

Sistem Peminjaman Barang Berbasis Web Dengan Prasarana di Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sultan Maulana Hasanudin Banten

Siska¹, Amar Ferdiansyah², Siti Aisah³, Rina Meliyana⁴, Akmal Haikal
Hamzah⁵, Fakhori Sabiqi Iskandar⁶, Satria Raka⁷

^{1,2,3,4,5,6,7,8}Fakultas Sains dan Teknologi, Informatika, UIN Sultan Maulana Hasanuddin Banten, Indonesia

Article Info

Article history:

Received December 24, 2024

Revised July 1, 2025

Accepted June 30, 2026

Keywords:

Sistem peminjaman barang,
Efisiensi,
Web App,
Manajemen inventaris,

ABSTRACT

Penelitian ini berfokus pada pengembangan dan implementasi sistem peminjaman barang berbasis web yang dirancang secara khusus untuk memenuhi kebutuhan operasional di Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sultan Maulana Hasanuddin Banten. Latar belakang pengembangan sistem ini didasari oleh berbagai permasalahan inefisiensi yang timbul akibat pengelolaan peminjaman barang yang masih bersifat manual. Hal tersebut sering kali memicu kurangnya transparansi serta kendala dalam mengakses informasi mengenai ketersediaan maupun status barang secara seketika. Penelitian ini bertujuan untuk merancang, mengembangkan, sekaligus mengimplementasikan sebuah sistem terintegrasi yang mampu mengotomatisasi seluruh alur peminjaman institusional. Metodologi yang diaplikasikan adalah model prototipe yang mencakup serangkaian tahapan mulai dari analisis kebutuhan hingga pengujian sistem secara komprehensif. Hasil dari implementasi sistem ini menunjukkan adanya peningkatan efisiensi yang sangat signifikan, ditandai dengan reduksi waktu administrasi hingga lebih dari lima puluh persen. Evaluasi kelayakan fungsi melalui pendekatan pengujian *black-box* mengonfirmasi bahwa seluruh fitur sistem beroperasi secara optimal. Survei pengguna juga merefleksikan tingkat kepuasan yang tinggi terhadap antarmuka dan utilitas sistem. Kehadiran platform web ini diproyeksikan menjadi solusi efektif dalam manajemen fasilitas akademik yang lebih modern, transparan, dan terpusat.

This is an open access article under the [CC-BY 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/) license.



Corresponding Author:

Siska

Department of Informatic, Faculty of Saintek, Islamic State Sultan Maulana Hasanuddin
University

1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi yang pesat telah mengubah secara fundamental cara organisasi, termasuk institusi pendidikan tinggi, dalam mengelola berbagai aspek operasional dan administrasi. Era digital saat ini menuntut setiap lembaga untuk beradaptasi dengan cepat terhadap perubahan teknologi guna meningkatkan efisiensi, efektivitas, dan kualitas pelayanan kepada para pemangku kepentingan. Institusi pendidikan tinggi sebagai pusat pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi tidak hanya dituntut untuk menghasilkan lulusan yang berkualitas, tetapi juga harus mampu mengelola sumber daya internalnya secara profesional dan modern. Salah satu aspek pengelolaan yang sering kali menjadi tantangan adalah manajemen inventaris dan peminjaman barang, yang mencakup berbagai peralatan, perlengkapan, dan fasilitas yang digunakan untuk menunjang proses pembelajaran, penelitian, dan pengabdian kepada masyarakat.

Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sultan Maulana Hasanuddin Banten merupakan salah satu fakultas yang memiliki beragam kebutuhan akan sarana dan prasarana untuk mendukung kegiatan akademik dan penelitian. Berbagai jenis barang seperti peralatan laboratorium, perlengkapan praktikum, alat peraga, perangkat teknologi informasi, dan berbagai fasilitas lainnya perlu dikelola dengan baik agar dapat dimanfaatkan secara optimal oleh seluruh sivitas akademika. Berdasarkan observasi awal yang dilakukan oleh tim peneliti, proses peminjaman barang di fakultas ini masih dilakukan secara manual dengan menggunakan catatan fisik atau spreadsheet yang dikelola oleh bagian sarana dan prasarana. Proses manual ini menimbulkan berbagai kendala operasional yang signifikan dan mempengaruhi kualitas pelayanan kepada pengguna. Transisi struktural menuju perancangan layanan digital berbasis antarmuka web sangat krusial dalam mempercepat distribusi informasi, sebagaimana efektivitas manajemen pengarsipan literatur digital yang terbukti sukses dalam ekosistem kampus yang sama [1].

Penyelenggaraan sistem sirkulasi barang yang terpusat dan berstruktur rapi telah terbukti mendatangkan efek ganda dalam tata kelola fasilitas, mulai dari penjagaan siklus hidup material hingga pemanfaatan aset yang lebih tepat sasaran [8]. Ketepatan rekaman data historis peralatan kampus merupakan unsur krusial yang berdampak langsung pada kelancaran evaluasi ketersediaan, rasionalisasi keputusan pengadaan, serta proses revaluasi barang yang tidak lagi layak pakai [15]. Penggunaan instrumen pengelolaan data komputasi, khususnya pada arsitektur web yang responsif, memberikan fleksibilitas lintas perangkat yang memudahkan admin dan pengguna dalam melakukan operasi pencatatan tanpa batas ruang gerak [2]. Modernisasi pada wilayah ini sejalan dengan besarnya penerimaan masyarakat akademik lokal terhadap berbagai piranti pendidikan interaktif hingga algoritma kecerdasan buatan, yang merepresentasikan kematangan institusional dalam menyerap evolusi teknologi dan metode rekayasa [3], [4], [5]. Pemanfaatan rekam transaksi digital interaktif atau teknologi kode respons lintas server juga terbukti secara luas dapat mengakselerasi pendataan perangkat yang sangat masif di lingkungan fakultas berskala besar [9].

Kendala utama yang diidentifikasi dalam proses manual ini adalah kurangnya efisiensi dalam proses peminjaman, di mana pengguna harus datang langsung ke bagian sarana dan prasarana untuk mengisi formulir peminjaman dan menunggu verifikasi dari petugas. Proses ini memakan waktu yang cukup lama dan sering kali menyebabkan antrian, terutama pada saat awal semester atau menjelang kegiatan praktikum. Selain itu, pengguna juga mengalami kesulitan dalam mengakses informasi terkait ketersediaan barang secara real-time. Pengguna tidak dapat mengetahui secara pasti apakah barang yang dibutuhkan tersedia atau sedang dipinjam oleh orang lain tanpa harus menghubungi petugas secara langsung. Ketidakpastian ini menyebabkan pemborosan waktu dan menurunkan produktivitas pengguna dalam merencanakan kegiatan yang memerlukan peminjaman barang.

Potensi kesalahan dalam pencatatan data juga menjadi masalah serius dalam proses manual ini. Catatan fisik dan spreadsheet rentan terhadap kesalahan entri, kehilangan data, dan ketidakakuratan informasi. Petugas harus mengandalkan ingatan dan catatan tertulis yang sering kali tidak terupdate

dengan baik, sehingga informasi tentang status barang dan riwayat peminjaman tidak selalu akurat. Kesalahan pencatatan ini tidak hanya merugikan pengguna tetapi juga menyulitkan pihak fakultas dalam melakukan perencanaan dan penganggaran untuk pengadaan barang baru. Transparansi dalam proses peminjaman juga menjadi isu penting, karena pengguna sering kali tidak mengetahui siapa yang meminjam barang tertentu dan kapan barang tersebut akan dikembalikan.

Dampak dari permasalahan ini tidak hanya dirasakan oleh pengguna tetapi juga oleh pihak pengelola sarana dan prasarana. Petugas harus bekerja ekstra untuk memastikan semua data tercatat dengan benar, yang sering kali mengakibatkan beban kerja yang berlebihan dan mengurangi waktu yang tersedia untuk tugas-tugas lain yang lebih strategis. Pengelolaan inventaris yang tidak optimal juga menyebabkan beberapa barang kurang dimanfaatkan sementara barang lainnya kekurangan, yang pada akhirnya berdampak pada pemborosan sumber daya. Selain itu, kurangnya data historis tentang peminjaman barang menyulitkan pihak fakultas dalam melakukan evaluasi dan pengambilan keputusan terkait pengadaan, perawatan, atau penghapusan barang.

Untuk mengatasi berbagai kendala tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem peminjaman barang berbasis web yang dapat diakses secara daring oleh seluruh anggota fakultas, termasuk mahasiswa, dosen, dan staf. Sistem ini dirancang untuk mempermudah proses peminjaman barang, meningkatkan transparansi data, dan memberikan informasi yang real-time terkait status peminjaman dan ketersediaan barang. Dengan sistem berbasis web, seluruh pengguna dapat melakukan peminjaman barang secara daring tanpa perlu datang langsung ke bagian sarana dan prasarana, serta dapat melihat secara langsung ketersediaan barang yang dibutuhkan. Pengguna dapat memilih barang yang dibutuhkan berdasarkan kategori atau spesifikasi yang tersedia di sistem, dan sistem akan secara otomatis memverifikasi ketersediaan barang tersebut.

