PERANCANGAN SISTEM INFORMASI INVENTARIS PEMINJAMAN BARANG MILIK NEGARA BERBASIS WEB DI UIN SJECH M. DJAMIL DJAMBEK BUKITTINGGI

Muhammad Anis Muharram

Universitas Islam Negeri Sjech M. Djamil Djambek Bukittinggi
E-mail : anismuharram178@gmail.com

ABSTRACT

This study developed a web-based information system for managing the inventory and lending of State-Owned Goods at UIN Sjech M. Djamil Djambek Bukittinggi. The study was prompted by manual recording practices that caused slow searches, duplicate or missing records, delayed availability updates, and lengthy reporting. A Research and Development approach was employed through an Agile-oriented System Development Life Cycle consisting of system analysis, design, development, testing, deployment, revision and evaluation, and maintenance. Data were collected through observation, semi-structured interviews, and document review. The system was implemented with PHP, the CodeIgniter framework, and MySQL, and supported inventory management, availability checking, lending, returns, disposition, activity logs, and periodic reports. Black-box testing showed that all 21 tested functions operated successfully. Expert evaluation produced a functional suitability score of 96.83%, compatibility of 100%, usability of 85.86%, and content validity of 0.97222. These results indicated that the system was highly feasible and valid for supporting more efficient, accurate, transparent, and accountable inventory-lending administration.

Keywords : *Information system, inventory, State-Owned Goods, lending management, ISO/IEC 25010*

PENDAHULUAN

Transformasi digital telah mengubah cara organisasi mengelola informasi, memberikan layanan, dan mempertanggungjawabkan penggunaan sumber daya. Perubahan tersebut juga menjangkau perguruan tinggi sebagai organisasi pendidikan yang memiliki aktivitas akademik, administratif, dan pelayanan publik dalam skala besar. Di lingkungan perguruan tinggi negeri, aset yang digunakan untuk menunjang kegiatan pembelajaran, penelitian, kemahasiswaan, serta administrasi merupakan Barang Milik Negara (BMN) yang harus dikelola secara tertib, aman, transparan, dan terdokumentasi. Pengelolaan yang baik tidak hanya berkaitan dengan keberadaan fisik barang, tetapi juga mencakup status ketersediaan, lokasi, kondisi, riwayat penggunaan, proses peminjaman, proses pengembalian, dan penyusunan laporan. Ketika informasi tersebut masih tersebar pada buku, dokumen fisik, atau lembar kerja sederhana, pengelola menghadapi kesulitan untuk memperoleh informasi yang cepat dan konsisten. Dalam konteks ini, sistem informasi berbasis web menjadi instrumen penting karena dapat mengintegrasikan data, proses, dan pelaporan dalam satu lingkungan yang dapat diakses melalui peramban.

Sistem informasi pada dasarnya menghubungkan manusia, prosedur, perangkat lunak, perangkat keras, jaringan, dan basis data untuk mengubah data menjadi informasi yang mendukung kegiatan operasional dan pengambilan keputusan. Fungsi tersebut relevan dengan pengelolaan inventaris karena setiap transaksi peminjaman menghasilkan perubahan status barang dan menambah riwayat penggunaan yang perlu dicatat secara konsisten. Penggunaan aplikasi berbasis web memungkinkan proses input, penyimpanan, pencarian, pembaruan, dan penyajian laporan dilakukan melalui mekanisme yang seragam. Aplikasi juga dapat mengurangi ketergantungan pada pencatatan berulang, mempercepat penelusuran barang, dan membantu petugas melihat hubungan antara data barang dengan transaksi peminjaman. Pengembangan sistem informasi berbasis PHP dan basis data MySQL telah banyak digunakan dalam berbagai konteks layanan organisasi karena mendukung pengolahan data dinamis, operasi multi-pengguna, serta pengembangan antarmuka yang dapat diakses dari perangkat berbeda (Endra et al., 2021; Yuspita, 2023).

Permasalahan utama penelitian ini ditemukan pada pengelolaan inventaris dan peminjaman BMN di Universitas Islam Negeri Sjech M. Djamil Djambek Bukittinggi. Berdasarkan observasi dan wawancara pada 24 Desember 2025 dengan Fitrianto, S.Ag. selaku pihak yang bertanggung jawab pada urusan tata usaha, perlengkapan, dan rumah tangga, pencatatan barang, transaksi peminjaman, pengembalian, serta pembuatan laporan masih dilakukan secara manual. Data tersimpan dalam dokumen fisik atau file administrasi dasar sehingga pencarian informasi membutuhkan waktu, data berpotensi hilang, tercatat ganda, atau tidak diperbarui tepat waktu. Petugas juga harus memeriksa ketersediaan barang secara langsung sebelum memberikan kepastian kepada peminjam. Kondisi tersebut tidak hanya meningkatkan beban kerja administratif, tetapi juga menimbulkan ketidakpastian mengenai apakah barang masih tersedia, sedang dipinjam, rusak, atau berada pada lokasi tertentu.

Dari perspektif pengguna layanan, proses manual menciptakan rangkaian birokrasi yang panjang. Pengguna mengajukan permohonan kepada petugas, petugas memeriksa ketersediaan barang secara manual, data peminjaman dicatat, peminjam menunggu disposisi, barang diserahkan, kemudian pengembalian kembali dicatat dan direkap. Wawancara berkala dengan lima pimpinan organisasi mahasiswa menunjukkan bahwa mereka harus berulang kali mendatangi bagian rektorat untuk memastikan ketersediaan barang yang dibutuhkan dalam kegiatan. Ketidakpastian tersebut dapat menghambat persiapan acara dan menghabiskan waktu yang seharusnya digunakan untuk

kegiatan akademik atau organisasi. Tanpa pencatatan aktivitas yang terintegrasi, pengelola juga sulit menelusuri siapa yang menggunakan barang, kapan barang dipinjam, kapan seharusnya dikembalikan, dan bagaimana kondisi barang setelah digunakan.

Kelemahan sistem berjalan dapat dirangkum ke dalam enam persoalan. Pertama, data mudah hilang atau rusak karena bergantung pada dokumen dan penyimpanan yang tidak terpusat. Kedua, redundansi muncul ketika informasi yang sama dicatat lebih dari sekali. Ketiga, pencarian riwayat peminjaman memerlukan pemeriksaan manual terhadap dokumen terdahulu. Keempat, laporan bulanan dan tahunan memerlukan proses rekapitulasi yang panjang. Kelima, tidak tersedia informasi status barang secara waktu nyata. Keenam, histori penggunaan barang sulit ditelusuri secara cepat. Persoalan-persoalan ini menunjukkan bahwa masalah bukan hanya pada media pencatatan, melainkan juga pada keterhubungan proses. Pencatatan barang, peminjaman, pengembalian, disposisi, dan laporan harus berada dalam satu alur data agar setiap perubahan dapat langsung tercermin pada informasi yang digunakan petugas.

Sejumlah penelitian terdahulu memperlihatkan manfaat digitalisasi proses peminjaman. Sulaeman et al. (2017) mengembangkan aplikasi pengelolaan aset laboratorium untuk mengatasi pencatatan inventaris, pemeliharaan perangkat, dan peminjaman ruang yang masih manual. Sistem tersebut membantu pengelolaan laboratorium menjadi lebih efektif dan mendukung kegiatan praktikum. Mulya et al. (2023) merancang sistem peminjaman infocus berbasis web pada Fakultas Sains dan Teknologi yang mempercepat pengecekan ketersediaan dan pencatatan transaksi. Penelitian mengenai digitalisasi peminjaman fasilitas laboratorium juga menunjukkan bahwa validasi, pengembalian, dan pelaporan dapat dilakukan secara lebih sistematis melalui aplikasi berbasis web ("Digitalisasi Sistem Peminjaman dan Pengembalian Fasilitas," 2025). Temuan-temuan tersebut memperkuat asumsi bahwa integrasi data dan proses merupakan cara yang relevan untuk mengurangi ketidakefisienan layanan manual.

