

Rancang Bangun Sistem Informasi Inventaris Barang Berbasis Web Menggunakan React.js dan Google Firebase Cloud

¹⁾ **Frengki Alfredo Matondang**, ²⁾ **Arung Buana Subuh**, ³⁾ **Paskal Arienda Epindonta Ginting**,
⁴⁾ **Debi Yandra Niska**

^{1,2,3,4)} Program Studi Ilmu Komputer, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri
Medan

¹⁾ fr4nkelblue.689@gmail.com, ²⁾ arungbuana0106@gmail.com, ³⁾ paskalginting1@gmail.com, ⁴⁾
debiyandraniska@unimed.ac.id

INFO ARTIKEL

Riwayat Artikel :

Diterima : 18 Juni 2026

Disetujui : 23 Juni 2026

Kata Kunci :

Sistem Informasi Inventaris,
React.js, NoSQL Cloud Firestore,
Waterfall

ABSTRAK

Tata kelola logistik dan pencatatan inventaris konvensional di laboratorium sering kali kurang efisien dan rentan terhadap ketidakakuratan data. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan Sistem Informasi Inventaris Barang (SIIB) berbasis web guna mendigitalkan dan mengotomatisasi pengelolaan data aset di Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (FMIPA) Universitas Negeri Medan. Pengembangan sistem ini menerapkan metode *System Development Life Cycle* (SDLC) model *Waterfall*. Sistem dibangun menggunakan arsitektur *Single Page Application* (SPA) dengan *library* React.js dan *framework* Tailwind CSS untuk antarmuka pengguna, serta basis data terkelola NoSQL Cloud Firestore dan Firebase Authentication untuk manajemen data secara *real-time* dan pembatasan hak akses pengguna. Validasi sistem dilakukan melalui *Black Box Testing* untuk menguji fungsionalitas dan *User Acceptance Testing* (UAT) untuk mengevaluasi penerimaan pengguna operasional lapangan. Hasil pengujian menunjukkan bahwa fungsionalitas sistem berjalan dengan baik dalam mencegah anomali masukan data, serta memperoleh tingkat kepuasan pengguna akhir yang sangat tinggi. Sistem ini juga terbukti efektif dalam memfasilitasi pembuatan dokumen laporan audit periodik secara otomatis dalam format .CSV dan .PDF.

ARTICLE INFO

Article History :

Received : Jun 18, 2026

Accepted : Jun 23, 2026

Keywords:

Inventory Information System,
React.js, NoSQL Cloud Firestore,
Waterfall

ABSTRACT

Conventional logistics management and inventory recording in laboratories are often inefficient and prone to data inaccuracies. This study aims to develop a web-based Inventory Information System (SIIB) to digitize and automate asset data management at the Faculty of Mathematics and Natural Sciences (FMIPA), Universitas Negeri Medan. The system development applies the *Waterfall System Development Life Cycle* (SDLC) model. The system is built using a *Single Page Application* (SPA) architecture with the React.js library and Tailwind CSS framework for the user interface, along with a managed NoSQL Cloud Firestore database and Firebase Authentication for real-time data management and user access restrictions. System validation was conducted through *Black Box Testing* to test functionality and *User Acceptance Testing* (UAT) to evaluate operational end-user acceptance. The test results indicate that the system functionality performs well in preventing data input anomalies and achieved a very high end-user satisfaction rate. The system has also proven effective in facilitating the automated generation of periodic audit report documents in .CSV and .PDF formats.

1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi komputasi awan (*Cloud Computing*) dan aplikasi web saat ini telah membawa perubahan signifikan dalam lanskap pengelolaan basis data dan administrasi organisasi. Transformasi digital bukan lagi sekadar opsi pelengkap, melainkan kebutuhan krusial untuk meningkatkan efisiensi operasional, menjamin akurasi data, dan mempercepat alur kerja birokrasi. Berbagai institusi kini mulai meninggalkan sistem arsip konvensional dan beralih menggunakan sistem informasi terintegrasi. Digitalisasi terbukti mampu menekan biaya operasional, mengurangi kesalahan manusia (*human error*), serta mempercepat pengambilan keputusan berbasis data yang akurat dan *real-time* (Pasaribu, 2021a).

Salah satu aspek penting dalam pengelolaan organisasi adalah inventarisasi barang. Inventaris merupakan daftar lengkap seluruh aset yang digunakan untuk mendukung kegiatan operasional. Pengelolaan inventaris yang baik berperan strategis dalam menjaga ketersediaan barang, mencegah kehilangan aset, serta mendukung transparansi dan akuntabilitas. Dengan sistem yang terkelola, instansi dapat memantau kondisi, jumlah, dan lokasi barang secara sistematis (Al Amin dan Devitra, 2021).

Namun, masih banyak instansi yang mengelola data inventaris secara manual menggunakan buku catatan atau aplikasi *spreadsheet* lokal seperti Microsoft Excel. Pendekatan ini rentan terhadap kesalahan input data, tidak terpusat, dan menyulitkan pemantauan riwayat perubahan data. Selain itu, proses pembuatan laporan memakan waktu lama, dan tidak adanya notifikasi otomatis untuk stok minimum sering kali menghambat langkah antisipasi operasional (Huda dan Amalia, 2016).

Kondisi serupa ditemukan di laboratorium Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (FMIPA) Universitas Negeri Medan. Berdasarkan hasil observasi, pencatatan inventaris barang masih dilakukan secara manual. Proses mutasi barang memakan waktu lama dan rentan terhadap kesalahan ketik. Data tidak dapat diakses secara bersamaan oleh pihak yang berkepentingan, dan rekapitulasi laporan periodik memakan banyak tenaga. Petugas juga melaporkan adanya insiden kehilangan data

akibat fail yang rusak serta kesulitan dalam melacak posisi aset fisik secara presisi di lapangan.

