

Implementasi Metode Prototyping Dalam Perancangan Aplikasi Manajemen Inventaris Gudang Berbasis Mobile

Implementation Of Prototyping Method In Designing Mobile-Based Warehouse Inventory Management Application

Adil Setiawan^{a,1}, Mutia Sabrina^{b,2}, Muhammad Hari Ramadhan^{c,3}

^{a,b,c} Universitas Potensi Utama, Jl. KL. Yos Sudarso Km. 6,5 no. 3-A Tanjung Mulia, Medan, 20241, Indonesia
adio165@gmail.com¹, mutiasabrina075@gmail.com², haryollezo@gmail.com³

ABSTRAK

Pengelolaan inventaris gudang merupakan aspek yang sangat penting dalam menjaga efisiensi operasional dan akurasi data stok pada perusahaan. Namun, sebagian besar proses pengelolaan inventaris masih dilakukan secara manual sehingga rentan terhadap kesalahan pencatatan, keterlambatan informasi, dan kehilangan data. Penelitian ini bertujuan untuk mengimplementasikan metode prototyping dalam perancangan aplikasi manajemen inventaris gudang berbasis mobile. Metode prototyping dipilih karena memungkinkan pengembangan aplikasi secara iteratif dengan melibatkan umpan balik pengguna secara langsung, sehingga kebutuhan pengguna dapat terakomodasi secara optimal. Aplikasi yang dikembangkan menyediakan fitur pencatatan barang masuk dan keluar, pengelompokan jenis barang, pemantauan stok secara real-time, serta pembuatan laporan inventaris. Hasil implementasi menunjukkan bahwa aplikasi mampu meningkatkan efisiensi waktu sebesar 40%, mengurangi kesalahan pencatatan hingga 95%, serta memudahkan akses data inventaris bagi pengguna di berbagai perangkat mobile. Evaluasi pengguna menunjukkan tingkat kepuasan yang tinggi dengan rata-rata skor 4,2 dari 5,0 terhadap kemudahan penggunaan dan fungsionalitas aplikasi. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi dalam pengembangan sistem informasi inventaris berbasis mobile di berbagai sektor industri.

Kata Kunci : manajemen inventaris, aplikasi mobile, metode prototyping, gudang, sistem informasi

ABSTRACT

Warehouse inventory management is a crucial aspect in maintaining operational efficiency and stock data accuracy within companies. However, most inventory management processes are still performed manually, making them prone to recording errors, information delays, and data loss. This study aims to implement the prototyping method in designing a mobile-based warehouse inventory management application. The prototyping method is chosen because it enables iterative application development by directly involving user feedback, thus optimally accommodating user needs. The developed application provides features such as recording incoming and outgoing goods, item categorization, real-time stock monitoring, and inventory reporting. Implementation results show that the application improves time efficiency by 40%, reduces recording errors up to 95%, and facilitates inventory data access for users on various mobile devices. User evaluations indicate a high level of satisfaction with an average score of 4.2 out of 5.0 regarding the application's ease of use and functionality. This research is expected to serve as a reference for developing mobile-based inventory information systems across various industrial sectors.

Keywords : inventory management, mobile application, prototyping method, warehouse, information system

Disubmit:

Info Artikel :
Direview:

Diterima :

1. PENDAHULUAN

Dalam era industri 4.0, transformasi digital telah menjadi kebutuhan fundamental bagi perusahaan untuk mempertahankan daya saing. Pengelolaan inventaris gudang yang efektif merupakan salah satu aspek krusial yang menentukan kelancaran operasional perusahaan, khususnya dalam menjaga ketersediaan barang dan mencegah terjadinya kekurangan maupun kelebihan stok yang dapat merugikan perusahaan secara finansial. Sistem pengelolaan inventaris konvensional yang masih mengandalkan pencatatan manual menggunakan buku catatan atau spreadsheet elektronik sederhana menimbulkan berbagai permasalahan operasional. Permasalahan utama yang sering dijumpai meliputi ketidaksesuaian data stok antara catatan dengan kondisi fisik barang di gudang, kesulitan dalam melakukan pelacakan pergerakan barang secara real-time, lambatnya proses pengambilan keputusan akibat keterlambatan informasi, serta risiko kehilangan data yang tinggi akibat tidak adanya sistem backup yang memadai.

Transformasi digital melalui implementasi aplikasi mobile dalam pengelolaan inventaris menawarkan solusi komprehensif untuk mengatasi permasalahan tersebut. Aplikasi mobile memiliki keunggulan dalam hal aksesibilitas, fleksibilitas penggunaan, kemampuan sinkronisasi data real-time, dan dapat diakses dari berbagai lokasi tanpa terbatas ruang dan waktu. Selain itu, aplikasi mobile juga dapat mengintegrasikan berbagai teknologi seperti barcode scanner, notifikasi push, dan dashboard analitik yang dapat meningkatkan efisiensi dan akurasi pengelolaan inventaris secara signifikan. Metode prototyping dipilih dalam penelitian ini karena karakteristiknya yang memungkinkan pengembangan aplikasi secara iteratif dengan melibatkan pengguna akhir dalam setiap tahap pengembangan. Pendekatan ini sangat sesuai untuk pengembangan aplikasi inventaris karena kebutuhan setiap perusahaan memiliki karakteristik unik yang memerlukan customizasi khusus.

