Optimalisasi Layanan Perpustakaan melalui Digitalisasi Sistem Informasi berbasis *Web*

Optimizing Library Services through the Digitalization of a Web-based Information System

[1]Marselina Devita Manek*, [2]Bertha Selviana Djahi, [3]Clarissa Elfira Amos Pah
[1,2,3]Program Studi Ilmu Komputer, Fakultas Sains dan Teknik, Universitas Nusa Cendana
[1,2,3]Jl. Adisucipto Penfui, Kelapa Lima, Kota Kupang, Nusa Tenggara Timur 85228, Indonesia
*e-mail: devimanek407@gmail.com

(***received*:** 21 July 2026, ***revised*:** 21 October 2026, ***accepted*:** 22 October 2026)

Abstrak

Perpustakaan merupakan salah satu sarana pembelajaran yang berperan dalam menyediakan akses informasi serta mendukung pengembangan literasi masyarakat. Salah satu upaya untuk mewujudkan fungsi tersebut dilakukan melalui penyelenggaraan layanan perpustakaan daerah oleh Pemerintah Kabupaten Belu. Di tengah pesatnya transformasi digital, sistem informasi telah menjadi suatu keharusan dalam mendukung pengelolaan berbagai organisasi, termasuk perpustakaan, karena mampu meningkatkan efektivitas layanan, efisiensi pengelolaan data, serta kualitas pengambilan keputusan. Namun, pengelolaan layanan pada Dinas Perpustakaan dan Kearsipan Kabupaten Belu masih dilakukan secara konvensional sehingga pengelolaan data dan penyediaan informasi belum berjalan secara efektif dan efisien. Penelitian ini bertujuan untuk mengoptimalkan layanan perpustakaan melalui pengembangan sistem informasi berbasis web menggunakan metode *Software Development Life Cycle* (SDLC) *Waterfall*. Pengembangan sistem tidak hanya berfokus pada digitalisasi administrasi perpustakaan, tetapi juga mengintegrasikan pemanfaatan data transaksi peminjaman melalui rekomendasi buku berdasarkan kategori koleksi terakhir yang dipinjam anggota dan analisis peminjaman untuk mengevaluasi pemanfaatan koleksi serta mendukung pengambilan keputusan berbasis data. Sistem yang dikembangkan mendukung pengelolaan data pengunjung dan anggota, pencarian koleksi secara daring, pemantauan transaksi peminjaman, serta penyusunan laporan secara otomatis. Hasil pengujian *black box* menunjukkan seluruh fungsi sistem berjalan sesuai dengan hasil yang diharapkan, sedangkan *User Acceptance Test* (UAT) memperoleh nilai 87,55% dengan kategori sangat baik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa implementasi sistem mampu meningkatkan efisiensi pengelolaan data, mempercepat akses informasi, mengoptimalkan kualitas layanan perpustakaan, serta mendukung pengambilan keputusan berbasis data.

Kata kunci: Sistem Informasi Perpustakaan, Digitalisasi Layanan Perpustakaan, Optimalisasi Layanan, Analisis Peminjaman.

Abstract

Libraries are essential educational facilities that provide access to information and support the development of literacy within communities. One effort to fulfill this role is the provision of regional library services by the Belu Regency Government. Amid rapid digital transformation, information systems have become essential for supporting organizational management, including library operations, as they can improve service effectiveness, data management efficiency, and decision-making quality. However, library services at the Library and Archives Office of Belu Regency are still managed through conventional processes, resulting in inefficiencies in data management and information delivery. This study aims to optimize library services through the development of a web-based information system using the Waterfall model of the Software Development Life Cycle (SDLC). The system development focuses not only on digitizing library administration but also on integrating the use of borrowing transaction data through book recommendations based on the category of the most recently borrowed collection by each member, as well as borrowing pattern analysis to evaluate collection utilization and support data-driven decision-making. The developed system supports visitor and member data management, online collection searches, borrowing transaction monitoring, and

 ISSN:2302-8149
e-ISSN:2540-9719

automated report generation. Black-box testing results indicate that all system functions operate as expected, while the User Acceptance Test (UAT) achieved a score of 87.55%, classified as very good. The findings demonstrate that system implementation improves data management efficiency, accelerates information access, enhances library service quality, and supports data-driven decision-making.
Keywords: *Library Information System, Library Service Digitization, Service Optimization, Borrowing Analysis.*

1 Pendahuluan

Perpustakaan merupakan salah satu sarana pembelajaran yang berperan dalam menyediakan akses informasi serta mendukung pengembangan literasi masyarakat [1]. Tidak hanya berfungsi sebagai penyedia sumber informasi, perpustakaan juga berkontribusi dalam meningkatkan kualitas pendidikan dan memperluas akses masyarakat terhadap sumber-sumber pengetahuan. Hak masyarakat untuk memperoleh layanan perpustakaan dijamin melalui Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 43 Tahun 2007 tentang Perpustakaan yang mewajibkan penyelenggaraan perpustakaan pada berbagai instansi, termasuk pemerintah daerah. Salah satu implementasi kebijakan tersebut diwujudkan oleh Pemerintah Kabupaten Belu melalui penyelenggaraan layanan pada Dinas Perpustakaan dan Kearsipan Kabupaten Belu.

