi, konsumen mendapatkan kepastian bahwa produk yang dibeli memiliki standar mutu dan dapat digunakan sesuai dengan tujuan pemakaiannya [11].

2.4. Manajemen Klaim

Manajemen adalah suatu proses perencanaan, pengorganisasian, pengarahan, dan pengendalian sumber daya yang dilakukan secara sistematis untuk mencapai tujuan organisasi secara efektif dan efisien. Klaim merupakan permintaan resmi yang diajukan oleh pelanggan kepada pihak produsen maupun penyedia layanan untuk mendapatkan pemenuhan hak berdasarkan perjanjian yang telah ditetapkan sebelumnya, umumnya diajukan ketika terdapat kerusakan atau kegagalan fungsi pada produk yang masih berada dalam periode tanggung jawab pihak penjual atau produsen [12].

2.5. User Interface (UI) dan User Experience (UX)

User Interface *(UI)* merujuk pada seluruh elemen visual yang berfungsi sebagai penghubung antara pengguna dengan aplikasi, seperti tombol, ikon, warna, teks, dan tata letak antarmuka. *UI* yang baik dirancang untuk memastikan tampilannya menarik, mudah dipahami, serta konsisten dalam setiap halaman. Sementara itu, *User Experience (UX)* mencakup keseluruhan pengalaman yang dirasakan oleh pengguna ketika berinteraksi dengan aplikasi. *UX* tidak hanya terkait tampilan visual, tetapi juga mencakup aspek alur kerja, efisiensi penggunaan, kenyamanan navigasi, kecepatan akses, hingga kepuasan pengguna setelah menggunakan aplikasi [13].

2.6. Figma

Figma adalah platform desain antarmuka pengguna *(UI)* dan pengalaman pengguna *(UX)* berbasis cloud yang memungkinkan kolaborasi desain secara real-time. Sebagai alat desain vektor yang dapat diakses melalui browser atau aplikasi *desktop*, *figma* menawarkan berbagai fitur utama seperti prototyping interaktif, design system dengan komponen *reusable, developer handoff* yang terintegrasi, serta kemampuan *version history* untuk melacak perubahan desain [14].

2.7. Flutter

Flutter adalah sebuah *UI software development kit (SDK)* yang dikembangkan oleh *Google* untuk membangun aplikasi lintas-*platform* seperti *Android, iOS, Web, dan Desktop* menggunakan satu basis kode yang sama. *flutter* menggunakan bahasa pemrograman *Dart* serta mesin *rendering Skia*, yang memungkinkan pengembang membuat antarmuka pengguna yang responsif, cepat, dan konsisten antar-platform [15].

2.8. Dart

Dart adalah bahasa pemrograman yang dikembangkan oleh *Google* dan dirancang khusus untuk membangun aplikasi client-side, terutama aplikasi *mobile, web*, dan *desktop*. *dart* pertama kali diperkenalkan pada tahun 2011 dan terus berkembang hingga menjadi bahasa utama yang digunakan dalam *framework Flutter*. *dart* memiliki sintaks yang mirip dengan bahasa pemrograman populer seperti *Java, JavaScript, dan C#* [16].

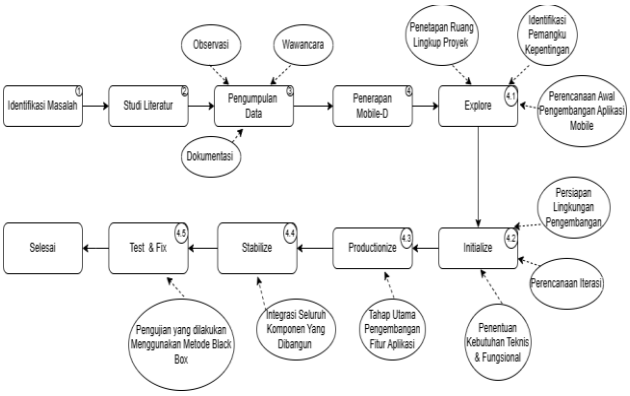
2.9. Firebase

Firebase adalah platform *Backend-as-a-Service (BaaS)* yang dikembangkan oleh *Google* untuk mempermudah pengembangan aplikasi mobile dan web. *firebase* menyediakan berbagai layanan backend yang terintegrasi, seperti autentikasi pengguna, penyimpanan data *real-time*, penyimpanan file, hosting, analitik, dan *notifikasi push* [17].

1. *Firebase Realtime Database*
   Firebase realtime database adalah layanan *backend-as-a-service (BaaS)* berbasis *cloud yang disediakan oleh Google.* Database ini menyimpan data dalam format *JSON* dan melakukan sinkronisasi secara *real-time* antar pengguna dan perangkat [18].
2. *Firestore Database*
   Firestore database, atau dikenal sebagai *Cloud Firestore,* adalah generasi terbaru dari database *NoSQL* yang dikembangkan oleh *Google* sebagai penerus Firebase *Realtime Database. Firestore* menawarkan struktur data yang lebih fleksibel dengan menggunakan model dokumen dan koleksi, di mana setiap dokumen dapat berisi *field* dengan tipe data yang beragam, termasuk *array, map,* dan referensi ke dokumen lain [19].

3. METODOLOGI

3.1. Kerangka Penelitian



Gambar 1. Kerangka Penelitian

1. Identifikasi Masalah
   Tahap awal penelitian dimulai dengan mengidentifikasi permasalahan yang terjadi pada proses klaim garansi di Toko Listrik Cahaya Surya dan PT Holi Raya. Identifikasi dilakukan melalui observasi langsung dan wawancara untuk memahami kendala yang dihadapi oleh masing-masing pihak dalam proses klaim yang berjalan saat ini.
2. Studi Literatur
   Setelah masalah teridentifikasi, dilakukan studi literatur untuk memperoleh landasan teori dan referensi yang relevan. Literatur yang dikaji meliputi teori tentang aplikasi mobile, sistem manajemen klaim garansi, metode pengembangan Mobile-D, serta teknologi Flutter dan Firebase yang digunakan dalam penelitian ini.
3. Pengumpulan Data
   Pada tahap ini dilakukan pengumpulan data lapangan melalui beberapa metode, yaitu observasi langsung, wawancara dengan pihak terkait, dan dokumentasi. Data yang dikumpulkan mencakup alur proses klaim yang berjalan, kendala operasional yang dihadapi toko dan distributor, serta kebutuhan fungsional yang diharapkan oleh masing-masing pengguna.
4. *Explore*
   Pada fase ini dilakukan penetapan ruang lingkup proyek serta identifikasi seluruh pemangku kepentingan yang terlibat, yaitu pelanggan, admin Toko Listrik Cahaya Surya, dan admin PT Holi Raya.

Selain itu, dilakukan pula perencanaan awal pengembangan aplikasi mobile manajemen klaim garansi sebagai dasar pelaksanaan tahap selanjutnya.

5. *Initialize*
   Pada fase ini dilakukan persiapan lingkungan pengembangan, meliputi konfigurasi framework Flutter dan Firebase yang akan digunakan sebagai platform pengembangan. Selain itu, dilaksanakan perencanaan iterasi pengembangan serta penentuan kebutuhan teknis dan fungsional sistem berdasarkan hasil identifikasi pada fase Explore.
6. *Productionize*
   Pada fase ini dilaksanakan tahap utama pengembangan fitur aplikasi berdasarkan kebutuhan teknis dan fungsional yang telah ditetapkan. Seluruh fitur dibangun secara bertahap menggunakan framework Flutter untuk sisi aplikasi mobile dan Firebase sebagai backend serta basis data, dengan mengacu pada perencanaan iterasi yang telah disusun sebelumnya.
7. *Stabilize*
   Pada fase ini dilakukan integrasi seluruh komponen yang telah dibangun pada fase Productionize untuk memastikan semua modul dan fitur dapat berjalan secara terpadu. Proses integrasi mencakup penggabungan antarmuka pengguna, logika sistem, dan koneksi ke basis data Firebase agar aplikasi berfungsi sebagai satu kesatuan sistem yang utuh.
8. *Test & Fix*
   Pada fase ini dilakukan pengujian menyeluruh terhadap sistem menggunakan metode Black-Box Testing serta perbaikan apabila ditemukan ketidaksesuaian. Setelah sistem dinyatakan valid, aplikasi diserahkan kepada pihak Toko Listrik Cahaya Surya dan PT Holi Raya untuk digunakan secara operasional.