Beberapa penelitian sebelumnya telah membuktikan efektivitas sistem informasi inventaris berbasis web dalam meningkatkan kinerja pengelolaan aset (Hasmia dkk., 2022; Wiratama dkk., 2022; Christian dan Voutama, 2024; Ariesta dkk., 2020). Berbagai kajian lain juga mendukung pemanfaatan arsitektur web untuk tata kelola logistik dan pemrosesan data mutasi secara terpusat (Farhan dan Ghani, 2025; Pasaribu, 2021b; Pranoto dan Sedyono, 2021). Meskipun demikian, dari berbagai literatur tersebut, belum banyak penelitian yang secara spesifik menggabungkan arsitektur *Single Page Application* (SPA) menggunakan React.js dengan pangkalan data terkelola NoSQL Cloud Firestore secara *real-time*, keamanan otentikasi *Role-Based Access Control* (RBAC), fitur ekspor laporan otomatis, serta visualisasi indikator stok dinamis ke dalam satu kesatuan sistem inventaris skala laboratorium.

Berdasarkan celah penelitian (*research gap*) tersebut, penelitian ini bertujuan untuk merancang dan menguji Sistem Informasi Inventaris Barang (SIIB) berbasis web guna meningkatkan akurasi, efisiensi, dan transparansi pengelolaan aset laboratorium. Implementasi teknologi terkini pada sistem ini diharapkan dapat memberikan solusi fungsional yang andal dan terukur bagi tata kelola inventaris di FMIPA Universitas Negeri Medan.

2. METODE

2.1 Jenis, Lokasi, dan Objek Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian terapan di bidang Rekayasa Perangkat Lunak (*Software Engineering*). Lokasi penelitian dan pengambilan data dilaksanakan di laboratorium Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (FMIPA) Universitas Negeri Medan. Objek penelitian berfokus pada perancangan dan pengembangan Sistem Informasi Inventaris Barang (SIIB) berbasis web.

2.2 Teknik Pengumpulan Data

Tahap analisis kebutuhan (rekayasa kebutuhan) dilakukan melalui pengumpulan data primer dengan dua teknik utama:

1. Observasi Lapangan: Pengamatan langsung terhadap proses sirkulasi,

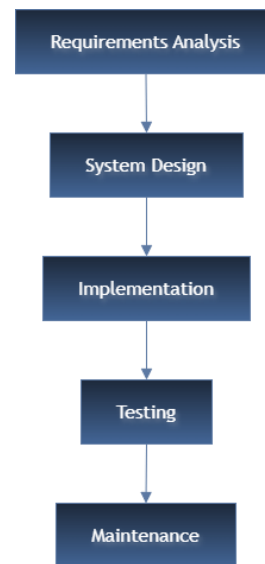
- pemeliharaan, dan pencatatan kondisi fisik logistik laboratorium untuk mengidentifikasi inefisiensi pada sistem *spreadsheet* lokal yang sedang berjalan.
2. Wawancara: Diskusi tanya jawab semi-terstruktur yang dilakukan dengan petugas pengelola barang dan laboran FMIPA Universitas Negeri Medan untuk menggali kebutuhan fungsional sistem, batasan hak akses, serta format laporan yang dibutuhkan oleh manajemen.

2.3 Tahapan Pengembangan Sistem

Metode pengembangan perangkat lunak dalam penelitian ini menerapkan model *System Development Life Cycle (SDLC) Waterfall* yang berjalan secara bertahap, linear, dan sekuensial. Model ini mengharuskan setiap tahapan diselesaikan dan dievaluasi terlebih dahulu sebelum berpindah ke tahapan berikutnya guna meminimalisasi kesalahan perancangan. Implementasi tahapan pada proyek SIIB ini adalah sebagai berikut:

1. Requirements Analysis (Analisis Kebutuhan): Menganalisis masalah dan mengidentifikasi kebutuhan sistem melalui observasi dan wawancara operasional di FMIPA UNIMED. Tahapan ini menghasilkan dokumen spesifikasi kebutuhan fungsional dan nonfungsional perangkat lunak.
2. System Design (Desain Sistem): Merancang struktur arsitektur dan logika sistem. Tahapan ini menghasilkan pemodelan visual berupa *Use Case Diagram*, *Data Flow Diagram (DFD)*, *Flowchart*, rancangan skema basis data NoSQL, serta *wireframe* antarmuka.
3. Implementation (Implementasi): Menerjemahkan rancangan desain ke dalam baris kode program (*coding*). Tahapan ini menghasilkan purwarupa aplikasi web fungsional menggunakan React.js, Tailwind CSS, dan integrasi layanan *Back-end as a Service (BaaS)* Firebase.

4. Testing (Pengujian): Memvalidasi kinerja sistem melalui *Black Box Testing* dan mengukur penerimaan pengguna lapangan via *User Acceptance Testing (UAT)*.
5. Maintenance (Pemeliharaan): Meluncurkan versi final aplikasi (*deployment*) ke *server hosting cloud* statis serta memantau performa dan perbaikan sistem secara berkelanjutan.



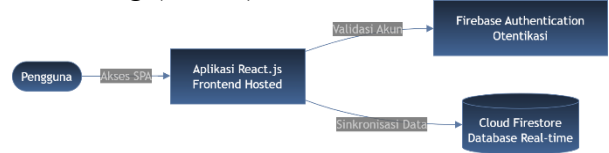
Gambar 1. Siklus Tahapan Pengembangan Waterfall Model

2.4 Arsitektur Sistem Terdistribusi

Sistem ini mengimplementasikan *Decoupled Serverless Architecture* (arsitektur *client-server* berbasis *serverless*), yang secara fundamental memisahkan lapisan presentasi antarmuka (*front-end*) dari lapisan komputasi dan penyimpanan basis data (*back-end*). Lapisan *front-end* dibangun menggunakan *library* React.js dan Tailwind CSS sebagai *Single Page Application (SPA)* yang berjalan di peramban web klien. Aplikasi ini melakukan komunikasi data secara langsung dengan titik akhir (*endpoints*) layanan infrastruktur *cloud* Google Firebase.