Dinas Perpustakaan dan Kearsipan Kabupaten Belu memiliki koleksi sebanyak 14.434 eksemplar dengan 11.764 judul yang diklasifikasikan menggunakan *Dewey Decimal Classification* (DDC). Layanan perpustakaan meliputi pencarian koleksi, pencatatan kunjungan, keanggotaan, peminjaman, pengembalian, dan perpanjangan buku. Namun, pengelolaan layanan tersebut masih dilakukan secara konvensional sehingga pengelolaan data dan penyediaan informasi belum berlangsung secara efektif dan efisien. Hasil observasi dan wawancara menunjukkan bahwa pencarian data kunjungan memerlukan waktu sekitar 20–40 menit, sedangkan penelusuran riwayat peminjaman dapat mencapai 1 jam karena petugas harus menelusuri catatan fisik satu per satu. Penyusunan laporan bulanan juga membutuhkan sekitar 4–5 hari kerja karena dilakukan melalui rekapitulasi dari berbagai dokumen. Kondisi tersebut berisiko menimbulkan redundansi dan ketidakkonsistenan data serta meningkatkan risiko kehilangan atau kerusakan data. Dari sisi layanan informasi, pengunjung juga belum dapat mengetahui ketersediaan koleksi sebelum datang ke perpustakaan. Selain permasalahan operasional tersebut, pengelola belum memiliki informasi terintegrasi mengenai pemanfaatan koleksi yang dapat digunakan untuk mengevaluasi tren peminjaman dan mendukung penentuan prioritas pengembangan koleksi. Kondisi ini menunjukkan kebutuhan terhadap sistem yang tidak hanya mendigitalisasi proses administrasi, tetapi juga memanfaatkan data layanan sebagai informasi pendukung pengelolaan perpustakaan.

Seiring dengan transformasi digital, sistem informasi berperan dalam mendukung kinerja organisasi melalui pengelolaan data dan penyediaan informasi yang lebih efektif [2]. Dalam bidang perpustakaan, beberapa penelitian telah mengembangkan sistem informasi berbasis web untuk mendukung pengelolaan koleksi, anggota, dan transaksi layanan perpustakaan [1], [3], [4]. Penelitian lain juga memanfaatkan teknologi *Quick Response Code* (QR Code) dan *Application Programming Interface* (API) dalam perancangan aplikasi perpustakaan untuk mendukung proses layanan [5]. Berbagai penelitian tersebut menunjukkan penerapan teknologi informasi dalam digitalisasi layanan perpustakaan. Berdasarkan ruang lingkup penelitian terdahulu yang dirujuk, masih terdapat peluang untuk mengembangkan sistem yang mengintegrasikan pengelolaan administrasi dengan pemanfaatan data transaksi peminjaman untuk memberikan rekomendasi koleksi kepada anggota dan menyediakan informasi analitis bagi pengelola. Dengan demikian, pengembangan sistem perlu diarahkan tidak hanya pada pengelolaan data, tetapi juga pada pemanfaatan data layanan untuk mendukung kebutuhan pengguna dan pengambilan keputusan.

Penelitian ini mengembangkan sistem informasi perpustakaan berbasis web pada Dinas Perpustakaan dan Kearsipan Kabupaten Belu dengan mengintegrasikan pengelolaan administrasi, rekomendasi buku, dan analisis peminjaman. Rekomendasi buku disusun berdasarkan kategori koleksi terakhir yang dipinjam anggota untuk membantu pengguna menemukan koleksi yang relevan. Fitur analisis peminjaman menyajikan informasi pemanfaatan koleksi yang dapat digunakan oleh kepala dinas untuk mengevaluasi tren peminjaman dan menentukan prioritas pengembangan koleksi

 ISSN:2302-8149
e-ISSN:2540-9719

berdasarkan data. Kontribusi penelitian terletak pada integrasi fungsi administrasi perpustakaan dengan rekomendasi koleksi berbasis kategori peminjaman terakhir dan analisis peminjaman untuk mendukung evaluasi serta pengambilan keputusan. Integrasi tersebut memperluas fungsi sistem dari pengelolaan administrasi menuju penyediaan layanan informasi dan dukungan pengelolaan koleksi berbasis data.

Pengembangan sistem mengacu pada model *Waterfall* dalam kerangka *Software Development Life Cycle* (SDLC), yang memiliki tahapan terstruktur dan sesuai untuk kebutuhan sistem yang telah didefinisikan secara jelas [6]. Model ini memungkinkan setiap tahapan pengembangan dilakukan secara terstruktur, sehingga mendukung implementasi sistem sesuai kebutuhan operasional perpustakaan [7].

Berdasarkan permasalahan tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengoptimalkan layanan perpustakaan melalui penerapan sistem informasi berbasis web pada Dinas Perpustakaan dan Kearsipan Kabupaten Belu. Implementasi sistem mampu meningkatkan efisiensi pengelolaan data, mempercepat akses informasi, menyediakan rekomendasi buku yang lebih relevan bagi pengguna, serta mendukung pengambilan keputusan berbasis data melalui analisis peminjaman dan penyusunan laporan secara terintegrasi.

2 Tinjauan Literatur

Perkembangan sistem informasi berbasis web telah mendorong berbagai inovasi dalam pengelolaan layanan perpustakaan. Penelitian-penelitian terdahulu menunjukkan bahwa digitalisasi dapat mendukung pengelolaan koleksi, anggota, transaksi, dan pelaporan perpustakaan. Selain aspek administrasi, beberapa penelitian juga menerapkan teknologi pendukung layanan dan melakukan evaluasi terhadap sistem yang dikembangkan. Kajian terhadap penelitian tersebut diperlukan untuk membandingkan pendekatan pengembangan, ruang lingkup kontribusi, serta kesenjangan yang menjadi dasar posisi penelitian ini.

2.1. Digitalisasi Layanan Perpustakaan

Penerapan sistem informasi berbasis web telah banyak dimanfaatkan sebagai upaya meningkatkan kualitas layanan perpustakaan. Berbagai penelitian menunjukkan bahwa digitalisasi layanan mampu meningkatkan efisiensi pengelolaan data, mempercepat pencarian informasi, serta mendukung pengelolaan koleksi, anggota, transaksi peminjaman, dan pelaporan secara lebih terintegrasi [3], [4], [8], [9]. Selain meningkatkan efektivitas operasional, penerapan sistem informasi juga berkontribusi terhadap peningkatan akurasi data, transparansi layanan, serta kemudahan akses informasi bagi pengguna maupun pengelola perpustakaan [2], [13].