Penelitian lain berfokus pada peminjaman sarana tertentu. Pratama et al. (2024) merancang sistem manajemen peminjaman proyektor yang memungkinkan mahasiswa mengajukan permohonan dan admin memvalidasi transaksi serta menyusun laporan. Sihotang et al. (2019) mengembangkan sistem manajemen peminjaman sarana dan prasarana pada Fakultas Hukum Universitas Brawijaya untuk mengatasi hambatan validasi dan penyampaian informasi. Rahmadi et al. (2022) juga mengembangkan aplikasi peminjaman sarana dan prasarana pada lingkungan perguruan tinggi. Secara umum, penelitian-penelitian tersebut menunjukkan bahwa aplikasi web mampu meningkatkan kecepatan pelayanan, mengurangi kesalahan pencatatan, dan menyediakan informasi yang lebih transparan. Namun, sebagian besar studi berfokus pada laboratorium, proyektor, ruang, atau sarana tertentu, sedangkan penelitian ini diarahkan pada pengelolaan inventaris peminjaman BMN pada tingkat institusi dengan fitur disposisi, log aktivitas, laporan bulanan dan tahunan, serta evaluasi kualitas berdasarkan ISO/IEC 25010.

Kesenjangan penelitian terletak pada kebutuhan untuk menghubungkan pengelolaan aset dengan alur administrasi peminjaman yang berlaku di institusi. Sistem yang hanya menyediakan daftar barang belum cukup apabila tidak mendukung proses persetujuan, pencatatan pengembalian, perubahan status, jejak aktivitas, dan dokumen laporan. Sebaliknya, sistem transaksi yang tidak terhubung dengan data inventaris dapat menghasilkan informasi yang tidak konsisten. Oleh karena itu, rancangan yang dikembangkan menempatkan data barang sebagai sumber informasi utama yang berelasi dengan transaksi peminjaman. Setiap transaksi harus dapat memengaruhi status ketersediaan, menyimpan identitas peminjam dan waktu penggunaan, serta dapat direkap dalam

laporan. Log aktivitas ditambahkan agar perubahan data dan tindakan pengguna dapat ditelusuri ketika terjadi kesalahan atau diperlukan audit administratif.

Pemilihan aplikasi berbasis web didasarkan pada kebutuhan akses yang fleksibel melalui komputer atau perangkat lain yang terhubung ke jaringan. Pengguna tidak perlu memasang aplikasi khusus karena interaksi dilakukan melalui peramban. Dari sisi pengelola, basis data terpusat memungkinkan informasi diperbarui pada satu sumber sehingga mengurangi perbedaan versi dokumen. Antarmuka dirancang agar fungsi utama, seperti melihat inventaris, memeriksa ketersediaan, mencatat peminjaman, memproses pengembalian, melakukan disposisi, dan mencetak laporan, dapat ditemukan dengan mudah. Pendekatan tersebut sejalan dengan prinsip bahwa aplikasi harus membantu pengguna menyelesaikan tugas secara efektif dan tidak menambah kerumitan baru. Kajian mengenai perancangan antarmuka dan aplikasi web juga menekankan pentingnya navigasi yang konsisten, responsivitas, dan penyajian informasi yang mudah dipahami (Darmawan & Musril, 2021; Putra et al., 2026).

Pengembangan sistem tidak berhenti pada tersedianya fitur. Produk perangkat lunak perlu diuji untuk memastikan fungsi berjalan sesuai kebutuhan dan sistem dapat digunakan pada lingkungan operasional yang dituju. Penelitian ini menggunakan karakteristik ISO/IEC 25010 pada aspek functional suitability, usability, dan compatibility. Functional suitability menilai kelengkapan, ketepatan, dan kesesuaian fungsi; usability menilai manfaat, kemudahan penggunaan, kemudahan dipelajari, dan kepuasan pengguna; sedangkan compatibility menilai kemampuan sistem berjalan berdampingan dengan perangkat lunak lain. Penggunaan ISO/IEC 25010 telah diterapkan dalam evaluasi sistem dan aplikasi untuk memberikan dasar penilaian kualitas yang lebih terstruktur (Jayanto, 2017; Lamada et al., 2020). Selain itu, validitas isi produk diperiksa menggunakan Aiken's V agar rancangan memperoleh penilaian ahli.

Model pengembangan Agile dipilih karena memungkinkan analisis, desain, pengembangan, dan evaluasi dilakukan secara iteratif. Dalam pengembangan sistem institusional, kebutuhan dapat berkembang setelah pengguna melihat bentuk awal aplikasi atau mencoba alur kerja yang dirancang. Agile memberikan ruang untuk menerima umpan balik tanpa harus menunggu seluruh tahapan selesai. Model ini tetap ditempatkan dalam kerangka System Development Life Cycle yang mencakup analisis, perancangan, development, testing, deployment, revisi dan evaluasi, serta maintenance. Pendekatan Research and Development digunakan karena penelitian tidak hanya mendeskripsikan masalah, tetapi menghasilkan produk dan menguji kelayakannya. Penggunaan R&D untuk menghasilkan serta menilai produk teknologi juga didukung oleh penelitian pengembangan sebelumnya (Fransisca & Putri, 2019; Muqdamien et al., 2021).

Berdasarkan konteks tersebut, penelitian ini bertujuan menghasilkan sistem informasi inventaris peminjaman BMN yang praktis, efektif, dan efisien bagi UIN Sjech M. Djamil Djambek Bukittinggi. Sistem dirancang untuk memusatkan data inventaris, memperjelas status ketersediaan, mengelola peminjaman dan pengembalian, memfasilitasi disposisi, menyimpan log aktivitas, serta menghasilkan laporan secara otomatis. Penelitian juga bertujuan menilai kualitas produk melalui pengujian black-box, functional suitability, usability, compatibility, dan validitas isi. Kontribusi penelitian terletak pada penyatuan alur inventaris dan peminjaman dalam satu sistem berbasis web yang disesuaikan dengan kebutuhan administrasi BMN di lingkungan perguruan tinggi, sekaligus memberikan bukti kelayakan berdasarkan hasil pengujian yang terukur.

METHOD

Penelitian dilaksanakan pada bagian Umum Rektorat Universitas Islam Negeri Sjech M. Djamil Djambek Bukittinggi dengan rentang kegiatan yang direncanakan sejak Desember 2025 sampai Agustus 2026. Lokasi dipilih karena bagian tersebut berhubungan langsung dengan pengelolaan inventaris dan peminjaman BMN serta memiliki kondisi operasional yang relevan dengan permasalahan penelitian. Jenis penelitian adalah Research and Development. Pendekatan ini digunakan untuk menghasilkan produk berupa sistem informasi, melakukan pengujian terhadap fungsi dan kualitas produk, kemudian memperbaikinya berdasarkan evaluasi. Prosedur pengembangan ditempatkan dalam System Development Life Cycle dengan model Agile yang memungkinkan proses berlangsung adaptif dan iteratif (Hasanah, 2020).

Pengumpulan data dilakukan melalui observasi langsung, wawancara semi-terstruktur, dan studi dokumen. Observasi digunakan untuk memahami alur kerja yang berlangsung, media pencatatan yang digunakan, proses pengecekan ketersediaan, mekanisme disposisi, penyerahan barang, pengembalian, dan penyusunan laporan. Wawancara dilakukan dengan pihak pengelola, termasuk Fitrianto, S.Ag., serta pihak terkait yang memahami proses administrasi. Informasi dari pimpinan organisasi mahasiswa digunakan untuk melihat pengalaman pengguna layanan ketika mencari kepastian ketersediaan barang. Studi dokumen dilakukan terhadap prosedur dan catatan peminjaman yang tersedia. Data tersebut kemudian diterjemahkan menjadi kebutuhan pengguna, gambaran proses berjalan, kebutuhan fungsional, kebutuhan nonfungsional, dan prioritas fitur.

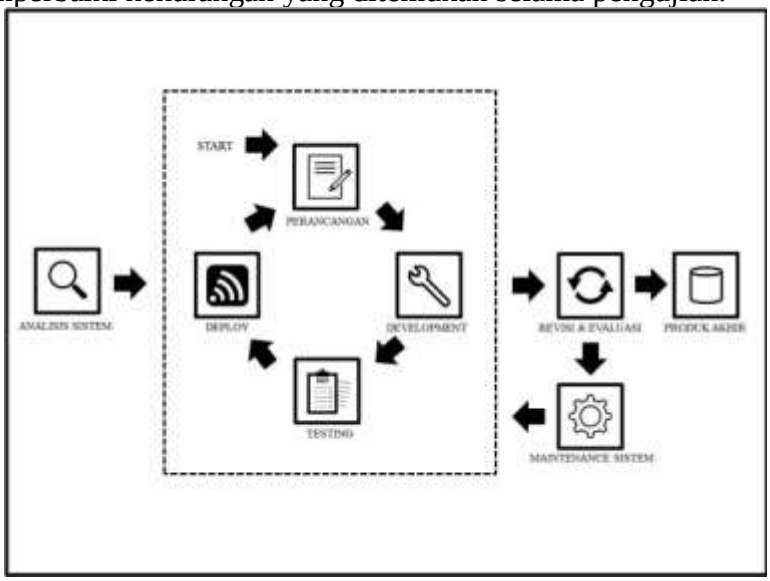
Tahap pertama adalah analisis sistem. Peneliti mengidentifikasi aktor, masalah, data yang dibutuhkan, dan aktivitas yang harus didukung aplikasi. Kebutuhan fungsional yang ditetapkan meliputi autentikasi, dashboard, pengelolaan data barang, penyajian status ketersediaan, transaksi peminjaman, transaksi pengembalian, penyimpanan data, pembuatan laporan, pencatatan log aktivitas, serta pencarian data. Kebutuhan nonfungsional mencakup komputer minimal setara Intel Core i3, RAM 4 GB, penyimpanan 128 GB, jaringan internet atau lokal, sistem operasi Windows 10/11, peramban Google Chrome atau Mozilla Firefox, PHP, MySQL, lingkungan server lokal, dan editor kode. Analisis ini menjadi dasar agar fungsi yang dikembangkan benar-benar menjawab kendala pada proses manual.