Seluruh proses otentikasi identitas dikelola dan dienkripsi oleh Firebase Authentication untuk menjamin keamanan *Role-Based Access Control (RBAC)*. Data logistik disimpan, dibaca, dan diperbarui melalui pangkalan data terkelola NoSQL Cloud Firestore. Keunggulan utamanya adalah mekanisme sinkronisasi data

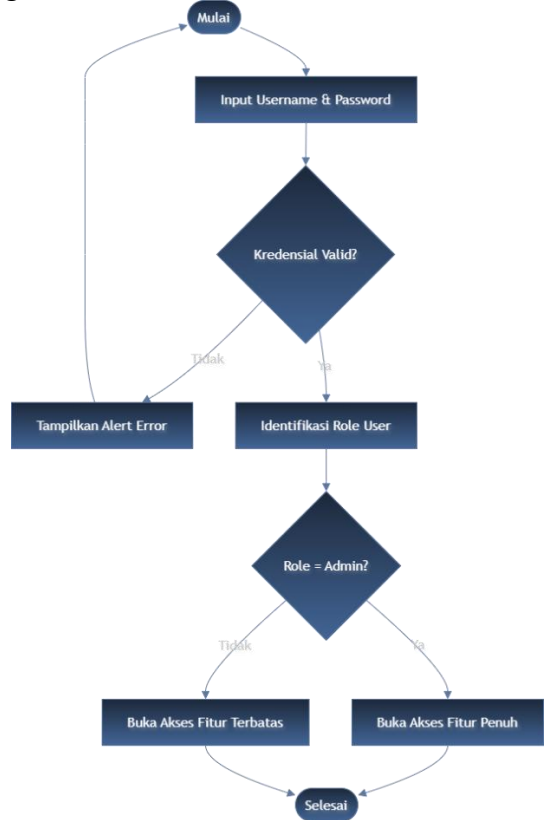
secara *real-time* via *Snapshot Listener*. Setiap operasi mutasi barang—baik penambahan stok maupun penarikan—langsung disalurkan (*push*) ke semua klien yang terhubung secara asinkron, memperbarui metrik secara instan tanpa proses muat ulang (*reload*) halaman.



Gambar 2. Diagram Arsitektur Sistem Informasi Inventaris Barang

2.5 Pemodelan Sistem Terstruktur
Flowchart Sistem (Diagram Alir Logika)

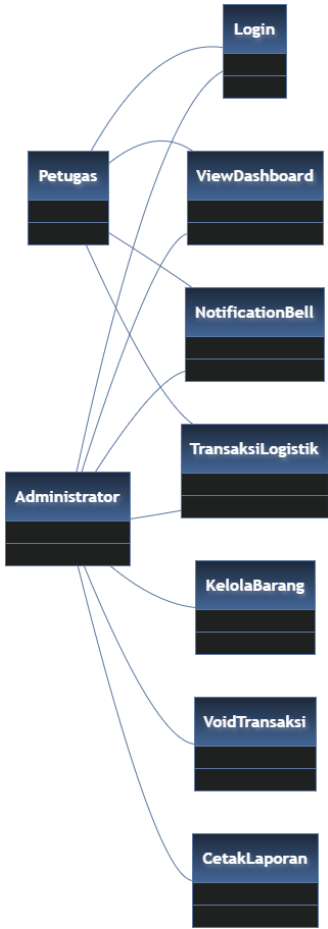
Alur logika otentikasi dan perutean hak akses dieksekusi secara terstruktur. Sistem memvalidasi kredensial pengguna melalui Firebase Auth. Jika token sesi valid, sistem memilah perutean berdasarkan peran (*role*) pangkalan data.



Gambar 3. Flowchart Alur Pemrosesan Logika Log In dan RBAC Sistem

Use Case Diagram

Sistem mengadopsi arsitektur akses tertutup (*closed system*). Publik tidak diizinkan melakukan pendaftaran mandiri. Wewenang interaksi dipisahkan ke dalam dua entitas aktor yang dijabarkan pada Tabel 1.



Gambar 4. Use Case Diagram Pembagian Wewenang Sistem SIIB

Tabel 1. Matriks Wewenang dan Hak Akses Aktor

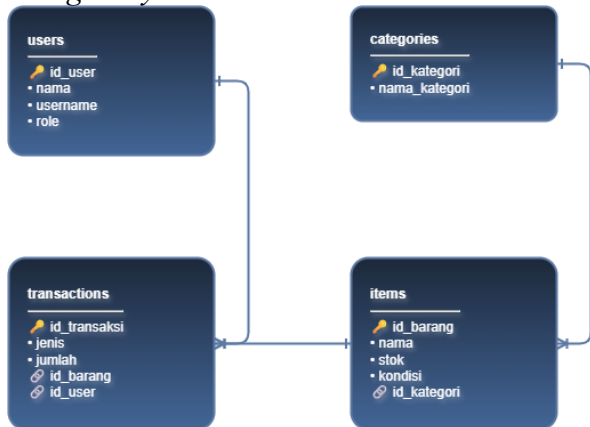
Entitas Aktor	Deskripsi Wewenang dan Hak Akses
Admin	Memiliki kontrol penuh (<i>Super-User</i>). Berwenang mengelola data pengguna (<i>users</i>), data kategori (<i>categories</i>), master data aset (<i>items</i>), merekam transaksi mutasi (<i>transactions</i>), serta mencetak laporan audit.
Petugas	Bertindak sebagai operator lapangan. Wewenang dibatasi hanya untuk melihat direktori master data aset dan melakukan pencatatan transaksi mutasi logistik. Akses menuju menu Laporan, Kategori, dan Manajemen Pengguna diblokir secara fungsional.