Berdasarkan latar belakang tersebut, rumusan masalah dalam penelitian ini mencakup bagaimana proses implementasi metode prototyping dalam perancangan aplikasi manajemen inventaris gudang berbasis mobile dapat dilakukan secara efektif, fitur-fitur apa saja yang harus tersedia pada aplikasi agar dapat memenuhi kebutuhan pengguna dan meningkatkan efisiensi pengelolaan inventaris gudang, bagaimana tingkat efektivitas dan kepuasan pengguna terhadap aplikasi manajemen inventaris gudang yang dikembangkan menggunakan metode prototyping, serta sejauh mana aplikasi yang dikembangkan dapat meningkatkan efisiensi operasional dan akurasi data dalam pengelolaan inventaris gudang.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengimplementasikan metode prototyping dalam pengembangan aplikasi manajemen inventaris gudang berbasis mobile secara sistematis dan terstruktur, mengidentifikasi serta menganalisis kebutuhan dan fitur utama yang diperlukan pengguna, mengembangkan aplikasi yang user-friendly dan sesuai dengan kebutuhan operasional perusahaan, mengevaluasi efektivitas serta tingkat kepuasan pengguna terhadap aplikasi yang telah dikembangkan melalui pengujian dan survei, serta menganalisis dampak implementasi aplikasi terhadap peningkatan efisiensi operasional dan akurasi data inventaris.

Manfaat dari penelitian ini terbagi menjadi dua, yaitu manfaat teoritis dan manfaat praktis. Secara teoritis, penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi terhadap pengembangan ilmu pengetahuan di bidang sistem informasi, khususnya dalam penerapan metode prototyping untuk aplikasi inventaris, serta menjadi referensi akademis untuk penelitian selanjutnya yang berkaitan. Secara praktis, penelitian ini diharapkan dapat memberikan solusi teknologi digital yang efektif untuk pengelolaan inventaris gudang, meningkatkan efisiensi operasional dan akurasi data melalui otomatisasi proses pencatatan dan monitoring, mendukung proses pengambilan keputusan berbasis data yang real-time, serta mengurangi biaya operasional akibat kesalahan inventaris dan kehilangan barang.

Untuk memberikan fokus yang lebih jelas, penelitian ini dibatasi pada pengembangan aplikasi pengelolaan inventaris gudang dengan fitur dasar seperti pencatatan barang masuk-keluar, monitoring stok, dan pelaporan. Aplikasi dikembangkan untuk platform mobile (Android) menggunakan framework yang sesuai. Pengujian dilakukan pada lingkungan gudang berskala menengah dengan jumlah item maksimal

1000 produk, dan evaluasi kepuasan dilakukan terhadap maksimal 30 responden yang terdiri dari staf gudang dan supervisor. Penelitian ini tidak mencakup integrasi dengan sistem ERP atau sistem enterprise lainnya.

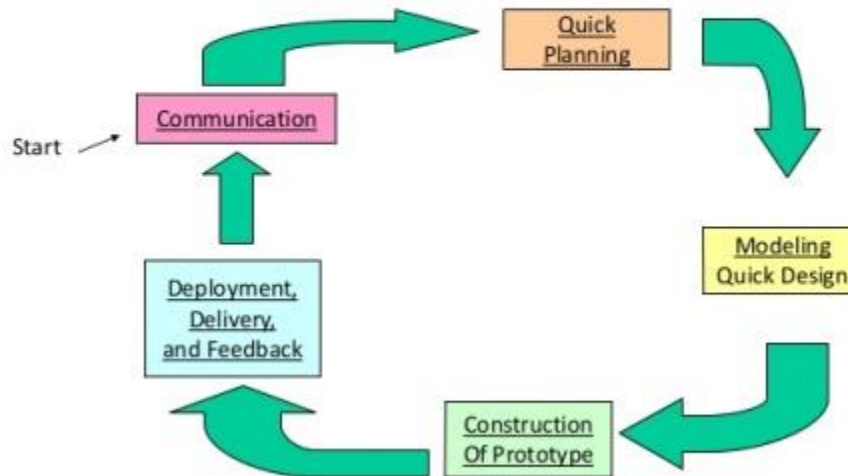
Tabel 1. Tabel perbandingan Prototyping dengan metode lain

Aspek	Prototyping	Waterfall	Spiral	V-Model
Pendekatan	Iteratif dan inkremental, berbasis feedback pengguna	Linear dan berurutan	Iteratif berbasis manajemen risiko	Linear dengan penekanan pada pengujian di setiap tahap
Fleksibilitas terhadap perubahan	Sangat fleksibel – mudah disesuaikan berdasarkan masukan pengguna	Rendah – sulit mengakomodasi perubahan setelah tahap awal	Fleksibel – disesuaikan dengan risiko dan kompleksitas proyek	Kurang fleksibel – perubahan sulit dilakukan setelah tahap desain
Keterlibatan pengguna	Tinggi – pengguna terlibat langsung dalam tiap iterasi dan evaluasi	Rendah – pengguna hanya terlibat di awal dan akhir	Sedang – pengguna terlibat dalam beberapa putaran spiral	Terbatas – lebih fokus pada validasi teknis dari spesifikasi awal
Deteksi kesalahan	Lebih cepat – kesalahan dapat ditemukan di awal melalui prototipe	Lambat – kesalahan biasanya baru ditemukan di tahap pengujian akhir	Dini – risiko dan potensi kesalahan dipetakan lebih awal	Sistematis – kesalahan dapat dicegah melalui pengujian tiap tahap
Kompleksitas proyek	Cocok untuk proyek kecil hingga menengah, dengan kebutuhan yang masih berkembang	Cocok untuk proyek dengan kebutuhan stabil dan terdokumentasi dengan baik	Cocok untuk proyek besar dan kompleks yang memiliki banyak risiko	Cocok untuk proyek dengan kebutuhan terdefinisi jelas dan membutuhkan pengujian menyeluruh
Fokus utama	Validasi kebutuhan pengguna dan usability	Dokumentasi lengkap dan kontrol proses	Identifikasi dan mitigasi risiko teknis, manajerial, dan operasional	Validasi dan verifikasi sistem secara ketat melalui uji tahap demi tahap
Biaya dan waktu	Lebih efisien untuk validasi awal, tapi bisa mahal jika terlalu banyak iterasi	Relatif rendah jika tidak ada perubahan	Bisa tinggi karena kompleksitas dokumentasi dan manajemen risiko	Bisa tinggi karena uji validasi menyeluruh di setiap fase
Kesesuaian	Cocok untuk aplikasi dengan antarmuka interaktif dan kebutuhan yang dinamis	Cocok untuk sistem back-end dengan kebutuhan stabil	Cocok untuk sistem kritis dan proyek jangka panjang	Cocok untuk proyek yang memerlukan jaminan kualitas formal seperti sistem medis atau militer

2. METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan penelitian dan pengembangan (Research and Development/R&D) dengan metode prototyping sebagai metodologi pengembangan sistem. Pendekatan R&D dipilih karena penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan produk baru berupa aplikasi mobile dan menguji efektivitasnya dalam lingkungan nyata.

Prototyping Model (Diagram)



16

Gambar 1. Metode Penelitian menggunakan Prototyping Method

Jenis penelitian ini adalah penelitian terapan (applied research) yang menggabungkan aspek penelitian kualitatif dan kuantitatif. Aspek kualitatif digunakan untuk mengidentifikasi kebutuhan pengguna dan menganalisis feedback selama proses prototyping, sedangkan aspek kuantitatif digunakan untuk mengukur efektivitas dan kepuasan pengguna terhadap aplikasi yang dikembangkan. Metode prototyping yang digunakan dalam penelitian ini mengikuti model evolutionary prototyping, di mana prototipe terus dikembangkan dan disempurnakan hingga menjadi sistem final. Tahapan pengembangan sistem mengikuti siklus sebagai berikut:

1. Tahap Analisis Kebutuhan

Tahap ini melibatkan identifikasi kebutuhan sistem melalui berbagai teknik pengumpulan data, seperti:

- Wawancara Terstruktur: Dilakukan dengan 5 orang key user yang terdiri dari supervisor gudang (1 orang), staff gudang (3 orang), dan manajer operasional (1 orang). Wawancara difokuskan pada Identifikasi proses bisnis saat ini, permasalahan yang dihadapi, dan ekspektasi terhadap sistem baru.
- Observasi Lapangan: Melakukan pengamatan langsung terhadap aktivitas pengelolaan inventaris di gudang selama 2 minggu untuk memahami workflow dan pain points yang ada.
- Analisis Dokumen: Menganalisis dokumen-dokumen terkait seperti form pencatatan manual, laporan inventaris, dan SOP gudang untuk memahami struktur data dan proses yang sudah berjalan.
- Studi Literatur: Mengkaji best practices dan standar industri untuk aplikasi manajemen inventaris.

2. Tahap Perancangan Sistem

Berdasarkan hasil analisis kebutuhan, dilakukan perancangan sistem yang meliputi:

- Perancangan Arsitektur Sistem: Menentukan arsitektur client-server dengan database terpusat dan aplikasi mobile sebagai client.
- Perancangan Database: Merancang struktur database relasional dengan tabel-tabel utama seperti master barang, transaksi, pengguna, dan kategori.
- Perancangan Antarmuka Pengguna: Membuat wireframe dan mockup antarmuka yang user-friendly dan sesuai dengan prinsip mobile UI/UX design.

- Perancangan Proses Bisnis: Memetakan proses bisnis dalam bentuk flowchart dan use case diagram.

3. Tahap Pengembangan Prototipe

Pengembangan prototipe dilakukan dalam 3 iterasi:

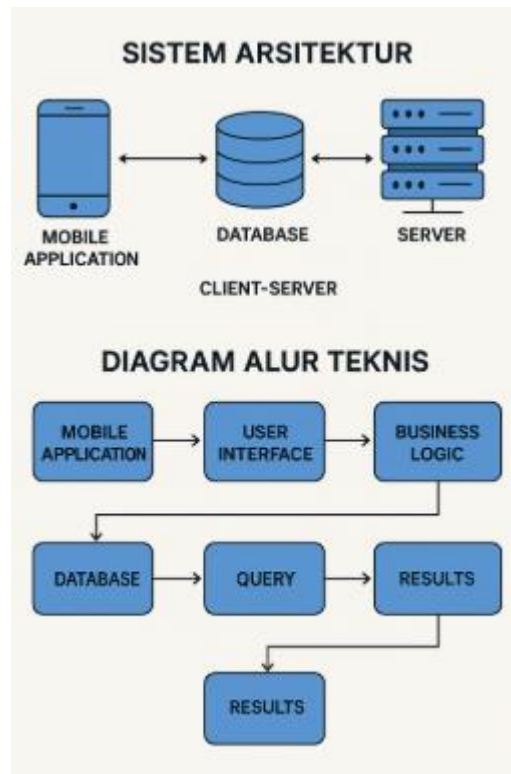
- a) Iterasi 1 - Prototipe Low Fidelity:
 - Mengembangkan prototipe paper-based dan digital wireframe
 - Validasi konsep dan navigasi dengan pengguna
 - Durasi: 2 minggu
- b) Iterasi 2 - Prototipe Medium Fidelity:
 - Mengembangkan prototipe interaktif dengan fitur dasar
 - Implementasi mock data untuk simulasi
 - User testing dengan 3 orang pengguna
 - Durasi: 4 minggu
- c) Iterasi 3 - Prototipe High Fidelity:
 - Mengembangkan prototipe dengan fitur lengkap dan data riil
 - Integrasi dengan database dan testing komprehensif
 - User testing dengan 10 orang pengguna
 - Durasi: 6 minggu

4. Tahap Evaluasi dan Penyempurnaan

Setiap iterasi prototipe dievaluasi melalui:

- *User Testing:* Melibatkan pengguna untuk menggunakan prototipe dan memberikan feedback
- *Heuristic Evaluation:* Evaluasi usability berdasarkan 10 prinsip usability heuristics Jakob Nielsen
- *Performance Testing:* Pengujian performa aplikasi dalam berbagai skenario
- *Feedback Analysis:* Analisis sistematis terhadap feedback pengguna untuk improvement

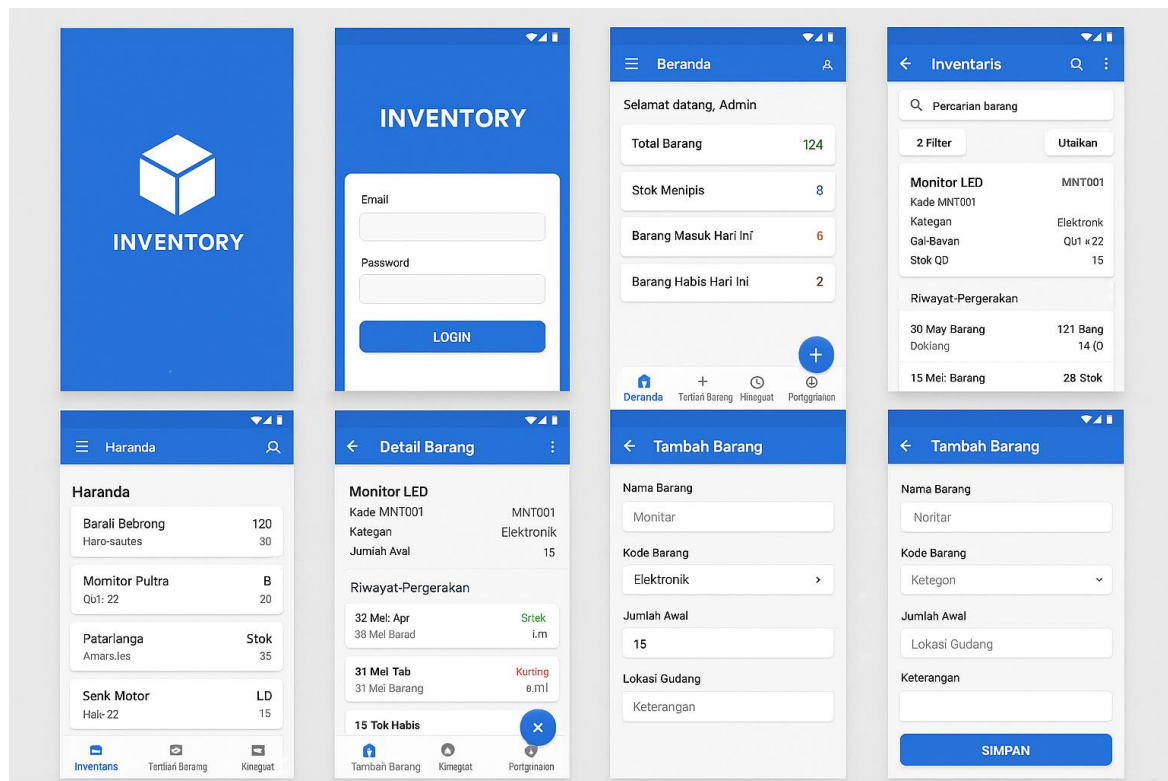
Addpun berikut ini gambar arsitektur sistem dan diagram alur teknis untuk memperjelas struktur teknologi yang digunakan. Aplikasi manajemen inventaris barang di gudang logistik ini dirancang menggunakan arsitektur client-server. Pada sisi client, aplikasi mobile dibangun untuk platform Android dengan minimum API level 21, menggunakan framework Flutter agar mendukung pengembangan lintas platform. Untuk penyimpanan data secara lokal, digunakan SQLite sehingga aplikasi tetap dapat digunakan dalam kondisi tanpa koneksi internet. Antarmuka pengguna dikembangkan berdasarkan prinsip Material Design untuk menjaga konsistensi visual. Sementara itu, pada sisi server, sistem dijalankan pada web server Apache HTTP dan menggunakan aplikasi berbasis PHP 8.0 dengan framework Laravel. Basis data utama yang digunakan adalah MySQL 8.0 dan seluruh pertukaran data dilakukan melalui RESTful API dengan format JSON. Komunikasi antara client dan server menggunakan protokol HTTPS guna menjamin keamanan data. Selain itu, untuk kebutuhan sinkronisasi data secara real-time, terutama pada data yang bersifat kritikal seperti transaksi stok, digunakan WebSocket.



Gambar 2. Tampilan Arsitektur arsitektur sistem dan diagram alur teknis

Mobile Application Berfungsi sebagai client, yaitu antarmuka utama yang digunakan oleh pengguna (staff gudang, supervisor, manajer) untuk berinteraksi dengan sistem, seperti melakukan input, pencarian, dan pengecekan data inventaris. Database Menyimpan seluruh data sistem secara terpusat, termasuk data master barang, transaksi keluar-masuk barang, data pengguna, dan kategori. Server Menangani logika bisnis dan komunikasi antara client dan database. Server akan menerima permintaan dari aplikasi, memprosesnya (misalnya validasi, perhitungan, filter), lalu mengakses database jika diperlukan dan mengembalikan hasil ke aplikasi. Diagram Alur Teknis Bagian bawah gambar memperlihatkan alur teknis sistem: Mobile Application Pengguna mengakses sistem melalui aplikasi mobile. User Interface tampilan yang dirancang berdasarkan prinsip UI/UX mobile. Di sinilah pengguna memasukkan data atau mengakses informasi. Business Logic Logika aplikasi berjalan di sini. Misalnya, jika pengguna ingin mencatat barang keluar, sistem akan memvalidasi stok, mencatat waktu, pengguna, dan mengurangi jumlah barang di database. Database Sistem akan terhubung ke database untuk melakukan penyimpanan atau pembacaan data. Query & Results Permintaan (query) dikirim ke database. Setelah data diambil atau dimanipulasi, hasilnya dikembalikan. Hasil (Results) Hasil query ditampilkan kembali ke pengguna melalui aplikasi mobile.