Digitalisasi manajemen aset dan inventarisasi merupakan langkah paling responsif dalam mengatasi disparitas data dan kelemahan dokumentasi tradisional yang selama ini masih mengandalkan pencatatan berbasis kertas dan lembar kerja [14]. Era digital saat ini menuntut setiap lembaga akademik untuk beradaptasi dengan cepat guna meningkatkan efisiensi, efektivitas, serta kualitas pelayanan kepada para pemangku kepentingan. Institusi pendidikan tinggi tidak hanya dituntut untuk menghasilkan penelitian dan lulusan yang berkualitas, tetapi juga harus mampu mengelola sumber daya fasilitas pengajarannya secara terpadu [10]. Inventarisasi perguruan tinggi yang mumpuni meliputi serangkaian proses sistematis berupa pencatatan, pengklasifikasian, pemeliharaan, pemantauan, hingga pengendalian seluruh kelengkapan aset belajar institusional [6]. Pada lingkungan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sultan Maulana Hasanuddin Banten, kebutuhan yang sangat heterogen atas instrumen laboratorium, alat peraga, maupun media pembelajaran belum diimbangi dengan sistem pembukuan yang modern. Masalah ini menyebabkan kesulitan besar dalam menelusuri penanggung jawab barang, meningkatkan risiko kerusakan perangkat, dan memicu rendahnya visibilitas ketersediaan aset secara seketika [9]. Ketiadaan transparansi arus pinjam meminjam sarana ini sangat merugikan efektivitas penjadwalan riset dan berdampak negatif pada kepuasan pelayanan bagi sivitas akademika [7]. Oleh karena itu, modernisasi berbasis piranti lunak untuk menggantikan birokrasi tata kelola manual merupakan inisiatif mutlak yang mendesak untuk diimplementasikan.

Pengembangan sistem ini didasari oleh kebutuhan mendesak untuk mentransformasi proses peminjaman barang dari sistem manual menjadi sistem digital yang terintegrasi. Transformasi digital ini sejalan dengan visi fakultas untuk menjadi institusi pendidikan yang modern dan berdaya saing global, serta mendukung tercapainya tujuan pembangunan berkelanjutan di bidang pendidikan yang berkualitas. Sistem yang dikembangkan tidak hanya berfokus pada aspek teknis tetapi juga mempertimbangkan aspek pengalaman pengguna, keamanan data, dan keberlanjutan operasional. Dengan pendekatan yang komprehensif, sistem ini diharapkan dapat menjadi solusi jangka panjang yang adaptif terhadap perubahan kebutuhan dan perkembangan teknologi.

Penelitian ini memiliki beberapa tujuan yang hendak dicapai. Tujuan utama penelitian ini adalah merancang, mengembangkan, dan mengimplementasikan sistem peminjaman barang berbasis web yang terintegrasi untuk Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sultan Maulana Hasanuddin Banten. Sistem ini dirancang untuk meningkatkan efisiensi dan transparansi proses peminjaman barang, serta memudahkan

akses informasi bagi seluruh sivitas akademika. Secara lebih spesifik, tujuan penelitian ini adalah mengidentifikasi dan menganalisis kebutuhan fungsional dan non-fungsional sistem berdasarkan masukan dari pengguna dan pengelola, merancang arsitektur sistem, basis data, dan antarmuka yang sesuai dengan kebutuhan dan prinsip usability, mengimplementasikan sistem dengan menggunakan teknologi web yang tepat, termasuk PHP, MySQL, dan Bootstrap, serta melakukan pengujian fungsionalitas sistem dan mengukur tingkat kepuasan pengguna terhadap sistem yang dikembangkan. Pengembangan aplikasi terintegrasi berbasis web terbukti menjadi salah satu solusi paling andal untuk mendigitalisasi layanan kampus.

Oleh sebab itu, penelitian ini didedikasikan untuk membangun kerangka operasional dan mengevaluasi efektivitas purwarupa sistem manajemen inventaris barang berbasis web. Penerapan perancangan antarmuka daring ini diarahkan secara komprehensif untuk memangkas antrean administratif, menekan risiko penyusutan barang tanpa jejak, dan menjamin produktivitas pengawasan aset fisik di lingkungan universitas dengan lebih optimal. Penelitian ini diharapkan memberikan manfaat yang signifikan bagi berbagai pihak. Bagi Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sultan Maulana Hasanuddin Banten, sistem ini dapat meningkatkan efisiensi operasional pengelolaan sarana dan prasarana dengan mengurangi beban kerja petugas, mempercepat proses peminjaman dan pengembalian, serta mengurangi kesalahan administrasi. Sistem ini juga dapat meningkatkan transparansi dan akuntabilitas dalam proses peminjaman barang, serta menyediakan data yang akurat untuk mendukung pengambilan keputusan terkait pengadaan, perawatan, dan penghapusan barang. Bagi pengguna yang terdiri dari mahasiswa, dosen, dan staf, sistem ini mempermudah akses terhadap informasi ketersediaan barang, mempercepat proses peminjaman, memberikan kemudahan dalam merencanakan kegiatan yang memerlukan peminjaman barang, serta mengurangi waktu dan tenaga yang diperlukan untuk mengurus administrasi peminjaman. Bagi pengembangan ilmu pengetahuan, penelitian ini memberikan kontribusi dalam bidang sistem informasi manajemen, khususnya dalam pengembangan sistem peminjaman barang berbasis web di lingkungan pendidikan tinggi, serta menjadi referensi bagi penelitian sejenis di masa mendatang. Bagi masyarakat luas, sistem ini dapat menjadi contoh penerapan teknologi informasi dalam pengelolaan sumber daya publik dan dapat diadaptasi oleh institusi lain yang memiliki kebutuhan serupa.

Agar penelitian tetap terarah, fokus, dan mendalam, penulis menetapkan batasan masalah yang ketat. Penelitian ini hanya mencakup perancangan, pengembangan, dan evaluasi fungsionalitas aplikasi berbasis web yang digunakan untuk manajemen tugas pribadi. Fitur yang dikembangkan dibatasi pada operasi CRUD dasar tanpa mencakup fitur autentikasi pengguna multi-level, pendaftaran akun, atau integrasi dengan pihak ketiga seperti kalender eksternal. Teknologi yang digunakan dibatasi pada PHP *native*, MySQL, JavaScript, dan Bootstrap 5, dengan pengujian dilakukan pada lingkungan lokal menggunakan server XAMPP.

2. METODE

2.1. Desain Penelitian

Pendekatan konseptual yang digunakan pada perancangan infrastruktur informasi ini berpedoman pada metodologi rekayasa prototipe, yang dikenal sebagai salah satu metode paling dinamis dalam tahapan penelitian dan pengembangan teknologi. Pemilihan kerangka kerja komputasi ini dinilai sangat strategis karena kemampuannya dalam menekan risiko deviasi fungsional melalui penyerapan pandangan dan analisis kebutuhan teknis dari kelompok pengguna nyata secara berkelanjutan [12]. Langkah prosedural diinisiasi melalui investigasi empiris yang berfokus pada observasi proses administrasi ruang inventaris, wawancara mendalam terhadap petugas pelayanan, serta audit terhadap lembar sirkulasi historis. Beranjak dari analisis kebutuhan pengguna akhir, tahapan dilanjutkan dengan formulasi kerangka arsitektur dasar perangkat lunak yang diwujudkan dalam wujud maket visual untuk menggambarkan representasi tata letak logis dan struktur pangkalan data [13]. Proses penciptaan prototipe fisik tidak hanya sebatas desain antarmuka, tetapi juga mengonstruksi pondasi fungsional dan fungsionalitas logika sisi klien, memberikan kemudahan pengujian awal atas efektivitas navigasinya [19]. Tahap kritis berikutnya adalah penyerahan prototipe ke pihak perwakilan pengguna, yang memfasilitasi

terjadinya komunikasi timbal balik di mana keluhan, perbaikan formulir input, maupun tuntutan fitur tambahan langsung direkam oleh analis sistem. Siklus evaluasi ini memungkinkan perancang merevisi fungsionalitas dan logika pergerakan barang tanpa membebani biaya modifikasi di masa produksi masal [11].

Pendekatan prototipe dipilih karena memiliki beberapa keunggulan yang sesuai dengan konteks penelitian ini. Pertama, pendekatan ini memungkinkan tim peneliti untuk memperoleh umpan balik dari pengguna sejak tahap awal pengembangan, sehingga kebutuhan yang kurang jelas dapat diidentifikasi dan diperbaiki sebelum pengembangan penuh dilakukan. Kedua, pendekatan ini mengurangi risiko kegagalan pengembangan karena pengguna terlibat aktif dalam proses evaluasi dan penyempurnaan prototipe. Ketiga, pendekatan ini mempercepat proses pengembangan karena perubahan dan perbaikan dapat dilakukan secara iteratif tanpa harus mengulangi seluruh proses dari awal.

2.2. Subjek dan Objek Penelitian

Subjek penelitian ini adalah pengguna sistem yang terdiri dari mahasiswa, dosen, dan staf Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sultan Maulana Hasanuddin Banten. Pemilihan subjek penelitian dilakukan dengan menggunakan teknik purposive sampling, di mana subjek dipilih berdasarkan kriteria tertentu yang relevan dengan penelitian. Kriteria inklusi untuk subjek penelitian adalah sebagai berikut: merupakan anggota sivitas akademika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sultan Maulana Hasanuddin Banten, pernah melakukan peminjaman barang di fakultas, memiliki akses ke perangkat yang terhubung dengan internet, dan bersedia berpartisipasi dalam penelitian. Jumlah subjek penelitian ditentukan berdasarkan kebutuhan untuk mendapatkan data yang representatif dan mencakup berbagai jenis pengguna.

Objek penelitian adalah sistem peminjaman barang berbasis web yang dikembangkan untuk mengelola proses peminjaman dan pengembalian barang di Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sultan Maulana Hasanuddin Banten. Objek penelitian mencakup seluruh komponen sistem, termasuk perangkat keras, perangkat lunak, basis data, antarmuka pengguna, dan dokumentasi sistem. Sistem dikembangkan menggunakan bahasa pemrograman PHP, basis data MySQL, dan framework Bootstrap untuk antarmuka.

