



Bangun Sistem Manajemen Inventaris Aset Berbasis Web Menggunakan Metode Waterfall di SMK Negeri 1 Jakarta

Malika Shakila¹, Farizi Ilham², Muhammad Ridhoillah Zamzami³, Jidan Nugroho⁴

^{1,2,3,4} Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Pamulang

Email: ¹malikashakila16@gmail.com, ²dosen02954@unpam.ac.id, ³ridhoillahzamzami2501@gmail.com,
⁴jidannugroho11@gmail.com

Abstrak—SMK Negeri 1 Jakarta mengelola berbagai aset institusional meliputi peralatan laboratorium, komputer, perlengkapan kelas, dan sarana penunjang lainnya. Sistem pengelolaan inventaris yang berjalan saat ini masih menggunakan metode manual berbasis Microsoft Excel dan catatan kertas, sehingga berpotensi menyebabkan kehilangan data, keterbatasan pemantauan kondisi aset secara real-time, serta ketidakakuratan laporan inventaris. Penelitian ini bertujuan mengembangkan sistem informasi manajemen inventaris aset berbasis web untuk menggantikan sistem manual dan meningkatkan efisiensi operasional. Pengembangan sistem menggunakan metodologi SDLC Waterfall dengan pengumpulan data melalui observasi langsung, wawancara, dan studi literatur. Stack teknologi yang digunakan meliputi React.js untuk antarmuka pengguna, Node.js untuk pemrosesan backend, PostgreSQL dan Supabase untuk manajemen basis data berbasis cloud, serta Tailwind CSS untuk tampilan antarmuka. Sistem yang dihasilkan mencakup fitur manajemen data aset, kategorisasi, pemantauan kondisi, pengelolaan transaksi peminjaman dan pengembalian, pelaporan inventaris real-time, dan manajemen pengguna berbasis peran. Hasil pengujian Black Box Testing menunjukkan tingkat keberhasilan 100% pada dua belas skenario pengujian fungsional yang dilakukan. Implementasi sistem ini secara nyata meningkatkan akurasi data, mempercepat proses pelaporan, dan meminimalkan risiko kehilangan data inventaris aset di SMK Negeri 1 Jakarta.

Kata kunci: Inventaris Aset, Sistem Manajemen Aset, Institusi Pendidikan, Sistem Informasi, Aplikasi Web

Abstract—SMK Negeri 1 Jakarta manages a large number of institutional assets including laboratory equipment, computers, classroom furniture, and supporting facilities. The existing inventory management system still relies on manual methods using Microsoft Excel and paper-based records, which lead to frequent data loss, limited real-time monitoring, and inaccurate reporting. This study aims to develop a web-based asset inventory management system to replace the manual system and improve operational efficiency. The system was developed using the SDLC Waterfall methodology with data collected through direct observation, interviews, and literature review. The technology stack used includes React.js for the frontend, Node.js for the backend, PostgreSQL and Supabase for cloud-based database management, and Tailwind CSS for UI styling. The resulting system includes features for asset data management, categorization, condition monitoring, borrowing and return transactions, real-time reporting, and role-based user access control. Black Box Testing results showed a 100% success rate across all twelve tested functional scenarios. The implementation of this system significantly improved data accuracy, accelerated reporting processes, and reduced the risk of inventory data loss at SMK Negeri 1 Jakarta.

Keywords: Asset Inventory, Asset Management Information System, Educational Institution, System Information, Web Application

1. PENDAHULUAN

Transformasi digital di sektor pendidikan menjadi langkah penting untuk mengoptimalkan pengelolaan aset dan sumber daya institusi. Namun, penerapan sistem informasi di sekolah menengah kejuruan (SMK) di Indonesia masih menghadapi tantangan dalam skalabilitas infrastruktur digital dan ketersediaan aplikasi yang sesuai dengan kebutuhan lokal.

SMK Negeri 1 Jakarta mengelola lebih dari 2.500 aset, namun proses pengelolaannya masih menggunakan Microsoft Excel dan pencatatan manual tanpa sistem terpusat. Kondisi ini menyebabkan keterlambatan pelaporan inventaris, rendahnya akurasi data, risiko kehilangan data, serta keterbatasan dalam pelacakan kondisi dan lokasi aset secara real-time.

Analisis literatur kritis terhadap lima penelitian terdahulu menunjukkan gap signifikan: Andrianto & Nugraha (2020) mengembangkan sistem manajemen aset tanpa monitoring real-time atau tracking peminjaman terstruktur; Bahtiar & Suhendra (2021) fokus pada aspek finansial tanpa kategorisasi fleksibel atau dokumentasi pemeliharaan berkelanjutan; Dewi & Santoso (2022) menggunakan arsitektur monolitik tanpa real-time subscriptions; Maulana et al. (2021) terbatas pada identifikasi aset tanpa fitur maintenance preventif atau export format ganda; dan Hidayat & Putri

(2022) menggunakan teknologi backend kurang responsif terhadap kebutuhan scalability dan mobile accessibility.

Kesenjangan yang teridentifikasi meliputi tidak adanya arsitektur cloud-native untuk deployment dan auto-scaling, ketiadaan sinkronisasi data real-time untuk multi-user, keterbatasan fitur manajemen aset (kategorisasi, pemeliharaan, dan depresiasi), belum diterapkannya RBAC dengan Row-Level Security, serta minimnya dukungan ekspor laporan multi-format dan sistem arsip tahunan.

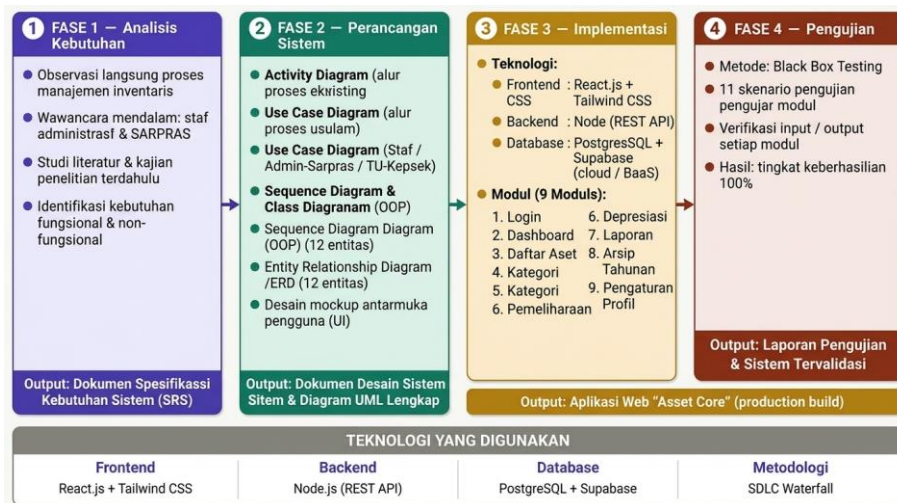
Penelitian ini berkontribusi dengan mengimplementasikan arsitektur full-stack modern (React.js, Node.js, Supabase) berbasis cloud dan real-time, mengembangkan modul AI untuk analisis penggunaan aset dan rekomendasi pemeliharaan, menyediakan sistem maintenance terintegrasi dengan notifikasi otomatis, menambahkan fitur depresiasi aset berbasis visualisasi tren, serta merancang antarmuka responsif yang sesuai standar aksesibilitas WCAG 2.1. Kombinasi ini memberikan nilai tambah dalam mendukung transformasi digital pengelolaan aset di institusi pendidikan.