Ruang lingkup digitalisasi pada penelitian terdahulu masih didominasi oleh fungsi operasional, seperti pengelolaan koleksi, keanggotaan, peminjaman, pengembalian, dan pelaporan. Beberapa penelitian memperluas layanan dengan menerapkan teknologi seperti *Quick Response Code* (QR Code) dan *Application Programming Interface* (API) [5]. Hal tersebut menunjukkan bahwa pengembangan sistem informasi perpustakaan tidak hanya diarahkan pada digitalisasi pencatatan, tetapi juga pada peningkatan akses dan proses layanan.

2.2. Pengembangan Sistem Informasi Perpustakaan

Dalam aspek metodologi pengembangan, seluruh penelitian terdahulu yang dibandingkan pada Tabel 1 menggunakan model *Software Development Life Cycle* (SDLC) *Waterfall*. Model tersebut memiliki tahapan yang sistematis mulai dari analisis kebutuhan, perancangan, implementasi, hingga pengujian [6]. Penggunaan model yang sama menunjukkan bahwa *Waterfall* banyak diterapkan pada pengembangan sistem informasi perpustakaan dengan kebutuhan yang dapat didefinisikan sejak awal [14], [15], [16], [17]. Meskipun demikian, implementasi sistem pada penelitian terdahulu masih berfokus pada digitalisasi administrasi perpustakaan, seperti pengelolaan koleksi, anggota, transaksi peminjaman, dan pelaporan [8], [9], [14]. Dengan demikian, penggunaan metode *Waterfall* bukan menjadi pembeda utama penelitian ini, melainkan menjadi pendekatan pengembangan yang digunakan untuk merealisasikan kebutuhan sistem yang telah diidentifikasi pada objek penelitian.

 ISSN:2302-8149
e-ISSN:2540-9719

2.3. Analisis Perbandingan Penelitian Terdahulu

Tabel 1 menyajikan perbandingan penelitian terdahulu yang relevan berdasarkan metode pengembangan, kontribusi penelitian, dan kesenjangan yang masih terdapat pada masing-masing penelitian.

Berdasarkan Tabel 1, terdapat dua temuan utama dari perbandingan penelitian terdahulu. Pertama, dari sisi metodologi, seluruh penelitian yang dibandingkan menggunakan model SDLC *Waterfall*. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa penelitian ini tidak menempatkan metode pengembangan sebagai aspek kebaruan, tetapi menggunakan *Waterfall* sebagai pendekatan pengembangan yang sesuai dengan kebutuhan sistem yang telah teridentifikasi. Kedua, dari sisi kontribusi, penelitian terdahulu lebih banyak berfokus pada digitalisasi fungsi administrasi dan operasional perpustakaan, seperti pengelolaan koleksi, anggota, transaksi peminjaman, serta pelaporan. Beberapa penelitian telah memperluas fungsi layanan melalui penerapan teknologi tertentu, tetapi berdasarkan perbandingan pada Tabel 1, integrasi rekomendasi buku berdasarkan riwayat kategori peminjaman dengan analisis pemanfaatan koleksi untuk mendukung pengambilan keputusan belum menjadi bagian yang terintegrasi dalam penelitian-penelitian tersebut. Kesenjangan tersebut menjadi dasar penelitian ini untuk mengembangkan sistem yang tidak hanya mendukung digitalisasi layanan operasional, tetapi juga memanfaatkan data transaksi peminjaman sebagai informasi bagi anggota dan pengelola perpustakaan.

Penelitian ini mempertahankan penggunaan model SDLC *Waterfall*, tetapi memperluas ruang lingkup fungsi melalui integrasi pengelolaan administrasi, rekomendasi buku berdasarkan kategori koleksi terakhir yang dipinjam anggota, serta analisis peminjaman untuk mengevaluasi pemanfaatan koleksi dan mendukung penentuan prioritas pengembangan koleksi. Dengan demikian, posisi penelitian ini terletak pada perluasan pemanfaatan data transaksi perpustakaan dari sekadar pencatatan operasional menjadi sumber informasi untuk mendukung layanan pengguna dan pengelolaan koleksi berbasis data.

ISSN:2302-8149
e-ISSN:2540-9719

Tabel 1 Analisis perbandingan penelitian terdahulu

No	*Author*	Metode	Kontribusi Penelitian	Kesenjangan Penelitian
1.	Dewi [1]	SDLC *Waterfall*	Mengembangkan sistem informasi perpustakaan berbasis web yang mendukung pengelolaan anggota, koleksi, transaksi peminjaman, pengembalian, dan pelaporan pada lingkungan sekolah.	Berfokus pada digitalisasi administrasi perpustakaan sekolah, belum menyediakan rekomendasi buku maupun analisis peminjaman sebagai pendukung pengambilan keputusan.
2.	Zurna, et al. [3]	SDLC *Waterfall*	Meningkatkan efisiensi pengelolaan data perpustakaan melalui digitalisasi transaksi dan pengelolaan koleksi berbasis web.	Sistem masih berorientasi pada pengelolaan administrasi dan belum memanfaatkan data transaksi sebagai informasi analitis.
3.	Gobai dan Cahyani [4]	SDLC *Waterfall*	Menyediakan katalog buku daring, pengelolaan anggota, transaksi, dan pelaporan pada perpustakaan daerah.	Belum menyediakan rekomendasi buku yang dipersonalisasi maupun analisis statistik peminjaman.
4.	Harjono dan Tute [13]	SDLC *Waterfall*	Mengembangkan sistem informasi perpustakaan berbasis web yang mampu meningkatkan efisiensi layanan administrasi perpustakaan.	Fokus penelitian masih pada otomatisasi proses administrasi sehingga belum mendukung pengambilan keputusan berbasis data.
5.	Adawiyah, et al. [14]	SDLC *Waterfall*	Mengembangkan sistem informasi perpustakaan sekolah dengan fitur pengelolaan koleksi, anggota, transaksi, dan pelaporan.	Belum mengintegrasikan fitur rekomendasi koleksi maupun analisis pemanfaatan koleksi.
6.	Syahrul dan Suppa [16]	SDLC *Waterfall*	Menghasilkan sistem perpustakaan berbasis web yang memenuhi kebutuhan fungsional pengguna berdasarkan hasil pengujian sistem.	Evaluasi difokuskan pada kualitas sistem, belum mengembangkan fitur analisis data untuk mendukung pengelolaan perpustakaan.
7.	Nalatissifa, et al. [11]	SDLC *Waterfall*	Meningkatkan efektivitas pengelolaan perpustakaan melalui digitalisasi data koleksi, anggota, transaksi, dan laporan.	Sistem belum menyediakan layanan rekomendasi buku dan analisis peminjaman berbasis data.