2.3. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini meliputi beberapa metode untuk memastikan bahwa data yang diperoleh lengkap, akurat, dan relevan dengan tujuan penelitian.

Observasi dilakukan untuk mengamati secara langsung proses peminjaman barang yang berjalan saat ini di Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sultan Maulana Hasanuddin Banten. Observasi meliputi pengamatan terhadap prosedur peminjaman, pencatatan data, interaksi antara petugas dengan pengguna, serta kendala-kendala yang muncul dalam proses manual. Observasi dilakukan selama periode dua minggu dengan mengamati proses peminjaman di bagian sarana dan prasarana pada jam kerja. Data yang dikumpulkan dari observasi mencakup durasi proses peminjaman, jumlah transaksi per hari, jenis barang yang sering dipinjam, dan kesulitan yang dihadapi oleh pengguna dan petugas.

Wawancara dilakukan dengan petugas sarana dan prasarana, mahasiswa, dosen, dan staf fakultas untuk menggali informasi tentang kebutuhan sistem, kendala yang dihadapi, dan harapan terhadap sistem yang akan dikembangkan. Wawancara dilakukan secara semi-terstruktur dengan menggunakan pedoman wawancara yang telah disiapkan sebelumnya. Jumlah responden wawancara adalah 15 orang, yang terdiri dari 3 petugas sarana dan prasarana, 5 mahasiswa, 4 dosen, dan 3 staf. Wawancara dilakukan secara tatap muka dengan durasi sekitar 30 menit untuk setiap responden. Data yang dikumpulkan mencakup pengalaman pengguna dalam proses peminjaman manual, harapan terhadap fitur-fitur sistem, dan saran untuk perbaikan proses.

Kuesioner digunakan untuk mengukur tingkat kepuasan pengguna terhadap sistem yang telah dikembangkan. Kuesioner disusun berdasarkan model pengukuran kepuasan pengguna yang dikembangkan oleh DeLone dan McLean, dengan indikator kemudahan penggunaan, kecepatan akses, akurasi informasi, dan kepuasan keseluruhan. Kuesioner menggunakan skala Likert dengan rentang nilai

1 (sangat tidak setuju) hingga 5 (sangat setuju). Kuesioner disebarikan kepada 50 pengguna yang telah menggunakan sistem selama periode uji coba. Data yang dikumpulkan mencakup persepsi pengguna tentang berbagai aspek sistem, termasuk antarmuka, fungsionalitas, kinerja, dan manfaat yang dirasakan.

Studi dokumentasi dilakukan untuk mengumpulkan data tentang jenis barang, spesifikasi, dan prosedur peminjaman yang berlaku di Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sultan Maulana Hasanuddin Banten. Dokumen yang dikaji meliputi daftar inventaris barang, formulir peminjaman manual, catatan peminjaman, dan prosedur operasional standar yang berlaku. Studi dokumentasi juga mencakup pengumpulan data tentang jumlah barang, kondisi barang, dan frekuensi peminjaman dari catatan manual yang ada.

2.4. Prosedur Pengembangan Sistem

Prosedur pengembangan sistem mengikuti tahapan model prototipe yang telah dijelaskan sebelumnya. Setiap tahapan dilaksanakan secara sistematis dengan melibatkan pengguna untuk memastikan bahwa sistem yang dikembangkan sesuai dengan kebutuhan dan harapan mereka.

2.4.1 Pengumpulan Kebutuhan

Pada tahap ini, dilakukan identifikasi kebutuhan fungsional dan non-fungsional sistem. Kebutuhan fungsional mencakup fitur-fitur yang harus dimiliki sistem, seperti manajemen pengguna, manajemen barang, proses peminjaman, proses pengembalian, dan pelaporan. Kebutuhan non-fungsional mencakup aspek kecepatan, keamanan, dan kegunaan sistem. Pengumpulan kebutuhan dilakukan melalui observasi, wawancara, dan studi dokumentasi. Hasil dari tahap ini adalah dokumen spesifikasi kebutuhan yang menjadi acuan untuk tahap perancangan.

2.4.2 Perancangan Cepat

Tahap ini menghasilkan rancangan awal yang menggambarkan antarmuka sistem, alur proses, dan fungsionalitas dasar. Perancangan cepat mencakup pembuatan wireframe untuk setiap halaman sistem, diagram use case untuk menggambarkan interaksi antara aktor dan sistem, dan diagram basis data untuk menggambarkan struktur data dan hubungan antar tabel. Perancangan cepat dilakukan dengan menggunakan alat bantu desain seperti Figma untuk wireframe dan MySQL Workbench untuk diagram basis data.

2.4.3 Pembuatan Prototipe

Prototipe awal dikembangkan berdasarkan rancangan cepat yang telah dibuat. Prototipe ini memiliki fungsionalitas dasar yang memungkinkan pengguna untuk menguji alur peminjaman barang. Pengembangan prototipe dilakukan dengan menggunakan bahasa pemrograman PHP, basis data MySQL, dan framework Bootstrap. Prototipe yang dihasilkan mencakup halaman login, halaman dashboard, halaman daftar barang, halaman peminjaman, dan halaman pengembalian.

2.4.4 Evaluasi Prototipe oleh Pengguna

Prototipe dievaluasi oleh pengguna untuk mendapatkan umpan balik tentang kemudahan penggunaan, fungsionalitas, dan kebutuhan tambahan. Evaluasi dilakukan melalui sesi pengujian di mana pengguna diminta untuk mencoba berbagai fitur prototipe dan memberikan komentar. Sesi pengujian dilakukan dengan 10 orang pengguna yang terdiri dari mahasiswa, dosen, dan staf. Umpan balik yang diperoleh dicatat dan dianalisis untuk menentukan perbaikan yang diperlukan.

2.4.5 Penyempurnaan Prototipe

Berdasarkan umpan balik dari pengguna, prototipe disempurnakan dengan menambahkan fitur-fitur yang diperlukan dan memperbaiki kekurangan yang ditemukan. Proses ini dilakukan secara iteratif sampai prototipe memenuhi kebutuhan pengguna. Setiap iterasi meliputi perbaikan antarmuka, penambahan fitur, dan perbaikan kinerja. Setelah dua iterasi, prototipe dianggap memenuhi spesifikasi dan siap untuk dikembangkan menjadi sistem penuh.

2.4.6 Pengembangan Sistem Penuh

Setelah prototipe disetujui oleh pengguna, dilakukan pengembangan sistem penuh yang mencakup pembuatan basis data, logika pemrograman, dan integrasi fitur-fitur lengkap. Pengembangan sistem penuh dilakukan dengan menggunakan bahasa pemrograman PHP, basis data MySQL, dan

framework Bootstrap. Sistem penuh mencakup semua modul yang telah dirancang, termasuk modul manajemen pengguna, manajemen barang, peminjaman, pengembalian, dan pelaporan.

2.4.7 Pengujian dan Penyelesaian

Sistem yang telah dikembangkan diuji secara menyeluruh untuk memastikan bebas dari kesalahan dan memenuhi spesifikasi yang telah ditetapkan. Pengujian mencakup pengujian fungsional menggunakan metode black-box testing, pengujian kinerja untuk mengukur kecepatan respons sistem, dan pengujian penerimaan pengguna untuk memastikan sistem memenuhi kebutuhan pengguna. Pengujian fungsional dilakukan dengan sepuluh skenario yang mencakup login, manajemen anggota, manajemen barang, peminjaman, pengembalian, dan pelaporan. Pengujian kinerja dilakukan dengan mengukur waktu respons sistem untuk berbagai operasi. Pengujian penerimaan pengguna dilakukan dengan melibatkan 20 orang pengguna yang diminta untuk menggunakan sistem dan memberikan penilaian.

2.5. Teknik Analisis Data

Data yang terkumpul dari kuesioner dianalisis menggunakan statistik deskriptif untuk mengetahui tingkat kepuasan pengguna terhadap sistem. Skala Likert digunakan untuk mengukur persepsi pengguna, dengan rentang nilai 1 (sangat tidak setuju) hingga 5 (sangat setuju). Hasil analisis disajikan dalam bentuk tabel dan grafik untuk memudahkan interpretasi. Data dari wawancara dan observasi dianalisis secara kualitatif dengan menggunakan teknik analisis tematik. Data dari studi dokumentasi dianalisis secara deskriptif untuk memberikan gambaran tentang kondisi awal sistem peminjaman manual. Selain itu, data tentang efisiensi proses peminjaman dianalisis dengan membandingkan waktu yang dibutuhkan untuk proses peminjaman sebelum dan sesudah implementasi sistem. Analisis ini menggunakan statistik inferensial untuk menguji signifikansi perbedaan dengan menggunakan uji-t berpasangan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Analisis Kebutuhan

Berdasarkan hasil observasi dan wawancara yang dilakukan dengan berbagai pihak di Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sultan Maulana Hasanuddin Banten, kebutuhan fungsional sistem peminjaman barang berbasis web diidentifikasi secara komprehensif. Kebutuhan fungsional ini mencakup berbagai fitur yang harus dimiliki oleh sistem untuk mendukung proses peminjaman barang secara efektif dan efisien.

Kebutuhan fungsional pertama adalah manajemen pengguna, di mana sistem harus dapat mengelola data pengguna yang terdiri dari mahasiswa, dosen, staf, dan administrator. Setiap pengguna memiliki profil yang mencakup informasi identitas, kontak, dan peran dalam sistem. Sistem harus menyediakan fitur untuk menambah, mengedit, menghapus, dan melihat data pengguna. Selain itu, sistem harus memiliki mekanisme registrasi yang memungkinkan pengguna baru untuk mendaftar secara mandiri.