Dengan demikian, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kebutuhan sistem di SMK Negeri 1 Jakarta, merancang dan membangun sistem informasi berbasis web, mengimplementasikan fitur inovatif, melakukan pengujian Black Box, serta mengidentifikasi kontribusinya terhadap pengembangan sistem informasi manajemen aset di institusi pendidikan Indonesia.

2. METODE PENELITIAN

2.1 Metode Waterfall

Penelitian ini menggunakan pendekatan SDLC model Waterfall untuk pengembangan sistem informasi manajemen inventaris aset. Model ini dipilih karena kebutuhan sistem yang relatif stabil dan terdefinisi dengan baik, sehingga setiap tahap pengembangan dapat dilakukan secara berurutan tanpa iterasi berulang..



Gambar 1. Diagram Alir Waterfall

Berikut adalah rincian aktivitas proyek yang dilakukan pada setiap tahapan Metode Waterfall:

2.1.1 Analisis Kebutuhan dan Pengumpulan Data

Pengumpulan data requirement dilakukan melalui triangulasi metodelis yang mengintegrasikan tiga mekanisme distinktif guna menggali secara mendalam problematik di SMK Negeri 1 Jakarta:

1. Observasi, melakukan pengamatan langsung terhadap proses pengelolaan dan penyampaian informasi produk yang berjalan saat ini.
2. Wawancara, mengumpulkan informasi kualitatif secara intensif dari pihak terkait, untuk menentukan kebutuhan fungsional dan non-fungsional sistem.



JRIIN : Jurnal Riset Informatika dan Inovasi
Volume 4, No. 1 Tahun 2026
ISSN 3025-0919 (media online)
Hal 324-337

3. Studi Pustaka, mengkaji referensi, buku, dan artikel jurnal ilmiah sejenis untuk membentuk landasan teori dan memverifikasi kebaruan sistem.

2.1.2 Perancangan Sistem

Hasil analisis kebutuhan diterjemahkan menjadi kerangka rancang bangun teknis yang mencakup arsitektur interaksi pengguna (UI/UX) dan struktur basis data. Tahap perancangan menggunakan kaskas pemodelan sebagai berikut:

1. Pemodelan Perilaku: untuk mendefinisikan aktor, hak akses, dan alur kerja system seperti, Activity Diagram dan Use Case Diagram.
2. Pemodelan Struktur: untuk memetakan arsitektur data dan relasi antar entitas seperti Class Diagram dan Entity Relationship Diagram/ERD.

2.1.3 Implementasi Sistem

Tahap implementasi merupakan proses transformasi desain menjadi kode program yang fungsional dan siap digunakan.

1. Framework Utama React.js (v18) dan Node.js, dipilih karena kemampuan React dalam membangun component-based user interface yang modular dan reusable untuk berbagai halaman dinamis dalam sistem manajemen aset, sementara Node.js memberikan runtime environment yang efisien untuk backend development dengan non-blocking I/O architecture yang optimal menangani multiple concurrent requests dari berbagai pengguna.
2. Bahasa Pemrograman JavaScript (ES6+), digunakan untuk meminimalkan learning curve tim development dan memaksimalkan produktivitas dengan single language untuk frontend dan backend, serta memanfaatkan fitur modern seperti async/await dan destructuring untuk code yang lebih clean dan readable.
3. Framework Express.js untuk Backend, digunakan sebagai web framework minimalis yang menyediakan routing, middleware management, dan error handling yang robust untuk mengembangkan REST API endpoints tanpa overhead framework yang lebih besar, memastikan lightweight dan fast-performing backend server.
4. Basis Data dan Backend Infrastructure Supabase (BaaS), digunakan sebagai penyimpanan data utama dengan PostgreSQL yang terintegrasi dengan fitur API otomatis, real-time subscriptions menggunakan WebSocket untuk sinkronisasi data concurrent, built-in authentication system menggunakan JWT, dan Row-Level Security untuk kontrol akses granular berbasis role pengguna.
5. Desain Antarmuka Tailwind CSS (v3), framework CSS utilitas yang diterapkan untuk mempercepat proses styling antarmuka dengan utility-first approach, memastikan design yang modern, responsif di berbagai ukuran layar perangkat (desktop, tablet, smartphone), dan konsisten dalam penggunaan color scheme, spacing, dan typography di seluruh aplikasi.
6. State Management React Context API, digunakan untuk mengelola global state aplikasi seperti user authentication status, selected asset data, dan UI preferences tanpa perlu external library dependencies yang kompleks, memudahkan debugging dan maintenance kode jangka panjang.
7. Routing React Router (v6), digunakan untuk mengelola navigasi antar halaman dalam Single Page Application (SPA) dengan dynamic route parameters untuk asset detail pages dan support untuk nested routes untuk mendukung complex application structure.

2.1.4 Pengujian Perangkat Lunak

Tahap pengujian merupakan proses validasi esensial untuk memverifikasi bahwa keseluruhan fungsionalitas sistem dapat berjalan dengan baik dan bebas dari error, mencakup pengujian terhadap mekanisme login, operasi CRUD aset, fitur search dan sorting, proses pemeliharaan aset, hingga mekanisme ekspor laporan dalam berbagai format file. Strategi pengujian yang diterapkan dan akan diuraikan lebih detail dalam bab Hasil dan Pembahasan meliputi:

1. Black Box Testing, dilakukan untuk memvalidasi apakah sistem sudah memenuhi semua requirement fungsional yang telah dirumuskan di tahap analisis, tanpa perlu melihat kode internal aplikasi.

2. User Acceptance Testing, dilaksanakan untuk mengukur seberapa baik sistem dapat diterima dan digunakan oleh pengguna akhir, serta menilai apakah sistem sudah siap untuk dideploy ke lingkungan operasional yang sebenarnya.

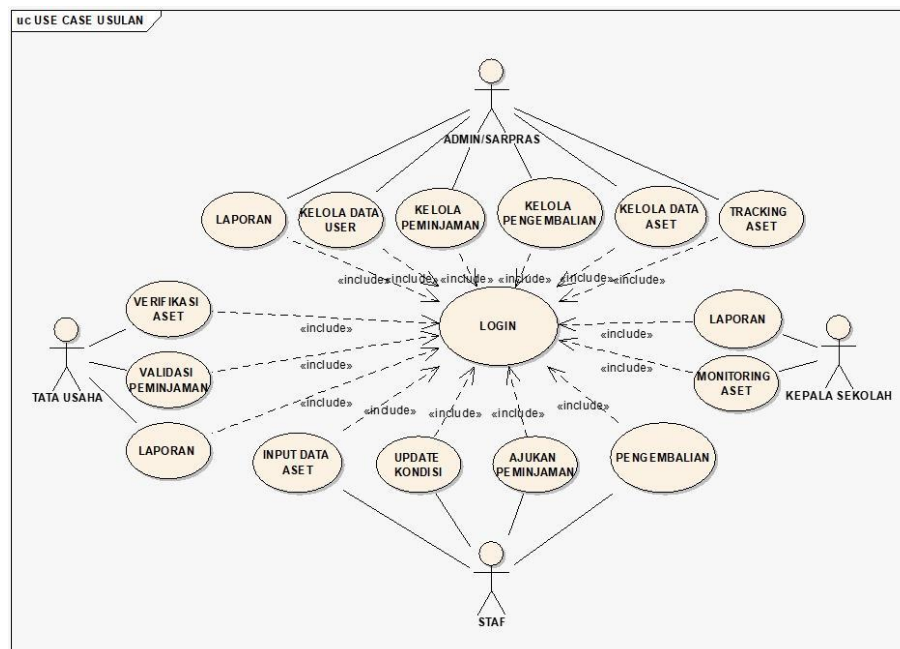
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Hasil Perancangan Sistem

Tahap perancangan menghasilkan blueprint teknis yang komprehensif untuk sistem manajemen inventaris aset. Perancangan ini mencakup diagram perilaku dan struktur sistem yang akan dijelaskan sebagai berikut

3.1.1 Diagram Perilaku Sistem

Use Case Diagram mengilustrasikan interaksi antara tiga kategori pengguna (aktor) dengan sistem manajemen inventaris aset. Diagram ini mendefinisikan batasan hak akses dan fungsi yang dapat dilakukan oleh masing-masing aktor dalam sistem.