Tahap kedua adalah perancangan. Pemodelan sistem menggunakan Unified Modeling Language yang mencakup use case diagram, activity diagram, sequence diagram, dan class diagram. Entity Relationship Diagram digunakan untuk menggambarkan entitas, atribut, dan hubungan data. Use case memetakan hubungan antara admin dan fitur sistem; activity diagram menjelaskan aliran aktivitas login, pengelolaan data barang, peminjaman, disposisi, pengembalian, serta pencetakan laporan; sequence diagram menunjukkan urutan komunikasi antara antarmuka, controller, model, dan basis data; sedangkan class diagram memetakan struktur kelas. Perancangan antarmuka mencakup halaman login, dashboard, tambah aset, pengecekan ketersediaan, peminjaman, disposisi, laporan bulanan, dan laporan tahunan.

Tahap ketiga adalah development. Berdasarkan uraian metode dan kesimpulan skripsi, sistem dibangun dengan bahasa pemrograman PHP menggunakan framework CodeIgniter, Bootstrap untuk antarmuka, dan MySQL untuk pengelolaan basis data. Lingkungan pengembangan menggunakan Laragon dan Visual Studio Code. Basis data menyimpan data barang, transaksi peminjaman, pengguna, sesi, serta log aktivitas. Struktur data inti dirancang agar setiap peminjaman merujuk pada barang tertentu melalui kunci relasi. Proses development mengimplementasikan

operasi tambah, lihat, ubah, hapus, pencarian, perubahan status, pencetakan laporan, dan autentikasi. Produk yang dihasilkan kemudian dipindahkan dari lingkungan lokal ke hosting.

Gambar 1 menunjukkan alur pengembangan Agile yang digunakan. Analisis sistem menjadi titik awal, kemudian perancangan, development, testing, dan deployment berlangsung dalam siklus yang dapat diulang. Setelah sistem digunakan, hasil evaluasi menjadi dasar revisi. Maintenance ditempatkan sebagai proses berkelanjutan untuk menjaga layanan, basis data, keamanan, dan ketersediaan sistem. Struktur tersebut dipilih agar pengembang dapat merespons perubahan kebutuhan dan memperbaiki kekurangan yang ditemukan selama pengujian.



Gambar 1. Model pengembangan Agile yang digunakan dalam penelitian (diambil dari skripsi).

Tahap keempat adalah testing. Pengujian fungsi awal dilakukan menggunakan black-box testing. Penguji memberikan input atau memilih fungsi, kemudian membandingkan keluaran yang muncul dengan hasil yang diharapkan tanpa menilai struktur kode internal. Pengujian mencakup fungsi dashboard, data barang, data ruangan, data pegawai, laporan inventaris, login, manajemen pengguna, pencarian, pencetakan laporan, logout, operasi CRUD barang, filter, pencatatan inventaris, laporan bulanan, laporan tahunan, dan berita acara serah terima. Setiap skenario diberi kesimpulan berhasil atau tidak berhasil. Pendekatan black-box digunakan untuk memastikan seluruh fungsi penting dapat dijalankan sebelum produk dievaluasi lebih lanjut oleh ahli dan pengguna.

Pengujian kualitas mengacu pada ISO/IEC 25010. Functional suitability dievaluasi melalui tiga subkarakteristik, yaitu functional completeness, functional correctness, dan functional appropriateness. Instrumen menggunakan skala Guttman dengan skor 1 untuk jawaban sesuai atau berhasil dan skor 0 untuk jawaban tidak sesuai atau gagal. Persentase kelayakan dihitung dari perbandingan skor yang diperoleh dengan skor maksimal, kemudian dikonversi ke kategori: 0–20% sangat tidak layak, 21–40% tidak layak, 41–60% cukup layak, 61–80% layak, dan 81–100% sangat layak. Pengujian functional suitability melibatkan tiga dosen yang memahami pengembangan perangkat lunak.

Usability diukur menggunakan USE Questionnaire yang terdiri atas 30 pernyataan dan mencakup usefulness, ease of use, ease of learning, serta satisfaction. Instrumen dialihbahasakan ke Bahasa Indonesia agar dapat dipahami responden. Jawaban menggunakan skala Likert lima tingkat,

yaitu sangat setuju bernilai 5, setuju 4, netral 3, tidak setuju 2, dan sangat tidak setuju 1. Skor total dihitung dari seluruh jawaban, lalu dibandingkan dengan skor maksimal berdasarkan jumlah item dan responden. Pengujian dilakukan terhadap tiga staf Biro Administrasi Umum, Akademik, dan Kemahasiswaan yang mencoba sistem secara langsung sebelum mengisi kuesioner. Kategori interpretasi menggunakan rentang yang sama dengan functional suitability.

Compatibility diperiksa untuk mengetahui kemampuan sistem berjalan berdampingan dengan perangkat lunak lain dalam lingkungan perangkat yang digunakan. Pengujian melibatkan tiga ahli. Sistem dijalankan bersamaan dengan enam aplikasi lain, dan hasil pengamatan dinilai berdasarkan keberhasilan sistem mempertahankan fungsi. Validitas isi produk dinilai oleh satu ahli menggunakan Aiken's V. Nilai V berada pada rentang 0 hingga 1; nilai yang mendekati 1 menunjukkan kesepakatan penilai yang tinggi terhadap relevansi komponen rancangan. Setelah pengujian, sistem dideploy ke web hosting dengan domain yang dicatat dalam skripsi sebagai vervel.com. File aplikasi dan basis data diunggah, konfigurasi URL diperbarui, dan fungsi diperiksa kembali sebelum diserahkan kepada pengguna.