Data Flow Diagram (DFD)

Pada *Context Diagram* (Level 0), sistem bertindak sebagai pemroses inti yang menghubungkan Admin dan Petugas dengan arus laporan dan input logistik. Pada DFD Level 1, sistem dipecah menjadi sub-proses modular: (1.0) Otentikasi & Sesi, (2.0) Direktori Katalog, (3.0) Jurnal Logistik, dan (4.0) Agregasi Laporan. Arus bermuara pada tempat penyimpanan data (*data store*) yang merepresentasikan koleksi dokumen pada pangkalan data basis data, yakni *users*, *categories*, *items*, dan *transactions*.

2.6 Perancangan Basis Data (NoSQL Schema)

Sistem mengimplementasikan pangkalan data *Document-Oriented* pada Google Cloud Firestore. Data direpresentasikan ke dalam struktur Koleksi (*Collections*) dan Dokumen (*Documents*) yang dinamis. Hubungan antar-entitas memanfaatkan tipe data *Document Reference* (rujukan ID Dokumen), bukan relasi *Foreign Key* statis.



Gambar 5. Entity Relationship Diagram Model Skema NoSQL Cloud Firestore

Berikut adalah spesifikasi detail struktur dokumen pangkalan data NoSQL yang diimplementasikan pada pangkalan data Google Cloud Firestore yang ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Kamus Data Atribut Koleksi Cloud Firestore NoSQL

Nama Koleksi	Key Field	Tipe Data	Keterangan Atribut Dokumen NoSQL
users	id_user	String (PK)	Auto-generated hash ID unik dari UID otentikasi Firebase.
	nama_lengkap	String	Nama identitas legal dari pemegang akun bersangkutan.
	username	String	Username login akses masuk sistem.
	role	String	Restriksi batas wewenang sistem (Opsi terbatas: 'Admin' / 'Petugas').
categories	id_kategori	String (PK)	Auto-generated hash ID unik dokumen koleksi klasifikasi.
	nama_kategori	String	Label taksonomi tipe barang (Contoh: Bahan Kimia Cair, Alat Gelas).
items	id_barang	String (PK)	Auto-generated hash ID unik dokumen katalog barang.
	id_kategori	Reference	Rujukan referensial (<i>Document Reference</i>) menuju ID dokumen categories.
	kode_barang	String	Nominal identifikasi formal, SKU, atau Nomor BMN Aset instansi.

	nama_barang	String	Teks rinci mengenai merek, spesifikasi, atau ukuran aset lab.
	stok	Number	Akumulasi nilai bulat jumlah persediaan fisik aktual.
	stok_minimum	Number	Angka dasar limit pembatas untuk memicu alarm peringatan.
	kondisi	String	Parameter status fisik aset (Opsi: Baik, Perlu Perbaikan, Rusak).
transactions	id_transaksi	String (PK)	Auto-generated hash ID unik untuk jurnal histori dokumen mutasi.
	id_barang	Reference	Rujukan referensial (<i>Document Reference</i>) ke ID spesifik Master Aset.
	id_user	Reference	Rujukan referensial (<i>Document Reference</i>) ke identitas personel otorisator.
	jenis_transaksi	String	Penentu operasi aritmatika persediaan ('Masuk' / 'Keluar').
	jumlah	Number	Besaran unit logistik (bilangan bulat positif) yang berpindah fisik.
	tanggal	String	Stempel waktu lokal dokumen mutasi diterbitkan.
	timestamp	Number	Unix epoch time (milidetik) untuk algoritma <i>Descending Sorting</i> .

Pemrosesan kuantitas stok aktual didasarkan pada persamaan linear akumulasi volume transaksi historis berikut:

$$S_{aktual} = \sum_{i=1}^n T_{masuk(i)} - \sum_{j=1}^m T_{keluar(j)}$$

Keterangan:

S_{aktual} = Saldo persediaan fisik aktual

$T_{masuk(i)}$ = Volume barang masuk pada transaksi ke- i

$T_{keluar(j)}$ = Volume barang keluar pada transaksi ke- j

Sistem juga mengevaluasi kondisi batas stok melalui persamaan logika ambang kritis berikut:

$$S_{aktual} \leq S_{minimum}$$

$\Rightarrow$ *Pemicu Sistem Peringatan Dini (Aktif)*

Persamaan matematis ini menjamin akurasi data saldo persediaan fisik gudang secara seketika tanpa membutuhkan intervensi rekapitulasi silang.

2.7 Metode Pengujian

Untuk menjamin kualitas sistem, pengujian perangkat lunak dibagi menjadi:

1. Black Box Testing: Pengujian fungsionalitas eksternal yang berfokus pada kesesuaian eksekusi batasan algoritma dan ketahanan terhadap anomali input ilegal tanpa memeriksa struktur kode sumber *back-end*.
2. User Acceptance Testing (UAT): Pengujian ergonomi dan fungsionalitas di lingkungan operasional nyata. Pengujian ini difokuskan pada pengguna kunci (key user), yakni Asisten Laboratorium sebagai representasi pelaksana operasional. Pengumpulan data menggunakan instrumen kuesioner digital berskala Likert (1-5) guna menghitung indeks Customer Satisfaction Score (CSAT).