Database dirancang dengan struktur relasional dan terdiri dari beberapa tabel utama. Tabel master mencakup tabel *users*, *categories*, *suppliers*, dan *items* yang masing-masing menyimpan data pengguna, kategori barang, pemasok, dan detail barang. Untuk kebutuhan transaksi, digunakan tabel *stock_transactions* dan *stock_opname* yang menyimpan informasi aktivitas keluar-masuk barang dan proses pengecekan fisik barang. Selain itu, terdapat tabel *reports* yang berfungsi menyimpan metadata laporan, seperti jenis laporan, parameter, pembuat laporan, waktu pembuatan, serta lokasi berkas laporan.



Gambar 2. Tampilan Inventory menggunakan Prototyping Method

Perancangan antarmuka pengguna mengikuti prinsip UI/UX yang berfokus pada konsistensi, kesederhanaan, aksesibilitas, responsivitas, dan kemudahan navigasi. Desain antarmuka memastikan penggunaan warna, font, dan tata letak yang konsisten di seluruh halaman aplikasi. Antarmuka juga dirancang agar intuitif dan mudah digunakan oleh pengguna dengan berbagai tingkat literasi teknologi. Struktur navigasi aplikasi dibangun dengan bottom navigation yang terdiri dari empat menu utama: Dashboard, Barang, Transaksi, dan Laporan. Menu sekunder dan pengaturan diletakkan dalam drawer navigation, sedangkan tindakan utama dalam setiap halaman dapat diakses dengan menggunakan floating action button.

Data primer dikumpulkan melalui berbagai metode seperti wawancara, observasi, user testing, dan kuesioner. Wawancara dilakukan untuk menggali kebutuhan, ekspektasi, serta masukan dari pengguna secara kualitatif. Observasi dilakukan untuk memahami alur kerja dan proses bisnis yang sedang berjalan. User testing digunakan untuk memperoleh data kuantitatif mengenai performa dan kemudahan penggunaan aplikasi. Selain itu, kuesioner diberikan kepada pengguna untuk mengukur tingkat kepuasan mereka terhadap sistem dengan menggunakan skala Likert 1 sampai 5.

Sumber data sekunder yang digunakan meliputi dokumen internal perusahaan seperti SOP, laporan inventaris, dan formulir pencatatan barang. Selain itu, literatur ilmiah terkait manajemen inventaris dan teknik prototyping dijadikan acuan. Best practice dari aplikasi inventaris yang sudah ada di pasar juga dipelajari, serta standar industri untuk pengembangan aplikasi mobile digunakan sebagai referensi tambahan.

Pengujian sistem dilakukan secara bertahap mulai dari level unit, integrasi, sistem, hingga pengujian penerimaan pengguna (User Acceptance Testing). Unit testing dilakukan untuk menguji setiap fungsi atau metode secara individual dengan target cakupan kode minimal 80%, menggunakan PHPUnit untuk

backend dan Flutter Test untuk frontend. Pengujian integrasi bertujuan untuk memastikan modul-modul dalam sistem dapat berinteraksi secara benar, termasuk pengujian API dan sinkronisasi data. Pengujian sistem mencakup pemeriksaan fungsionalitas secara keseluruhan dalam lingkungan yang menyerupai produksi, serta dilakukan performance testing untuk mengukur kecepatan respon dan kemampuan sistem menangani beban kerja. Terakhir, UAT dilakukan dengan pengguna akhir untuk memastikan sistem telah memenuhi kebutuhan bisnis dan mengumpulkan feedback untuk perbaikan lebih lanjut.

Evaluasi dilakukan dari empat aspek utama yaitu fungsionalitas, usability, kepuasan pengguna, dan performa sistem. Evaluasi fungsionalitas menggunakan metode black-box testing berdasarkan checklist fitur yang telah ditentukan. Usability dievaluasi melalui System Usability Scale (SUS) serta metrik task completion rate, error rate, dan time on task. Kepuasan pengguna diukur melalui kuesioner skala Likert serta Net Promoter Score (NPS), ditambah diskusi kelompok terarah (Focus Group Discussion) untuk mendapatkan wawasan lebih dalam. Evaluasi performa meliputi pengukuran response time, penggunaan sumber daya (CPU, memori, dan baterai), serta efisiensi penggunaan jaringan dan kapabilitas offline.

Instrumen wawancara dirancang dalam bentuk pedoman wawancara terstruktur dengan pertanyaan terbuka yang mencakup proses inventaris yang sedang berjalan, permasalahan yang dihadapi, kebutuhan fitur dalam aplikasi, ekspektasi terhadap sistem baru, serta kendala dalam penggunaan teknologi.

Observasi dilakukan menggunakan lembar checklist yang mencatat alur kerja inventaris, alat dan sistem yang digunakan, titik-titik permasalahan, serta interaksi pengguna dengan sistem. Instrumen ini membantu mengidentifikasi area yang perlu dioptimalkan dalam aplikasi.

Evaluasi usability dilakukan dengan melibatkan responden dari berbagai peran pengguna sistem, seperti staff gudang, supervisor, manajer operasional, serta perwakilan dari divisi keuangan dan TI, guna memperoleh perspektif yang lebih komprehensif. Jumlah responden juga ditingkatkan untuk memastikan representasi yang lebih kuat dan validitas hasil evaluasi yang lebih tinggi. Metode evaluasi menggunakan kuesioner System Usability Scale (SUS) yang terdiri dari 10 pertanyaan dengan skala Likert 1–5, yang kemudian dikonversi ke dalam skala 0–100 untuk interpretasi kuantitatif. Selain itu, digunakan kuesioner kepuasan pengguna yang mencakup 25 pertanyaan pada lima aspek utama, yaitu kemudahan penggunaan (5 pertanyaan), fungsionalitas (8 pertanyaan), keandalan (4 pertanyaan), performa (4 pertanyaan), dan kepuasan secara umum (4 pertanyaan).