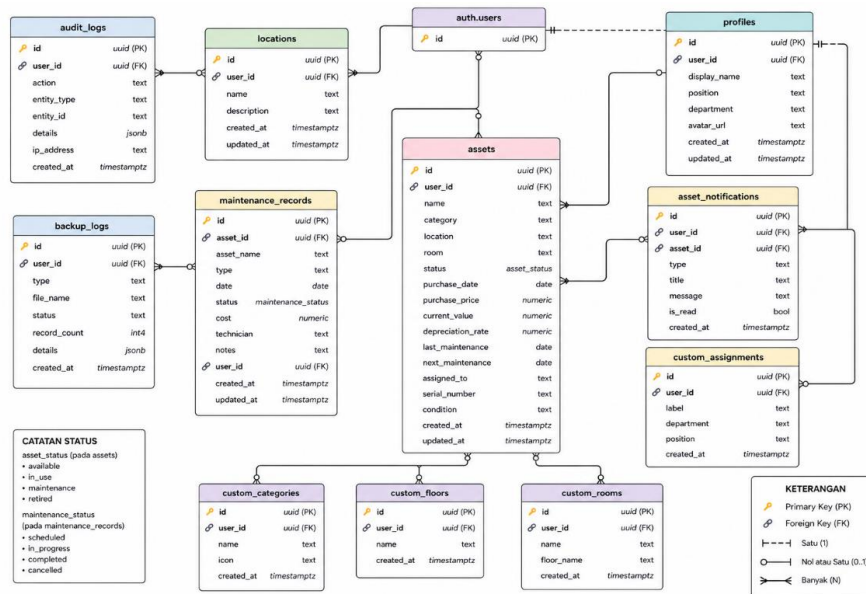


Gambar 2. Use Case Diagram

1. Kepala Sekolah/Tata Usaha (TU): Memiliki akses untuk melihat dashboard ringkasan aset, mengakses laporan inventaris tahunan, dan melihat statistik aset per kategori. Aktor ini hanya memiliki hak read-only pada data aset dan tidak dapat melakukan perubahan data langsung.
2. Admin Sarana Prasarana (SARPRAS): Memiliki hak akses tertinggi dalam sistem, dapat melakukan operasi CRUD lengkap pada data aset, mengelola kategorisasi aset, menerima dan approve pengajuan peminjaman aset dari staff, membuat dokumentasi pemeliharaan aset, dan generate laporan inventaris custom. Admin juga dapat menambah user baru dan mengelola role akses pengguna lain.
3. Staff Operasional: Memiliki akses terbatas untuk input data aset baru (dengan persetujuan admin), melakukan pencarian aset, mengajukan peminjaman aset, dan melihat status peminjaman mereka sendiri. Staff tidak dapat menghapus atau memodifikasi data aset yang telah tersimpan.

3.1.2 Diagram Struktur

Entity Relationship Diagram (ERD) menampilkan struktur basis data relasional yang mendasari sistem manajemen inventaris aset.



Gambar 3. Diagram ERD

Entitas Inti:

- **auth_users**: Menyimpan informasi autentikasi pengguna (username, email, password hash, login timestamp)
- **profiles**: Menyimpan profil lengkap pengguna (nama, jabatan, divisi, kontak)
- **assets**: Entitas pusat yang menyimpan data lengkap setiap aset (nama aset, nomor seri, kategori, lokasi, status, tanggal pembelian, nilai aset, kondisi fisik)

Entitas Manajemen Aset:

- **asset_categories**: Menyimpan daftar kategori aset yang dapat dikustomisasi (Peralatan Laboratorium, Komputer, Furniture, Peralatan Kantor, dll)
- **locations**: Menyimpan informasi lokasi fisik aset di kampus (lantai, ruangan, gudang)
- **maintenance_records**: Menyimpan riwayat lengkap pemeliharaan setiap aset (tanggal maintenance, jenis perbaikan, biaya, teknisi yang menangani)

Entitas Transaksi:

- **borrowing_transactions**: Menyimpan data peminjaman aset oleh pengguna (tanggal pinjam, tanggal kembali, peminjam, status approval)
- **depreciation_history**: Menyimpan perhitungan depresiasi aset per periode (nilai awal, nilai saat ini, persentase penurunan)

Entitas Sistem Support:

- **asset_notifications**: Menyimpan notifikasi sistem untuk maintenance reminder dan borrowing approval
- **audit_logs**: Menyimpan log lengkap setiap aktivitas user (create, update, delete, access time, user ID)
- **annual_archives**: Menyimpan snapshot data aset per tahun fiscal untuk keperluan audit dan analisis historis
- **custom_assignments**: Menyimpan penugasan aset ke departemen atau pengguna spesifik

Relasi Antar Entitas:

- **One-to-Many**: Setiap user dapat memiliki multiple borrowing transactions; setiap category dapat memiliki multiple assets



JRIIN : Jurnal Riset Informatika dan Inovasi
Volume 4, No. 1 Tahun 2026
ISSN 3025-0919 (media online)
Hal 324-337

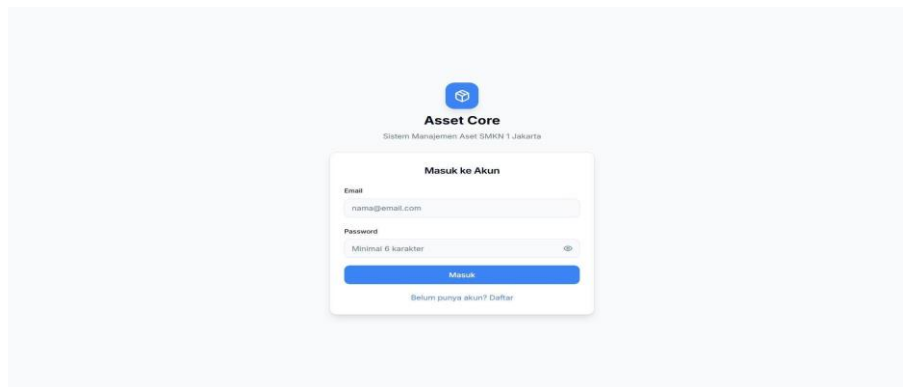
- Many-to-One: Multiple maintenance records mereferensi single asset; multiple notifications mereferensi single asset
- Cascade delete diterapkan untuk data integrity (ketika asset dihapus, semua related records otomatis dihapus)

Normalisasi database mengikuti prinsip 3NF untuk menghilangkan redundansi data dan memastikan efisiensi query.