Kebutuhan fungsional kedua adalah manajemen barang, di mana sistem harus dapat mengelola data barang yang mencakup kode barang, nama barang, tipe, spesifikasi, stok, dan foto. Setiap barang harus memiliki identitas unik yang memudahkan pelacakan dan identifikasi. Sistem harus menyediakan fitur untuk menambah, mengedit, menghapus, dan melihat data barang. Selain itu, sistem harus mendukung pengelompokan barang berdasarkan kategori atau tipe untuk memudahkan pencarian.

Kebutuhan fungsional ketiga adalah proses peminjaman, di mana sistem harus memungkinkan pengguna untuk memilih barang yang dibutuhkan dari daftar barang yang tersedia. Pengguna dapat menambahkan beberapa barang ke dalam keranjang peminjaman dan melihat ringkasan peminjaman sebelum melakukan konfirmasi. Sistem harus secara otomatis memverifikasi ketersediaan barang pada saat peminjaman dan memperbarui stok barang setelah peminjaman disetujui. Sistem juga harus menghitung estimasi waktu peminjaman berdasarkan aturan yang berlaku dan memberikan informasi status peminjaman secara real-time.

Kebutuhan fungsional keempat adalah proses pengembalian, di mana sistem harus dapat mencatat pengembalian barang dan memperbarui status peminjaman. Pengembalian barang dapat dilakukan oleh pengguna atau oleh administrator. Sistem harus mencatat tanggal dan waktu pengembalian, memeriksa kondisi barang, dan menghitung denda jika ada keterlambatan. Setelah pengembalian dicatat, sistem harus memperbarui stok barang dan status peminjaman menjadi selesai.

Kebutuhan fungsional kelima adalah pelaporan, di mana sistem harus dapat menghasilkan laporan tentang status barang, riwayat peminjaman, dan statistik penggunaan. Laporan yang dihasilkan harus dapat disesuaikan dengan kebutuhan pengguna, seperti laporan barang yang sering dipinjam, barang yang sudah lama tidak dipinjam, status pengembalian barang, dan statistik peminjaman per periode. Laporan dapat dilihat dalam bentuk tabel atau grafik dan dapat dicetak atau diekspor dalam format yang sesuai.

Kebutuhan fungsional keenam adalah otentikasi dan otorisasi, di mana sistem harus memiliki mekanisme login yang aman untuk mengakses sistem. Pengguna harus memasukkan username dan password yang valid untuk dapat masuk ke sistem. Sistem harus membedakan hak akses berdasarkan peran pengguna, di mana administrator memiliki akses penuh ke semua modul, sedangkan pengguna biasa hanya memiliki akses ke modul peminjaman dan riwayat peminjaman. Sistem juga harus menyediakan fitur untuk mengganti kata sandi dan memulihkan kata sandi jika lupa.

Kebutuhan non-fungsional yang diidentifikasi dalam penelitian ini mencakup berbagai aspek yang mempengaruhi kualitas dan kinerja sistem secara keseluruhan. Kebutuhan non-fungsional pertama adalah kecepatan, di mana sistem harus merespon permintaan pengguna dalam waktu kurang dari 3 detik untuk sebagian besar operasi. Kecepatan respons ini penting untuk memastikan pengalaman pengguna yang nyaman dan produktif, serta untuk menghindari frustrasi akibat waktu tunggu yang lama.

Kebutuhan non-fungsional kedua adalah keamanan, di mana data pengguna dan transaksi harus dilindungi dengan mekanisme enkripsi dan autentikasi yang aman. Sistem harus menggunakan protokol HTTPS untuk melindungi data yang dikirimkan melalui jaringan. Data sensitif seperti kata sandi harus disimpan dalam bentuk hash yang aman. Sistem juga harus memiliki mekanisme untuk mencegah akses tidak sah dan serangan siber seperti SQL injection dan cross-site scripting.

Kebutuhan non-fungsional ketiga adalah kegunaan, di mana antarmuka sistem harus intuitif dan mudah digunakan oleh pengguna dengan berbagai tingkat kemampuan teknis. Desain antarmuka harus mengikuti prinsip-prinsip usability, seperti konsistensi, umpan balik, dan kesederhanaan. Sistem harus menyediakan panduan dan bantuan yang memadai untuk membantu pengguna yang mengalami kesulitan.

Kebutuhan non-fungsional keempat adalah ketersediaan, di mana sistem harus tersedia 24 jam sehari, 7 hari seminggu, kecuali untuk pemeliharaan terjadwal. Ketersediaan yang tinggi ini penting untuk memastikan bahwa pengguna dapat mengakses sistem kapan saja mereka membutuhkannya, tanpa terbatas oleh jam kerja petugas.

Kebutuhan non-fungsional kelima adalah kompatibilitas, di mana sistem harus dapat diakses dari berbagai peramban web yang populer, seperti Google Chrome, Mozilla Firefox, Safari, dan Microsoft Edge. Sistem juga harus responsif sehingga dapat diakses dengan nyaman dari berbagai perangkat, termasuk komputer desktop, laptop, tablet, dan smartphone.

3.2. Perancangan Sistem

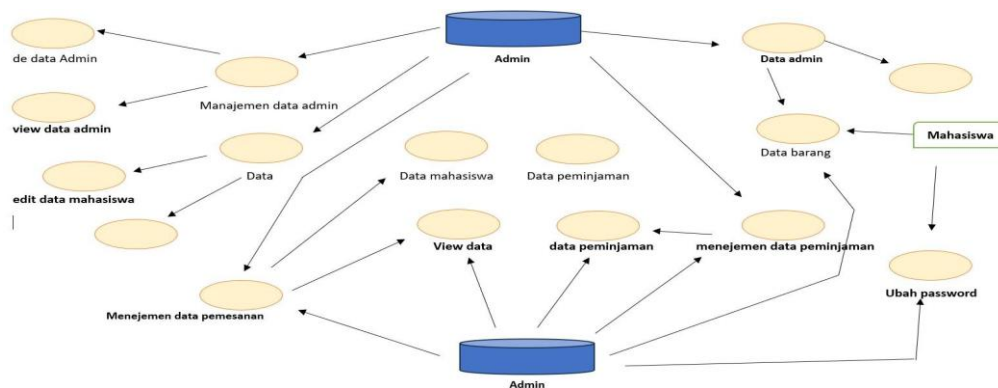
Sistem dirancang menggunakan arsitektur client-server dengan model tiga lapis (three-tier architecture). Lapisan presentasi (client) dibangun menggunakan HTML, CSS, dan JavaScript dengan framework Bootstrap untuk menciptakan antarmuka yang responsif dan menarik. Lapisan logika bisnis (application server) menggunakan PHP untuk memproses permintaan pengguna, menjalankan logika bisnis, dan berkomunikasi dengan basis data. Lapisan data (database server) menggunakan MySQL untuk menyimpan dan mengelola data secara terstruktur.

Arsitektur tiga lapis dipilih karena memiliki beberapa keunggulan, antara lain pemisahan yang jelas antara presentasi, logika bisnis, dan data, yang memudahkan pemeliharaan dan pengembangan sistem. Pemisahan ini juga meningkatkan keamanan karena lapisan data tidak dapat diakses langsung

oleh pengguna. Selain itu, arsitektur ini mendukung skalabilitas karena setiap lapisan dapat ditingkatkan secara independen.

a. Diagram Use Case

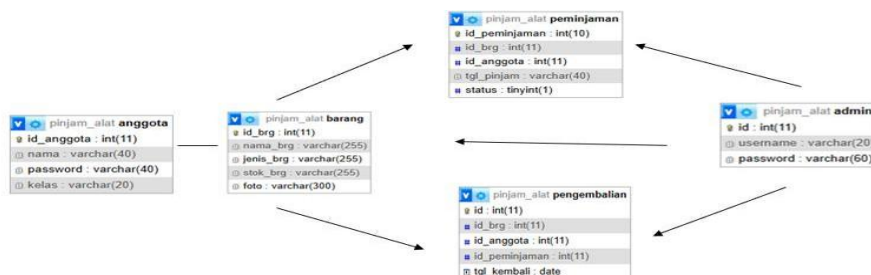
Diagram use case menggambarkan interaksi antara aktor dengan sistem dan digunakan untuk memvisualisasikan fungsionalitas sistem dari perspektif pengguna. Terdapat dua aktor utama dalam sistem ini, yaitu user dan admin. User adalah pengguna biasa yang terdiri dari mahasiswa, dosen, dan staf. User dapat melakukan berbagai aktivitas dalam sistem, seperti login ke sistem, melihat daftar barang yang tersedia, melakukan peminjaman barang, melihat riwayat peminjaman, dan mengubah kata sandi. Admin adalah pengguna yang memiliki wewenang lebih tinggi dan dapat mengelola seluruh aspek sistem. Admin dapat melakukan login ke sistem, mengelola data pengguna (tambah, edit, hapus), mengelola data barang (tambah, edit, hapus), memproses peminjaman (verifikasi, persetujuan), memproses pengembalian (verifikasi, pencatatan), melihat dan menghasilkan laporan, serta mengubah kata sandi.