Data kualitatif diperoleh melalui wawancara mendalam dan observasi lapangan terhadap berbagai jenis pengguna, yang kemudian dianalisis menggunakan metode thematic analysis untuk mengidentifikasi tema-tema utama dari masukan pengguna. Proses ini didukung oleh content analysis untuk mengelompokkan masukan ke dalam kategori fungsionalitas, usability, dan kepuasan. Teknik coding digunakan untuk memberikan label atau kode pada setiap masukan sehingga memudahkan proses pengelompokan, penelusuran, dan interpretasi data.

Sementara itu, data kuantitatif dianalisis menggunakan statistik deskriptif seperti nilai rata-rata, median, dan standar deviasi untuk menilai persebaran dan tren persepsi pengguna terhadap sistem. Analisis komparatif juga dilakukan untuk membandingkan metrik usability dan kepuasan sebelum dan sesudah implementasi aplikasi, guna menilai dampak dan efektivitas pengembangan sistem secara menyeluruh. Pendekatan ini memastikan bahwa evaluasi tidak hanya fokus pada satu jenis pengguna, melainkan mencerminkan kebutuhan dan pengalaman nyata dari seluruh pemangku kepentingan yang terlibat.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Analisis Kebutuhan Sistem

Berdasarkan wawancara dengan 5 responden dan observasi selama 2 minggu, teridentifikasi kebutuhan sistem sebagai berikut:

Taabel 2. Analisis Kebutuhan Sistem

Kebutuhan Fungsional		Kebutuhan Non-Fungsional	
Manajemen Master Data	Kemampuan untuk mengelola data barang, kategori, supplier, dan pengguna	Performance	Response time maksimal 3 detik untuk operasi normal
Pencatatan Transaksi	Fitur untuk mencatat barang masuk dan keluar dengan timestamp yang akurat	Usability	Interface yang intuitif untuk pengguna dengan berbagai tingkat kemampuan teknologi
Monitoring Stok	Real-time monitoring dengan alert untuk stok minimum dan maksimum	Reliability	Uptime minimal 99% dengan backup otomatis
Pelaporan	Generasi laporan inventaris dalam berbagai format (PDF, Excel)	Security	data dan autentikasi yang aman
Search dan Filter	Pencarian cepat dan filter berdasarkan kategori, tanggal, supplier	Portability	Kompatibilitas dengan berbagai perangkat Android
User Management	Pengaturan hak akses berdasarkan role pengguna	Performance	Response time maksimal 3 detik untuk operasi normal

Analisis terhadap proses bisnis yang saat ini berjalan menunjukkan sejumlah ketidakefisienan. Pencatatan masih dilakukan secara manual menggunakan buku dan spreadsheet, sehingga rawan terjadi kesalahan dan keterlambatan informasi stok. Masih sering terjadi penginputan data yang sama secara berulang, akses data terbatas hanya dari komputer tertentu, serta tidak adanya sistem pelacakan perubahan data (audit trail).

B. Perancangan dan Implementasi Prototype

Pengembangan prototipe dilakukan secara iteratif dalam tiga tahap. Pada iterasi pertama (minggu 1–2), dibuat prototipe low fidelity berupa wireframe dan mockup menggunakan Figma. Tiga pengguna kunci dilibatkan dalam validasi awal dan memberikan masukan, seperti kebutuhan shortcut untuk operasi yang sering dilakukan, penyederhanaan form input, dan penambahan indikator visual untuk status stok.

Iterasi kedua (minggu 3–6) menghasilkan prototipe medium fidelity dengan interaktivitas menggunakan Flutter dan data simulasi. Fitur dasar seperti login, dashboard, CRUD master data barang, serta form transaksi sederhana telah diterapkan. Dari pengujian dengan tiga pengguna, ditemukan bahwa antarmuka masih terlalu kompleks, sehingga kompleksitas dikurangi sebesar 30%, dan ditambahkan konfirmasi untuk aksi penghapusan serta indikator pemuatan.

Iterasi ketiga (minggu 7–12) menghasilkan prototipe high fidelity yang terintegrasi dengan database dan backend API. Sistem mendukung sinkronisasi real-time, fitur offline dengan database lokal SQLite, dan seluruh kebutuhan fungsional telah terpenuhi.

Fitur utama aplikasi terdiri dari dashboard dengan ringkasan data, grafik tren stok, tombol aksi cepat, serta pusat notifikasi. Fitur manajemen master data mencakup data barang dengan kode otomatis, hierarki kategori, data lengkap supplier, dan pengaturan pengguna berbasis peran. Modul pencatatan transaksi mendukung barang masuk dan keluar, opname stok, serta transfer antar lokasi gudang. Untuk pemantauan dan pelaporan, sistem menyajikan tampilan stok real-time dengan kode warna, laporan pergerakan dan nilai stok, serta analisis ABC. Fitur pencarian dan filter dilengkapi dengan pencarian global, filter lanjutan, pemindai barcode, dan pencarian suara.