3.2. Metode Pengembangan

Metode pengembangan sistem yang diterapkan dalam penelitian ini adalah metode agile dengan model Mobile-D, yang merupakan metode pengembangan aplikasi mobile berbasis pendekatan agile yang bersifat iteratif dan berorientasi pada kebutuhan pengguna. Pemilihan metode ini didasari oleh karakteristik Mobile-D yang dirancang khusus untuk pengembangan aplikasi mobile.

1. *Explore*
   Fase Explore merupakan tahap awal pengembangan dalam metode *Mobile-D* yang berfokus pada penetapan ruang lingkup proyek, identifikasi pemangku kepentingan, serta perencanaan awal pengembangan aplikasi mobile. Dalam penelitian ini, fase ini dilakukan dengan observasi langsung, wawancara, dan dokumentasi di Toko Listrik Cahaya Surya dan PT Holi Raya untuk mengidentifikasi permasalahan yang terjadi pada proses klaim garansi yang masih berjalan secara manual.
2. *Initialize*
   Fase Initialize merupakan tahap persiapan lingkungan pengembangan dan pendefinisian kebutuhan sistem secara lebih rinci. Pada fase ini dilakukan analisis kebutuhan fungsional yang mencakup seluruh fitur yang harus tersedia dalam sistem, serta analisis kebutuhan non-fungsional yang meliputi aspek performa, keamanan, dan kemudahan penggunaan aplikasi. Selain itu, dilakukan pula analisis perangkat keras dan perangkat lunak yang dibutuhkan untuk mendukung proses pengembangan maupun pengoperasian aplikasi. Hasil dari fase ini adalah rancangan arsitektur sistem, pemodelan menggunakan diagram UML yang terdiri dari use case diagram, activity diagram, class diagram, dan sequence diagram.
3. *Productionize*
   Fase Productionize merupakan tahap utama pengembangan di mana seluruh fitur aplikasi diimplementasikan secara iteratif dalam siklus-siklus pengerjaan yang pendek dan terfokus. Pada fase ini dilakukan perancangan antarmuka (interface) aplikasi berdasarkan wireframe yang telah disusun, sekaligus perancangan database yang mengatur struktur penyimpanan data klaim, pengguna, notifikasi, dan percakapan pada Firebase Firestore. Implementasi fitur dilaksanakan secara bertahap sesuai prioritas yang telah ditetapkan pada fase Initialize.
4. *Stabilize*
   Fase Stabilize merupakan tahap integrasi seluruh komponen aplikasi yang telah dibangun pada fase Productionize untuk memastikan sistem berjalan secara konsisten dan stabil sebagai satu kesatuan yang utuh. Pada fase ini dilakukan pengujian integrasi antar modul, memastikan bahwa alur klaim garansi dari pengajuan oleh pelanggan, verifikasi oleh admin toko, penerusan ke admin distributor, hingga pengiriman notifikasi keputusan final berjalan tanpa hambatan.
5. *Test & Fix*
   Fase test & fix merupakan tahap akhir dalam siklus pengembangan Mobile-D yang mencakup pengujian menyeluruh terhadap sistem serta penyerahan aplikasi kepada pengguna. Pada fase ini dilakukan pengujian menggunakan metode Black-Box Testing untuk memverifikasi bahwa seluruh fungsionalitas aplikasi manajemen klaim garansi berjalan sesuai dengan kebutuhan yang telah ditetapkan. Apabila ditemukan ketidaksesuaian atau cacat pada sistem, dilakukan perbaikan hingga seluruh fitur dinyatakan valid.

3.3. Metode Pengujian

Metode Pengujian Sistem yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode *Black-Box Testing*. pengujian ini berfokus pada evaluasi spesifikasi fungsional sistem tanpa meninjau struktur internal atau kode sumber program. Tujuan utama dari Black-Box Testing adalah untuk memverifikasi bahwa setiap fungsionalitas sistem berjalan sesuai dengan rancangan kebutuhan awal, di mana setiap input yang diberikan oleh pengguna menghasilkan output yang tepat. Dalam kerangka *Mobile-D, Black-Box Testing* dijalankan pada fase Implementasi setelah seluruh komponen sistem berhasil diintegrasikan pada fase Stabilize. Fitur-fitur yang telah diimplementasikan kemudian diuji menggunakan skenario uji yang disusun berdasarkan kebutuhan fungsional yang telah didefinisikan pada fase Explore dan Initialize. Apabila seluruh skenario menghasilkan output sesuai yang diharapkan, maka fitur dianggap valid dan sistem dapat dilanjutkan ke tahap Implementasi. Sebaliknya, jika ditemukan cacat atau ketidaksesuaian, hasil pengujian tersebut menjadi umpan balik untuk dilakukan perbaikan sebelum pengujian diulang kembali.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Explore

Tahap explore dilakukan untuk memahami kondisi sistem berjalan serta merumuskan kebutuhan sistem yang akan dibangun. Berdasarkan hasil observasi pada Toko Listrik Cahaya Surya, proses klaim garansi yang berjalan saat ini masih dilakukan secara manual, baik melalui jalur toko sebagai perantara ke distributor, maupun langsung ke pihak distributor PT Holi Raya.

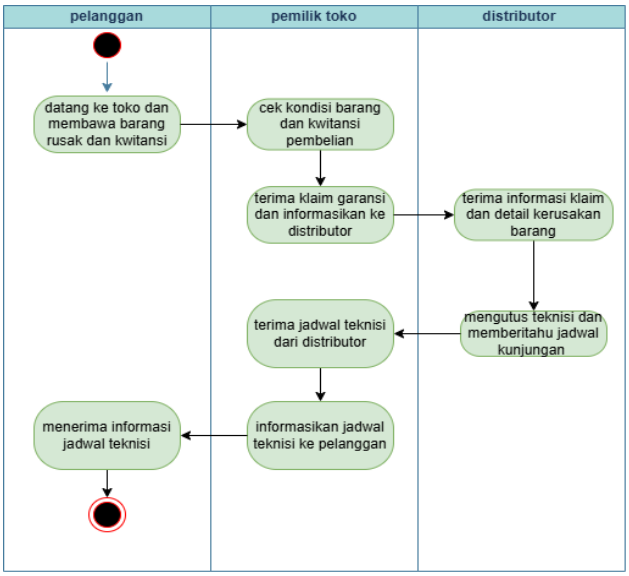
4.1.1. Use Case Diagram Lama



Gambar 2. Use Case Diagram Lama Jalur Toko

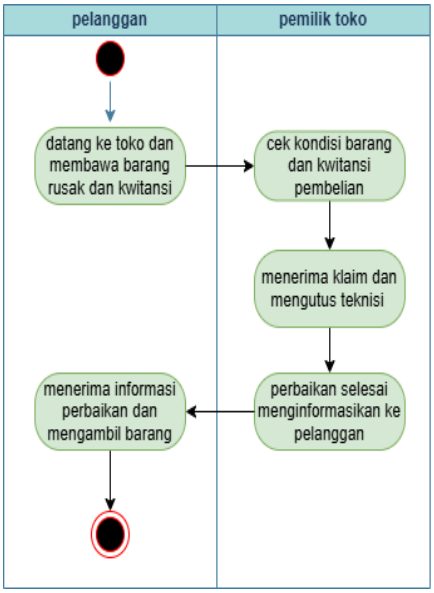
Berdasarkan hasil observasi terhadap proses bisnis yang sedang berjalan di Toko Listrik Cahaya Surya dan PT Holi Raya, proses klaim garansi manual memiliki dua alur alternatif yang dapat dipilih oleh pelanggan. Kedua alur ini memiliki pola interaksi yang serupa, yaitu sama-sama melibatkan pemeriksaan kondisi barang dan bukti pembelian sebelum klaim diproses lebih lanjut, Pada jalur kedua, pelanggan memiliki opsi untuk mendatangi pihak distributor secara langsung tanpa melalui perantara toko. alur ini pada dasarnya serupa dengan jalur pertama, hanya saja peran verifikasi awal yang sebelumnya dilakukan oleh admin Toko digantikan langsung oleh admin distributor. dalam alur ini, pelanggan menyerahkan produk yang bermasalah beserta bukti pembelian langsung kepada admin distributor.