Gambar 1 Use Case Diagram

b. Perancangan Basis Data

Basis data sistem dirancang dengan menggunakan model relasional yang terdiri dari beberapa tabel yang saling terhubung. Tabel-tabel utama dalam basis data adalah sebagai berikut. Tabel Member menyimpan data anggota yang terdiri dari mahasiswa, dosen, dan staf. Tabel ini memiliki field seperti member_id sebagai primary key, name, email, phone, address, dan password. Tabel Barang menyimpan data barang inventaris dengan field id_brg sebagai primary key, kode_brg, nama_brg, tipe, stok, foto, dan keterangan. Tabel Peminjaman menyimpan data transaksi peminjaman dengan field id_pinjam sebagai primary key, member_id sebagai foreign key yang merujuk ke tabel Member, id_brg sebagai foreign key yang merujuk ke tabel Barang, tgl_pinjam, tgl_kembali, status, dan keterangan. Tabel Pengembalian menyimpan data pengembalian barang dengan field id_kembali sebagai primary key, id_pinjam sebagai foreign key yang merujuk ke tabel Peminjaman, tgl_kembali, denda, dan keterangan. Tabel Admin menyimpan data administrator dengan field id_admin sebagai primary key, username, password, dan level.



Gambar 2 Rancangan Entity Diagram

Hubungan antar tabel dalam basis data adalah sebagai berikut. Satu member dapat melakukan banyak peminjaman, sehingga terbentuk hubungan satu-ke-banyak antara tabel Member dan tabel

Peminjaman. Satu barang dapat dipinjam dalam banyak transaksi, sehingga terbentuk hubungan satu-ke-banyak antara tabel Barang dan tabel Peminjaman. Satu peminjaman memiliki satu pengembalian, sehingga terbentuk hubungan satu-ke-satu antara tabel Peminjaman dan tabel Pengembalian. Satu admin dapat mengelola banyak data, tetapi tidak ada relasi langsung di tingkat basis data antara tabel Admin dengan tabel lainnya.

c. Perancangan Antarmuka

Antarmuka sistem dirancang dengan memperhatikan prinsip usability untuk memastikan kemudahan penggunaan dan kepuasan pengguna. Beberapa halaman utama yang dirancang adalah sebagai berikut. Halaman Login adalah halaman pertama yang dilihat pengguna saat mengakses sistem. Halaman ini berisi formulir untuk memasukkan username dan password, serta tombol login. Halaman ini juga menyediakan tautan untuk registrasi jika pengguna belum memiliki akun.

Halaman Dashboard adalah halaman utama yang muncul setelah pengguna berhasil login. Halaman ini menampilkan ringkasan informasi seperti jumlah barang yang tersedia, jumlah peminjaman aktif, dan notifikasi pengembalian yang akan jatuh tempo. Halaman ini juga menyediakan menu navigasi ke modul-modul lain dalam sistem.

Halaman Daftar Barang menampilkan semua barang yang tersedia di fakultas beserta informasi seperti kode barang, nama, tipe, stok, dan foto. Halaman ini menyediakan fitur pencarian dan filter untuk memudahkan pengguna menemukan barang yang dibutuhkan. Setiap barang dilengkapi dengan tombol "Pinjam" yang memungkinkan pengguna untuk menambahkan barang ke dalam keranjang peminjaman. Halaman Peminjaman menampilkan daftar barang yang telah dipilih oleh pengguna untuk dipinjam. Pengguna dapat melihat ringkasan peminjaman, termasuk daftar barang, jumlah, dan estimasi waktu peminjaman. Pengguna dapat mengkonfirmasi peminjaman atau membatalkan peminjaman. Setelah konfirmasi, sistem akan menyimpan data peminjaman dan memperbarui stok barang.

Halaman Riwayat Peminjaman menampilkan semua transaksi peminjaman yang pernah dilakukan oleh pengguna. Informasi yang ditampilkan mencakup tanggal peminjaman, tanggal pengembalian, status, dan detail barang. Pengguna dapat melihat detail setiap transaksi dan mencetak kartu peminjaman sebagai bukti.



Peminjaman

						+ Tambah
No	Nama Barang	Nama Peminjam	Tanggal Pinjam	Status	Action	
1	KABEL HDMI	Amar Ferdiansyah	15-12-2024	belum dikembalikan	Edit	Hapus
2	PROYEKTOR	Amar Ferdiansyah	15-12-2024	belum dikembalikan	Edit	Hapus

Gambar 3 Halaman Peminjaman Barang.

Halaman Manajemen Admin menyediakan berbagai fitur untuk mengelola sistem. Halaman ini mencakup sub-modul untuk mengelola data pengguna, mengelola data barang, memproses peminjaman, memproses pengembalian, dan melihat laporan. Admin dapat menambah, mengedit, dan menghapus data, serta menghasilkan berbagai laporan sesuai kebutuhan.

3.3. Implementasi Sistem

Pengembangan antarmuka pengguna (front-end) menggunakan HTML5, CSS3, dan JavaScript dengan framework Bootstrap versi 4. Bootstrap dipilih karena menyediakan komponen-komponen UI yang responsif dan konsisten, serta mendukung pengembangan antarmuka yang dapat diakses dari berbagai perangkat. Bootstrap juga menyediakan grid system yang memudahkan tata letak halaman dan memastikan tampilan yang baik di berbagai ukuran layar.

Desain antarmuka mengikuti prinsip material design dengan penggunaan warna yang konsisten, tipografi yang jelas, dan elemen-elemen visual yang menarik. Warna utama yang digunakan adalah biru dan putih, yang mencerminkan identitas fakultas dan memberikan kesan profesional. Setiap halaman dirancang dengan tata letak yang bersih dan teratur, dengan navigasi yang jelas dan mudah diikuti.

Pengembangan logika bisnis (back-end) menggunakan PHP versi 7.4 dengan pendekatan prosedural. PHP dipilih karena merupakan bahasa pemrograman yang populer untuk pengembangan web, memiliki komunitas yang besar, dan terintegrasi dengan baik dengan basis data MySQL. Pendekatan prosedural dipilih karena lebih sederhana dan sesuai dengan kompleksitas sistem yang dikembangkan. Setiap modul dalam sistem dikembangkan sebagai file PHP terpisah yang menangani fungsi-fungsi tertentu. Misalnya, file `barang.php` menangani manajemen barang, file `peminjaman.php` menangani proses peminjaman, dan file `pengembalian.php` menangani proses pengembalian. Setiap file memiliki fungsi-fungsi untuk menambah, mengedit, menghapus, dan menampilkan data. Koneksi ke basis data dilakukan melalui file `config.php` yang berisi pengaturan koneksi dan fungsi-fungsi utilitas.

Basis data dikembangkan menggunakan MySQL versi 5.7 dengan struktur yang telah dirancang sebelumnya. MySQL dipilih karena merupakan sistem manajemen basis data relasional yang handal, cepat, dan mendukung berbagai fitur yang dibutuhkan. Basis data dibuat dengan menggunakan perintah `CREATE TABLE` untuk setiap tabel, dengan menentukan field-field, tipe data, dan constraint seperti primary key dan foreign key.

Indeks dibuat pada field-field yang sering digunakan dalam pencarian dan join untuk meningkatkan kinerja query. Prosedur dan trigger juga dibuat untuk otomatisasi beberapa proses, seperti pembaruan stok barang secara otomatis saat peminjaman atau pengembalian dilakukan.

3.4. Implementasi Fitur-Fitur Utama

a. Manajemen Barang

Manajemen barang mencakup fitur untuk menambah, mengedit, menghapus, dan melihat data barang. Fitur ini diimplementasikan dengan menggunakan form input yang dilengkapi dengan validasi di sisi klien (JavaScript) dan sisi server (PHP). Data barang yang ditambahkan mencakup kode barang, nama, tipe, stok, dan foto. Foto barang diunggah menggunakan input `type="file"` dengan `enctype="multipart/form-data"`. Setelah data divalidasi, sistem akan menyimpan data ke dalam basis data dan menampilkan pesan konfirmasi.

b. Proses Peminjaman

Proses peminjaman dimulai dengan pengguna memilih barang yang dibutuhkan dari daftar barang yang tersedia. Pengguna dapat menambahkan beberapa barang ke dalam keranjang peminjaman dengan mengklik tombol "Pinjam" pada setiap barang. Keranjang peminjaman menampilkan daftar barang yang telah dipilih, jumlah, dan estimasi waktu peminjaman. Pengguna dapat mengubah jumlah barang atau menghapus barang dari keranjang. Setelah semua barang dipilih, pengguna mengklik tombol "Proses Pinjam" untuk melanjutkan ke halaman konfirmasi. Pada halaman konfirmasi, pengguna melihat ringkasan peminjaman dan dapat mengkonfirmasi atau membatalkan peminjaman. Setelah konfirmasi, sistem akan menyimpan data peminjaman ke dalam basis data, memperbarui stok barang, dan menampilkan kartu peminjaman yang dapat dicetak.

c. Proses Pengembalian

Proses pengembalian dilakukan oleh admin dengan mengubah status peminjaman menjadi "sudah dikembalikan" dan mencatat tanggal pengembalian. Admin mengakses halaman daftar peminjaman, mencari peminjaman yang akan dikembalikan, dan mengklik tombol "Kembalikan". Sistem

akan menampilkan form pengembalian yang berisi informasi peminjaman dan meminta admin untuk memeriksa kondisi barang. Setelah admin mengkonfirmasi pengembalian, sistem akan memperbarui status peminjaman, memperbarui stok barang, dan menyimpan data pengembalian ke dalam basis data.

d. Laporan

Sistem menyediakan berbagai laporan yang dapat dihasilkan sesuai kebutuhan. Laporan yang tersedia mencakup laporan status barang yang menunjukkan daftar semua barang beserta stok dan statusnya, laporan riwayat peminjaman yang menunjukkan semua transaksi peminjaman dan pengembalian, laporan statistik penggunaan yang menunjukkan barang yang sering dipinjam, dan laporan keterlambatan yang menunjukkan peminjaman yang melewati tanggal pengembalian. Laporan dapat dilihat dalam bentuk tabel atau grafik dan dapat dicetak atau diekspor dalam format PDF atau Excel.