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Implementasi Antarmuka dan Fungsionalitas Sistem

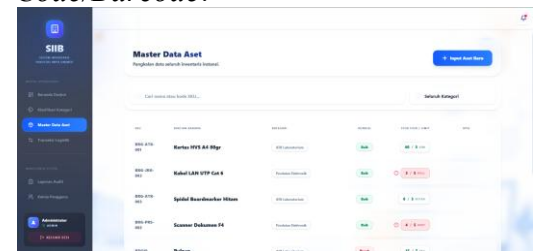
Sistem Informasi Inventaris Barang (SIIB) diimplementasikan sebagai *Single Page Application* (SPA) dengan *framework* Tailwind CSS berpendekatan *Glassmorphism*. Fungsionalitas didistribusikan ke dalam beberapa modul utama:

1. Modul Dashboard (Dasbor Utama): Berfungsi sebagai pusat pemantauan visual terpadu. Pada halaman ini, sistem merender "Indikator *Progress Bar* Stok" secara dinamis. Bilah indikator akan menyusut dan bergradasi warna secara proporsional (hijau, kuning, atau merah) berdasarkan selisih antara ketersediaan stok riil dengan batas stok minimum. Dasbor ini juga dilengkapi *Notification Bell* (Pusat Peringatan) yang memberikan notifikasi instan berupa senarai barang yang telah mencapai batas krisis stok.



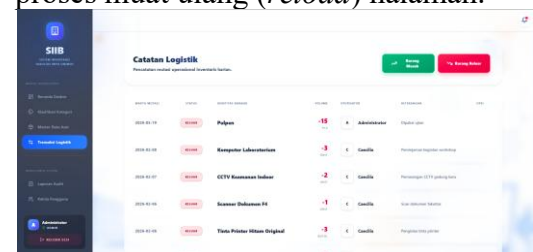
Gambar 6. Implementasi Visualisasi Dashboard

2. Modul Katalog Master Barang: Berfungsi sebagai direktori pengelolaan data aset, menyajikan detail informasi barang, yang meliputi atribut identitas (Kode/SKU), kuantitas, dan kondisi fisik (Baik, Perlu Perbaikan, Rusak). Status kondisi fisik direpresentasikan menggunakan label warna (*badge*) agar staf lebih cepat mengidentifikasi aset yang memerlukan mitigasi. Terintegrasi dengan fitur pencetakan stiker *QR Code/Barcode*.



Gambar 7. Antarmuka Modul Master Data Aset

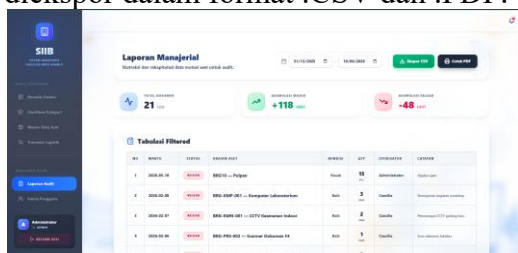
3. Modul Transaksi Logistik: Berfungsi untuk mencatat arus mutasi barang masuk dan keluar. Interaksi pengguna dikelola melalui formulir *pop-up* yang memproses pengiriman data logistik ke pangkalan data secara asinkron. Data saldo dihitung seketika tanpa perlu proses muat ulang (*reload*) halaman.



Gambar 8. Antarmuka Modul Transaksi Logistik dan Formulir Pop-up

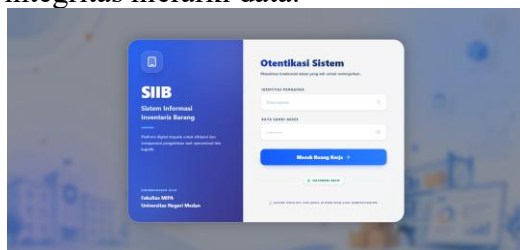
4. Modul Laporan Manajerial: Berfungsi untuk kebutuhan audit dan pelaporan instansi. Mengekstraksi kueri basis data historis menjadi dokumen siap cetak. Dokumen laporan difilter secara otomatis berdasarkan rentang kalender

yang ditentukan oleh auditor dan diekspor dalam format .CSV dan .PDF.



Gambar 9. Antarmuka Modul Laporan Manajerial dan Filter Riwayat

5. Modul Keamanan dan Akses: Sistem menerapkan perimeter keamanan *Role-Based Access Control* (RBAC) yang terintegrasi dengan portal masuk (*login*). Modul ini memblokir akses menu administratif bagi pengguna dengan level wewenang 'Petugas' guna menjaga integritas hierarki data.



Gambar 10. Antarmuka Login dan Manajemen Hak Akses Pengguna

3.2 Hasil Pengujian Fungsional (Black Box Testing)

Skenario pengujian kotak hitam (*Black Box*) dieksekusi guna mengevaluasi ketahanan fungsional sistem terhadap anomali masukan dan celah keamanan rute. Hasil tabulasi dijabarkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Tabulasi Hasil Eksekusi Skenario Black Box Testing

ID	Fitur yang Diuji	Skenario Pengujian	Hasil yang Diharapkan	Hasil Aktual	Status
T C-01	Autentikasi Peran (RBAC)	Login sistem menggunakan akun level 'Petugas'.	Sistem mengunci rute antarmuka, menyembunyikan menu Kategori, Laporan, dan Manajemen User.	Menu administratif disembunyikan secara aman.	Berhasil
T C-02	Validasi Duplikasi Master Barang	Menginput entitas aset baru dengan SKU yang	Transaksi ditolak, sistem menampilkan <i>Alert Dialog</i>	Sistem mendeteksi duplikasi dan menampilkan	Berhasil