4.1.2. Activity Diagram Lama



Gambar 3. Activity Diagram Jalur Toko

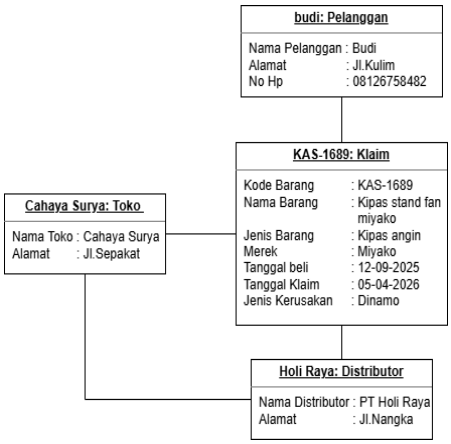
Activity diagram jalur toko menggambarkan alur proses yang diawali ketika pelanggan datang membawa produk bermasalah beserta kwitansi. Admin Toko memeriksa kondisi barang dan keabsahan kwitansi, lalu meneruskan informasi klaim kepada distributor. Distributor menganalisis kerusakan, mengutus teknisi, serta menginformasikan jadwal kunjungan kepada toko untuk diteruskan kepada pelanggan.



Gambar 4. Activity Diagram Lama Jalur Distributor

Activity diagram jalur distributor menggambarkan proses ketika pelanggan datang langsung ke distributor. Admin Distributor memeriksa barang dan keabsahan kwitansi, kemudian langsung mengutus teknisi untuk melakukan perbaikan tanpa perantara toko, dan menginformasikan hasil perbaikan langsung kepada pelanggan

4.1.3. Objek Diagram



Gambar 5. Objek Diagram Lama

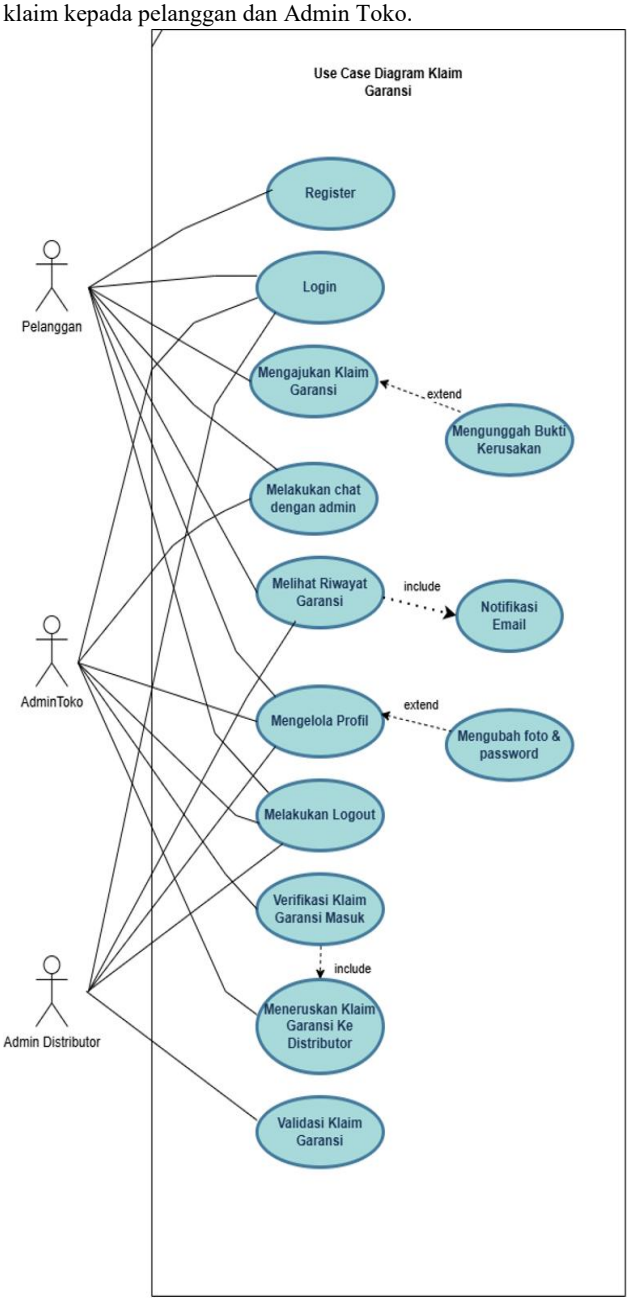
Objek diagram tersebut menggambarkan satu contoh nyata proses klaim garansi, yaitu ketika seorang pelanggan mengajukan klaim atas sebuah produk elektronik yang mengalami kerusakan setelah periode pemakaian tertentu. Klaim tersebut dicatat oleh objek toko selaku tempat pembelian, yang kemudian meneruskannya kepada objek distributor untuk ditindaklanjuti melalui penugasan teknisi guna memperbaiki barang tersebut. Diagram ini menunjukkan relasi antar objek dalam satu skenario klaim secara konkret, sekaligus menjadi acuan dalam merancang struktur data pada sistem baru.

4.2. Initialize

Pada fase ini dilakukan analisis perancangan sistem baru sebagai tindak lanjut dari temuan pada fase Explore, dengan merancang aplikasi mobile manajemen klaim garansi berbasis Android yang mengintegrasikan seluruh alur klaim antara pelanggan, admin toko, dan admin distributor dalam satu platform terpadu. sistem baru dimodelkan menggunakan use case diagram untuk menggambarkan interaksi ketiga aktor dengan sistem beserta skenario use case dari masing-masing fungsionalitas, dilanjutkan dengan activity diagram untuk menjabarkan alur kerja setiap fitur secara lebih rinci. arsitektur perangkat lunak digambarkan melalui class diagram, sedangkan alur komunikasi antar objek dan layanan Firebase dimodelkan menggunakan sequence diagram. Seluruh pemodelan tersebut menjadi dasar penyusunan analisis kebutuhan sistem yang mencakup kebutuhan fungsional, non-fungsional, perangkat keras, perangkat lunak, dan database sebagai acuan pengembangan pada fase Productionize.

4.2.1. Use Case Diagram

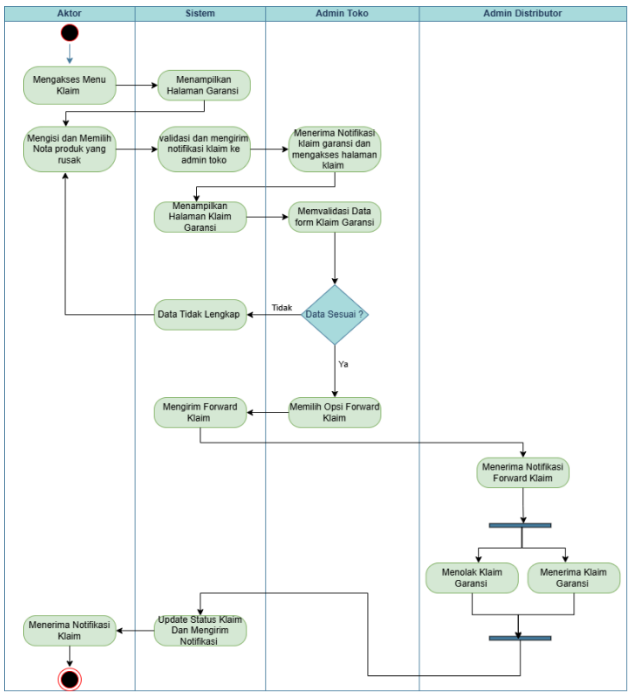
Sistem baru dimodelkan menggunakan use case diagram yang melibatkan tiga aktor utama, yaitu Pelanggan, Admin Toko, dan Admin Distributor. Pelanggan berperan mendaftarkan akun, mengajukan klaim garansi beserta bukti kerusakan, memantau status klaim secara real-time, serta berkomunikasi dengan Admin Toko melalui fitur live chat. Admin Toko berperan sebagai verifier awal yang memeriksa keaslian nota pembelian dan kondisi barang, kemudian menentukan apakah klaim diteruskan kepada Admin Distributor. Admin Distributor berperan sebagai pengambil keputusan akhir, meninjau kelengkapan berkas klaim, menetapkan keputusan final, serta mengirimkan notifikasi hasil klaim kepada pelanggan dan Admin Toko.