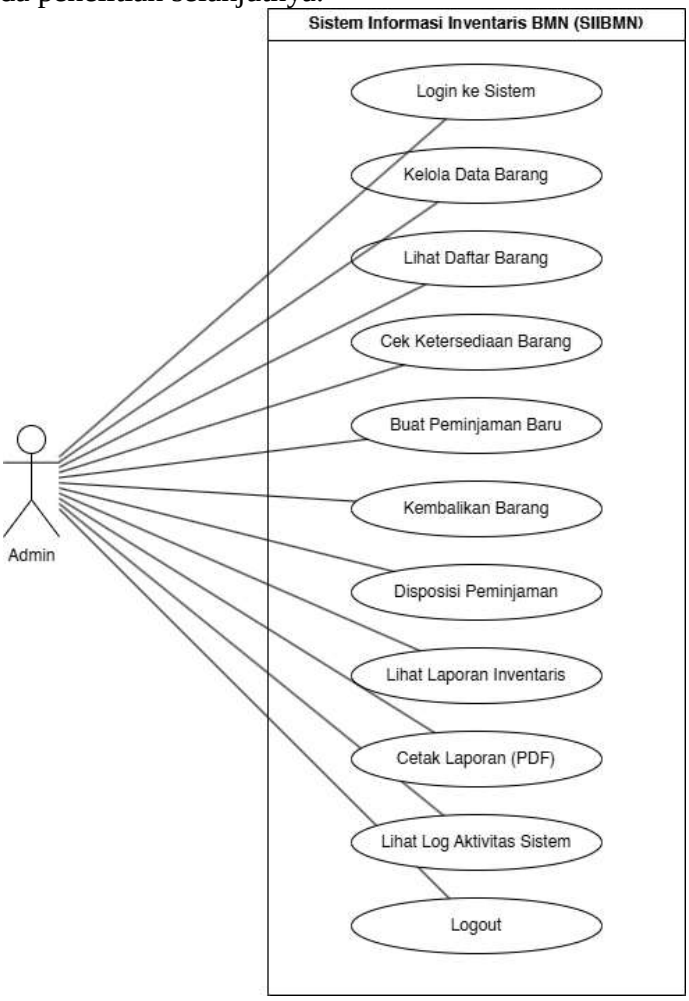
Tahap revisi dan evaluasi dilakukan setelah deployment. Umpan balik pengguna dan hasil pengujian digunakan untuk memperbaiki fungsi atau tampilan yang belum sesuai. Tahap terakhir adalah maintenance yang mencakup pemantauan error, pemeriksaan hosting, kapasitas penyimpanan, bandwidth, performa server, pencadangan basis data, optimasi, pemeriksaan integritas data, dan peningkatan keamanan. Cakupan penelitian dibatasi pada pengembangan dan penilaian produk pada lingkungan institusi yang diteliti. Penelitian tidak menambahkan metode atau fungsi di luar kebutuhan yang ditemukan, sehingga hasil evaluasi menggambarkan kelayakan sistem dalam konteks penggunaan tersebut.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis menunjukkan bahwa sistem berjalan sepenuhnya bergantung pada proses administrasi manual. Pengguna terlebih dahulu mengajukan peminjaman kepada petugas. Petugas memeriksa ketersediaan barang melalui data inventaris yang tersedia, kemudian mencatat transaksi apabila barang dapat dipinjam. Peminjam menunggu surat disposisi sebelum barang diserahkan. Setelah barang dikembalikan, petugas kembali mencatat pengembalian dan melakukan rekapitulasi berkala. Alur tersebut menyebabkan informasi tersebar pada beberapa dokumen dan tidak langsung memperbarui status barang. Ketika terdapat permintaan baru, petugas harus memeriksa catatan sebelumnya untuk memastikan barang tidak sedang digunakan. Proses ini memperpanjang waktu pelayanan dan meningkatkan peluang terjadinya perbedaan antara kondisi fisik dengan data administrasi.

Sistem usulan mengubah alur tersebut menjadi pengelolaan terpusat. Data inventaris disimpan dalam basis data dan dapat dicari melalui aplikasi. Peminjaman dicatat sebagai transaksi yang berhubungan dengan barang, sehingga status ketersediaan dapat ditentukan berdasarkan data terkini. Pengembalian memperbarui status transaksi dan barang. Disposisi menjadi bagian dari alur aplikasi agar keputusan persetujuan atau penolakan terdokumentasi. Log aktivitas menyimpan tindakan penting, seperti penambahan data, perubahan data, peminjaman, dan pengembalian. Laporan dapat dihasilkan berdasarkan periode tertentu tanpa menyusun rekapitulasi ulang dari awal. Dengan demikian, sistem bukan sekadar mengganti buku dengan layar, tetapi menata ulang hubungan antara data, aktivitas, dan keluaran administrasi.

Use case sistem menempatkan admin sebagai aktor utama yang memiliki hak akses terhadap seluruh fungsi. Admin melakukan autentikasi sebelum masuk ke halaman utama, mengelola data barang, melihat daftar inventaris, memeriksa ketersediaan, membuat transaksi peminjaman, mencatat pengembalian, memproses disposisi, melihat laporan, mencetak dokumen PDF, memeriksa log aktivitas, dan keluar dari aplikasi. Penetapan satu aktor mencerminkan fokus produk pada kebutuhan petugas pengelola. Walaupun latar belakang penelitian memuat kebutuhan mahasiswa dan dosen sebagai peminjam, versi sistem yang diuji masih mengadministrasikan proses tersebut melalui akun pengelola. Pengembangan akses pengguna langsung disebut sebagai salah satu arah perbaikan pada penelitian selanjutnya.



Gambar 2. Use case Sistem Informasi Inventaris BMN (diambil dari skripsi).

Table 1. Fungsi utama sistem berdasarkan definisi use case skripsi

No.	Fungsi	Deskripsi
1	Login ke sistem	Autentikasi admin melalui username/e-mail dan kata sandi.
2	Kelola data barang	Menambah, mengubah, menghapus, dan menyimpan data inventaris BMN.
3	Lihat daftar barang	Menampilkan seluruh data barang beserta informasi detail.

4	Cek ketersediaan	Menampilkan status tersedia, dipinjam, atau tidak dapat digunakan.
5	Buat peminjaman baru	Mencatat transaksi dan data peminjam.
6	Kembalikan barang	Mencatat pengembalian dan mengubah status barang.
7	Disposisi peminjaman	Menyetujui atau menolak permohonan.
8	Lihat laporan inventaris	Menampilkan data inventaris dan aktivitas peminjaman.
9	Cetak laporan PDF	Menghasilkan laporan yang dapat disimpan atau dicetak.
10	Lihat log aktivitas	Menampilkan riwayat penambahan, perubahan, peminjaman, dan pengembalian.
11	Logout	Mengakhiri sesi penggunaan secara aman.

Perancangan proses dijabarkan melalui activity diagram. Pada proses login, admin memasukkan identitas dan kata sandi, kemudian sistem memvalidasi data terhadap basis data. Pada pengelolaan barang, admin dapat menambah, mengubah, atau menghapus informasi inventaris. Proses peminjaman diawali dengan pemilihan barang dan pengecekan status ketersediaan. Jika barang tersedia, data peminjam dan tanggal transaksi dicatat. Pada proses disposisi, permohonan berstatus pending ditinjau untuk disetujui atau ditolak. Pengembalian dilakukan dengan memilih transaksi yang masih aktif, mengubah status menjadi dikembalikan, dan memperbarui status barang. Pencetakan laporan diawali dengan pemilihan filter bulan, tahun, atau periode, kemudian sistem mengambil data dan menghasilkan dokumen.

Sequence diagram memperjelas pembagian tugas antarbagian aplikasi. Permintaan dari pengguna diterima oleh antarmuka, diproses controller, diteruskan ke model, dan berinteraksi dengan basis data. Pola tersebut membuat logika proses lebih terstruktur karena validasi, pengolahan data, dan tampilan tidak ditempatkan pada satu komponen. Pada peminjaman, sistem memeriksa ketersediaan barang sebelum menyimpan transaksi. Pada pengembalian, controller mengubah status peminjaman dan basis data mengembalikan hasil pembaruan. Pada laporan, controller meminta data berdasarkan filter, kemudian hasil diproses menjadi dokumen PDF. Rancangan ini membantu pengembang mengidentifikasi urutan komunikasi dan mengurangi risiko proses terlewat pada tahap implementasi.

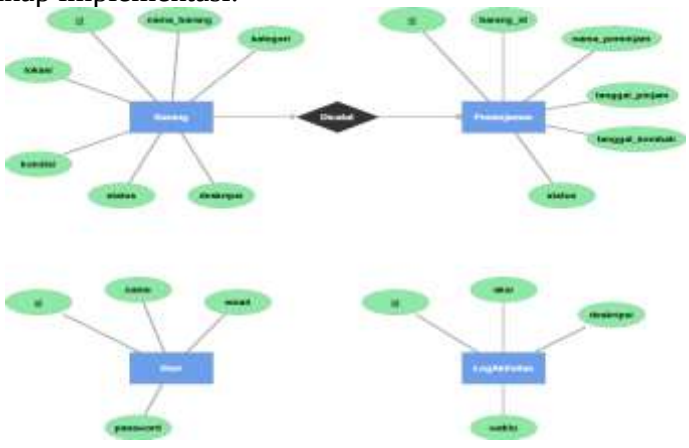


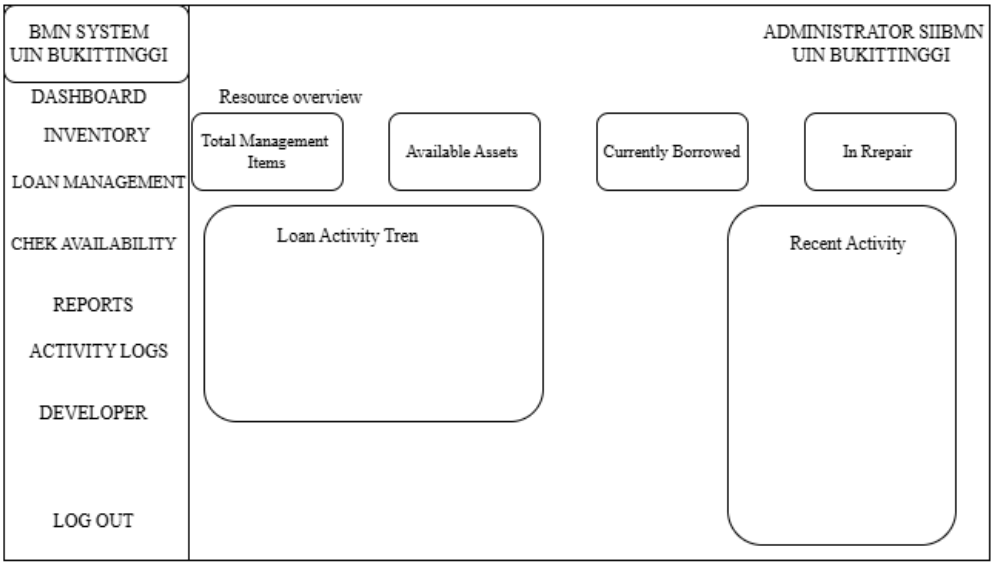
Figure 3. Entity Relationship Diagram sistem (diambil dari skripsi).