ISSN:2302-8149
e-ISSN:2540-9719

Tabel 1 Lanjutan

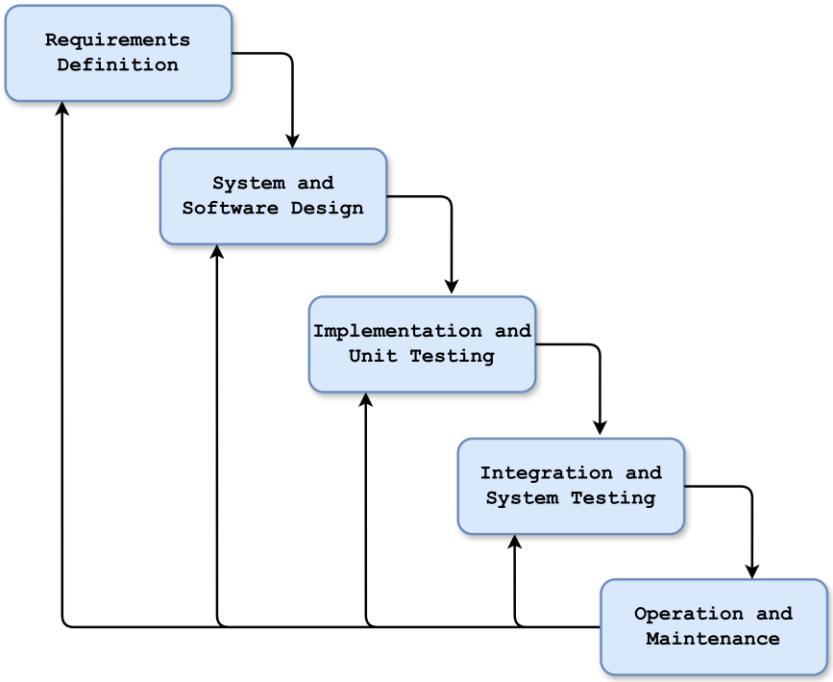
No	*Author*	Metode	Kontribusi Penelitian	Kesenjangan Penelitian
8.	Weriza dan Iqbal [12]	SDLC *Waterfall*	Mengembangkan sistem informasi perpustakaan yang mempermudah pengelolaan data dan pencarian informasi pada lingkungan perguruan tinggi.	Penelitian masih berfokus pada digitalisasi administrasi tanpa mendukung analisis data untuk pengambilan keputusan.
9.	Tamar, et al. [17]	SDLC *Waterfall*	Mengembangkan sistem informasi pada Dinas Perpustakaan dan Kearsipan daerah untuk mendukung pengelolaan layanan perpustakaan.	Belum mengintegrasikan fitur rekomendasi buku, analisis peminjaman, maupun pengelolaan data pengunjung secara terintegrasi.
10.	Penelitian ini	SDLC *Waterfall*	Mengoptimalkan layanan perpustakaan melalui digitalisasi pengelolaan data pengunjung, anggota, koleksi, transaksi, pelaporan, rekomendasi buku berdasarkan kategori koleksi terakhir yang dipinjam anggota, serta analisis peminjaman untuk mendukung pengambilan keputusan kepala dinas.	Penelitian ini melengkapi keterbatasan penelitian terdahulu dengan mengintegrasikan digitalisasi layanan operasional, rekomendasi buku, dan analisis peminjaman dalam satu sistem informasi berbasis web.

 ISSN:2302-8149
e-ISSN:2540-9719

3 Metode Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Dinas Perpustakaan dan Kearsipan Kabupaten Belu, Provinsi Nusa Tenggara Timur, dengan objek penelitian berupa proses pengelolaan layanan perpustakaan yang meliputi pencatatan data pengunjung, pengelolaan koleksi buku, transaksi peminjaman, pengembalian, perpanjangan buku, dan penyusunan laporan. Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengoptimalkan layanan perpustakaan melalui implementasi sistem informasi berbasis web.

Penelitian ini menggunakan model *Software Development Life Cycle* (SDLC) *Waterfall* yang terdiri atas lima tahapan, yaitu *requirements analysis and definition, system and software design, implementation, integration and system testing,* serta *operation and maintenance* sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 1. Model ini dipilih karena menyediakan tahapan yang sistematis sehingga sesuai dengan kebutuhan pengembangan sistem yang telah teridentifikasi melalui observasi, wawancara, dan studi dokumen [6].



Gambar 1 Tahapan metode SDLC *waterfall*
Diadaptasi dari Sommerville (2016)

3.1. *Requirements Analysis and Definition*

Tahap ini bertujuan mengidentifikasi kebutuhan sistem berdasarkan kondisi operasional perpustakaan. Pengumpulan data dilakukan melalui observasi, wawancara, dan studi dokumen. Observasi dilakukan terhadap proses pelayanan dan pengelolaan administrasi perpustakaan. Wawancara dilakukan dengan petugas perpustakaan dan pihak pengelola untuk memperoleh informasi mengenai proses layanan, kendala yang dihadapi, dan kebutuhan sistem. Studi dokumen dilakukan terhadap data pengunjung, koleksi buku, transaksi peminjaman, pengembalian, perpanjangan, dan laporan perpustakaan. Hasil pengumpulan data digunakan sebagai dasar dalam menetapkan kebutuhan fungsional dan nonfungsional sistem.

3.2. *System and Software Design*

Tahap perancangan dilakukan berdasarkan kebutuhan sistem yang telah diidentifikasi pada tahap sebelumnya. Perancangan meliputi pemodelan proses menggunakan *Context Diagram* dan *Data Flow Diagram* (DFD), perancangan basis data menggunakan *Entity Relationship Diagram* (ERD), serta perancangan antarmuka pengguna sebagai acuan implementasi sistem.