Gambar 6. Use Case Diagram Klaim Garansi

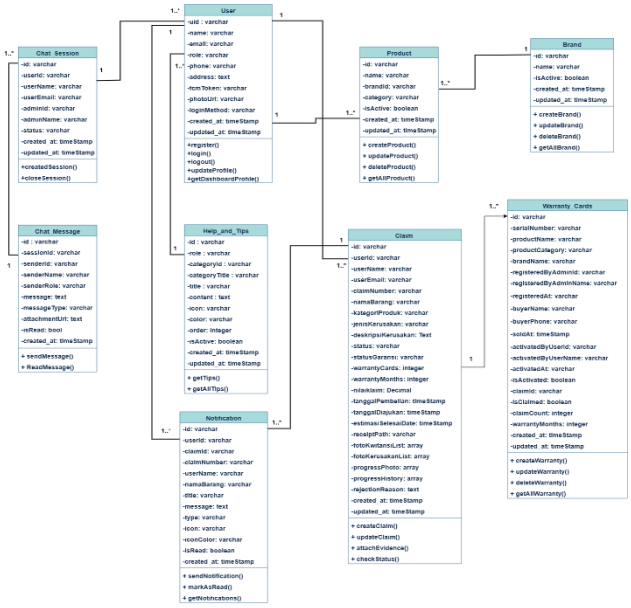
4.2.2. Activity Diagram

Activity diagram menjabarkan alur kerja tiap fitur utama aplikasi. Pada proses registrasi dan login, sistem melakukan validasi data pengguna melalui Firebase Authentication sebelum mengarahkan pengguna ke dashboard sesuai perannya. Pada proses pengajuan klaim, pelanggan memilih nota produk yang rusak, mengunggah bukti kerusakan, dan sistem menyimpan data klaim ke Firebase Firestore dengan status awal menunggu verifikasi toko, disertai notifikasi otomatis kepada Admin Toko. Pada fitur live chat, pesan antar pengguna disinkronisasi secara real-time melalui Firebase Realtime Database dan otomatis terhapus setelah sesi percakapan berakhir untuk menjaga privasi pengguna.



Gambar 7. Activity Diagram Klaim Garansi

4.2.3. Class Diagram

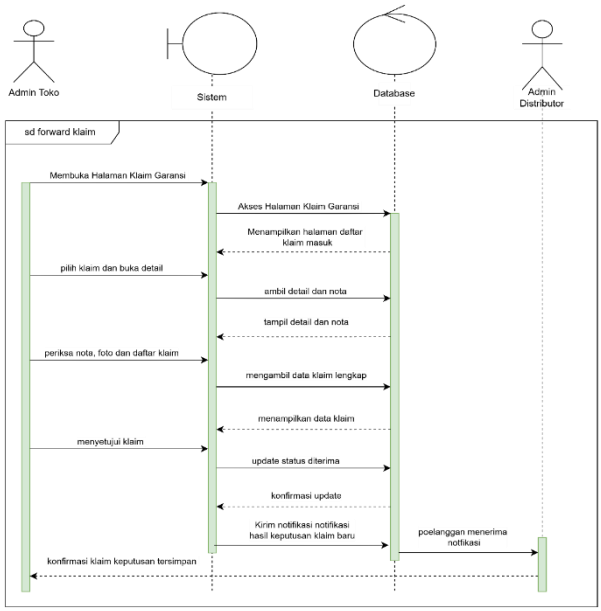


Gambar 8. Class Diagram Aplikasi Klaim

Class diagram menggambarkan struktur data serta relasi antar entitas dalam sistem, mencakup kelas Pengguna, Klaim, Nota, dan Chat beserta atribut dan metode yang menghubungkan peran Pelanggan, Admin Toko, dan Admin Distributor terhadap alur pengelolaan data klaim garansi. Struktur ini menjadi acuan dalam perancangan basis data pada Firebase Firestore.

4.2.4. Sequence Diagram

Sequence diagram digunakan untuk menggambarkan urutan interaksi antar objek dalam skenario tertentu, meliputi proses login dan registrasi pengguna, proses verifikasi serta forward klaim oleh Admin Toko kepada Admin Distributor, hingga proses verifikasi dan penetapan keputusan final oleh Admin Distributor. Diagram-diagram ini menunjukkan bagaimana permintaan pengguna diteruskan ke layanan Firebase Authentication dan Firestore secara berurutan hingga menghasilkan respons yang sesuai

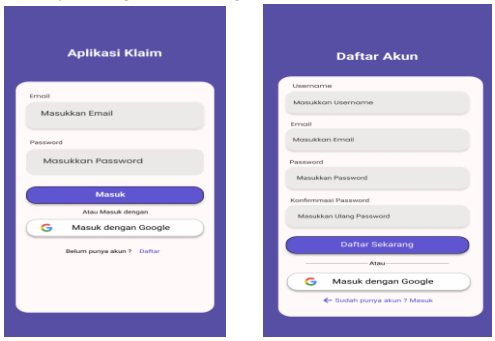


Gambar 9. Sequence Diagram verifikasi & Forward Klaim Admin Toko

4.3. Productionize

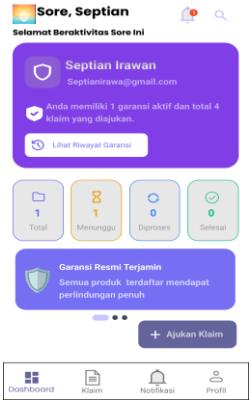
Fase Productionize merupakan tahap utama pengembangan aplikasi di mana seluruh rancangan yang telah didefinisikan pada fase Initialize mulai diwujudkan menjadi produk nyata. Pada fase ini dilakukan dua proses utama secara berurutan, yaitu perancangan antarmuka pengguna dan implementasi fitur aplikasi.