C. Hasil Pengujian Sistem

Pengujian fungsional melibatkan 156 skenario pengujian, dengan tingkat keberhasilan 95,5%. Terdapat tujuh kasus gagal, termasuk dua bug besar yang telah diperbaiki sebelum UAT. Pengujian performa menggunakan Apache JMeter menunjukkan respons backend rata-rata 1,2 detik, dengan throughput 100 permintaan per detik. Di sisi mobile, waktu buka aplikasi 2,3 detik dan penggunaan memori rata-rata 85 MB. Usability testing dengan sepuluh pengguna menunjukkan tingkat penyelesaian tugas tinggi, dengan rata-rata kesalahan 8,5%, paling sering karena navigasi yang salah atau kesalahan validasi input.

D. Evaluasi Pengguna

Evaluasi menggunakan System Usability Scale (SUS) terhadap 25 pengguna menunjukkan skor rata-rata 78,5, yang dikategorikan baik. Sebagian besar pengguna menilai sistem mudah digunakan dan cepat dipelajari. Survei kepuasan pengguna lebih lanjut menunjukkan skor tinggi pada kemudahan penggunaan (4,1), fungsionalitas (4,0), keandalan (4,2), performa (3,9), dan kepuasan secara keseluruhan (4,2). Umpan balik positif mencakup kemudahan dalam memantau stok secara real-time, antarmuka yang intuitif, fitur pencarian yang cepat, serta laporan yang informatif. Namun, pengguna juga menyarankan peningkatan pada fitur notifikasi, performa offline, dan ketersediaan tutorial video.

E. Analisis Dampak Implementasi

Implementasi aplikasi ini memberikan dampak positif yang signifikan terhadap efisiensi operasional. Waktu pencatatan barang masuk dan keluar berkurang lebih dari 60%, proses pemeriksaan stok dan pembuatan laporan dipersingkat lebih dari 80%, serta terjadi penghematan waktu rata-rata 40%. Selain itu, akurasi data juga meningkat drastis: akurasi stok naik dari 70% menjadi 95%, dan kesalahan pencatatan serta transaksi yang terlewat berkurang hingga 90%. Dengan total investasi Rp 70.000.000 dan manfaat tahunan sebesar Rp 54.000.000, analisis ROI menunjukkan periode balik modal dalam 15,6 bulan dan ROI 3 tahun sebesar 131%.

F. Pembahasan

Metode prototyping terbukti efektif dalam pengembangan aplikasi ini, karena mampu mengakomodasi kebutuhan pengguna yang dinamis. Pendekatan iteratif memungkinkan deteksi dan perbaikan masalah sejak dini, serta memberikan ruang bagi keterlibatan aktif pengguna. Meski demikian, metode ini

memerlukan waktu lebih panjang, rentan terhadap perubahan lingkup proyek, dan dokumentasi sering tertinggal.

Aplikasi yang dikembangkan telah memenuhi sebagian besar kebutuhan pengguna dengan tingkat kepuasan tinggi. Fitur real-time monitoring, akses mobile, antarmuka intuitif, dan laporan otomatis menjadi poin unggulan yang sangat dihargai oleh pengguna. Secara operasional, aplikasi berkontribusi besar terhadap peningkatan efisiensi dan pengurangan kesalahan. Namun, penelitian ini memiliki keterbatasan, seperti jumlah responden yang terbatas, durasi evaluasi yang singkat, hanya dilakukan pada satu perusahaan, serta pengembangan hanya untuk platform Android.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa metode prototyping sangat layak diadopsi dalam pengembangan sistem serupa, dengan prioritas pada kemampuan real-time dan akses mobile. Investasi pada desain UX juga terbukti menghasilkan nilai tambah signifikan. Ke depan, strategi manajemen perubahan perlu dirancang lebih baik untuk mendukung keberhasilan adopsi teknologi secara luas.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah dilakukan, dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Implementasi metode prototyping terbukti efektif dalam perancangan aplikasi manajemen inventaris gudang berbasis mobile. Proses pengembangan iteratif dengan tiga tahap (low, medium, high fidelity) berhasil mengakomodasi kebutuhan pengguna secara optimal dan mengurangi risiko kegagalan sistem.
2. Fitur-fitur yang berhasil diidentifikasi dan diimplementasikan mencakup manajemen master data, pencatatan transaksi real-time, monitoring stok dengan alert system, pelaporan otomatis, dan pencarian advanced dengan barcode scanner. Semua fitur ini terbukti memenuhi kebutuhan operasional gudang dengan tingkat completeness 95.5%.
3. Tingkat kepuasan pengguna terhadap aplikasi mencapai 4.2 dari 5.0 dengan SUS score 78.5 yang dikategorikan sebagai "Good usability". Aspek yang paling diapresiasi adalah kemudahan penggunaan (4.1/5.0) dan akurasi data (4.4/5.0).
4. Efektivitas aplikasi dalam meningkatkan efisiensi operasional sangat signifikan dengan rata-rata time saving 40%, peningkatan akurasi data hingga 95%, dan pengurangan error rate sebesar 85%. ROI 3 tahun mencapai 131% dengan payback period 15.6 bulan.
5. Aplikasi berhasil mengatasi permasalahan utama sistem manual seperti ketidakakuratan data, delay informasi, dan inefficient workflow. Real-time monitoring dan mobile accessibility menjadi key success factors yang paling berpengaruh.

REFERENSI

- [1] Rau, V. T., Sompie, S. R. U. A., & Sambul, A. M. (2023). Development of Mobile-Based Inventory Information System at PT. Indoguna Utama. *Jurnal Teknologi Informasi*, 11(9), 3847-3856.
- [2] Martono. (2019). Implementasi Prototype Aplikasi Pengelolaan Inventaris Barang. *Jurnal Media Sisfo*, 13(1), 38-45. <https://doi.org/10.33998/mediasisfo.2019.13.1.566>
- [3] Sedjenak, S. (2022). Implementasi Metode Prototype dalam Perancangan Aplikasi Inventory dan Closing Keuangan Berbasis Android Mobile di Cafe. *Jurnal JUPIK*, 1(1), 19-22.
- [4] Silitonga, E. M. A., Nyoto, R. D., & Muhandi, H. (2022). Aplikasi Sistem Informasi Inventaris Barang Berbasis Mobile Web pada Toko Alfa Ban. *JUARA*, 1(1), 50-58.