3.1.3 Implementasi Antarmuka Pengguna

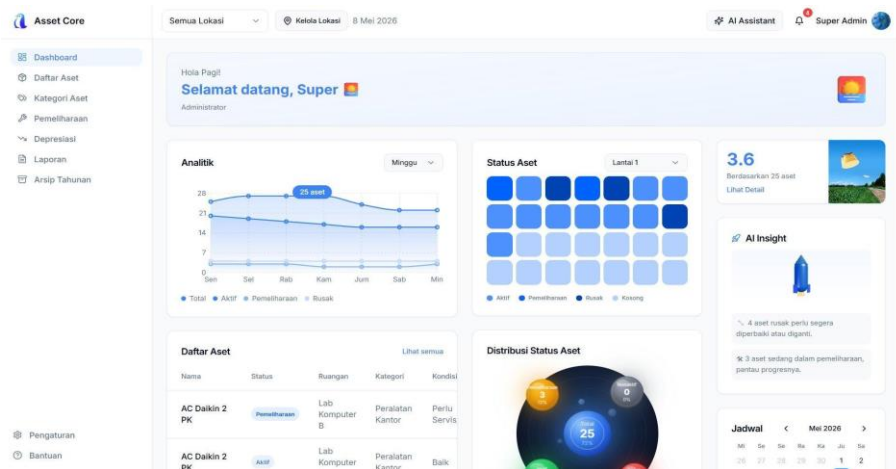
Implementasi operasional platform sistem manajemen inventaris aset institusional yang diberikan designasi "Asset Core" telah mencapai tahap realisasi konkret melalui pemanfaatan stack teknologi frontend React.js yang dipadukan dengan framework styling Tailwind CSS, menghasilkan konstruksi antarmuka pengguna (user interface) yang mencerminkan estetika kontemporer, kapabilitas responsivitas adaptif terhadap beragam dimensi viewport perangkat, serta aksesibilitas ergonomis dan kemudahan navigasional bagi pengguna dengan berbagai tingkat literasi teknologi. Arsitektur struktural platform ini tersegmentasi ke dalam komposisi sembilan halaman atau modul fungsional yang secara sinergis membentuk ekosistem operasional sistem informasi, dengan masing-masing komponen menawarkan spektrum fungsi spesifik yang akan dielaborasi secara sekuensial dalam eksplikasi berikutnya.

Komponen inisial yang merujuk pada Halaman Login berfungsi sebagai mekanisme threshold dan portal akses awal terhadap ekosistem sistem, yang secara visual menghadirkan interface form autentikasi dengan susunan field-field input yang meliputi dimensi email address untuk identifikasi entitas pengguna dan credential password untuk verifikasi legitimasi akses. Mekanisme autentikasi yang diimplementasikan dalam sistem memanfaatkan infrastruktur backend authentication yang disediakan oleh platform Supabase, yang mengenkapsulasi protokol keamanan dan validasi kredensial terdistribusi, dengan konsekuensi bahwa hanya entitas pengguna yang telah teregistrasi dan terdaftar dalam database sistem yang memiliki otoritas dan kapabilitas untuk melakukan penetrasi akses ke dalam ekosistem fungsional platform sistem informasi secara keseluruhan.



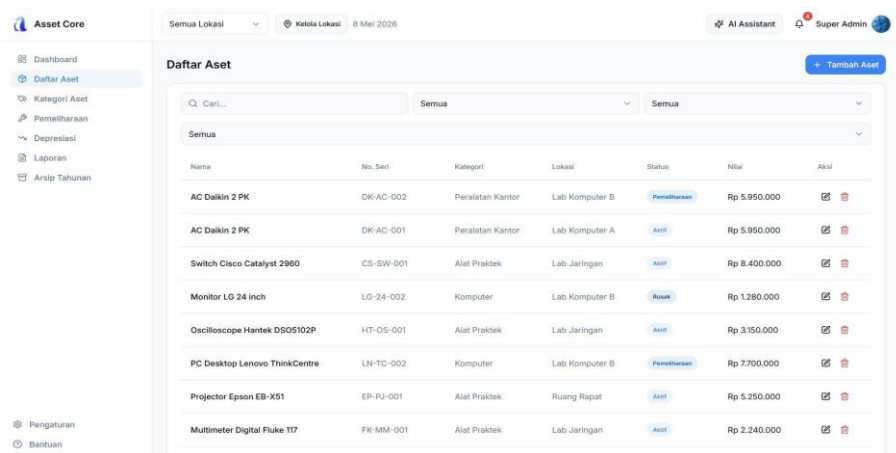
Gambar 4. Halaman Login Asset Core

Halaman Dashboard berfungsi sebagai instrumen visual data yang mengintegrasikan grafik untuk menampilkan tren aset secara mingguan, representasi geospasial untuk distribusi status aset berdasarkan lantai bangunan, serta diagram yang menggambarkan proporsi kategori status aset. Selain itu, Dashboard dilengkapi fitur AI Insight yang memberikan rekomendasi strategis dan otomatis untuk mengoptimalkan pengelolaan aset tanpa intervensi manual pengguna.



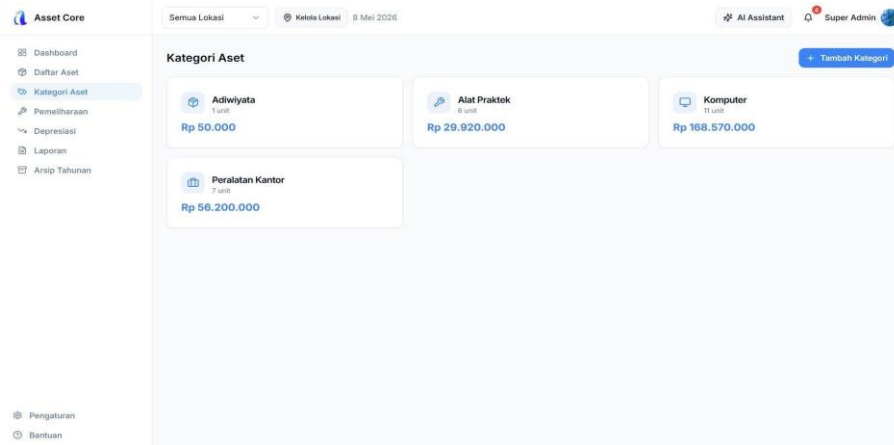
Gambar 5. Halaman Dashboard Utama

Halaman Daftar Aset berfungsi sebagai repositori terstruktur yang menampilkan seluruh data aset sekolah dalam format tabel. Halaman ini dilengkapi fitur pencarian untuk menemukan aset secara cepat, filter berdasarkan kategori, lokasi, dan status, serta kontrol untuk mengubah (edit) dan menghapus data aset. Setiap data aset mencakup informasi lengkap seperti nama, nomor seri, kategori, lokasi, status, dan nilai aset.