1. Layar Register & Login



Gambar 10. Wireframe Layar Register & Login

2. Layar Halaman Dashboard



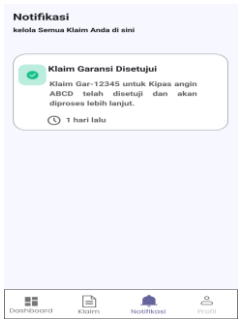
Gambar 11. Wireframe Layar Dashboard

3. Layar Daftar Klaim



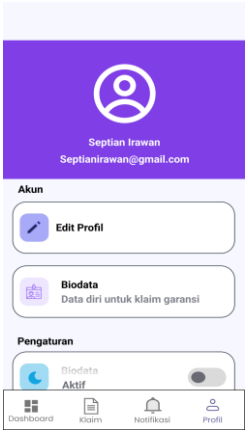
Gambar 12. Wireframe Layar Klaim

4. Layar Notifikasi



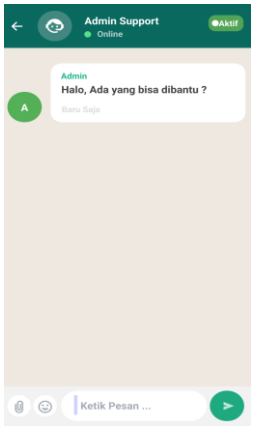
Gambar 13. Wireframe Halaman Notifikasi

5. Layar Profil



Gambar 14. Wireframe Layar Profil

6. Layar Live Chat



Gambar 15. Wireframe Layar Live Chat

7. Layar Verifikasi & Keputusan Admin

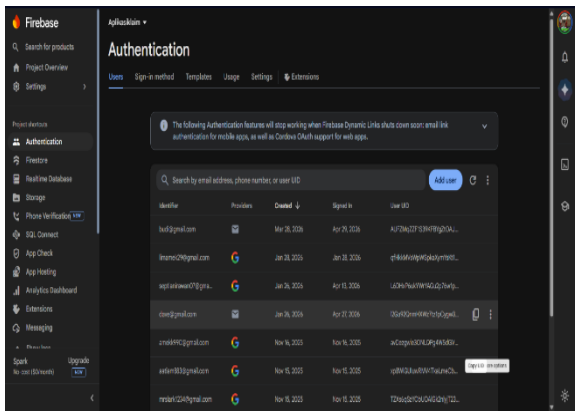


Gambar 16. Wireframe Layar Verifikasi & Keputusan Admin

4.4. Stabilize

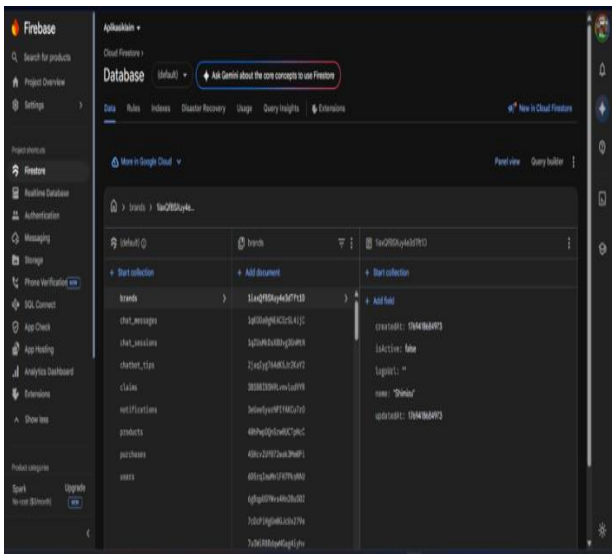
Fase Stabilize merupakan tahap integrasi seluruh komponen aplikasi yang telah dibangun pada fase Productionize untuk memastikan sistem dapat berjalan secara konsisten dan stabil sebagai satu kesatuan yang utuh. Pada fase ini dilakukan pengujian integrasi antar modul dengan menelusuri alur klaim garansi secara end-to-end, mulai dari pengajuan klaim oleh pelanggan, verifikasi oleh admin toko, penerusan ke admin distributor, hingga pengiriman notifikasi keputusan final kepada seluruh pihak yang terlibat. Hasil pengujian integrasi tersebut kemudian diverifikasi melalui Firebase Console untuk memastikan ketiga layanan Firebase yang digunakan telah tersinkronisasi dengan benar antar seluruh komponen sistem.

1. *Firebase Authentication*
   Firebase Authentication diverifikasi untuk memastikan seluruh akun pengguna yang terdaftar telah tercatat dengan benar beserta informasi role masing-masing, yaitu pelanggan, admin toko, dan admin distributor, sehingga sistem dapat mengarahkan setiap pengguna ke dashboard yang sesuai secara otomatis setelah proses login berhasil dilakukan.



Gambar 17. Tampilan ***Firebase Authentication***

2. *Cloud Firestore*
   Cloud Firestore diverifikasi untuk memastikan seluruh data klaim garansi yang diajukan oleh pelanggan tersimpan dengan struktur koleksi yang telah dirancang, mencakup data pengajuan klaim, pembaruan status klaim oleh admin toko, keputusan final oleh admin distributor, serta data percakapan live chat yang tersinkronisasi secara real-time antar seluruh pihak yang terlibat.

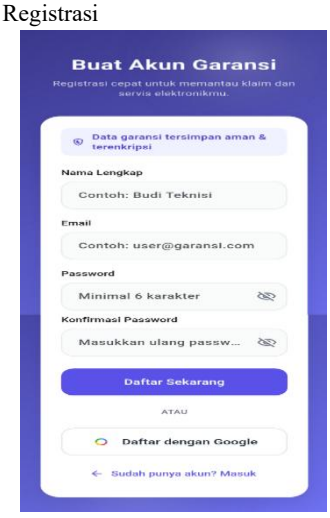


Gambar 18. Tampilan *Cloud Firestore*

3. Implementasi Fitur

Implementasi fitur disini adalah penerapan yang dilakukan setelah Seluruh antarmuka aplikasi ini dikembangkan menggunakan framework Flutter dan bahasa pemrograman Dart, serta telah diintegrasikan sepenuhnya dengan layanan backend Firebase untuk pemrosesan data secara real-time. Hasil implementasi ini dibagi berdasarkan fitur-fitur utama yang dapat diakses oleh ketiga aktor sistem, yaitu Pelanggan, Admin Toko, dan Admin Distributor, sesuai dengan hak akses masing-masing.

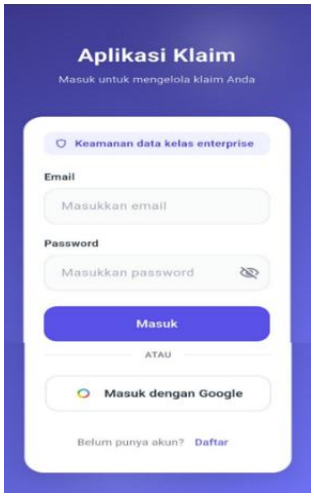
a. Halaman Registrasi



Gambar 19. Halaman Registrasi

Pada Gambar 19 halaman registrasi berfungsi sebagai proses pendaftaran awal bagi pengguna yang belum memiliki akun dalam sistem. Pengguna diwajibkan mengisi data berupa nama lengkap, alamat email, dan kata sandi pada formulir yang tersedia. Sistem secara otomatis melakukan validasi terhadap keunikan email yang dimasukkan, sehingga tidak terjadi duplikasi akun dalam database.

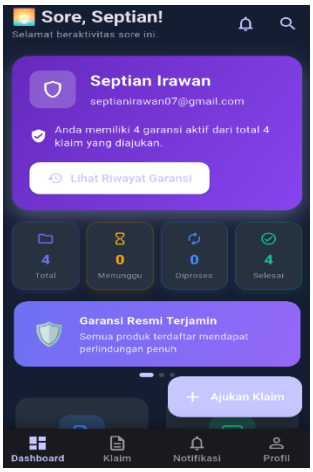
b. Halaman Login



Gambar 20. Halaman Login

Pada Gambar 20 halaman login merupakan gerbang utama akses aplikasi. Pengguna yang belum memiliki akun dapat mendaftarkan diri dengan mengisi nama, email, dan password. Sistem akan memvalidasi keunikan email agar tidak terjadi duplikasi akun. Setelah berhasil mendaftar, pengguna dapat masuk menggunakan email dan password yang telah terdaftar.