3.3. *Implementation*

Tahap *implementation* dilakukan menggunakan PHP dengan *framework* Laravel yang menerapkan arsitektur *Model–View–Controller* (MVC) serta MariaDB sebagai basis data. Tahap ini

 ISSN:2302-8149
e-ISSN:2540-9719

mencakup pengembangan seluruh fungsi sistem sesuai hasil perancangan, meliputi pengelolaan data pengunjung, anggota, koleksi buku, transaksi perpustakaan, rekomendasi buku, analisis peminjaman, dan pelaporan.

3.4. *Integration and System Testing*

Pengujian sistem dilakukan menggunakan *Black Box Testing* dan *User Acceptance Test* (UAT) untuk mengevaluasi aspek yang berbeda. *Black Box Testing* digunakan untuk menguji kesesuaian fungsi sistem terhadap kebutuhan yang telah ditetapkan dengan membandingkan keluaran aktual dan keluaran yang diharapkan pada setiap skenario pengujian. Metode ini dipilih untuk memeriksa fungsi sistem tanpa meninjau struktur kode internal. Pengujian dilakukan terhadap 67 skenario yang mencakup fungsi-fungsi sistem.

UAT dilakukan untuk mengetahui tingkat penerimaan sistem berdasarkan penilaian pengguna terhadap fungsi dan manfaat sistem dalam mendukung layanan perpustakaan. Responden berjumlah 56 orang, terdiri atas 43 pengunjung, 8 anggota perpustakaan, 4 petugas perpustakaan, dan 1 kepala dinas. Pelibatan responden dari kelompok pengguna yang berbeda dimaksudkan untuk memperoleh penilaian terhadap sistem berdasarkan peran masing-masing dalam layanan perpustakaan. Penilaian UAT menggunakan skala Likert lima tingkat yang mencakup aspek fungsionalitas, kinerja, antarmuka, serta efisiensi dan produktivitas. Skor setiap indikator dihitung menggunakan Persamaan (1), kemudian dikonversi ke dalam bentuk persentase menggunakan Persamaan (2).

$$mean = \frac{bobot\ penilaian}{total\ responden} \quad (1)$$

$$persentase = \frac{nilai\ mean}{bobot\ maksimum} \times 100\% \quad (2)$$

Keterangan:

$mean$ = Nilai rata-rata skor per item pertanyaan/ variabel
$bobot\ penilaian$ = Total skor yang diperoleh untuk satu item pertanyaan/variabel
$total\ responden$ = Jumlah responden yang mengisi kuesioner
$persentase$ = Tingkat pencapaian penerimaan pengguna dalam persentase
$nilai\ mean$ = Hasil perhitungan rata-rata skor berdasarkan Persamaan (1)
$bobot\ maksimum$ = Skor maksimum yang diperoleh untuk satu item pertanyaan

Hasil perhitungan menggunakan Persamaan (1) dan Persamaan (2) selanjutnya diinterpretasikan berdasarkan interval persentase untuk menentukan tingkat penerimaan pengguna terhadap sistem. Kriteria interpretasi tersebut disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2 Kriteria interpretasi hasil *user acceptance test* (UAT)

Interval Persentase	Kategori
0%-19,99%	Sangat Kurang Baik
20%-39,99%	Kurang Baik
40%-59,99%	Cukup Baik
60%-79,99%	Baik
80%-100%	Sangat Baik

3.5. *Operation and Maintenance*

Tahap *operation and maintenance* merupakan tahap pascaimplementasi yang bertujuan menjaga keberlangsungan sistem melalui pemantauan kinerja, perbaikan apabila ditemukan kesalahan selama penggunaan, serta penyesuaian terhadap kebutuhan operasional perpustakaan di masa mendatang.

4 Hasil dan Pembahasan

Penelitian ini menghasilkan sistem informasi perpustakaan berbasis web yang dikembangkan menggunakan model *Software Development Life Cycle* (SDLC) *Waterfall*. Hasil penelitian disajikan sesuai tahapan pengembangan yang meliputi *requirements analysis and definition*, *system and software design*, *implementation*, *integration and system testing*, serta *operation and maintenance*.

 ISSN:2302-8149
e-ISSN:2540-9719

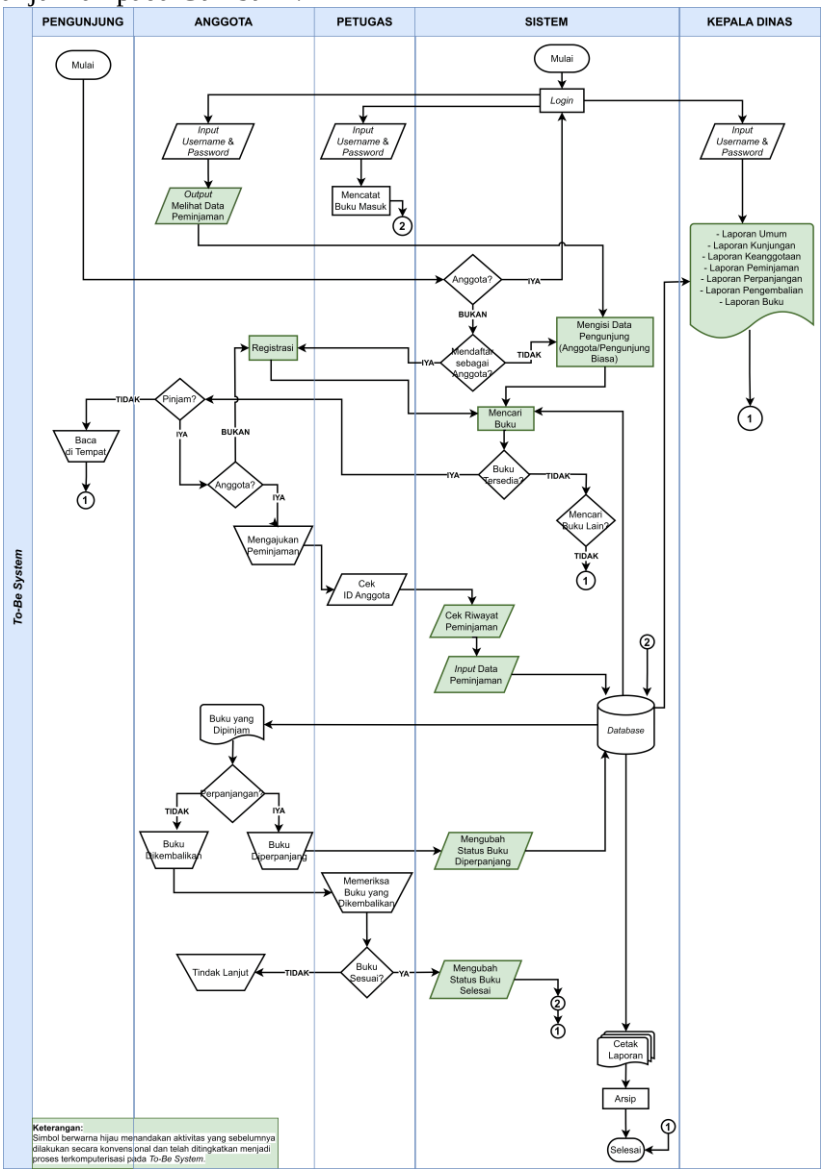
Setiap tahapan menghasilkan *output* yang menjadi dasar bagi tahapan berikutnya hingga diperoleh sistem yang mampu mendukung optimalisasi layanan perpustakaan.