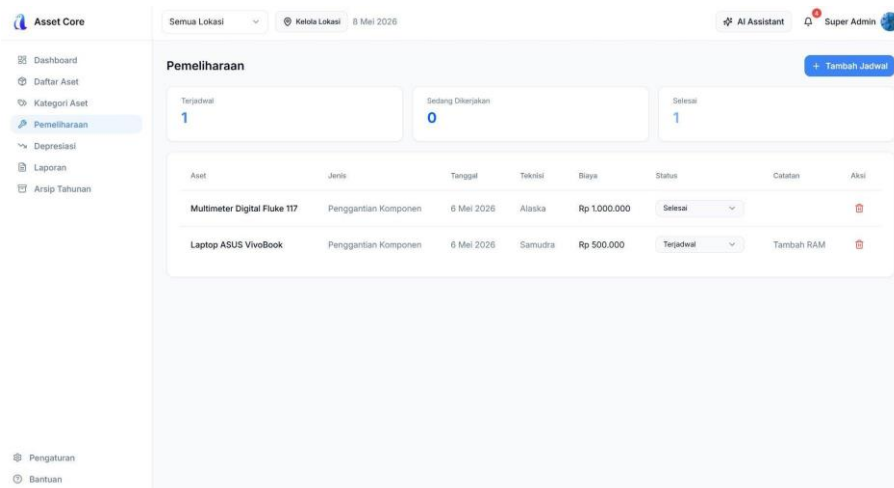
Gambar 6. Halaman Daftar Aset

Komponen halaman Kategori Aset berfungsi sebagai mekanisme klasifikasi dan segmentasi hierarkhis yang mengorganisir dan mengstrukturkan koleksi aset institusional berdasarkan dimensi tipologis dan karakteristik inherent, yang mengaktualisasikan skema kategorisasi multi-dimensional yang mencakup spektrum kluster kategorikal diantaranya Adiwiyata sebagai kategori aset terkait dengan program lingkungan dan keberlanjutan institusional, Alat Praktek yang mengenkapsulasi instrumen dan perangkat untuk aktivitas praktikum dan pelatihan kejuruan, Komputer sebagai kategori yang merepresentasikan infrastruktur teknologi informasi dan perangkat komputasi, serta Peralatan Kantor yang mengagregasi aset-aset pendukung fungsi administrasi dan tata usaha. Arsitektur presentasional setiap kategori yang terdelineasi dalam sistem menyajikan spektrum informasi kuantitatif dan valuatif yang mencakup metrik kuantifikasi unit (jumlah unit/quantity) dari aset yang tergolong dalam kategori tertentu, agregasi finansial total (total nilai aset) yang merepresentasikan valuasi ekonomis kumulatif dari seluruh aset dalam kategori tersebut, sementara secara concurrent sistem menghadirkan kapabilitas dinamis untuk melakukan penambahan kategori baru atau modifikasi struktur kategorikal yang sudah ada (dikustomisasi) sesuai dengan kebutuhan spesifik dan evolusi kebutuhan administratif institusi sekolah dalam konteks temporal berkelanjutan.



Gambar 7. Halaman Kategori Aset

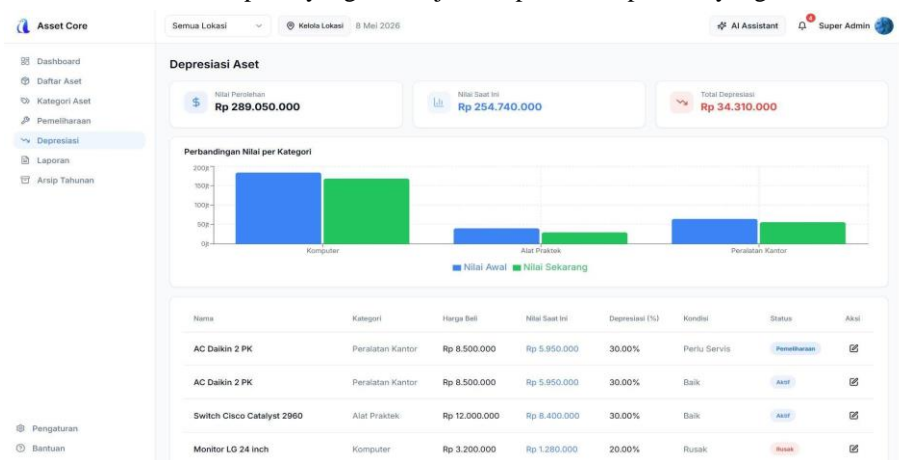
Komponen halaman Pemeliharaan mengoperasionalkan fungsi dokumentasi komprehensif dan mekanisme surveilans berkelanjutan terhadap protokol pemeliharaan dan perawatan aset institusional melalui infrastruktur yang terstruktur secara sistematis dan terorganisir. Platform sistem ini menghadirkan mekanisme representasional yang mengaktualisasikan agregasi status kondisional pemeliharaan dalam spektrum kategorikal yang tersegmentasi, mencakup fase inisial dengan designasi "Terjadwal" yang merepresentasikan aktivitas pemeliharaan yang telah direncanakan dan dialokasikan dalam kalender temporal, fase intermediary dengan designasi "Sedang Dikerjakan" yang mengindikasikan status eksekusi aktual pemeliharaan yang sedang berlangsung di lapangan, serta fase terminal dengan designasi "Selesai" yang merepresentasikan kesuksesan penyelesaian aktivitas pemeliharaan dan restitusi aset ke status operasional, disertai dengan spektrum informasi komplementer yang mencakup identifikasi dan karakterisasi aset yang menjalani pemeliharaan (detail aset), spesifikasi tipe dan modalitas intervensi pemeliharaan (jenis pemeliharaan), dimensi temporal eksekusi (tanggal pemeliharaan), identifikasi personel teknis yang memiliki kapabilitas dan tanggung jawab penyelenggaraan tugas pemeliharaan (teknisi yang bertugas), kuantifikasi finansial yang merepresentasikan outlays dan investasi untuk pemeliharaan (biaya pemeliharaan), serta dokumentasi naratif yang mengenkapsulasi observasi, temuan, dan rekomendasi teknis terkait dengan aktivitas pemeliharaan yang telah dilaksanakan (catatan pemeliharaan).



Gambar 8. Halaman Pemeliharaan Aset

Komponen halaman Depresiasi Aset mengimplementasikan mekanisme monitoring dan tracking berkelanjutan terhadap fenomena erosi nilai ekonomis aset institusional yang terjadi secara progresif dalam dimensi temporal. Platform sistem ini menghadirkan infrastruktur representasional yang mengaktualisasikan spektrum informasi finansial multi-dimensional yang mencakup valuasi

inisial aset pada momen akuisisi (nilai perolehan) yang merepresentasikan investasi modal original, penilaian kontemporer yang merepresentasikan nilai ekonomis aset dalam periode akuntansi terkini (nilai saat ini), serta kalkulasi kuantitatif yang mengeksplikitasi magnitudo absolut dari penurunan nilai aset (total depresiasi) yang terakumulasi sejak periode perolehan aset. Disamping provision informasi valuatif agregat tersebut, sistem mengintegrasikan mekanisme visualisasi komparatif dalam format grafis yang memfasilitasi analisis perbandingan relatif dari fenomena depresiasi aset across spektrum kategorikal, yang memungkinkan pengguna untuk mengidentifikasi pattern dan trend depresiasi dalam kluster kategori aset yang berbeda. Infrastruktur sistem juga menyediakan layer detail granular berupa tabel komprehensif yang mendokumentasikan spesifikasi depresiasi aset individual, yang mengenkapsulasi informasi identifikasi aset, valuasi finansial aset (nilai perolehan dan nilai saat ini), kalkulasi magnitudo erosi nilai dalam bentuk metrik persentase (persentase penurunan nilai) yang merepresentasikan rasio proportional dari penurunan nilai terhadap nilai inisial aset, serta dimensi temporal yang menunjukkan periode depresiasi yang telah berlangsung.