Rancangan basis data terdiri atas entitas Barang, Peminjaman, User, dan LogAktivitas sebagai komponen utama. Barang menyimpan identitas, nama, kategori, lokasi, kondisi, status, dan deskripsi. Peminjaman menyimpan barang yang dipinjam, identitas peminjam, tanggal pinjam, tanggal kembali, dan status. User menyimpan data akun untuk autentikasi, sedangkan LogAktivitas menyimpan aksi, deskripsi, dan waktu. Relasi Barang–Peminjaman memastikan bahwa transaksi merujuk pada inventaris yang benar. Struktur ini memungkinkan riwayat pemakaian ditelusuri dan status barang dikelola secara konsisten. Selain tabel inti, implementasi juga memuat tabel teknis untuk sesi, cache, antrean pekerjaan, migrasi, dan token reset kata sandi.

Table 2. Ringkasan struktur data inti yang diambil dari rancangan basis data skripsi

Entitas	Atribut utama	Fungsi
Barang	id, nama_barang, kategori, lokasi, kondisi, status, deskripsi	Menyimpan data inventaris dan keadaan barang.
Peminjaman	id, barang_id, nama_peminjam, tanggal_pinjam, tanggal_kembali, status	Menyimpan transaksi dan hubungan dengan barang.
User	id, name, email, password	Menyimpan akun untuk autentikasi.
LogAktivitas	id, aksi, deskripsi, waktu	Menyimpan jejak tindakan pengguna.

Antarmuka sistem dirancang dengan orientasi tugas. Halaman dashboard memberikan ringkasan jumlah inventaris, barang tersedia, barang dipinjam, dan barang dalam perbaikan, serta menampilkan tren aktivitas peminjaman dan aktivitas terbaru. Halaman tambah aset menyediakan isian nama barang, kategori, lokasi, kondisi, status, dan deskripsi. Halaman pengecekan ketersediaan membantu admin menghindari konflik penggunaan. Formulir peminjaman menyimpan data transaksi, sementara halaman disposisi menampilkan identitas institusi, data permohonan, petunjuk, dan keputusan. Laporan bulanan dan tahunan memberikan ringkasan transaksi, barang yang masih dipinjam, serta barang yang telah dikembalikan. Penyajian tersebut mendukung pemantauan tanpa harus membuka catatan terpisah.



Gambar 4. Rancangan dashboard sistem (diambil dari skripsi).

Hasil development menghasilkan sistem informasi berbasis web yang dapat diakses melalui peramban. Fungsi pengelolaan inventaris mendukung operasi tambah, lihat, ubah, dan hapus. Fungsi pencarian dan filter membantu petugas menemukan data berdasarkan kebutuhan. Modul peminjaman mencatat identitas peminjam dan waktu penggunaan, sedangkan modul pengembalian menyelesaikan transaksi dan mengembalikan status barang. Modul disposisi mendokumentasikan keputusan administratif. Log aktivitas berfungsi sebagai jejak penggunaan sistem. Laporan bulanan dan tahunan dapat ditampilkan dan dicetak dalam format PDF, termasuk berita acara serah terima barang. Setelah implementasi lokal selesai, sistem diunggah ke hosting dan dikonfigurasi agar dapat diakses secara daring.

Black-box testing mencakup 21 skenario yang dibagi ke dalam functional completeness, functional correctness, dan functional appropriateness. Seluruh skenario memperoleh kesimpulan "Berhasil". Pada functional completeness, halaman dashboard, data barang, data ruangan, data pegawai, laporan inventaris, login admin, manajemen pengguna, pencarian barang, cetak laporan, dan logout dapat ditampilkan. Pada functional correctness, sistem berhasil menambah, menampilkan, mengubah, menghapus, mencari, memfilter, dan mengakhiri sesi sesuai hasil yang diharapkan. Pada functional appropriateness, sistem mendukung pencatatan inventaris, laporan bulanan, laporan tahunan, dan pencetakan berita acara serah terima. Hasil tersebut menunjukkan bahwa fungsi inti yang ditetapkan pada analisis telah tersedia dan dapat dijalankan pada saat pengujian.

Table 3. Hasil pengujian black-box terhadap 21 fungsi sistem

No.	Fungsi yang diuji	Hasil yang diharapkan	Kesimpulan
1	Dashboard	Menampilkan menu dan ringkasan	Berhasil
2	Data barang	Menampilkan data BMN	Berhasil
3	Data ruangan	Menampilkan lokasi aset	Berhasil
4	Data pegawai	Menampilkan data pengelola	Berhasil
5	Laporan inventaris	Menampilkan laporan	Berhasil
6	Sign in admin	Menampilkan dan memproses login	Berhasil
7	Manajemen pengguna	Menampilkan pengelolaan pengguna	Berhasil
8	Pencarian barang	Mencari data inventaris	Berhasil
9	Cetak laporan	Menghasilkan dokumen laporan	Berhasil
10	Logout	Mengakhiri sesi	Berhasil
11	Tambah data barang	Menyimpan data baru	Berhasil
12	Tampilkan data barang	Menampilkan detail data	Berhasil
13	Ubah data barang	Memperbarui data	Berhasil
14	Hapus data barang	Menghapus data	Berhasil
15	Cari tabel inventaris	Menemukan data yang dicari	Berhasil
16	Logout admin	Keluar dari halaman admin	Berhasil
17	Filter jenis barang	Menyaring inventaris	Berhasil
18	Pencatatan inventaris	Mendukung pencatatan BMN	Berhasil
19	Laporan bulanan	Menampilkan rekapitulasi bulanan	Berhasil
20	Laporan tahunan	Menampilkan rekapitulasi tahunan	Berhasil

21	Berita acara	Mencetak berita acara serah terima	Berhasil

Selain pengujian black-box, kelayakan produk dihitung melalui functional suitability, usability, compatibility, dan validitas rancangan. Data berikut diambil dari lembar hasil pengujian pada lampiran skripsi dan disajikan bersama rumus serta substitusi angkanya agar dasar penetapan kategori kelayakan dapat ditelusuri.

Table 4. Rekapitulasi hasil uji functional suitability

Kelompok butir	Jumlah butir	Skor diperoleh	Skor maksimal
Butir 1-19	19	57	57
Butir 20-21	2	4	6
Total	21	61	63

Persentase kelayakan (%) = (Skor yang diperoleh / Skor maksimal) x 100%
= (61 / 63) x 100% = 96,83% (Sangat Layak)

Functional suitability dinilai oleh Irman Efendi, M.Kom., Ahmad Zaki, M.Kom., dan Dr. Supratman Zakir, M.Pd., M.Kom. Dari skor maksimal 63 diperoleh skor 61. Persentase 96,83% berada pada rentang 81%-100%, sehingga fungsi sistem termasuk kategori sangat layak. Dua butir terakhir memperoleh skor 2 dari maksimum 3, sedangkan butir lainnya mencapai skor maksimum.

Table 5. Rekapitulasi skor pengujian usability

Responden	Skor total	Skor maksimal
Fitrianto, S.Ag.	138	145
Neneng Yulia Susanti, S.Sos.	128	145
Harmaini	111	145
Total	377	435

Skor total = (JSS x 5) + (JS x 4) + (JN x 3) + (JTS x 2) + (JSTS x 1)
Pskor = [Skor total / (i x r x 5)] x 100%
Data lampiran: Pskor = [377 / (29 x 3 x 5)] x 100%; hasil yang dilaporkan = 85,86% (Sangat Layak)

Pengujian usability melibatkan tiga staf AUAK yang menggunakan sistem secara langsung sebelum mengisi angket. Skripsi melaporkan nilai 85,86%, sehingga sistem dikategorikan sangat layak dari aspek usefulness, ease of use, ease of learning, dan satisfaction. Instrumen pada bagian metode disebut terdiri atas 30 pernyataan, sedangkan lembar perhitungan lampiran menggunakan i = 29.