4.1. *Requirements Analysis and Definition*

Tahap *requirements analysis and definition* menghasilkan kebutuhan sistem berdasarkan observasi, wawancara, dan studi dokumen di Dinas Perpustakaan dan Kearsipan Kabupaten Belu. Hasil analisis menunjukkan bahwa pengelolaan data pengunjung, koleksi buku, transaksi peminjaman, pengembalian, perpanjangan, serta penyusunan laporan masih dilakukan secara konvensional sehingga proses pencarian data dan penyusunan laporan memerlukan waktu yang relatif lama.

Selain itu, hasil wawancara menunjukkan bahwa petugas membutuhkan sistem yang mampu mengintegrasikan pengelolaan data pengunjung, anggota, koleksi buku, transaksi perpustakaan, serta pelaporan dalam satu platform. Dari sisi pengelolaan, kepala dinas juga memerlukan informasi statistik peminjaman yang dapat digunakan sebagai dasar evaluasi layanan dan pengambilan keputusan. Berdasarkan kebutuhan tersebut, sistem dirancang tidak hanya untuk mendukung digitalisasi administrasi perpustakaan, tetapi juga menyediakan rekomendasi buku dan analisis peminjaman sebagai bentuk optimalisasi layanan.

Hasil analisis kebutuhan tersebut kemudian diterjemahkan ke dalam proses bisnis usulan (*to-be system*) yang menggambarkan alur layanan perpustakaan setelah sistem informasi diterapkan, sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 2.

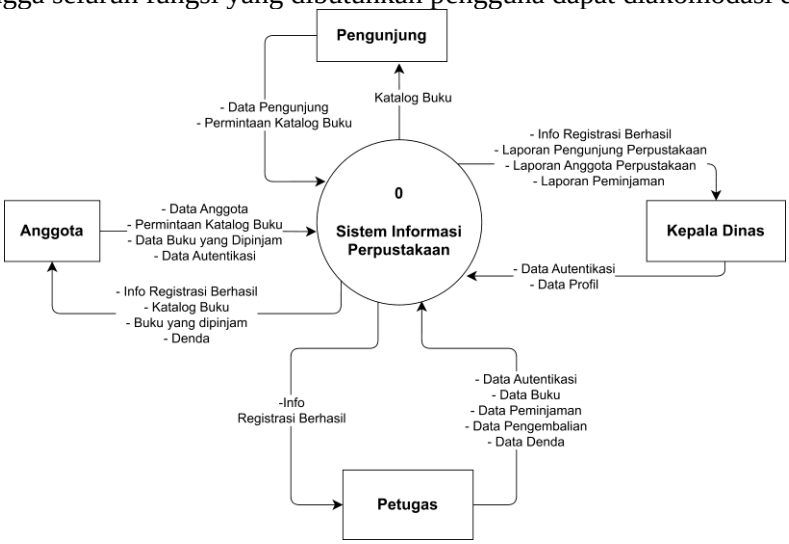


Gambar 2 ***To-Be system***

Berdasarkan Gambar 2, proses bisnis usulan menghilangkan beberapa tahapan yang sebelumnya dilakukan secara berulang pada sistem konvensional. Pengunjung hanya perlu mengisi data diri satu kali sehingga data yang telah tersimpan dapat digunakan kembali pada proses keanggotaan maupun peminjaman. Proses pencarian data, pencatatan transaksi, dan penyusunan laporan tidak lagi memerlukan rekapitulasi data secara berulang, tetapi diproses secara otomatis oleh sistem. Penyederhanaan alur tersebut mengurangi redundansi pencatatan, mempercepat pelayanan, serta menghasilkan informasi yang lebih akurat untuk mendukung operasional perpustakaan.