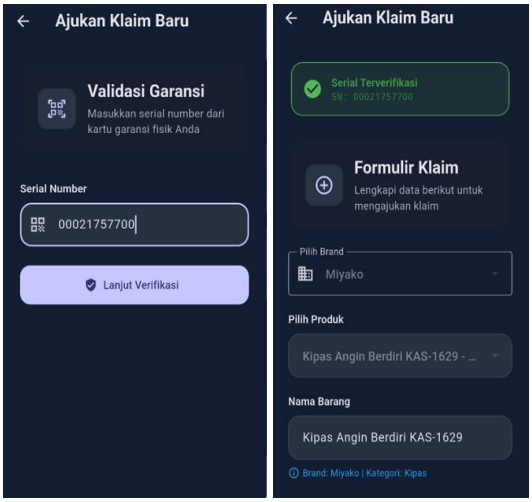
c. Halaman Dashboard



Gambar 21. Halaman Dashboard

Pada gambar 21 halaman dashboard merupakan halaman utama yang ditampilkan setelah pengguna berhasil login. Dashboard Pelanggan menampilkan sapaan personal disertai ringkasan klaim terkini dan tombol akses cepat untuk mengajukan klaim baru. Dashboard Admin Toko menampilkan statistik klaim yang masuk, sedang diproses, dan telah selesai, serta daftar klaim terbaru yang memerlukan tindakan. Seluruh data pada dashboard diperbarui secara real-time melalui Firebase Firestore sehingga setiap perubahan status klaim langsung tercermin tanpa perlu melakukan refresh manual. Navigasi antar fitur dilakukan melalui bottom navigation bar yang memberikan akses cepat ke halaman Dashboard, Klaim, Chat, Notifikasi, dan Profil.

d. Halaman Pengajuan Klaim



Gambar 22. Halaman Pengajuan Klaim

Pada gambar 22 fitur pengajuan klaim garansi pada aplikasi ini dilengkapi dengan mekanisme verifikasi nomor seri (serial number) sebagai langkah pencegahan klaim fiktif atau penyalahgunaan sistem oleh pengguna yang tidak bertanggung jawab. Sebelum dapat mengisi formulir klaim, pelanggan terlebih dahulu diwajibkan memasukkan nomor seri yang tertera pada kartu garansi fisik produk. Nomor seri tersebut sebelumnya telah didaftarkan ke dalam sistem oleh Admin Toko pada saat produk terjual, sehingga sistem dapat memastikan nomor seri yang dimasukkan benar-benar valid, terdaftar resmi, dan belum pernah digunakan untuk pengajuan klaim sebelumnya..

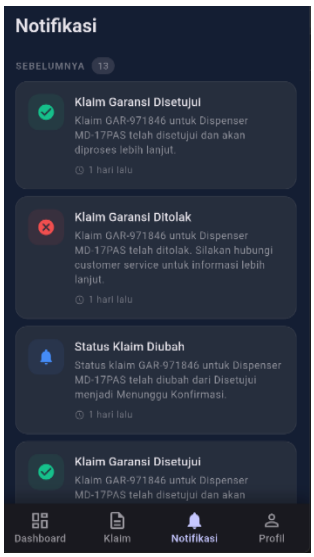
e. Layar Fitur Pelacakan *Realtime*



Gambar 23. Halaman Fitur Pelacakan Realtime

Pada gambar 23 fitur pelacakan status memungkinkan pelanggan untuk memantau perkembangan klaimnya secara real-time melalui halaman daftar klaim. Setiap klaim ditampilkan dalam bentuk card yang memuat informasi id klaim, nama produk, tanggal pengajuan, dan status terkini. Status klaim terdiri dari beberapa tahapan, yaitu Menunggu verifikasi toko, perlu dibawa ke toko, diteruskan ke distributor, menunggu keputusan distributor, disetujui, ditolak, dan selesai.

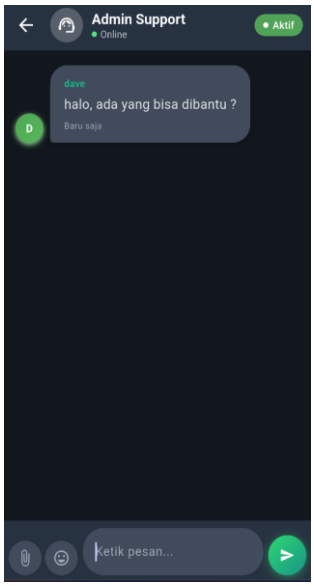
f. Halaman Fitur Notifikasi Push



Gambar 24. Halaman Fitur Notifikasi Push

Pada gambar 24 sistem notifikasi diimplementasikan menggunakan *Firebase Cloud Messaging (FCM)* yang memungkinkan pengiriman notifikasi push secara real-time kepada pengguna yang berkepentingan. notifikasi dikirimkan secara otomatis pada setiap perubahan status yang relevan, antara lain ketika klaim baru diajukan oleh pelanggan, ketika admin toko memperbarui status klaim, serta ketika klaim diteruskan kepada admin distributor.

g. Halaman Fitur Live Chat



Gambar 25. Halaman Live Chat

Pada gambar 25 halaman fitur live chat diimplementasikan untuk memfasilitasi komunikasi langsung dan konsultasi secara real-time antara dua saluran, yaitu Pelanggan dengan Admin Toko. Komunikasi berbasis chat ini memanfaatkan Firebase Realtime Database untuk sinkronisasi pesan secara instan ke semua pihak.

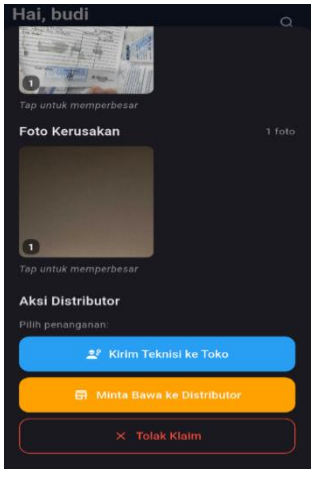
h. Halaman Verifikasi Admin Toko



Gambar 26. Halaman Verifikasi Admin Toko

Pada Gambar 26 setelah admin toko melakukan verifikasi awal terhadap dokumen yang diunggah pelanggan, admin toko dapat meneruskan klaim kepada admin distributor menggunakan tombol 'forward ke distributor' pada halaman detail klaim. Sebelum meneruskan, admin toko dapat memilih apakah barang perlu dibawa ke toko untuk pengecekan fisik terlebih dahulu atau dapat langsung diteruskan. Sistem memastikan bahwa klaim hanya dapat diteruskan apabila semua dokumen yang diperlukan telah terlampir. Setelah proses forward berhasil, status klaim secara otomatis berubah menjadi 'Menunggu Verifikasi Distributor' dan notifikasi dikirimkan kepada Admin Distributor.

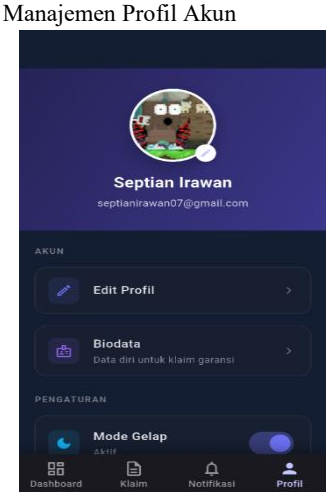
i. Halaman Verifikasi Admin Distributor



Gambar 27. Halaman Verifikasi Admin Distributor

Pada gambar 27 halaman verifikasi admin distributor merupakan tahap akhir dalam alur proses klaim garansi pada sistem ini. Setelah klaim diteruskan oleh admin toko, admin distributor menerima notifikasi push secara otomatis melalui firebase cloud messaging (FCM) yang memberitahukan bahwa terdapat klaim baru yang perlu ditindaklanjuti. admin distributor kemudian dapat membuka halaman daftar klaim yang masuk dan melihat seluruh detail klaim yang telah diteruskan, mencakup data produk, foto kwitansi pembelian, foto kondisi barang rusak, keterangan kerusakan dari pelanggan, serta catatan dari Admin Toko.

j. Halaman Manajemen Profil Akun



Gambar 28. Halaman Manajemen Profil Akun

Pada Gambar 28 fitur manajemen profil akun merupakan salah satu fitur pendukung yang tersedia pada aplikasi manajemen klaim garansi produk. Fitur ini memungkinkan pengguna untuk melihat dan memperbarui informasi pribadi mereka, seperti nama, nomor telepon, serta foto profil. Selain itu, pengguna juga dapat melakukan perubahan kata sandi melalui halaman ini guna menjaga keamanan akun.