		sudah terdaftar.	peringatan redundansi.	peringatan.	
T C-03	Pembatasan Input Negatif	Memasukkan angka minus (-50) pada formulir logistik masuk.	Sistem menolak proses <i>submit</i> , mewajibkan operator memasukkan bilangan positif.	Validasi formulir berhasil memblokir angka negatif.	Berhasil
T C-04	Validasi Defisit Logistik Keluar	Menginput penarikan volume aset yang melampaui sisa persediaan riil.	Transaksi digagalkan oleh basis data, muncul peringatan "Stok Tidak Mencukupi".	Transaksi gagal, notifikasi kekurangan stok ditampilkan.	Berhasil
T C-05	CRUD Kategori Barang	Menambah, mengubah, dan menghapus entitas Kategori.	Perubahan langsung tercermin pada <i>dropdown</i> pilihan kategori di menu Master Barang.	Pembaruan data kategori sinkron secara <i>real-time</i> .	Berhasil
T C-06	CRUD Manajemen User	Admin mendaftarkan akun 'Petugas' baru dan menghapus akun lama.	Firestore Auth meregistrasi kredensial baru, dan akun terkait dapat melakukan <i>login</i> .	Registrasi dan penghapusan sinkron dengan Firestore Auth.	Berhasil
T C-07	Pencarian & Filter Data	Mengetikkan nama barang atau SKU pada kolom pencarian.	Tabel langsung memfilter dan merender baris data yang relevan dengan kata kunci.	Render tabel instan sesuai parameter pencarian.	Berhasil
T C-08	Ekstraksi & Filter Laporan	Memilih rentang waktu filter 30 hari terakhir dan mengekstrak unduh.	Sistem mengekstraksi data ke berkas dokumen .CSV dan .PDF yang siap cetak.	Berkas laporan berhasil diunduh dengan data yang akurat.	Berhasil
T C-09	Keamanan Rute Langsung (URL Bypass)	Akun 'Petugas' memaksa masuk ke halaman admin dengan mengetik URL /admin/users secara manual.	Sistem memblokir akses dan mengalihkan paksa (<i>redirect</i>) kembali ke halaman <i>Dashboard</i> .	Rute dilindungi; percobaan <i>bypass</i> dialihkan otomatis.	Berhasil

T C-10	Fungsi Logout	Mengkl ik tombol keluar (Logout) dari sesi aktif.	Sesi token dihapus, pengguna diarahkan kembali ke portal Login dan tidak bisa menekan Back.	Sesi terhapus sempurna dan rute terlindun gi.	Ber hasil
T C-11	Ketahan an Koneksi Terputus (Offline)	Memut us jaringan internet saat operator sedang menyimp an data transaksi logistik.	Antarmu ka menampil kan peringatan luring; Firebase SDK mengantre kan request hingga online kembali.	Reques t masuk antrean dan tersinkro nisasi otomatis.	Ber hasil

Berdasarkan analisis Tabel 3, eksekusi pengujian fungsional membuktikan bahwa arsitektur pelindungan aplikasi sanggup mencegah seluruh bentuk anomali masukan data. Sistem juga terbukti tangguh dalam menangani celah keamanan antarmuka, memastikan integritas kalkulasi persediaan terjaga secara konsisten di berbagai kondisi operasional.

3.3 Hasil Pengujian Penerimaan Pengguna (User Acceptance Testing)

Pengujian lapangan diselenggarakan menggunakan metode UAT dengan instrumen kuesioner digital berskala Likert (1 hingga 5). Mengingat spesifikasi lingkungan sistem yang tertutup, pengujian ini difokuskan secara mendalam pada pengguna kunci (*key user*), yakni Asisten Laboratorium yang bertindak sebagai representasi penguji (*tester*) sekaligus pelaksana harian operasional tata kelola logistik di FMIPA Universitas Negeri Medan.

Berdasarkan hasil rekapitulasi data kuesioner pada tanggal 14 Mei 2026, pengguna memberikan penilaian maksimal pada empat metrik utama: kemudahan penggunaan operasional (skor 5/5), estetika tata letak antarmuka (skor 5/5), kecepatan sinkronisasi performa aplikasi (skor 5/5), serta kelengkapan fungsionalitas fitur (skor 5/5). Persentase tingkat kelayakan dihitung melalui rumus: $(Total\ Skor\ Aktual / Skor\ Maksimal) \times 100\%$. Rincian penilaian UAT disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Matriks Penilaian *User Acceptance Testing* (UAT)

No	Aspek Penilaian	Pertanyaan	Skor Akt	Skor	Persentase	Kategori
----	-----------------	------------	----------	------	------------	----------

		Evaluasi UAT	ual (n=1)	Ma ks.		Interpretasi
1	Usability	Seberapa mudah sistem ini dipelajari dan dioperasikan untuk mencatat mutasi logistik?	5	5	100%	Sangat Baik
2	Fungsionalitas	Apakah fitur pencatatan otomatis dan manajemen master barang berjalan sesuai kebutuhan operasional?	5	5	100%	Sangat Baik
3	Estetika Antarmuka	Apakah tata letak (<i>Glassmorphism</i>) dan visualisasi warna indikator stok membantu Anda dalam membaca data?	5	5	100%	Sangat Baik
4	Performa Sistem	Seberapa responsif transisi antarmuka dan kecepatan sinkronisasi data (<i>real-time</i>) tanpa perlu memuat ulang halaman?	5	5	100%	Sangat Baik
Total Rata-Rata Akumulasi CSAT (<i>Customer Satisfaction Score</i>)	20	20	100 %	San gat Lay ak		

Secara akumulatif, sistem memperoleh *rating* kepuasan keseluruhan sebesar 10/10. Meskipun skala pengujian UAT ini terbatas pada satu representasi pengguna kunci, metrik kuantitatif tersebut mengindikasikan bahwa secara ergonomi kognitif dan fungsionalitas,

aplikasi SIIB masuk ke dalam kategori interpretasi "Sangat Baik" dan dinyatakan layak untuk diterapkan.