Catatan verifikasi: substitusi aritmetika 377 / (29 x 3 x 5) x 100% menghasilkan 86,67%. Nilai 85,86% tetap dipertahankan sebagai hasil yang dilaporkan dalam skripsi, tetapi skor total, jumlah butir, atau persentase akhir perlu dikonfirmasi sebelum artikel disubmit. Kedua nilai tersebut tetap berada dalam kategori "Sangat Layak".

Table 6. Rekapitulasi hasil uji compatibility

Butir	Skor diperoleh	Skor maksimal
Item 1	3	3
Item 2	3	3
Item 3	3	3

Butir	Skor diperoleh	Skor maksimal
Item 4	3	3
Item 5	3	3
Total	15	15

Persentase kelayakan (%) = (15 / 15) x 100% = 100% (Sangat Layak)

Compatibility dinilai oleh Abdul Yamin, M.Kom., Ihdi Syahputra Ritonga, M.Kom., dan Dr. Supratman Zakir, M.Pd., M.Kom. Seluruh lima butir memperoleh skor penuh dari ketiga penguji. Hasil 100% menunjukkan bahwa pada skenario pengujian sistem dapat berjalan berdampingan dengan perangkat lunak lain tanpa kehilangan fungsi.

Table 7. Rekapitulasi perhitungan validitas rancangan sistem

Distribusi penilaian	Jumlah butir	Nilai V per butir	Subtotal V
Skor 5 (s = 4)	24	1,00	24,00
Skor 4 (s = 3)	3	0,75	2,25
Total	27	-	26,25

s = r - lo

V_i = Sigma s / [n(c - 1)], dengan n = 1, c = 5, dan lo = 1

Rata-rata V = Sigma V_i / jumlah butir = 26,25 / 27 = 0,97222

Validitas rancangan dinilai oleh Dr. Efmi Maiyana, M.Kom. Sebanyak 24 butir memperoleh V = 1,00 dan tiga butir memperoleh V = 0,75, sehingga jumlah nilai V adalah 26,25 dan rata-ratanya 0,97222. Karena nilai tersebut lebih besar dari batas 0,60, rancangan sistem dinyatakan valid.

Table 8. Ringkasan hasil pengujian kualitas dan validitas produk

Aspek	Penguji/Instrumen	Nilai	Interpretasi
Functional suitability	3 ahli; 21 butir	96,83%	Sangat layak
Usability	3 staf AUAK; lampiran memakai 29 butir	85,86%*	Sangat layak
Compatibility	3 ahli; 5 butir	100%	Sangat layak
Validitas rancangan	1 validator; 27 butir	0,97222	Valid

**Nilai usability mengikuti angka yang dilaporkan dalam skripsi; lihat catatan verifikasi perhitungan di atas.*

Temuan penelitian menunjukkan bahwa digitalisasi memberikan perubahan paling nyata pada kecepatan akses informasi dan konsistensi pencatatan. Pada sistem manual, status barang harus ditentukan melalui pemeriksaan dokumen dan konfirmasi petugas. Pada sistem baru, informasi barang dan transaksi berada dalam basis data yang sama, sehingga pencarian dapat dilakukan secara langsung. Perubahan ini mengurangi ketergantungan pada ingatan individu atau dokumen yang tersebar. Data terpusat juga memungkinkan laporan disusun dari transaksi yang telah tercatat, bukan melalui penyalinan ulang. Secara administratif, mekanisme tersebut mengurangi titik-titik yang rentan menimbulkan duplikasi, kehilangan data, atau keterlambatan pembaruan.

Fitur status ketersediaan menjadi komponen penting karena masalah utama pengguna adalah ketidakpastian mengenai barang. Status tidak sekadar label pada inventaris, melainkan keluaran dari hubungan antara data barang, transaksi, dan pengembalian. Ketika peminjaman dicatat, sistem dapat

menandai bahwa barang sedang digunakan. Setelah pengembalian selesai, status kembali tersedia. Jika kondisi barang rusak, informasi dapat dibedakan dari barang yang sedang dipinjam. Struktur ini memberikan pemahaman yang lebih jelas kepada pengelola dan menjadi dasar untuk menentukan apakah permohonan baru dapat diproses. Transparansi status juga mendukung perencanaan kegiatan karena petugas dapat memberi jawaban berdasarkan data yang tersimpan.

Disposisi digital memperkuat akuntabilitas proses. Pada sistem sebelumnya, peminjam menunggu surat disposisi setelah petugas memeriksa ketersediaan dan mencatat permohonan. Dalam sistem usulan, disposisi menjadi langkah yang tercatat, sehingga keputusan setuju atau tolak dapat dihubungkan dengan transaksi. Hal ini penting karena peminjaman BMN tidak hanya merupakan aktivitas penggunaan barang, tetapi juga proses administratif yang memerlukan persetujuan. Dengan mencatat disposisi, sistem mengurangi risiko permohonan terlewat dan memberikan dasar yang lebih jelas ketika pengguna menanyakan status. Pencatatan tersebut juga membantu pengelola mengevaluasi jumlah permohonan, transaksi yang disetujui, serta alasan operasional yang memengaruhi layanan.

Log aktivitas memberikan nilai tambah yang tidak selalu tersedia pada sistem peminjaman sederhana. Setiap penambahan, perubahan, peminjaman, atau pengembalian dapat direkam bersama deskripsi dan waktu. Jejak ini membantu penelusuran ketika terjadi data yang tidak sesuai, misalnya status barang berubah tanpa informasi yang jelas atau suatu transaksi perlu diperiksa kembali. Dalam tata kelola aset, kemampuan menelusuri perubahan berkontribusi pada transparansi dan akuntabilitas. Walaupun log aktivitas belum menggantikan mekanisme audit formal, keberadaannya menyediakan bukti administratif yang lebih kuat dibanding pencatatan tanpa riwayat perubahan.

Laporan bulanan dan tahunan mengubah data transaksi menjadi informasi manajerial. Petugas dapat melihat total transaksi, barang yang masih dipinjam, dan barang yang telah dikembalikan berdasarkan periode. Informasi tersebut dapat digunakan untuk memantau intensitas penggunaan aset, mengidentifikasi barang yang sering dipinjam, serta melihat transaksi yang belum selesai. Laporan PDF dan berita acara serah terima juga menjaga kebutuhan dokumentasi formal. Dengan demikian, sistem mendukung dua lapis kebutuhan sekaligus: kebutuhan operasional harian dan kebutuhan pelaporan berkala. Integrasi ini menjadi pembeda penting dibanding aplikasi yang hanya mencatat daftar barang.

Hasil penelitian konsisten dengan Sulaeman et al. (2017), yang menunjukkan bahwa aplikasi berbasis web dapat membuat pengelolaan aset laboratorium lebih terorganisasi dan efektif. Kesamaannya terletak pada upaya memusatkan inventaris, pemeliharaan, dan peminjaman yang sebelumnya manual. Perbedaannya, penelitian ini berfokus pada BMN di tingkat institusi dan memasukkan disposisi serta log aktivitas sebagai bagian dari alur administrasi. Hasil juga sejalan dengan Mulya et al. (2023), karena akses terhadap informasi ketersediaan menjadi faktor penting dalam mempercepat layanan peminjaman. Pada kedua penelitian, sistem web mengurangi kebutuhan pengguna untuk melakukan pengecekan manual berulang.

Penelitian digitalisasi peminjaman fasilitas laboratorium menunjukkan bahwa pengajuan, validasi, pengembalian, dan laporan dapat diintegrasikan dalam satu aplikasi ("Digitalisasi Sistem Peminjaman dan Pengembalian Fasilitas," 2025). Temuan tersebut mendukung desain transaksi pada sistem BMN yang menghubungkan permohonan hingga pengembalian. Pratama et al. (2024) juga memperlihatkan bahwa sistem peminjaman proyektor dapat membagi peran antara pengaju dan admin untuk memvalidasi transaksi. Produk dalam penelitian ini masih menempatkan admin sebagai satu-satunya aktor aktif, sehingga akses peminjam secara langsung belum sepenuhnya diwujudkan. Perbedaan ini menjadi ruang pengembangan agar mahasiswa atau dosen dapat

mengajukan dan memantau permohonan melalui akun masing-masing tanpa mengurangi kendali administratif.