4.5. Test & Fix

Bagian ini menyajikan pembahasan terhadap hasil pengujian sistem yang telah dilakukan, meliputi pengujian fungsionalitas menggunakan metode Black-Box Testing.

Tabel 1. Tabel Pengujian Black Box

No	Fungsi yang Diuji	Skenario Uji	Hasil yang Diharapkan	Status
1	Login Pengguna	Memasukkan email dan password yang valid, lalu klik tombol Masuk	Pengguna berhasil masuk dan diarahkan ke halaman Dashboard sesuai role (Pelanggan / Admin Toko / Admin Distributor)	Berhasil
2	Login Pengguna	Memasukkan email atau password yang salah/tidak terdaftar	Muncul pesan kesalahan: 'Email atau password salah. Silakan coba lagi'	Berhasil
3	Registrasi Akun	Mengisi semua field registrasi (nama, email, password) dengan data valid dan klik tombol Daftar	Akun berhasil dibuat, pengguna diarahkan ke halaman login	Berhasil
4	Registrasi Akun	Mendaftarkan email yang sudah terdaftar sebelumnya	Muncul pesan: 'Email sudah terdaftar. Gunakan email lain'	Berhasil

5	Dashboard Pelanggan	Membuka aplikasi sebagai pelanggan setelah login	Dashboard menampilkan sapaan personal, tombol Ajukan Klaim, dan ringkasan klaim terkini	Berhasil
6	Dashboard Admin Toko	Membuka aplikasi sebagai Admin Toko setelah login	Dashboard menampilkan statistik klaim masuk, klaim diproses, dan klaim selesai	Berhasil
7	Pendaftaran Serial Number	Admin Toko mendaftarkan nomor seri kartu garansi baru pada saat produk terjual	Nomor seri berhasil tersimpan ke sistem dan berstatus belum digunakan	Berhasil
8	Verifikasi Serial Number	Pelanggan memasukkan nomor seri yang valid dan belum pernah digunakan, lalu menekan tombol Lanjut Verifikasi	Sistem menampilkan status 'Serial Terverifikasi' beserta data brand dan produk terkait, dan pelanggan dapat melanjutkan ke formulir klaim	Berhasil
9	Verifikasi Serial Number	Pelanggan memasukkan nomor seri yang tidak terdaftar atau sudah pernah digunakan untuk klaim sebelumnya	Muncul pesan kesalahan: 'Nomor seri tidak ditemukan atau sudah pernah digunakan' dan pelanggan tidak dapat melanjutkan ke formulir klaim	Berhasil
10	Pengajuan Klaim	Pelanggan mengisi form klaim (nama produk, tanggal beli, deskripsi kerusakan) dengan data lengkap dan klik Ajukan	Klaim berhasil disimpan, status berubah menjadi 'Menunggu Verifikasi Toko', dan notifikasi dikirim ke Admin Toko	Berhasil
11	Pengajuan Klaim	Pelanggan mencoba mengajukan klaim tanpa mengisi salah satu field wajib	Muncul pesan validasi: 'Harap lengkapi semua data yang diperlukan'	Berhasil
12	Upload Foto Kwitansi	Pelanggan memilih foto kwitansi dari galeri perangkat dan mengunggahnya	Foto berhasil diunggah dan tampil sebagai pratinjau dalam form klaim	Berhasil
13	Upload Foto Barang Rusak	Pelanggan mengunggah 1–3 foto kondisi barang yang rusak	Semua foto berhasil diunggah dan terlampir pada data klaim	Berhasil
14	Pelacakan Status Klaim	Pelanggan membuka halaman Daftar Klaim untuk melihat status terkini	Status klaim tampil secara real-time sesuai proses terkini (Menunggu / Diproses / Disetujui / Ditolak)	Berhasil
15	Update Status oleh Admin Toko	Admin Toko mengubah status klaim menjadi 'Perlu Dibawa ke Toko' atau 'Langsung Diteruskan'	Status klaim diperbarui di semua sisi (pelanggan dan distributor) dan notifikasi terkirim	Berhasil
16	Forward Klaim ke Distributor	Admin Toko menekan tombol 'Forward ke Distributor' pada detail klaim	Klaim diteruskan ke dashboard Admin Distributor, status berubah menjadi 'Menunggu Verifikasi Distributor', notifikasi terkirim	Berhasil
17	Forward Klaim ke Distributor	Admin Toko mencoba meneruskan klaim yang belum dilengkapi dokumen	Muncul pesan peringatan: 'Pastikan semua dokumen klaim telah dilampirkan sebelum diteruskan'	Berhasil
18	Notifikasi Push	Pelanggan mengajukan klaim baru	Admin Toko menerima notifikasi push secara real-time bahwa ada klaim baru masuk	Berhasil
19	Notifikasi Push	Admin Toko memperbarui status klaim	Pelanggan menerima notifikasi push tentang perubahan status klaimnya	Berhasil
20	Live Chat Pelanggan–Admin Toko	Pelanggan mengirim pesan teks melalui fitur live chat kepada Admin Toko	Pesan terkirim dan tampil di sisi Admin Toko secara real-time	Berhasil
21	Live Chat Pelanggan–Admin Toko	Pelanggan mengirim foto/lampiran melalui live chat	Foto berhasil diunggah dan tampil dalam percakapan	Berhasil
22	Verifikasi Admin Distributor	Admin Distributor menyetujui klaim yang diteruskan Admin Toko	Status klaim berubah menjadi 'Disetujui', notifikasi push terkirim secara otomatis kepada Admin Toko dan Pelanggan	Berhasil
23	Verifikasi Admin Distributor	Admin Distributor menolak klaim dengan menyertakan alasan penolakan	Status klaim berubah menjadi 'Ditolak', alasan penolakan tersimpan di sistem, dan notifikasi terkirim kepada Admin Toko dan Pelanggan	Berhasil
24	Manajemen Profil Akun	Pengguna memperbarui nama dan nomor telepon pada halaman profil	Data berhasil diperbarui di Firebase Firestore dan Firebase Auth, tampil perubahan pada halaman profil	Berhasil
25	Manajemen Profil Akun	Pengguna mengganti foto profil melalui halaman profil	Foto profil baru berhasil diunggah ke Firebase Storage dan tampil menggantikan foto sebelumnya	Berhasil

Berdasarkan hasil pengujian Black-Box Testing yang disajikan pada Tabel 1, seluruh 25 skenario uji yang mencakup delapan fitur utama aplikasi menghasilkan status Berhasil. Hal ini menunjukkan bahwa setiap fitur yang telah diimplementasikan berjalan sesuai dengan hasil yang diharapkan, mulai dari proses autentikasi pengguna, pengajuan dan pelacakan klaim, upload dokumen, forward klaim ke distributor, notifikasi push, hingga fitur live chat antar pihak. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa fungsionalitas aplikasi telah memenuhi spesifikasi kebutuhan fungsional yang telah ditetapkan pada tahap perancangan.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil perancangan, implementasi, dan pengujian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa aplikasi manajemen klaim garansi produk berbasis mobile berhasil dirancang dan diimplementasikan menggunakan framework Flutter dan Firebase, dengan mengintegrasikan tiga aktor utama, yaitu pelanggan, admin toko, dan admin distributor, dalam satu sistem terpusat yang menggantikan proses manual berbasis arsip fisik dan komunikasi informal melalui WhatsApp. Fitur pelacakan status klaim secara real-time yang dikembangkan mampu meningkatkan transparansi proses klaim garansi, sehingga pelanggan dapat memantau perkembangan klaimnya secara langsung melalui aplikasi tanpa harus datang ke toko atau bertanya melalui pesan pribadi. Selain itu, proses verifikasi klaim antara admin toko dan admin distributor menjadi lebih terstruktur dan efisien, karena data klaim tersimpan secara konsisten pada Cloud Firestore dan dapat diakses serta diperbarui secara real-time oleh kedua belah pihak. Hasil pengujian black-box testing juga menunjukkan bahwa seluruh fitur utama sistem berjalan sesuai dengan fungsinya, yang mengindikasikan bahwa sistem telah memenuhi kebutuhan fungsional yang dirumuskan pada tahap analisis.