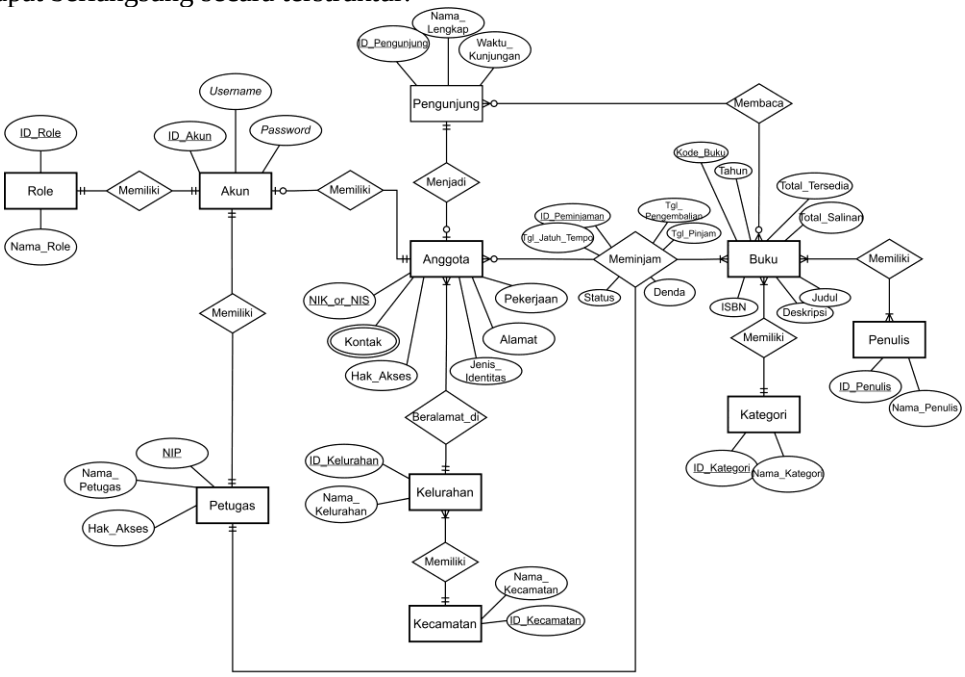
4.2. *System and Software Design*

Tahap ini menghasilkan rancangan sistem yang digunakan sebagai dasar dalam pengembangan aplikasi. Perancangan dilakukan berdasarkan kebutuhan yang telah diidentifikasi pada tahap sebelumnya sehingga seluruh fungsi yang dibutuhkan pengguna dapat diakomodasi dalam sistem.



Gambar 3 Diagram Konteks/DFD Level 0

Gambar 3 menunjukkan hubungan antara sistem informasi perpustakaan dengan dengan empat aktor utama, yaitu pengunjung, anggota, petugas, dan kepala dinas. Perancangan ini memastikan setiap pengguna memperoleh hak akses sesuai tugas dan tanggung jawabnya sehingga pengelolaan layanan dapat berlangsung secara terstruktur.



Gambar 4 *Entity relationship diagram*

Gambar 4 menunjukkan struktur basis data yang menghubungkan entitas pengunjung, anggota, buku, kategori, peminjaman, pengembalian, perpanjangan, dan laporan. Perancangan basis data dilakukan untuk mengintegrasikan seluruh data operasional perpustakaan dalam satu sistem sehingga dapat meminimalkan redundansi data, menjaga konsistensi informasi, serta mempercepat proses pencarian maupun penyusunan laporan.

4.3. *Implementation*

Tahap implementasi menghasilkan sistem informasi perpustakaan berbasis web yang mendukung digitalisasi layanan perpustakaan mulai dari pengelolaan data pengunjung, anggota, koleksi buku, transaksi perpustakaan, hingga penyusunan laporan. Selain mendukung administrasi perpustakaan, sistem juga menyediakan fitur rekomendasi buku dan analisis peminjaman untuk meningkatkan kualitas layanan serta mendukung pengambilan keputusan berbasis data.

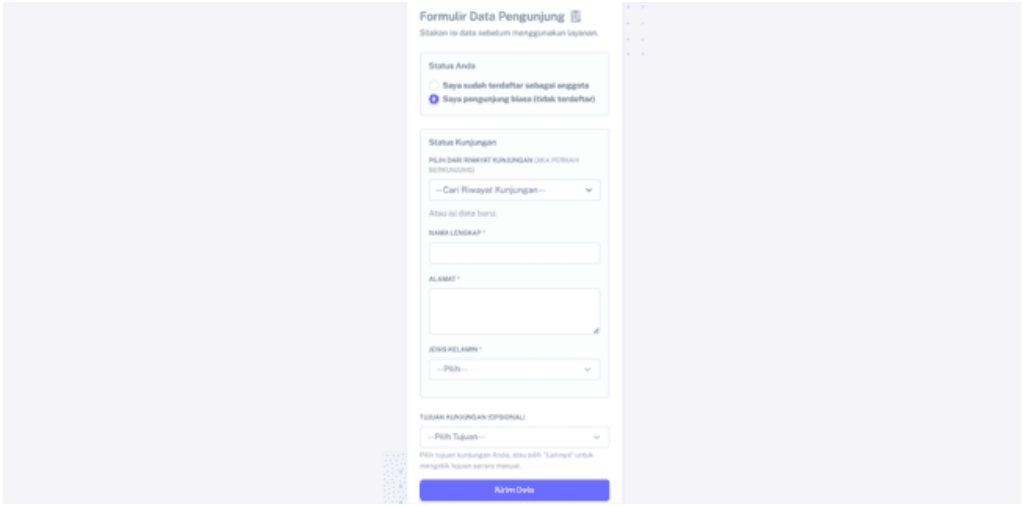


Gambar 5 Halaman beranda utama

Gambar 5 menunjukkan halaman beranda utama yang berperan sebagai pusat navigasi sistem yang menyediakan akses menuju layanan utama, yaitu pendaftaran anggota, pengisian data pengunjung, pencarian koleksi buku, dan *login*. Penyediaan akses layanan pada satu halaman memudahkan pengguna dalam memperoleh informasi maupun mengakses layanan perpustakaan secara lebih cepat.

***Role* Pengguna**

Sistem informasi perpustakaan ini menerapkan mekanisme hak akses (*role-based access control*) untuk memastikan setiap pengguna hanya dapat mengakses fitur sesuai dengan tugas dan kewenangannya. Sistem terdiri atas empat jenis pengguna, yaitu pengunjung, anggota, petugas, dan kepala dinas. Pengunjung dapat melakukan pencatatan kunjungan, melihat koleksi buku, dan mendaftar sebagai anggota. Anggota memperoleh tambahan akses untuk melihat riwayat peminjaman serta rekomendasi buku. Petugas bertanggung jawab mengelola data pengunjung, anggota, koleksi buku, transaksi peminjaman, pengembalian, dan perpanjangan. Sementara itu, kepala dinas memiliki akses terhadap *dashboard*, laporan, dan fitur analisis peminjaman sebagai pendukung pengambilan keputusan berbasis data.