Temuan mengenai efisiensi proses juga sejalan dengan Sihotang et al. (2019). Proses manual yang memerlukan validasi beberapa pihak dapat terhambat ketika petugas tidak berada di tempat. Sistem berbasis web memungkinkan status dan informasi diproses secara lebih terintegrasi. Namun, efisiensi digital tetap bergantung pada kesiapan organisasi. Perubahan dari sistem manual membutuhkan penyesuaian prosedur, pelatihan pengguna, penetapan tanggung jawab pembaruan data, dan pemeliharaan infrastruktur. Sistem tidak akan menghasilkan informasi akurat apabila transaksi tidak dimasukkan secara disiplin. Oleh sebab itu, penerapan perlu disertai prosedur operasional yang memastikan setiap peminjaman, disposisi, pengembalian, dan perubahan kondisi dicatat pada waktu yang tepat.

Skor functional suitability 96,83% menunjukkan bahwa rancangan memiliki kesesuaian tinggi dengan kebutuhan. Nilai tersebut didukung oleh keberhasilan 21 skenario black-box. Ketersediaan fungsi tidak hanya mencakup operasi CRUD, tetapi juga fungsi yang secara langsung terkait dengan masalah penelitian, seperti pencarian, filter, disposisi, laporan periodik, log aktivitas, dan berita acara. Keterhubungan antara masalah dan fungsi menjelaskan mengapa produk memperoleh penilaian tinggi. Sistem dirancang berdasarkan alur yang diamati, bukan hanya berdasarkan daftar fitur generik. Pendekatan berbasis kebutuhan tersebut merupakan prinsip penting dalam pengembangan perangkat lunak karena membantu menghindari fungsi yang tidak relevan dan memusatkan sumber daya pada pekerjaan pengguna.

Skor usability 85,86% menunjukkan bahwa sistem dapat diterima oleh staf yang menjadi pengguna inti. Nilai ini penting karena aplikasi administrasi sering gagal digunakan bukan karena fungsi tidak tersedia, tetapi karena antarmuka membingungkan atau alur tidak sesuai kebiasaan kerja. Dashboard yang merangkum kondisi inventaris, navigasi menuju menu utama, serta formulir yang terstruktur membantu pengguna memahami sistem. Hasil ini selaras dengan penggunaan USE Questionnaire sebagai instrumen yang menilai manfaat, kemudahan, kemudahan belajar, dan kepuasan (Sipayung & Susilo, n.d.). Meski demikian, evaluasi lanjutan dengan jumlah pengguna lebih banyak dan variasi pengalaman digital yang lebih luas diperlukan untuk mengetahui apakah tingkat kemudahan tetap konsisten setelah sistem digunakan dalam jangka panjang.

Nilai compatibility 100% menunjukkan bahwa sistem tidak mengganggu aplikasi lain pada konfigurasi pengujian. Untuk penggunaan kantor, kemampuan berjalan berdampingan dengan aplikasi produktivitas penting karena staf tidak menggunakan sistem inventaris secara terpisah dari pekerjaan lain. Akan tetapi, pengujian kompatibilitas lanjutan sebaiknya mencakup beberapa versi Chrome dan Firefox, ukuran layar berbeda, perangkat bergerak, serta kondisi jaringan lokal dan internet. Pengujian responsif juga diperlukan karena tujuan aplikasi web adalah memberikan fleksibilitas akses. Pengembangan dapat menggunakan matriks perangkat dan peramban agar hasil lebih representatif terhadap lingkungan operasional.

Nilai validitas 0.97222 menunjukkan bahwa isi rancangan dinilai sangat relevan. Validitas tersebut memperkuat hubungan antara kebutuhan, desain, dan fitur. Dalam penelitian pengembangan, produk yang berjalan secara teknis belum tentu sesuai dengan konteks. Penilaian ahli membantu memastikan bahwa fungsi, alur, dan informasi yang disediakan memiliki keterkaitan dengan tujuan pengelolaan BMN. Namun, karena validitas isi dilakukan oleh satu ahli, penelitian lanjutan dapat melibatkan beberapa validator agar penilaian mencerminkan lebih dari satu perspektif. Penambahan ahli tata kelola BMN dan ahli pengalaman pengguna juga dapat memperluas cakupan evaluasi.

Penerapan basis data relasional mendukung integritas informasi. Relasi antara Barang dan Peminjaman mencegah transaksi berdiri tanpa rujukan aset yang jelas. Kunci utama membedakan setiap data, sedangkan kunci asing menghubungkan transaksi dengan barang. Struktur ini membantu mengurangi redundansi dan memudahkan query laporan. Entitas User mendukung autentikasi, sedangkan LogAktivitas menjadi rekaman tindakan. Pemodelan tersebut sesuai dengan prinsip bahwa basis data harus menyimpan informasi secara terstruktur dan menjaga konsistensi hubungan antarentitas (Affandi & Syahputra, 2018; Karlinger, 2010). Pada tahap pengembangan berikutnya, relasi dapat diperluas untuk mencakup unit kerja, kategori peminjam, petugas pemberi persetujuan, detail kondisi saat serah terima, dan lampiran dokumen.

Dari sisi implikasi organisasi, sistem memberikan dasar untuk pengambilan keputusan berbasis data. Informasi frekuensi peminjaman dapat membantu menentukan prioritas pemeliharaan atau pengadaan. Riwayat kondisi dapat digunakan untuk melihat barang yang sering mengalami kerusakan. Data transaksi yang belum selesai dapat menjadi dasar tindak lanjut pengembalian. Laporan per periode dapat membantu evaluasi layanan dan beban penggunaan aset. Walaupun penelitian ini belum melakukan analisis prediktif atau optimasi pengadaan, struktur data yang terintegrasi membuka peluang tersebut. Dengan kualitas data yang baik, institusi dapat bergerak dari pencatatan administratif menuju pemanfaatan informasi untuk perencanaan aset.

Maintenance menjadi syarat keberlanjutan. Hosting perlu dipantau agar kapasitas dan performa tetap memadai. Basis data harus dicadangkan secara berkala untuk mengurangi risiko kehilangan data. Integritas dan keamanan perlu diperiksa agar akun serta informasi transaksi tidak diakses oleh pihak yang tidak berwenang. Pembaruan framework dan komponen perangkat lunak harus dilakukan dengan pengujian agar tidak merusak fungsi yang telah berjalan. Selain pemeliharaan teknis, diperlukan pemeliharaan data: kategori barang, lokasi, kondisi, dan akun harus diperbarui ketika terjadi perubahan organisasi. Sistem yang tidak dipelihara akan kembali menghasilkan informasi yang tidak akurat meskipun pada awalnya dirancang dengan baik.

Implementasi sistem juga menuntut tata kelola data yang jelas. Setiap kategori, lokasi, kondisi, dan status barang harus menggunakan istilah yang konsisten agar pencarian dan laporan tidak terpecah oleh variasi penulisan. Institusi perlu menetapkan siapa yang berwenang menambah barang, memperbarui kondisi, memproses disposisi, dan menutup transaksi pengembalian. Pembagian tanggung jawab tersebut mencegah perubahan data tanpa kontrol dan memastikan log aktivitas memiliki makna administratif. Selain itu, prosedur koreksi perlu disiapkan apabila ditemukan kesalahan input, sehingga perubahan dapat dilakukan tanpa menghilangkan riwayat. Dengan demikian, manfaat sistem bergantung pada kombinasi antara desain aplikasi dan disiplin pengelolaan data oleh organisasi.

Dari perspektif layanan, penerapan sistem dapat dilakukan secara bertahap. Tahap awal dapat memusatkan data inventaris dan transaksi yang masih aktif, kemudian dilanjutkan dengan migrasi riwayat yang dianggap penting. Selama masa transisi, hasil sistem perlu dibandingkan dengan kondisi fisik barang untuk memastikan kesesuaian. Setelah data stabil, laporan periodik dapat digunakan sebagai alat evaluasi rutin. Pendekatan bertahap membantu pengguna beradaptasi dan mengurangi risiko perubahan mendadak dari pencatatan manual. Umpan balik dari staf perlu dikumpulkan secara berkala untuk menilai apakah navigasi, istilah, dan alur disposisi telah sesuai dengan praktik kerja. Evaluasi berulang merupakan bagian dari prinsip Agile dan maintenance yang digunakan dalam penelitian.