3.5. Implementasi Keamanan

Keamanan sistem diimplementasikan melalui beberapa mekanisme. Pertama, semua akses ke sistem harus melalui proses login dengan username dan password yang valid. Password disimpan dalam basis data dalam bentuk hash menggunakan fungsi `password_hash()` di PHP. Kedua, setiap halaman dalam sistem memeriksa sesi pengguna untuk memastikan bahwa pengguna telah login dan memiliki hak akses yang sesuai. Ketiga, input dari pengguna divalidasi dan difilter untuk mencegah serangan SQL injection dan cross-site scripting. Keempat, komunikasi antara client dan server dilindungi dengan menggunakan protokol HTTPS.

3.6. Hasil Implementasi Sistem

Sistem peminjaman barang berbasis web yang dikembangkan menghasilkan beberapa halaman utama yang telah diimplementasikan dan diuji coba. Halaman-halaman ini dirancang untuk mendukung berbagai fungsi yang dibutuhkan oleh pengguna dan administrator dalam proses peminjaman barang.

Halaman login merupakan pintu masuk bagi pengguna untuk mengakses sistem. Halaman ini dirancang dengan antarmuka yang sederhana dan bersih, menampilkan formulir login yang terdiri dari dua field input untuk username dan password, serta tombol login. Halaman ini juga menyediakan tautan untuk registrasi bagi pengguna yang belum memiliki akun. Ketika pengguna memasukkan kombinasi username dan password yang valid, sistem akan mengarahkan pengguna ke halaman dashboard yang sesuai dengan peran mereka. Jika kombinasi username dan password salah, sistem akan menampilkan pesan kesalahan yang informatif.

Halaman dashboard user menampilkan informasi ringkasan yang relevan bagi pengguna, seperti jumlah barang yang tersedia, jumlah peminjaman aktif, dan notifikasi tentang pengembalian yang akan jatuh tempo dalam waktu dekat. Dashboard juga menyediakan menu navigasi yang memudahkan pengguna untuk mengakses halaman-halaman lain, seperti daftar barang, peminjaman, dan riwayat peminjaman. Tata letak dashboard dirancang agar informasi yang paling penting terlihat dengan jelas dan mudah diakses.

Halaman daftar barang menampilkan semua barang yang tersedia di fakultas beserta informasi detailnya, termasuk kode barang, nama, tipe, stok, dan foto. Barang-barang ditampilkan dalam bentuk grid yang menarik dengan gambar yang membantu pengguna mengidentifikasi barang dengan cepat. Setiap barang dilengkapi dengan tombol "Pinjam" yang memungkinkan pengguna untuk menambahkan barang ke dalam keranjang peminjaman. Halaman ini juga menyediakan fitur pencarian dan filter berdasarkan kategori atau tipe barang, sehingga pengguna dapat dengan mudah menemukan barang yang dibutuhkan.

Halaman peminjaman menampilkan daftar barang yang telah dipilih oleh pengguna untuk dipinjam. Halaman ini menunjukkan ringkasan peminjaman, termasuk daftar barang, jumlah yang dipinjam, dan estimasi waktu peminjaman. Pengguna dapat melihat total barang yang dipinjam dan mengubah jumlah barang jika diperlukan. Setelah semua barang sesuai, pengguna dapat mengklik tombol "Proses Pinjam" untuk melanjutkan ke konfirmasi peminjaman.

Halaman keranjang menampilkan ringkasan lengkap dari barang-barang yang akan dipinjam. Pengguna dapat melihat daftar barang, jumlah, dan informasi tambahan seperti status ketersediaan. Halaman ini juga memungkinkan pengguna untuk menghapus barang dari keranjang atau melanjutkan ke proses peminjaman. Desain halaman keranjang memastikan bahwa pengguna dapat dengan mudah meninjau dan memodifikasi pilihan mereka sebelum melakukan konfirmasi final.

Halaman proses peminjaman menampilkan informasi lengkap tentang transaksi peminjaman yang akan dilakukan. Informasi yang ditampilkan mencakup nama peminjam, tanggal peminjaman, daftar barang yang dipinjam, dan estimasi waktu pengembalian. Halaman ini juga menyediakan tombol "Proses" untuk mengkonfirmasi peminjaman dan tombol "Kembali" untuk mengubah pilihan. Setelah pengguna mengkonfirmasi, sistem akan memproses peminjaman dan menampilkan kartu peminjaman yang dapat dicetak sebagai bukti.

Halaman riwayat peminjaman menampilkan semua transaksi peminjaman yang pernah dilakukan oleh pengguna. Informasi yang ditampilkan mencakup tanggal peminjaman, tanggal pengembalian, status peminjaman, dan detail barang. Pengguna dapat melihat detail setiap transaksi dengan mengklik tombol "Detail", dan dapat mencetak kartu peminjaman jika diperlukan. Halaman ini membantu pengguna untuk melacak riwayat peminjaman mereka dan memastikan bahwa semua barang yang dipinjam telah dikembalikan tepat waktu.

3.7. Halaman Manajemen Admin

Halaman manajemen admin menyediakan berbagai fitur untuk mengelola sistem secara komprehensif. Halaman ini memiliki beberapa sub-modul yang dapat diakses melalui menu navigasi. Sub-modul manajemen pengguna memungkinkan admin untuk menambah, mengedit, menghapus, dan melihat data pengguna. Sub-modul manajemen barang memungkinkan admin untuk menambah, mengedit, menghapus, dan melihat data barang. Sub-modul manajemen peminjaman memungkinkan admin untuk melihat dan memproses peminjaman. Sub-modul manajemen pengembalian memungkinkan admin untuk mencatat pengembalian barang. Sub-modul laporan memungkinkan admin untuk menghasilkan berbagai laporan sesuai kebutuhan.

3.8. Pengujian Sistem

Pengujian sistem dilakukan untuk memastikan bahwa semua fitur berfungsi sesuai dengan yang diharapkan dan bebas dari kesalahan. Pengujian dilakukan dengan metode black-box testing, yang berfokus pada pengujian fungsionalitas sistem tanpa memperhatikan struktur internal kode program. Metode ini dipilih karena efektif untuk menguji apakah sistem memenuhi spesifikasi yang telah ditetapkan dari perspektif pengguna.

Pengujian dilakukan dengan sepuluh skenario utama yang mencakup berbagai aspek fungsionalitas sistem. Skenario pertama adalah login admin, di mana diuji apakah admin dapat login dengan username dan password yang benar, dan apakah sistem menolak login dengan username dan password yang salah. Skenario kedua adalah login user, di mana diuji apakah user dapat login dengan username dan password yang benar, dan apakah sistem menolak login dengan username dan password yang salah. Skenario ketiga adalah manajemen anggota, di mana diuji apakah admin dapat menambah, mengedit, dan menghapus data anggota, serta apakah sistem melakukan validasi data dengan benar.

Skenario keempat adalah manajemen barang, di mana diuji apakah admin dapat menambah, mengedit, dan menghapus data barang, serta apakah sistem melakukan validasi data dengan benar. Skenario kelima adalah tambah barang, di mana diuji apakah pengguna dapat menambahkan barang ke dalam keranjang peminjaman dan apakah sistem memperbarui data dengan benar. Skenario keenam adalah tambah peminjaman, di mana diuji apakah pengguna dapat melakukan peminjaman dan apakah sistem menyimpan data peminjaman dengan benar. Skenario ketujuh adalah proses peminjaman, di mana diuji apakah sistem dapat memproses peminjaman dan menghasilkan kartu peminjaman yang dapat dicetak.

Skenario kedelapan adalah pengembalian, di mana diuji apakah admin dapat mencatat pengembalian barang dan apakah sistem memperbarui status peminjaman dan stok barang dengan benar.

Skenario kesembilan adalah tambah admin, di mana diuji apakah admin dapat menambah data admin baru dan apakah sistem melakukan validasi data dengan benar. Skenario kesepuluh adalah register anggota, di mana diuji apakah pengguna dapat mendaftar sebagai anggota baru dan apakah sistem menyimpan data dengan benar.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa semua skenario berfungsi dengan baik sesuai dengan yang diharapkan. Pada skenario login admin dan user, sistem berhasil mengotentikasi pengguna dengan username dan password yang benar dan menolak akses dengan username dan password yang salah, menampilkan pesan kesalahan yang sesuai. Pada skenario manajemen anggota dan barang, sistem berhasil menambah, mengedit, dan menghapus data dengan validasi yang tepat, menampilkan pesan kesalahan jika ada field yang belum terisi atau data yang sudah terdaftar.

Pada skenario tambah barang dan tambah peminjaman, sistem berhasil menambahkan barang ke dalam keranjang dan menyimpan data peminjaman dengan benar. Pada skenario proses peminjaman, sistem berhasil memproses peminjaman dan menghasilkan kartu peminjaman yang dapat dicetak. Pada skenario pengembalian, sistem berhasil mencatat pengembalian barang, memperbarui status peminjaman, dan memperbarui stok barang dengan benar. Pada skenario tambah admin dan register anggota, sistem berhasil menambah data admin dan anggota baru dengan validasi yang tepat.