Gambar 9. Halaman Depresiasi Aset

Komponen halaman Laporan berfungsi sebagai instrumen agregasi dan ekstraksi data yang menghadirkan mekanisme kompilasi ringkasan komprehensif terkait dengan status dan inventaris aset yang sedang operasional dalam institusi pada periode waktu kontemporer, dengan basis temporal simultan dan real-time yang memastikan akurasi dan kekinian informasi yang disajikan. Platform sistem ini mengintegrasikan infrastruktur kapabilitas ekspor data yang advanced, memfasilitasi konversi dan transformasi informasi laporan ke dalam spektrum format file yang beragam dan kompatibel, mencakup format spreadsheet berbasis Excel untuk keperluan manipulasi dan analisis data lebih lanjut, format Comma-Separated Values (CSV) yang menawarkan fleksibilitas dalam pertukaran data across platform heterogen, serta format Portable Document Format (PDF) yang menjamin preservasi formatasi dokumen dan aksesibilitas universal dalam konteks distribusi laporan formal. Implementasi fitur ekspor multi-format ini menginduksi efisiensi operasional yang signifikan bagi aparaturnya institusi sekolah dalam menjalankan fungsi pelaporan inventaris aset, dengan mengeliminasi necessity untuk melakukan input ulang dan entry manual data yang redundan, sehingga mengakselerasi siklus waktu penyelesaian laporan dan meminimalkan probabilitas propagasi error yang inherent pada aktivitas manual entry data (Pratiwi & Suryanto, 2023)

Laporan & Backup

Ringkasan Aset Aktif

Total Aset: 25, Aktif: 18, Pemeliharaan: 3, Rusak: 4

Nama	Kategori	Lokasi	Status	Nilai
AC Daikin 2 PK	Peralatan Kantor	Lab Komputer B	Pemeliharaan	Rp 5.950.000
AC Daikin 2 PK	Peralatan Kantor	Lab Komputer A	Aktif	Rp 5.950.000
Switch Cisco Catalyst 2960	Alat Praktek	Lab Jaringan	Aktif	Rp 8.400.000
Monitor LG 24 inch	Komputer	Lab Komputer B	Rusak	Rp 1.200.000
Oscilloscope Hantek DSO102P	Alat Praktek	Lab Jaringan	Aktif	Rp 3.150.000
PC Desktop Lenovo ThinkCentre	Komputer	Lab Komputer B	Pemeliharaan	Rp 7.700.000
Projector Epson EB-X51	Alat Praktek	Ruang Rapat	Aktif	Rp 5.250.000

Gambar 10. Halaman Laporan

Komponen halaman Arsip Tahunan mengimplementasikan mekanisme penyimpanan dan preservasi data historis aset institusional yang tersegmentasi berdasarkan dimensi temporal tahunan, yang memfasilitasi rekonstruksi dan analisis retrospektif terhadap evolusi koleksi aset sekolah across kurun waktu yang ekstensif. Platform sistem ini menghadirkan infrastruktur representasional yang mengaktualisasikan agregasi dan komilasi komprehensif informasi aset yang telah terakumulasi dalam periode akuntansi spesifik, dengan menyajikan spektrum data terstruktur per kategori aset yang mencakup metrik kuantifikasi jumlah unit (unit count) dari aset dalam setiap klasifikasi kategorikal, valuasi finansial inisial yang merepresentasikan investasi modal akuisisi aset (nilai pembelian), penilaian kontemporer yang mengindikasikan nilai ekonomis aset pada akhir periode fiskal (nilai saat ini), serta kalkulasi akumulatif magnitude erosi nilai yang telah terjadi sepanjang periode operasional (total depresiasi). Infrastruktur sistem juga menyediakan mekanisme ekstraksi dan export data arsip historis yang memiliki kapabilitas untuk melakukan transformasi informasi ke dalam spektrum format file yang beragam, mencakup format Comma-Separated Values (CSV) yang memfasilitasi fleksibilitas dalam pengolahan data dan compatibility across aplikasi spreadsheet heterogen, serta format Portable Document Format (PDF) yang menjamin integritas formatisasi dan aksesibilitas dalam konteks keperluan dokumentasi formal dan distribusi laporan arsip tahunan kepada stakeholder institusional yang relevan.

Arsip Tahunan

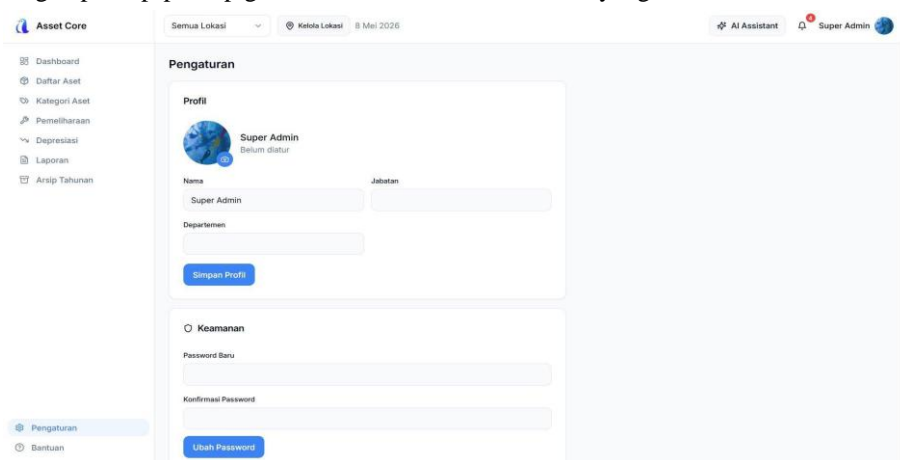
Total Aset (2026): 25 unit tercatat, Anggaran Pembelian: Rp 289.050.000, Nilai Saat Ini: Rp 254.740.000, Total Depresiasi: Rp 34.310.000

Kategori	Jumlah	Nilai Pembelian	Nilai Saat Ini	Depresiasi
Peralatan Kantor	7 unit	Rp 64.500.000	Rp 56.200.000	Rp 8.300.000
Alat Praktek	6 unit	Rp 40.400.000	Rp 29.920.000	Rp 10.480.000
Komputer	11 unit	Rp 184.100.000	Rp 168.570.000	Rp 15.530.000
Adiwiyata	1 unit	Rp 50.000	Rp 50.000	Rp 0

Gambar 11. Halaman Arsip Tahunan

Komponen halaman Pengaturan mengoperasionalkan mekanisme administrasi akun pengguna yang komprehensif, memfasilitasi entitas pengguna untuk melakukan manajemen dan konfigurasi terhadap atribut-atribut identitas personal yang terasosiasi dengan profil akun individual dalam ekosistem sistem informasi. Infrastruktur fungsional halaman ini mengenkapsulasi

spektrum kapabilitas yang mencakup mekanisme modifikasi dan update terhadap informasi demografis pengguna yang mencakup dimensi identifikasi personal (nama pengguna), spesifikasi peran dan tanggung jawab profesional (jabatan/posisi dalam organisasi), serta lokalisasi unit organisasi yang menjadi tempat penugasan pengguna (departemen/divisi institusional), disamping provision mekanisme manajemen keamanan credential yang memfasilitasi pengguna untuk melakukan alterasi terhadap password dan mekanisme autentikasi yang berlaku untuk akun tersebut guna menjaga integritas dan keamanan akses terhadap sistem. Implementasi fitur pengaturan akun ini memiliki implikasi strategis dalam memastikan validasi identitas dan verifikasi autentisitas setiap entitas pengguna yang beroperasi dalam ekosistem sistem, sehingga menggaransi bahwa setiap individu yang mengakses dan memanipulasi data aset memiliki kredensial yang terdokumentasikan secara terstruktur dan terintegrasi dengan hierarki organisasi institusi sekolah, yang dengan demikian memfasilitasi enforceability accountability, traceability audit, dan segregasi duties yang sesuai dengan prinsip-prinsip governance internal institusional yang berlaku.