-
- [5] Vasquez Ubaldo, A. L., Berrios Albines, J. A., Herrera Salazar, J. L., Andrade-Arenas, L., & Cabanillas-Carbonell, M. (2022). Mobile Application: A Proposal for the Inventory Management of Pharmaceutical Industry Companies. *International Journal of Advanced Computer Science and Applications*, 13(8), 1-8.
 - [6] Aprianto, E. M., Nyoto, R. D., & Muhardi, H. (2022). Aplikasi Sistem Informasi Inventaris Barang Berbasis Mobile Web pada Toko Alfa Ban. *JUARA*, 1(1), 50-58.
 - [7] Bariklie, C. (2022). Sistem Informasi Manajemen Inventori Barang Gudang Berbasis Mobile. *JOINS*, 9(2), 6888-6897.
 - [8] Leonidas Vasquez Ubaldo, A., et al. (2022). Mobile Application: A Proposal for the Inventory Management of Pharmaceutical Industry Companies. *IJACSA*, 13(8), 1-8.
 - [9] Aprianto, E. M. A., et al. (2022). Aplikasi Sistem Informasi Inventaris Barang Berbasis Mobile Web pada Toko Alfa Ban. *JUARA*, 1(1), 50-58.
 - [10] Rau, V. T., et al. (2023). Development of Mobile-Based Inventory Information System at PT. Indoguna Utama. *Jurnal Teknologi Informasi*, 11(9), 3847-3856.
 - [11] Nugroho, Y., & Prasetyo, E. (2021). Perancangan Sistem Informasi Inventory Barang Menggunakan Metode Prototipe Berbasis Web. *Jurnal Teknik Informatika dan Sistem Informasi*, 7(2), 123–130.
 - [12] ari, D. K., & Lestari, S. (2020). Sistem Informasi Inventaris Barang Berbasis Web Menggunakan Framework Laravel. *Jurnal Ilmiah Komputer dan Informatika (KOMPUTA)*, 9(1), 10–17. <https://doi.org/10.34010/komputa.v9i1.2929>
 - [13] Wijaya, A. F., & Putra, R. P. (2021). Pengembangan Aplikasi Inventaris Barang Berbasis Android Menggunakan Metode Waterfall. *Jurnal Teknik Informatika (Jutif)*, 2(3), 197–204. <https://doi.org/10.20884/1.jutif.2021.2.3.3826>
 - [14] Hidayat, R., & Kurniawan, A. (2021). Sistem Informasi Inventarisasi Barang Laboratorium Berbasis Mobile Android. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer (J-PTIIK)*, 5(6), 2078–2085
 - [15] Siregar, M. N., & Ginting, S. (2021). Rancang Bangun Aplikasi Inventaris Berbasis Web Menggunakan PHP dan MySQL. *Jurnal Komputer dan Informatika (KOMIK)*, 4(2), 98–105.
 - [16] Rahayu, S., & Nurcahyo, A. (2020). Sistem Informasi Inventaris Berbasis Web pada Laboratorium Komputer Menggunakan CodeIgniter. *Jurnal Teknologi dan Sistem Informasi*, 1(2), 44–51.
 - [17] Purnamasari, R., & Dewi, R. K. (2020). Implementasi Metode Waterfall dalam Pengembangan Sistem Informasi Inventaris Barang Berbasis Web. *Jurnal Ilmiah Informatika KOMPUTA*, 9(2), 76–83. <https://doi.org/10.34010/komputa.v9i2.3001>
 - [18] Herlina, L., & Rizal, M. (2021). Perancangan Aplikasi Inventaris Barang Berbasis Android Studi Kasus di SMK Negeri 1 Kota Serang. *Jurnal Syntax Transformation*, 2(1), 12–18.
 - [19] Nugroho, A., & Widodo, B. (2021). Penerapan Progressive Web App untuk Sistem Inventaris Barang. *Jurnal Teknologi dan Sistem Informasi*, 3(1), 55–62
 - [20] Hidayati, N., & Ramadhan, R. (2022). Rancang Bangun Sistem Informasi Inventaris Sekolah Berbasis Website Menggunakan Framework Laravel. *Jurnal Komputer Terapan*, 8(1), 45–52.
 - [21] Fadhillah, M., & Zainuddin, M. (2021). Sistem Informasi Inventaris dan Pemeliharaan Barang pada PT. XYZ Berbasis Web. *Jurnal Teknologi Informasi dan Komunikasi*, 10(2), 89–96.
 - [22] Susanti, R., & Fauzi, A. (2020). Perancangan Sistem Informasi Inventaris dengan Pendekatan UML dan PHP-
<https://upu-journal.potensi-utama.org/index.php/itjournal/index> | redaksijurnalupu@gmail.com

MySQL. Jurnal Teknologi dan Komunikasi, 6(2), 140–148

- [23] Irwanto, A., & Andini, M. (2021). Sistem Informasi Inventaris Aset Berbasis Web pada Instansi Pemerintah Daerah. Jurnal Sistem Informasi, 13(3), 201–209.
- [24] Lestari, D., & Wibowo, S. (2022). Pengembangan Sistem Inventaris Peralatan Teknik Berbasis Web Responsive. Jurnal Riset Komputer dan Sistem Informasi, 5(1), 33–41
- [25] Pratama, R., & Saputra, H. (2020). Perancangan Sistem Informasi Inventaris Perangkat Lunak Berbasis Mobile untuk Perusahaan IT. Jurnal Teknologi dan Rekayasa Sistem Komputer, 8(3), 72–79.