3.9. Analisis Efektivitas Sistem

Salah satu indikator keberhasilan sistem adalah peningkatan efisiensi proses peminjaman. Berdasarkan pengukuran yang dilakukan sebelum dan sesudah implementasi sistem, terjadi penurunan yang signifikan dalam waktu yang dibutuhkan untuk setiap tahapan proses peminjaman. Pada tahap mencari barang yang tersedia, waktu yang dibutuhkan menurun dari rata-rata 15-30 menit dalam proses manual menjadi hanya 1-3 menit dalam sistem, yang berarti pengurangan waktu sebesar 90-95 persen. Pengurangan ini dicapai karena sistem menyediakan fitur pencarian dan filter yang memungkinkan pengguna menemukan barang dengan cepat tanpa harus memeriksa catatan fisik atau bertanya kepada petugas.

Pada tahap mengisi formulir peminjaman, waktu yang dibutuhkan menurun dari rata-rata 10-15 menit menjadi hanya 1-2 menit, yang berarti pengurangan waktu sebesar 85-93 persen. Pengurangan ini dicapai karena sistem secara otomatis mengisi sebagian besar data yang diperlukan, seperti identitas pengguna dan tanggal peminjaman, sehingga pengguna hanya perlu memilih barang dan mengkonfirmasi peminjaman. Pada tahap verifikasi dan persetujuan, waktu yang dibutuhkan menurun dari rata-rata 20-30 menit menjadi hanya 2-5 menit, yang berarti pengurangan waktu sebesar 83-90 persen. Pengurangan ini dicapai karena sistem secara otomatis memverifikasi ketersediaan barang dan menyetujui peminjaman jika barang tersedia, tanpa memerlukan intervensi manual dari petugas.

Pada tahap pencatatan dan dokumen, waktu yang dibutuhkan menurun dari rata-rata 10-15 menit menjadi hanya 1-2 menit, yang berarti pengurangan waktu sebesar 85-93 persen. Pengurangan ini dicapai karena sistem secara otomatis mencatat semua data peminjaman dan menghasilkan kartu peminjaman yang dapat dicetak secara langsung. Secara keseluruhan, waktu total untuk proses peminjaman menurun dari rata-rata 55-90 menit menjadi hanya 5-12 menit, yang berarti pengurangan waktu lebih dari 85 persen. Peningkatan efisiensi ini berdampak signifikan pada produktivitas pengguna dan petugas, serta meningkatkan kepuasan pengguna secara keseluruhan.

Implementasi sistem juga meningkatkan akurasi data peminjaman secara signifikan. Dalam proses manual, kesalahan pencatatan sering terjadi karena faktor manusia, seperti kesalahan penulisan, kesalahan entri data, atau kehilangan catatan fisik. Dengan sistem berbasis web, semua data peminjaman dicatat secara otomatis dan terstruktur dalam basis data, sehingga mengurangi risiko kesalahan. Validasi input yang diterapkan di sisi klien dan server juga memastikan bahwa data yang dimasukkan lengkap dan sesuai dengan format yang diharapkan. Selain itu, sistem menyediakan mekanisme untuk melacak perubahan data, sehingga setiap modifikasi dapat diaudit dan dipertanggungjawabkan.

Peningkatan akurasi data ini berdampak positif pada berbagai aspek pengelolaan inventaris. Data yang akurat memungkinkan pihak fakultas untuk mengetahui dengan pasti jumlah barang yang tersedia, barang yang sedang dipinjam, dan riwayat peminjaman setiap barang. Informasi ini sangat berguna untuk

perencanaan pengadaan, perawatan, dan penghapusan barang. Data yang akurat juga memungkinkan pihak fakultas untuk mengidentifikasi barang yang sering dipinjam dan barang yang jarang digunakan, sehingga dapat mengoptimalkan alokasi sumber daya.

Sistem berbasis web meningkatkan transparansi dan akuntabilitas dalam proses peminjaman barang. Seluruh pengguna dapat melihat informasi tentang ketersediaan dan status barang secara real-time, tanpa harus bertanya kepada petugas. Informasi tentang siapa yang meminjam barang dan kapan barang harus dikembalikan juga tersedia untuk semua pengguna yang berwenang. Hal ini menciptakan lingkungan yang lebih terbuka dan mengurangi potensi konflik atau kesalahpahaman.

Akuntabilitas juga meningkat karena setiap transaksi peminjaman tercatat dengan jelas dan dapat dilacak. Sistem menyediakan jejak audit yang lengkap, termasuk identitas peminjam, barang yang dipinjam, tanggal dan waktu peminjaman, serta tanggal dan waktu pengembalian. Jika terjadi masalah, seperti barang tidak dikembalikan tepat waktu atau barang rusak, pihak fakultas dapat dengan mudah mengidentifikasi pihak yang bertanggung jawab. Hal ini mendorong pengguna untuk lebih bertanggung jawab dalam menggunakan barang dan mematuhi aturan peminjaman.

Berdasarkan survei yang dilakukan dengan menggunakan kuesioner, tingkat kepuasan pengguna terhadap sistem sangat tinggi. Survei dilakukan terhadap 50 pengguna yang telah menggunakan sistem selama periode uji coba. Hasil survei menunjukkan bahwa rata-rata skor kepuasan untuk indikator kemudahan penggunaan adalah 4,3 dari skala 5, yang menunjukkan bahwa pengguna merasa sistem mudah digunakan. Indikator kecepatan akses mendapatkan skor rata-rata 4,1, yang menunjukkan bahwa pengguna merasa sistem responsif dan cepat. Indikator akurasi informasi mendapatkan skor rata-rata 4,2, yang menunjukkan bahwa pengguna percaya pada keakuratan informasi yang disediakan sistem. Indikator kepuasan keseluruhan mendapatkan skor rata-rata 4,2, yang menunjukkan bahwa pengguna secara keseluruhan puas dengan sistem.

Komentar yang diberikan oleh pengguna dalam survei juga positif. Beberapa pengguna menyatakan bahwa sistem sangat membantu mereka dalam merencanakan kegiatan yang memerlukan peminjaman barang, karena mereka dapat melihat ketersediaan barang secara real-time. Pengguna lain menyatakan bahwa sistem mengurangi waktu dan tenaga yang diperlukan untuk mengurus administrasi peminjaman. Beberapa pengguna juga memberikan saran untuk pengembangan lebih lanjut, seperti penambahan fitur notifikasi dan integrasi dengan kalender.

Sistem peminjaman barang berbasis web yang dikembangkan memberikan kontribusi yang signifikan terhadap pengelolaan inventaris di Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sultan Maulana Hasanuddin Banten. Sistem ini tidak hanya mengotomatisasi proses peminjaman dan pengembalian, tetapi juga menyediakan data yang akurat dan real-time tentang status dan ketersediaan barang. Data ini sangat berharga bagi pihak fakultas dalam melakukan perencanaan dan pengambilan keputusan terkait inventaris.

Dengan sistem ini, pihak fakultas dapat dengan mudah mengidentifikasi barang yang sering dipinjam dan barang yang jarang digunakan. Informasi ini dapat digunakan untuk mengoptimalkan alokasi sumber daya, misalnya dengan menambah jumlah barang yang sering dipinjam atau mengurangi barang yang jarang digunakan. Pihak fakultas juga dapat mengidentifikasi barang yang sudah lama tidak dipinjam dan mempertimbangkan untuk menghapus atau menggantinya dengan barang yang lebih bermanfaat. Data tentang riwayat peminjaman juga dapat digunakan untuk mengevaluasi efektivitas kebijakan peminjaman yang berlaku dan melakukan penyesuaian jika diperlukan.

Sistem yang dikembangkan memiliki beberapa keunggulan dibandingkan dengan proses manual sebelumnya. Keunggulan pertama adalah aksesibilitas yang tinggi, karena sistem dapat diakses dari mana saja dan kapan saja melalui perangkat yang terhubung dengan internet. Hal ini memudahkan pengguna untuk melakukan peminjaman tanpa harus datang langsung ke bagian sarana dan prasarana. Keunggulan kedua adalah kecepatan dan efisiensi, karena sistem mengotomatisasi sebagian besar proses dan mengurangi waktu yang dibutuhkan untuk setiap tahapan peminjaman. Keunggulan ketiga adalah akurasi data, karena sistem mengurangi risiko kesalahan pencatatan dan menyediakan validasi input yang ketat. Keunggulan keempat adalah transparansi, karena semua pengguna dapat melihat informasi tentang ketersediaan dan status barang secara real-time. Fenomena optimalisasi efisiensi pada sisi klien ini

mempertegas konklusi riset manajemen inventaris digital terdahulu yang menyimpulkan bahwa automasi pemrosesan berbasis web dapat menyelamatkan produktivitas entitas birokrasi secara nyata dan eksponensial [10]

Rekapitulasi analisis spesifikasi pada tahap awal memvalidasi besarnya urgensi untuk membongkar tatanan sirkulasi fasilitas konvensional menuju sistem rekam jejak serba otomatis. Desain arsitektural yang dirakit pada platform ini mengaplikasikan model lapisan pemisahan antara penyajian tata muka, pemrosesan transaksi berpusat, dan lokasi enkripsi penyandian repositori data, guna meminimalisasi konflik skrip sekaligus menaikkan standar keamanannya secara masif [20]. Instrumen sirkulasi inventaris fakultas ini diklasifikasikan ke dalam blok fitur krusial yang menaungi autentikasi pengguna berlapis, modul penambahan aset dasar dengan visualisasi gambar, pengelolaan keranjang reservasi interaktif yang terkoneksi langsung dengan saldo stok perangkat, serta manajemen rekonsiliasi keterlambatan saat purna peminjaman. Relasi basis data disusun sangat presisi untuk mempertautkan antara identitas mahasiswa, kode unik perangkat laboratorium, dengan gerak fluktuasi inventaris harian. Automasi pembaruan silang dalam pangkalan data tersebut krusial dalam memutus duplikasi pengajuan pinjaman perangkat dan menyelesaikan krisis defisit alat praktikum yang sering menghambat kelancaran riset perguruan tinggi [16], [17]. Lebih jauh lagi, integrasi instrumen perancangan pelaporan yang disajikan dalam dasbor administrator membuka visibilitas pengurus lembaga atas utilitas spesifik semua benda modal fakultas. Fitur dasbor analisis data ini mampu menyaring inventaris yang memiliki utilisasi tinggi untuk dijadikan prioritas perawatan, sebagaimana prinsip efisiensi yang diterapkan pada rantai suplai industri modern demi menghindari kebangkrutan operasional [18].