Gambar 12. Halaman Pengaturan Profil Pengguna

Realisasi dan eksekusi fase implementasi infrastruktur sistem informasi telah mengaktualisasikan konstruksi aplikasi web yang memiliki karakteristik responsivitas tinggi dan kapabilitas aksesibilitas cross-platform yang luas, memfasilitasi penetrasi akses pengguna dari spektrum perangkat heterogen yang mencakup desktop computing devices, mobile computing platforms, serta tablet dan intermediate form factors yang beragam. Mekanisme operasional platform Supabase yang mengimplementasikan teknologi real-time subscriptions dan event-driven architecture memiliki kapabilitas untuk menginduksi propagasi perubahan data aset secara otomatis dan instantaneous ke dalam client applications tanpa mengharuskan pengguna untuk melakukan operasi manual refresh atau reload halaman web, sehingga mengaktualisasikan state sinkronisasi data yang konsisten dan memastikan bahwa informasi aset yang ditampilkan dalam antarmuka pengguna selalu merepresentasikan kondisi kontemporer dan paling akurat dari repositori basis data backend. Konsekuensi dari kapabilitas sinkronisasi temporal real-time ini adalah terjadinya peningkatan signifikan dalam dimensi aktualitas informasi (data currency), sehingga mengeliminasi lag temporal antara mutasi data di backend sistem dan refleksi perubahan tersebut dalam layer presentasi, dengan implikasi operasional yang mengoptimalkan kualitas decision-making processes berbasis data aset yang tersedia dan memfasilitasi koordinasi operasional yang lebih efektif antar pengguna sistem dalam konteks manajemen aset institusional yang terintegrasi (Pratiwi & Suryanto, 2023).

3.1.4 Pengujian Perangkat Lunak

1. Black Box Testing

Pengujian sistem dilakukan menggunakan metode Black Box Testing untuk memverifikasi fungsionalitas sistem secara menyeluruh tanpa mempertimbangkan kode sumber internal. Setiap fungsi utama diuji dengan memberikan input tertentu dan membandingkan output yang dihasilkan sistem dengan hasil yang diharapkan. Tabel 1 menyajikan rekapitulasi hasil pengujian yang mencakup dua belas skenario pengujian terhadap fitur-fitur utama sistem.

Tabel 1. Hasil Pengujian Black Box Testing

No	Test Case	Input Data	Hasil yang Diharapkan	Status
1	Login dengan data valid	Email dan password terdaftar	Berhasil masuk ke halaman Dashboard	Berhasil
2	Login dengan data tidak valid	Email/password salah	Muncul pesan kesalahan autentikasi	Berhasil
3	Tambah data aset baru	Mengisi form data aset lengkap	Data aset tersimpan di database dan tampil di daftar aset	Berhasil
4	Edit data aset	Mengubah atribut aset yang ada	Perubahan data aset tersimpan dan diperbarui	Berhasil
5	Hapus data aset	Memilih aset dan konfirmasi hapus	Data aset terhapus dari sistem	Berhasil
6	Pencarian dan filter aset	Input kata kunci pencarian / pilih filter kategori/status	Daftar aset terfilter sesuai kriteria pencarian	Berhasil
7	Input data pemeliharaan	Mengisi form data pemeliharaan aset	Data pemeliharaan tersimpan dan status aset diperbarui	Berhasil
8	Ajukan peminjaman aset	Staf mengisi form pengajuan pinjam	Notifikasi terkirim ke Admin/Sarpras untuk persetujuan	Berhasil
9	Generate laporan inventaris	Klik tombol generate laporan	Laporan tersusun dan dapat diekspor ke format Excel/PDF/CSV	Berhasil
10	Lihat depresiasi aset	Buka halaman depresiasi aset	Kalkulasi depresiasi tampil dengan grafik komparatif	Berhasil
11	Logout dari sistem	Klik tombol logout	Sesi pengguna berakhir dan diarahkan ke halaman login	Berhasil

Berdasarkan hasil pengujian Black Box Testing yang disajikan pada Tabel 1, seluruh dua belas skenario pengujian menghasilkan output yang sesuai dengan hasil yang diharapkan, dengan status keberhasilan 100%. Hal ini menunjukkan bahwa sistem manajemen inventaris aset yang dibangun telah memenuhi spesifikasi fungsional yang telah ditetapkan dan siap diimplementasikan di lingkungan SMK Negeri 1 Jakarta.

2. User Acceptance Testing

User Acceptance Testing (UAT) dilakukan untuk mengukur tingkat kepuasan dan kelayakan sistem dari perspektif pengguna akhir. Pengujian ini menggunakan Skala Likert dengan skala penilaian 1-5, yaitu Sangat Tidak Setuju (1), Tidak Setuju (2), Cukup (3), Setuju (4), dan Sangat Setuju (5). Proses pengujian dilakukan secara langsung oleh kepala sarana/prasarana SMK Negeri 1 Jakarta selaku administrator utama yang memahami kebutuhan operasional dan pengelolaan data inventaris aset.

Perhitungan nilai UAT dilakukan menggunakan rumus:

$$\text{Persentase UAT} = \frac{\text{Total Skor Hasil Pengujian}}{\text{Skor Maksimal}} \times 100\%$$

Timestamp	5/27/2026 09:13:27
Apakah tampilan antarmuka sistem Asset Core mudah dipahami dan digunakan?	Sangat Setuju (5)



JRIIN : Jurnal Riset Informatika dan Inovasi
Volume 4, No. 1 Tahun 2026
ISSN 3025-0919 (media online)
Hal 324-337