5.2. Saran

Penelitian selanjutnya dapat menambahkan fitur pengelolaan stok atau inventaris produk, mengingat penelitian ini masih membatasi cakupan pada proses klaim garansi saja. Sistem juga dapat dikembangkan lebih lanjut dengan menambahkan fitur penjadwalan teknisi servis serta pengelolaan pengiriman atau ekspedisi produk yang diklaim, agar proses penanganan klaim dapat tercakup secara lebih menyeluruh. Selain itu, pengujian sistem pada penelitian selanjutnya disarankan untuk melibatkan pengujian usability langsung kepada pengguna, baik pelanggan, admin toko, maupun admin distributor, guna mengukur tingkat kepuasan dan kemudahan penggunaan aplikasi secara lebih objektif. Terakhir, aplikasi ini dapat dikembangkan menjadi versi multi-platform yang tidak terbatas pada Android saja, untuk memperluas jangkauan pengguna, mengingat implementasi saat ini masih difokuskan pada perangkat berbasis Android.

DAFTAR PUSTAKA

[1] N. Haber and M. Fargnoli, "Product-Service Systems for Circular Supply Chain Management: A Functional Approach," *Sustainability (Switzerland)*, vol. 14, no. 22, pp. 1–19, Nov. 2022, doi: 10.3390/su142214953.

[2] L. Ting, H. Shuguang, Xiujie Zhao, and L. Bin, "Warranty service contracts design for deteriorating products with maintenance duration commitments," *Int. J. Prod. Econ.*, pp. 1–12, Jul. 2023, doi: https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2023.108982.

[3] A. Hanif, E. Wahyudi, H. Adianto, and L. Martanto, "Sistem Informasi persediaan barang pada UMKM reseller barang pokok," *Jurnal Profitabilitas*, vol. 2, no. 1, pp. 50–57, Jun. 2022, doi: https://doi.org/10.31294/profitabilitas.v2i1.1222.

[4] L. Weihua, L. Shangsong, M. C. Tsan, and Y. Xiaoyu, "After-Sales Services Coordination Contracts in PlatformsWith Integration Mode Operations," *Naval Research Logistics*, vol. 1, no. 12, pp. 1–19, Apr. 2025, doi: https://doi.org/10.1002/nav.22269.

[5] S. Mufti Prasetiyo, R. Gustiawan, and F. Rizzel Albani, "Buletin ilmiah ilmu komputer dan multimedia analisis pertumbuhan pengguna internet di Indonesia," *Buletin Ilmiah Ilmu Komputer dan Multimedia*, vol. 2, no. 1, pp. 65–71, Jul. 2024, [Online]. Available: https://jurnalmahasiswa.com/index.php/biikma

[6] S. B. W. Kartika and D. F. Widiastuti, "Layanan purna jual dalam membentuk WOM (Word of Mouth) pada Daya Motor Cabang Payo Selincah Kota Jambi," *Jurnal Manajemen Terapan dan Keuangan (Mankeu)*, vol. 9, no. 03, pp. 140–148, Dec. 2020, doi: https://doi.org/10.22437/jmk.v9i03.12044.

[7] H. H. Lukmana and M. Al-Husaini, "Perancangan UI/UX aplikasi mobile untuk pencegah stunting pada anak di Indonesia menggunakan metode design thinking," *Jurnal Manajemen Informatika dan Komputerisasi Akuntansi*, vol. 8, no. 2, pp. 187–198, Oct. 2024, doi: 10.46880/jmika.Vol8No2.pp187-198.

[8] A. Susilo and R. B. Ikhsan, "After-sales service to increase customer satisfaction: Application of importance performance analysis method," *Journal of Business Studies and Management Review (JBSMR)*, vol. 3, no. 2, pp. 1–7, Jun. 2020, Accessed: Oct. 22, 2025. [Online]. Available: https://online-journal.unja.ac.id/jbsmr/article/view/9698/5617

[9] A. O. Putri and F. Abdussalaam, "Perancangan sistem informasi penjualan berbasis web di PT. MARKTEL," *Jurnal Teknologi Sistem Informasi dan Aplikasi*, vol. 6, no. 4, pp. 523–530, Jul. 2023, doi: 10.32493/jtsi.v6i3.33156.

[10] F. Bryan Prasetio and T. Wellem, "Perancangan dan implementasi aplikasi Android untuk layanan informasi pariwisata," *Jurnal Penerapan Teknologi Informasi dan Komunikasi*, vol. 1, no. 2, pp. 114–132, Dec. 2022, Accessed: Nov. 21, 2025. [Online]. Available: https://ejournal.uksw.edu/itexplore/article/view/6622/2110

[11] M. Hermawati and B. Santoso, "Sistem informasi monitoring garansi lampu solar all in one di PT Signify Commercial Indonesia," *Jurnal Riset dan Aplikasi Mahasiswa Informatika*, vol. 3, no. 2, pp. 213–220, Apr. 2022, doi: https://doi.org/10.30998/jrami.v3i02.3605.

[12] H. Balqis and F. Rayyan, "Meningkatkan pelayanan pelanggan dengan sistem informasi manajemen: membangun loyalitas dan keunggulan kompetitif," *Jurnal Manajemen Kewirausahaan dan Teknologi*, vol. 1, no. 2, pp. 116–120, Jun. 2024, doi: 10.61132/jumaket.v1i2.200.

[13] R. W. Ngurah, "User interface dan user experience untuk mengelola kepuasan pelanggan," *Jurnal Sosial Humaniora Terapan*, vol. 3, no. 2, pp. 17–31, Mar. 2021, Accessed: Nov. 19, 2025. [Online]. Available: https://scholarhub.ui.ac.id/jsht/vol3/iss2/2/

[14] E. Y. Wijaya, M. Arif, N. Aini, and Y. N. Putri, "Ui/ux web based learning design with ucd approach to basic programming using figma," *bit-Tech*, vol. 6, no. 3, pp. 412–420, Jul. 2024, doi: 10.32877/bt.v6i3.1534.

[15] N. Nursobah, M. I. Saad, and J. A. J. Kansil, "Implementation of the Flutter framework for

developing an e-commerce application," *TEPIAN Journal*, vol. 5, no. 4, pp. 127–135, Dec. 2024, doi: 10.51967/tepian.v5i4.3110.

[16] F. B. Yaris, S. Tarsinah, R. Fadzar, and A. Mamok, "Perancangan aplikasi mobile keuangan dengan framework flutter," *Jurnal Informatika dan Teknik Elektro Terapan*, vol. 13, no. 3, pp. 64–69, Oct. 2025, doi: 10.23960/jitet.v13i3S1.7496.

[17] L. Shafira, I. A. Nur, L. Yuliastuti, and N. Faizah, "Implementasi sistem terdistribusi aplikasi mobile rekomendasi wisata jawa barat menggunakan framework flutter," *Jurnal Ilmiah IT CIDA : Diseminasi Teknologi Informasi*, vol. 10, no. 2, pp. 82–96, Dec. 2024, doi: https://doi.org/10.55635/jic.v10i2.213.

[18] A. Saputri and A. M. Hirzan, "Aplikasi manajemen iventori berbasis mobile menggunakan flutter dan firebase realtime database," *Jurnal Informatika dan Teknik Elektro Terapan*, vol. 12, no. 3, pp. 1586–1592, Aug. 2024, doi: 10.23960/jitet.v12i3.4324.

[19] M. Ilhamsyah and M. Fathurrahman, "Rancang bangun aplikasi android mysmatfishfeeding flutterflow dan firebase firestore," *Jurnal Informatika dan Teknik Elektro Terapan*, vol. 12, no. 3S1, pp. 4124–4132, Oct. 2024, doi: 10.23960/jitet.v12i3s1.5269.