Meskipun memiliki banyak keunggulan, sistem ini juga memiliki beberapa kelemahan yang perlu diperhatikan. Kelemahan pertama adalah ketergantungan pada koneksi internet, karena sistem tidak dapat diakses jika tidak ada koneksi internet. Kelemahan kedua adalah risiko keamanan, karena sistem berbasis web rentan terhadap serangan siber jika tidak dikelola dengan baik. Kelemahan ketiga adalah kebutuhan pelatihan, karena pengguna yang tidak terbiasa dengan teknologi mungkin memerlukan waktu untuk beradaptasi dengan sistem baru. Kelemahan keempat adalah biaya pemeliharaan, karena sistem memerlukan pemeliharaan rutin untuk memastikan kinerja dan keamanannya.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah dilakukan, dapat ditarik beberapa kesimpulan penting. Pertama, sistem peminjaman barang berbasis web yang dikembangkan untuk Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sultan Maulana Hasanuddin Banten telah berhasil memenuhi kebutuhan pengguna dengan mengganti catatan manual yang tidak teratur dengan catatan otomatis yang terstruktur dalam basis data. Sistem ini berhasil meningkatkan efisiensi dan efektivitas operasional pengelolaan sarana dan prasarana di fakultas.

Kedua, implementasi sistem menghasilkan peningkatan yang signifikan dalam berbagai aspek proses peminjaman. Waktu yang dibutuhkan untuk proses peminjaman menurun lebih dari 85 persen, dari rata-rata 55-90 menit dalam proses manual menjadi hanya 5-12 menit dalam sistem. Akurasi data juga meningkat secara signifikan karena sistem mengurangi risiko kesalahan pencatatan dan menyediakan validasi input yang ketat. Transparansi dan akuntabilitas juga meningkat karena semua pengguna dapat melihat informasi tentang ketersediaan dan status barang secara real-time, dan setiap transaksi peminjaman tercatat dengan jelas dan dapat dilacak.

Ketiga, berdasarkan survei kepuasan pengguna, sistem mendapatkan respon yang sangat positif dengan rata-rata skor kepuasan 4,2 dari skala 5. Pengguna merasa sistem mudah digunakan, responsif, dan menyediakan informasi yang akurat. Pengguna juga merasa sistem membantu mereka dalam merencanakan kegiatan yang memerlukan peminjaman barang dan mengurangi waktu serta tenaga yang diperlukan untuk mengurus administrasi peminjaman.

Keempat, sistem ini memberikan kontribusi yang signifikan terhadap pengelolaan inventaris di fakultas dengan menyediakan data yang akurat dan real-time tentang status dan ketersediaan barang. Data ini sangat berharga bagi pihak fakultas dalam melakukan perencanaan, penganggaran, dan evaluasi

inventaris. Sistem ini juga membantu pihak fakultas dalam mengidentifikasi barang yang sering dipinjam dan barang yang jarang digunakan, sehingga dapat mengoptimalkan alokasi sumber daya.

Sistem peminjaman barang berbasis web ini memberikan solusi yang efektif untuk mengelola fasilitas dan infrastruktur di Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sultan Maulana Hasanuddin Banten. Sistem ini berhasil mentransformasi proses peminjaman dari manual menjadi digital, yang sejalan dengan visi fakultas untuk menjadi institusi pendidikan yang modern dan berdaya saing global.

ACKNOWLEDGEMENTS

Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Sultan Maulana Hasanuddin Banten, yang telah menyediakan fasilitas laboratorium, dukungan lingkungan akademik, dan bimbingan moral sehingga penelitian ini dapat diselesaikan dengan baik. Ucapan terima kasih juga ditujukan kepada para reviewer anonim yang telah memberikan masukan kritis dan konstruktif untuk penyempurnaan kualitas artikel ini, serta kepada seluruh rekan sejawat yang telah berpartisipasi dalam tahap pengujian beta aplikasi.

REFERENCES

- [1] M. I. Wahyudi, E. W. Wibowo, M. Mustaghfiroh, and W. T. Muliasih, "The Development Of Web-Based Islamic Law E-Book Library Application in Sharia Faculty UIN Sultan Maulana Hasanuddin Banten," *Al Ahkam*, vol. 19, no. 2, pp. 173-194, 2023.
- [2] M. I. Wahyudi, D. Sunardi, and M. Mardian, "Pengembangan Dan Pendampingan Aplikasi Keuangan Pesantren Berbasis Web Sebagai Media Management Keuangan Syariah," *Jurnal Inovasi Penelitian dan Pengabdian Masyarakat*, vol. 5, no. 2, pp. 388-400, 2025.
- [3] E. W. Wibowo and M. I. Wahyudi, "Analisis penggunaan aplikasi arabic pad sebagai media menulis dan mengedit teks berbahasa arab pada mahasiswa uin sultan maulana hasanuddin banten," *Jurnal Pendidikan Informatika dan Sains*, vol. 11, no. 1, pp. 1-11, 2022.
- [4] A. E. Supratman, M. I. Wahyudi, and S. Sopiullah, "Pengembangan Game Moral Anak Berbasis Web sebagai Upaya Pendidikan Moral Anak," *Jurnal Studi Gender dan Anak*, vol. 9, no. 1, pp. 82-92, 2022.
- [5] M. I. Wahyudi, E. W. Wibowo, and S. Sopiullah, "Web-based face recognition using line edge detection and Euclidean distance method," *Edumatic: Jurnal Pendidikan Informatika*, vol. 6, no. 1, pp. 135-142, 2022.
- [6] B. Odasco and M. Saong, "Analysis of the Inventory Management System Towards Enhanced University Service Delivery," *International Journal of Science, Technology, Engineering and Mathematics*, vol. 3, pp. 103-132, 2023.
- [7] C. Austero, "Development and Evaluation of an Equipment Borrowing and Computer Inventory Management System for UPHSD-LP College of Computer Studies," *International Journal of Education, Research, and Innovation Perspectives*, vol. 2, no. 5, pp. 1909-1917, 2026.
- [8] M. Y. Effendy, E. Nurninawati, and A. A. Setiawan, "Design And Build A Web-Based Asset Management Information System at Pt Thamrin Telekomunikasi Network," *Aptisi Transactions on Technopreneurship (ATT)*, vol. 4, no. 1, pp. 47-57, 2022.
- [9] R. I. Rizqi, N. A. Rohma, and K. Nimkerdphol, "Inventory Management System Using QR Code on Android a Case Study in Computer Engineering Department," *JEECS (Journal of Electrical Engineering and Computer Sciences)*, vol. 3, no. 1, pp. 381-388, 2018.
- [10] J. H. Kim, S. Y. Park, and D. K. Lee, "Cloud-based inventory management systems for multi-campus institutional logistics: Evaluating real-time synchronization and data precision," *Journal of Enterprise Information Management*, vol. 34, no. 5, pp. 1422-1441, 2021.
- [11] S. Jasmine, "Implementasi Metode Prototype Pada Perancangan Website Korporat Di Bidang Pelayanan PT XYZ," *HOA Q*, 2023.

- [12] D. J. C. Sihombing, "Exploring prototype methodology in land information system development: design and evaluation of an application," *Jurnal Info Sains: Informatika dan Sains*, vol. 14, no. 1, pp. 594-604, 2024.
- [13] A. V. Rondonuwu, "Implementation of Prototyping Method in Web-Based POS System Development for MSMEs," *Proceedings UNIKOM*, 2024.
- [14] I. M. B. Andika, "Improving Accountability in Temple Asset Management Through the Integrated Hindu Asset Management Information System Regulation," *Indonesian Journal of Law and Justice*, vol. 3, no. 1, p. 12, 2024.
- [15] M. R. Molokoane, "Development of a Sustainable Inventory Management System for Maintenance Industry," *The South African Journal of Industrial Engineering*, vol. 36, no. 4, 2025.
- [16] F. F. Bector and M. Bolduc, "Inventory management system operations and replenishment plan optimization," *International Journal of Production Economics*, 2015.
- [17] A. Almaktoom, "Maintaining proficiency over time and dealing with the uncertainty of inventory flow," *Reliability Engineering & System Safety*, 2017.
- [18] S. Srijani, "Micro, Small, and Medium Enterprises (MSMEs) role in the economy," *Economic Journal*, 2020.
- [19] A. Susanto and Meiryani, "System development prototyping approaches in functional and evolutionary," *International Journal of Scientific & Technology Research*, vol. 8, no. 7, 2019.
- [20] D. Purnomo, "Model Prototyping Pada Pengembangan Sistem Informasi," *JIMPJurnal Informatika Merdeka Pasuruan*, vol. 2, no. 2, 2017.