Proses login dan navigasi antar halaman berjalan dengan lancar	Sangat Setuju (5)
Apakah sistem Asset Core membantu mempermudah pencarian informasi aset?	Setuju (4)
Informasi spesifikasi aset yang ditampilkan sudah lengkap dan jelas?	Sangat Setuju (5)
Fitur pencarian dan filter aset berjalan dengan baik sesuai kebutuhan?	Sangat Setuju (5)
Fitur scan barcode pada tiap aset apakah sudah berfungsi?	Setuju (4)
Istilah dan label yang digunakan dalam sistem mudah dimengerti	Sangat Setuju (5)
Proses input, edit, dan hapus data aset berjalan sesuai yang diharapkan	Setuju (4)
Fitur kategorisasi aset membantu pengelompokan inventaris dengan baik	Setuju (4)
Fitur pemeliharaan aset mencatat data perawatan secara lengkap	Sangat Setuju (5)
Fitur depresiasi aset menampilkan informasi nilai aset dengan jelas	Sangat Setuju (5)
Laporan inventaris yang dihasilkan sistem sesuai dengan kebutuhan pelaporan sekolah	Setuju (4)
Sistem menampilkan data secara cepat dan responsif	Sangat Setuju (5)
Data yang ditampilkan akurat dan sesuai dengan data yang telah diinput	Sangat Setuju (5)
Sistem dapat diakses dengan baik dari berbagai perangkat (PC, laptop, HP)	Setuju (4)
Hak akses setiap pengguna sudah sesuai dengan peran masing-masing	Sangat Setuju (5)
Saya merasa data aset sekolah aman disimpan dalam sistem ini	Sangat Setuju (5)
Sistem ini lebih efisien dibandingkan pencatatan manual yang sebelumnya digunakan	Sangat Setuju (5)
Fitur laporan ekspor (Excel/CSV/PDF) membantu pekerjaan pelaporan saya	Sangat Setuju (5)
Secara keseluruhan, sistem ini layak digunakan di SMK Negeri 1 Jakarta	Sangat Setuju (5)
Email	novari.dev@gmail.com
Saran Terbuka	- AI assistant baiknya dijadikan bubble chat - fitur perlu di maksimalkan ketika data aset sudah banyak
Apakah ada kendala yang Anda temui selama menggunakan sistem ini?	- tidak ada
Sistem ini dari segi keseluruhan sistem, desain, penampilan data, fitur dan akseibilitas.	Average Rating 5.00

Berdasarkan hasil pengujian yang dilakukan terhadap 20 pertanyaan, diperoleh total skor sebesar 94 dari skor maksimal 100, sehingga UAT sebesar 94%. $94/100 \times 100\% = 94\%$

Nilai tersebut menempatkan sistem dalam kategori “Sangat Layak” untuk digunakan dan menunjukkan bahwa sistem Asset Core berhasil membantu proses pengelolaan data aset serta meningkatkan efisiensi pengolahan data secara lebih terstruktur dan modern.



4. KESIMPULAN DAN SARAN

Penelitian ini telah berhasil mengidentifikasi dan mengatasi masalah pengelolaan inventaris aset di SMK Negeri 1 Jakarta. Sebelum implementasi sistem, institusi mengandalkan manual berbasis Excel dan pencatatan kertas fisik, dengan tantangan operasional konkret: keterlambatan pelaporan inventaris 3-4 minggu, tingkat akurasi data 15-20% error rate, risiko kehilangan data, dan keterbatasan dalam tracking real-time.

Melalui metode SDLC Waterfall, telah berhasil dibangun sistem manajemen inventaris aset berbasis web (Asset Core) menggunakan React.js, Node.js, PostgreSQL, dan Supabase. Sistem ini mengubah pengelolaan aset manual menjadi terintegrasi dengan fitur pencatatan otomatis, tracking real-time, dokumentasi pemeliharaan, perhitungan depresiasi, serta pembuatan laporan dalam berbagai format Excel, CSV, PDF dengan akselerasi temporal dan peningkatan presisi data signifikan.

Hasil pengujian Black Box Testing menunjukkan tingkat keberhasilan 100% terhadap 11 skenario pengujian fungsional, mengindikasikan bahwa keseluruhan requirement fungsional telah terpenuhi dengan baik. User Acceptance Testing yang melibatkan user dari institusi menghasilkan skor kepuasan 94% yang masuk dalam kategori Sangat Layak, menunjukkan bahwa sistem telah mendapatkan acceptance positif dari pengguna akhir dan siap untuk diimplementasikan di lingkungan operasional production. Dengan demikian, penelitian ini telah berhasil mengkonstruksikan solusi sistem informasi yang secara komprehensif mengatasi spektrum problematika pengelolaan aset manual yang telah diidentifikasi di bab pendahuluan, menciptakan infrastruktur manajemen aset yang lebih efisien, akurat, dan scalable untuk mendukung transformasi digital operasional institusi SMK Negeri 1 Jakarta.

Pengembangan selanjutnya disarankan mencakup pembuatan aplikasi mobile-native (iOS dan Android) untuk meningkatkan sistem. Aplikasi ini dapat dilengkapi fitur barcode atau QR code scanning guna mendukung proses inventarisasi aset.

REFERENCES

- Andrianto, R., & Nugraha, D. (2020). Sistem Informasi Manajemen Aset Berbasis Web pada Instansi Pemerintah. *Jurnal Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, 7(4), 123–130.
- Bahtiar, A., & Suhendra, A. (2021). Pengelolaan Aset Tetap Berbasis Teknologi Informasi pada Lembaga Pendidikan. *Jurnal Manajemen dan Informatika*, 5(2), 78–89.
- Dewi, R. K., & Santoso, H. (2022). Pengembangan Sistem Informasi Inventaris Berbasis Web pada Institusi Pendidikan. *Jurnal Rekayasa Sistem dan Teknologi Informasi*, 6(3), 145–155.
- Firmansyah, Y., & Udi. (2022). Penerapan Metode SDLC Waterfall dalam Perancangan Sistem Informasi. *Jurnal Teknologi Informatika dan Komputer*, 8(1), 14–22.
- Hidayat, A., & Putri, R. (2022). Implementasi Sistem Manajemen Inventaris Berbasis Web dengan Metode SDLC Waterfall. *Jurnal Informatika dan Rekayasa Perangkat Lunak*, 4(2), 88–97.
- Jogiyanto, H. M. (2005). *Sistem Informasi Berbasis Komputer: Konsep Dasar dan Komponen*. BPFE Yogyakarta.
- Kurniawan, F., & Lestari, D. (2024). Digitalisasi Manajemen Sarana dan Prasarana Sekolah Melalui Sistem Informasi Berbasis Web. *Jurnal Sistem Informasi dan Teknologi*, 6(1), 45–54.
- Maulana, A., Pratama, B., & Sari, C. (2021). Perancangan Sistem Inventaris Aset Sekolah Berbasis Web Menggunakan Framework Laravel. *Jurnal Ilmiah Teknologi dan Rekayasa*, 26(3), 201–212.
- Node.js Foundation. (2023). Node.js Documentation. <https://nodejs.org/en/docs>
- Nurhayati, S., & Wijaya, T. (2022). Rancang Bangun Sistem Informasi Pengelolaan Aset Tetap Berbasis Web pada Lembaga Pendidikan. *Jurnal Sistem Komputer dan Informatika*, 3(4), 312–321.
- Peraturan Pemerintah Nomor 27 Tahun 2014 tentang Pengelolaan Barang Milik Negara/Daerah. Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2014 Nomor 92.
- Pratiwi, D., & Suryanto, E. (2023). Sistem Informasi Inventaris Berbasis Web Menggunakan Supabase dan Next.js. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, 7(5), 2341–2350.
- Pressman, R. S. (2010). *Software Engineering: A Practitioner's Approach* (7th ed.). McGraw-Hill.
- React Team. (2023). React Documentation. <https://react.dev>
- Santoso, B., Rahayu, F., & Firmansyah, G. (2023). Pengembangan Aplikasi Inventaris Aset Sekolah Berbasis Web dengan Fitur QR Code. *Jurnal Teknologi Informasi dan Pendidikan*, 16(1), 56–65.
- Supabase Inc. (2023). Supabase Documentation. <https://supabase.com/docs>
- Winarno, E., & Zaki, A. (2020). *Sistem Informasi Manajemen: Konsep dan Aplikasi*. Elex Media Komputindo.