Penelitian memiliki beberapa batasan yang perlu diperhatikan. Pertama, aktor pada use case masih terpusat pada admin, sehingga peminjam belum memiliki portal mandiri. Kedua, usability

melibatkan tiga responden yang seluruhnya berasal dari kelompok staf pengguna inti. Ketiga, kompatibilitas diuji pada skenario koeksistensi dengan enam aplikasi, belum pada variasi perangkat dan peramban yang luas. Keempat, penelitian belum melaporkan pengujian khusus terhadap keamanan, performa beban, keandalan jangka panjang, atau pemulihan bencana. Kelima, dokumen skripsi memuat perbedaan penyebutan framework antara bagian metode/kesimpulan dan bagian kebutuhan perangkat lunak/cuplikan implementasi; perbedaan tersebut perlu diverifikasi sebelum artikel diajukan ke jurnal agar deskripsi teknologi benar-benar konsisten.

Walaupun terdapat batasan, keseluruhan hasil menunjukkan bahwa produk menjawab tujuan penelitian. Sistem menyediakan fungsi yang berkaitan langsung dengan masalah, seluruh skenario black-box berhasil, dan empat hasil evaluasi berada pada kategori sangat layak atau valid. Produk berpotensi mengurangi waktu pencarian, mempercepat pencatatan, meningkatkan keterlacakan, dan menyederhanakan laporan. Kontribusi utama penelitian bukan hanya membangun aplikasi, melainkan menyusun alur digital yang menghubungkan inventaris, peminjaman, disposisi, pengembalian, log aktivitas, dan pelaporan. Integrasi tersebut memberikan landasan bagi pengelolaan BMN yang lebih tertib, transparan, dan akuntabel di lingkungan UIN Sjech M. Djamil Djambek Bukittinggi.

KESIMPULAN

Penelitian menghasilkan sistem informasi inventaris peminjaman Barang Milik Negara berbasis web untuk UIN Sjech M. Djamil Djambek Bukittinggi. Sistem memusatkan data inventaris dan mendukung autentikasi, dashboard, pengelolaan barang, pemeriksaan ketersediaan, peminjaman, pengembalian, disposisi, pencarian, log aktivitas, laporan bulanan dan tahunan, pencetakan PDF, serta berita acara serah terima. Pengembangan dilakukan melalui Research and Development dengan SDLC model Agile yang meliputi analisis, perancangan, development, testing, deployment, revisi dan evaluasi, serta maintenance. Seluruh 21 skenario black-box berhasil. Functional suitability memperoleh 96,83%, usability 85,86%, compatibility 100%, dan validitas isi 0.97222. Hasil tersebut menempatkan produk pada kategori sangat layak dan valid untuk membantu proses pengelolaan inventaris dan peminjaman menjadi lebih efektif, efisien, akurat, terstruktur, transparan, dan akuntabel.

Implikasi praktis penelitian adalah perlunya penerapan sistem disertai penyesuaian prosedur, pelatihan staf, pembaruan data yang disiplin, pencadangan, pemantauan hosting, dan pemeliharaan keamanan. Pengembangan berikutnya dapat menambahkan akun peminjam agar mahasiswa atau dosen dapat mengajukan dan memantau permohonan secara langsung, memperluas pengujian pada lebih banyak pengguna dan perangkat, serta menambahkan evaluasi keamanan, performa, dan keandalan. Sebelum publikasi, penyebutan framework pada naskah sumber perlu diselaraskan dengan implementasi akhir agar dokumentasi teknis konsisten.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis menyampaikan terima kasih kepada pimpinan dan staf UIN Sjech M. Djamil Djambek Bukittinggi, khususnya pihak pengelola tata usaha, perlengkapan, dan rumah tangga, para responden, serta para ahli yang telah memberikan data, penilaian, dan umpan balik selama proses pengembangan dan pengujian sistem.

DAFTAR PUSTAKA

Affandi, E., & Syahputra, T. (2018). Pemodelan UML manajemen sistem inventory. *[Nama jurnal tidak tercantum dalam skripsi], 1*(2), 14–25.

Darmawan, M. R., & Musril, H. A. (2021). Perancangan sistem pendaftaran audiens seminar proposal di Institut Agama Islam Negeri (IAIN) Bukittinggi. *Jurnal Teknologi dan Informasi*, *11*(1), 26–39. https://doi.org/10.34010/jati.v11i1.3346

Digitalisasi sistem peminjaman dan pengembalian fasilitas Lab Bisnis Administrasi Niaga berbasis web. (2025). *[Nama jurnal tidak tercantum dalam skripsi], 4*(1), 1–11. https://doi.org/10.70247/jumistik.v4i1.134

Endra, R. Y., Aprilinda, Y., Dharmawan, Y. Y., & Ramadhan, W. (2021). Analisis perbandingan bahasa pemrograman PHP Laravel dengan PHP native pada pengembangan website. *Expert: Jurnal Manajemen Sistem Informasi dan Teknologi*, *11*(1), 48. https://doi.org/10.36448/expert.v11i1.2012

Fransisca, S., & Putri, R. N. (2019). Pemanfaatan teknologi RFID untuk pengelolaan inventaris sekolah dengan metode Research and Development. *Jurnal Mahasiswa Aplikasi Teknologi Komputer dan Informasi, 1*(1), 72–75.

Hasanah, F. N. (2020). *Buku ajar rekayasa perangkat lunak*. [Penerbit tidak tercantum dalam skripsi]. https://doi.org/10.21070/2020/978-623-6833-89-6

Jayanto, R. D. (2017). Evaluasi kualitas aplikasi mobile kamus istilah jaringan pada platform Android dengan standar ISO/IEC 25010. *Elinvo (Electronics, Informatics, and Vocational Education), 2*(2), 178–182.

Karlinger, M. M. (2010). Keys and foreign keys for XML design and reasoning. *[Sumber publikasi tidak tercantum dalam skripsi]*.

Lamada, M. S., Sa, A., & Amalia, R. (2020). Pengujian aplikasi sistem monitoring perkuliahan menggunakan standar ISO 25010. *[Nama jurnal tidak tercantum dalam skripsi], 3*(3).

Mulya, A., Baihaqi, F. F., & Novita, R. (2023). Rancang bangun sistem informasi peminjaman infocus berbasis web pada Fakultas Sains dan Teknologi. *[Nama jurnal tidak tercantum dalam skripsi], 3*(2), 144–154.

Muqdamien, B., Umayah, U., Juhri, J., & Raraswaty, D. P. (2021). Tahap definisi dalam Four-D Model pada penelitian Research & Development (R&D) alat peraga edukasi ular tangga untuk meningkatkan pengetahuan sains dan matematika anak usia 5–6 tahun. *Intersections, 6*(1), 23–33. https://doi.org/10.47200/intersections.v6i1.589

Pratama, O. K., Alief, R. B., Mim, L., & Mukminna, H. (2024). Perancangan sistem informasi manajemen peminjaman proyektor pada Fakultas Teknik Universitas Islam Kadiri. *[Nama jurnal tidak tercantum dalam skripsi]*.

Putra, L. M., Purwarsih, R., Efendy, Z., & Nalin, T. H. (2026). Perancangan UI/UX sistem informasi pemesanan tiket bus berbasis web dengan metode design thinking. *[Nama jurnal tidak tercantum dalam skripsi], 4*(2), 59–69.

Rahmadi, T., & Musril, H. A. (2022). Perancangan aplikasi peminjaman sarana dan prasarana di Institut Agama Islam Negeri (IAIN) Bukittinggi. *[Nama jurnal tidak tercantum dalam skripsi], 1*(2), 147–155.

Sihotang, S., Arwan, A., & Bachtiar, F. A. (2019). Pengembangan sistem manajemen peminjaman sarana dan prasarana (Studi kasus: Fakultas Hukum Universitas Brawijaya). *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*.

Sipayung, E. M., & Susilo, W. S. (n.d.). Analisis usability portal akademik berbasis web menggunakan USE Questionnaire. *[Nama jurnal tidak tercantum dalam skripsi]*, *16*(2), 91–95.

Sulaeman, N. E., Hidayat, W., & Susanti, F. (2017). Pembuatan aplikasi pengelolaan aset laboratorium pada Fakultas Ilmu Terapan. *e-Proceeding of Applied Science*, *3*(2), 703–714. https://openlibrary.telkomuniversity.ac.id/pustaka/files/136014/jurnal_eproc/pembuatan-aplikasi-pengelolaan-aset-laboratorium-pada-fakultas-ilmu-terapan.pdf

Yuspita, Y. E. (2023). Sistem informasi consultation online menggunakan bahasa pemrograman PHP dan database MySQL. *INCODING: Journal of Informatics and Computer Science Engineering*, *3*(1), 11–20. https://doi.org/10.34007/incoding.v3i1.330