3.4 Pembahasan: Analisis Komparatif dan Keterbatasan Penelitian

Implementasi SIIB menawarkan pendekatan arsitektur yang secara signifikan berbeda dari literatur sebelumnya. Jika kajian terdahulu banyak mengandalkan aplikasi *desktop* lokal (Hasmia dkk., 2022) atau *framework* MVC tradisional yang membutuhkan proses *reload* server (Christian dan Voutama, 2024), penelitian ini membuktikan bahwa arsitektur SPA dan *Serverless* NoSQL memberikan keunggulan responsivitas tinggi.

Kontribusi utama terletak pada pemanfaatan integrasi *Cloud Firestore Snapshot Listener* yang memecahkan masalah inkonsistensi tabrakan data (*race condition*). Seluruh pembaruan saldo logistik dan riwayat termutakhirkan secara seketika (*real-time*). Penguncian wewenang otentikasi (RBAC) sukses mengisolasi perimeter keamanan dari manipulasi tidak sah. Ekstraksi laporan otomatis serta kemampuan cetak QR Code juga terbukti sukses memangkas waktu kerja administratif laboran yang sebelumnya bergantung pada input ganda di *spreadsheet*.

Meskipun sistem beroperasi stabil, penelitian ini memiliki keterbatasan empiris. Infrastruktur ini belum diuji ketahanannya pada skenario konkurensi tingkat tinggi (*load/stress testing*). Pengujian beban peladen dan pengumpulan sampel uji yang lebih masif disarankan untuk validasi skala komersial tingkat universitas di masa depan.

3.5 Evaluasi Kualitatif dan Tindak Lanjut Pemeliharaan

Di samping penilaian kuantitatif, instrumen UAT juga menjangkau evaluasi kualitatif. Berdasarkan respons tertulis pengguna kunci, purwarupa aplikasi SIIB dinilai sangat membantu tugas asisten laboratorium dalam mendata ketersediaan alat dan bahan secara efisien. Fitur pencatatan otomatis untuk alur mutasi barang masuk dan keluar diakui sebagai modul yang paling mempermudah pekerjaan operasional harian. Selain itu, selama skenario pengujian berlangsung, responden menegaskan tidak menemukan gejala kecacatan sistem (*bug/error*) pada fungsionalitas utama aplikasi.

Lebih lanjut, pengembangan sistem ini juga bersifat adaptif terhadap umpan balik pengguna di lapangan. Responden memberikan saran konstruktif agar sistem dapat menampilkan rincian kondisi fisik aset secara spesifik. Masukan tersebut telah ditindaklanjuti secara langsung oleh tim pengembang dan diimplementasikan ke dalam versi rilis final. Tindak lanjut ini diwujudkan melalui penambahan komponen label visual yang mengklasifikasikan keterangan "Kondisi Barang" (Baik, Perlu Perbaikan, Rusak), serta perancangan komponen indikator ketersediaan sisa stok pada antarmuka direktori master data.

4. PENUTUP

4.1. Kesimpulan

Penelitian ini telah berhasil merancang dan membangun Sistem Informasi Inventaris Barang (SIIB) berbasis web guna mendigitalkan pengelolaan aset di laboratorium Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (FMIPA) Universitas Negeri Medan. Pengembangan sistem menggunakan metode SDLC *Waterfall* ini terbukti mampu menjawab permasalahan inefisiensi pada tata kelola pencatatan inventaris konvensional. Melalui implementasi arsitektur *Single Page Application* (SPA) menggunakan React.js dan integrasi basis data NoSQL Cloud Firestore secara *real-time*, data logistik laboratorium berhasil disentralisasi sehingga proses pemantauan stok menjadi lebih transparan dan akurat.

Berdasarkan hasil pengujian *Black Box Testing*, seluruh modul utama sistem berjalan dengan baik dalam mengelola master data, mencegah anomali masukan, mengekspor laporan otomatis (.CSV dan .PDF), serta membatasi hak akses via *Role-Based Access Control* (RBAC). Evaluasi *User Acceptance Testing* pada pengguna kunci juga menunjukkan tingkat kelayakan sebesar 100% (Sangat Layak), yang mengindikasikan antarmuka sistem mudah dipahami dan sangat membantu operasional harian. Secara keseluruhan, aplikasi SIIB ini dinyatakan layak untuk diimplementasikan secara terpadu pada lingkungan operasional laboratorium terkait.

4.2. Saran

Terdapat beberapa rekomendasi untuk arah penelitian selanjutnya:

1. Integrasi Pemindai Fisik (*Barcode/RFID*): Mengintegrasikan sistem dengan perangkat keras *Scanner* eksternal untuk mengotomatisasi pengisian kode identitas aset saat mutasi barang.
2. Notifikasi Otomatis Terintegrasi: Mengembangkan fitur *webhook* ke layanan pesan (WhatsApp/Telegram) untuk peringatan darurat stok kritis.
3. Modul Kalkulasi Penyusutan Aset: Menambahkan sub-sistem perhitungan depresiasi aset secara berkala untuk kemudahan pelaporan akuntansi institusi.
4. Peningkatan Antarmuka Pengguna: Menerapkan fitur mode gelap (*dark mode*) guna mengurangi kelelahan mata operator yang mencatat inventaris secara intensif.
5. Pengujian Skala Lanjut (Saran Akademik): Memperluas jangkauan UAT dengan responden antar-fakultas serta mengeksekusi pengujian performa (*load/stress testing*) pada basis data.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Al Amin, S., & Devitra, J. (2021). Analisis dan perancangan sistem informasi inventaris barang pada Kantor Kecamatan Tebo Iir. *Manajemen Sistem Informasi*, 6(2), 176–187.
- Ariesta, D., dkk. (2020). Web-based inventory information system in Antariksa stores. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 1007, 012115. <https://doi.org/10.1088/1757-899X/1007/1/012115>
- Beo, F., Tute, J., & Radja, M. (2023). Sistem informasi inventaris barang berbasis web pada Kantor Inspektorat Daerah Kabupaten Ende. *Jurnal Pendidikan dan Konseling*, 7(3), 20686–20694.
- Calista, S., Husaeni, A., & Gunawan, W. (2023). Perancangan sistem informasi inventory barang berbasis web pada Toko Laris Furniture Jambi. *Jurnal Manajemen Teknologi dan Sistem Informasi*, 3(2), 437–449. <https://doi.org/10.33998/jms.2023.3.2.788>
- Chaniago, S. D., Klaping, C. R., Arabu, M. Y., & Saprudin. (2025). Perancangan sistem informasi inventaris barang berbasis website di SMP Yapia Ciputat dengan metode waterfall. *Jurnal Riset Informatika dan Inovasi (JRIIN)*, 3(1), 186–194.
- Christian, C., & Voutama, A. (2024). Rancang bangun aplikasi sistem informasi inventaris berbasis website. *Jurnal Informatika dan Teknik Elektro Terapan (JITET)*, 12(2), 1500–1509. <https://doi.org/10.23960/jitet.v12i2.4259>
- Fadilah, S., Danny, M., & Surojudin, N. (2024). Sistem informasi inventory barang berbasis web pada PT Herso Ticep Indonesia dengan metode waterfall. *EXPLORE*, 14(2), 99–107. <https://doi.org/10.35200/ex.v14i2.124>
- Faradita, N. A. (2024). Desain sistem pengadaan barang inventaris dengan pendekatan SDLC dan waterfall. *Jurnal Penelitian Sistem Informasi*, 2(2), 39–50. <https://doi.org/10.54066/jpsi.v2i2.1791>
- Farhan, M. A., & Ghani, M. A. (2025). Sistem informasi inventori barang berbasis web sebagai solusi pengelolaan stok di PT Akar Jaya Packaging. *Jurnal Komputer Antartika*, 3(3), 136–144. <https://doi.org/10.70052/jka.v3i3.960>
- Firmansyah, A., & Purwanto, H. (2025). Sistem informasi inventaris barang berbasis web pada Balai Teknologi Air Minum Bekasi. *Journal of Information System, Informatics and Computing (JISICOM)*, 9(2), 310–318. <https://doi.org/10.52362/jisicom.v9i2.2097>
- Hasmia, Nirsal, & Jumardi, A. (2022). Rancang bangun aplikasi inventaris pada Kantor Desa Salulemo Kecamatan Baebunta Kabupaten Luwu Utara. *Jurnal Ilmiah Information Technology d'Computare*, 12, 25–32. <https://doi.org/10.30605/dcomputare.v12i1.40>
- Hizkia, D., Darmanto, & Widianto, Y. (2024). Rancang bangun sistem informasi manajemen inventaris barang pada Kampus Widya Kartika. *Jurnal Sistem*

- Cerdas dan Rekayasa*, 6(2), J3-1–12.
<https://doi.org/10.61293/jscr.v6i2.725>
- Huda, N., & Amalia, R. (2020). Implementasi sistem informasi inventaris barang pada PT PLN (Persero) Palembang. *Jurnal SISFOKOM*, 9(1), 13–19.
<https://doi.org/10.32736/sisfokom.v9i1.674>
- Ijfi, I. M., Khalilullah, M. F., Leri, Z. P., Farezy, V., & Arribe, E. (2025). Perancangan sistem informasi inventaris barang berbasis web (Studi kasus: Toko Jakarta Décor). *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, 9(1), 275–283.
<https://doi.org/10.36040/jati.v9i1.12173>
- Lase, A., & Sianturi, F. A. (2024). Perencanaan sistem informasi inventaris barang berbasis web. *Jurnal Kolaborasi Sains dan Ilmu Terapan (JuKSIT)*, 3(1), 25–29.
<https://doi.org/10.69688/juksit.v3i1.66>
- Pasaribu, J. S. (2021a). Development of a web based inventory information system. *International Journal of Engineering, Science and Information Technology*, 1(2), 24–31.
<https://doi.org/10.52088/ijesty.v1i2.51>
- Pasaribu, J. S. (2021b). Perancangan sistem informasi berbasis web pengelolaan inventaris aset kantor di PT. MPM Finance Bandung. *Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi Terapan (JITTER)*, 7(3), 229–241.
<https://doi.org/10.33197/jitter.vol7.iss3.2021.655>
- Pathak, V. N. S., dkk. (2024). Design of a web-based goods inventory information system for an office stationery store. *Journal of Information Systems and Technology*, 3(2), 10–18.
<https://doi.org/10.56134/jst.v3i2.80>
- Pranoto, A. O., & Sedyono, E. (2021). Perancangan sistem informasi inventaris barang berbasis web. *Jurnal Teknik Informatika dan Sistem Informasi (JuTISI)*, 7(2), 357–372.
<https://doi.org/10.28932/JUTISI.V7I2.3597>
- Rura, O. S., & Ardiansyah, R. (2023). Rancang bangun sistem informasi inventory barang berbasis web (Studi kasus Toko Dina Beauty Care). *ARCITECH*, 3(2), 81–92.
<https://doi.org/10.29240/arcitech.v3i2.8191>
- Wiratama, I. K., Aditama, P. W., Santika, P. P., & Sari, N. P. A. N. (2022). Implementasi sistem informasi inventaris pada Kantor Desa Ketewel. *Jurnal Krisnadana*, 1(2), 1–10.
<https://doi.org/10.58982/krisnadana.v1i2.82>