Gambar 6 Halaman formulir data pengunjung

 ISSN:2302-8149
e-ISSN:2540-9719

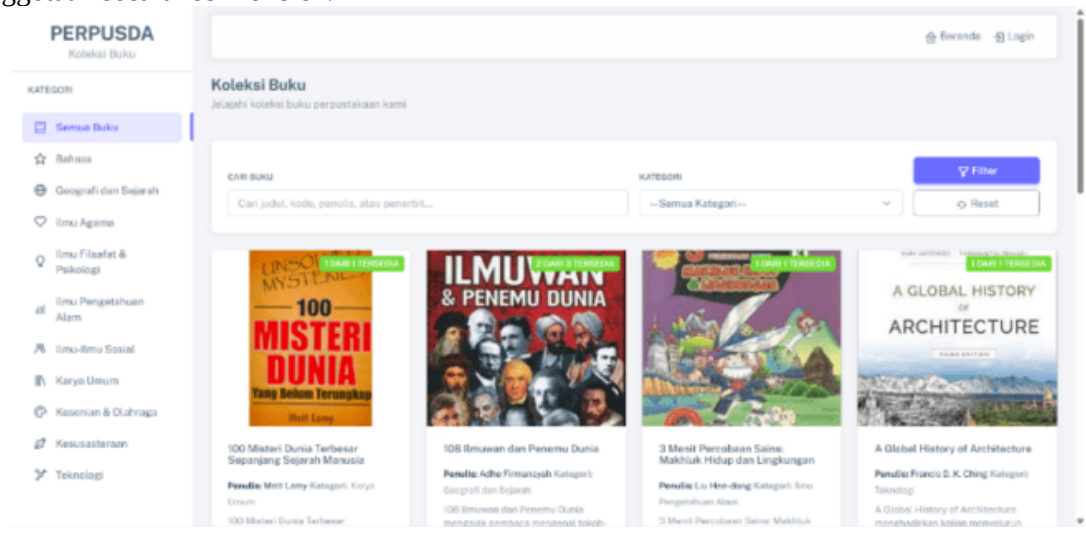
Gambar 6 menunjukkan halaman formulir data pengunjung, yang digunakan untuk mencatat kunjungan perpustakaan secara digital. Data yang tersimpan dapat digunakan sebagai sumber informasi dalam penyusunan statistik dan laporan kunjungan perpustakaan.



Gambar 7 Halaman formulir pendaftaran anggota

Gambar 7 menunjukkan formulir pendaftaran anggota, yang digunakan untuk melakukan registrasi anggota perpustakaan. Proses pendaftaran dapat dilakukan secara mandiri oleh pengunjung maupun melalui petugas sehingga mempermudah pengelolaan data anggota yang akan melakukan peminjaman buku.

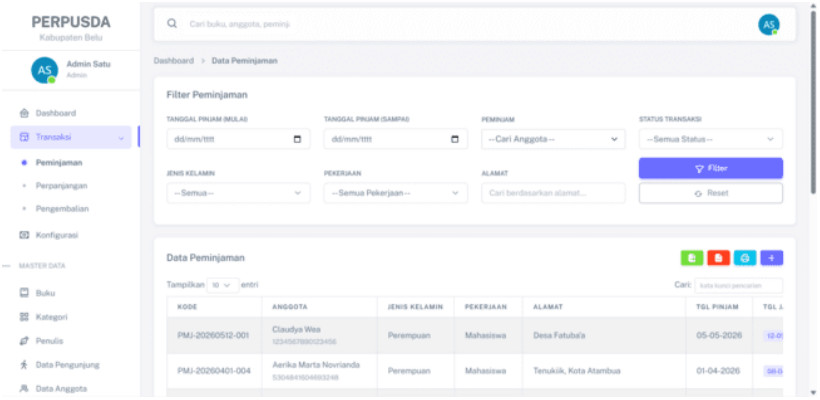
Digitalisasi pencatatan data pengunjung dan pendaftaran anggota mengurangi pencatatan berulang pada buku besar serta menghasilkan data yang tersimpan secara terpusat. Data tersebut dapat dimanfaatkan sebagai sumber informasi dalam penyusunan statistik kunjungan maupun pengelolaan keanggotaan secara lebih efisien.



Gambar 8 Halaman koleksi buku

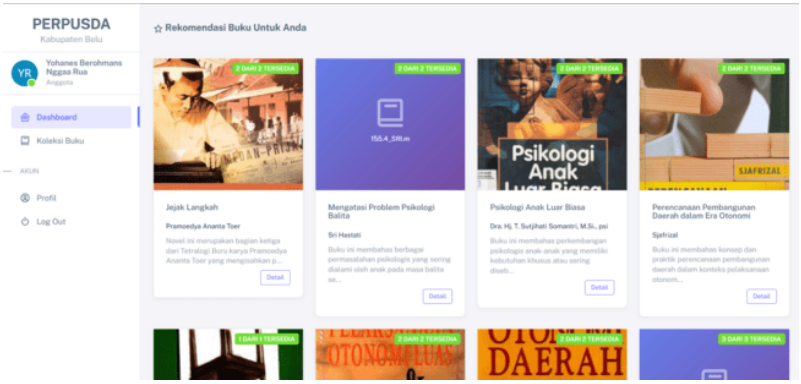
Gambar 8 menunjukkan halaman koleksi buku, yang memungkinkan pengguna melakukan pencarian koleksi berdasarkan judul, penulis, kode buku, maupun penerbit. Ketersediaan informasi koleksi secara daring mempermudah pengguna menemukan buku yang dibutuhkan tanpa harus mencari secara langsung pada rak perpustakaan sehingga meningkatkan kualitas layanan informasi.

 ISSN:2302-8149
e-ISSN:2540-9719



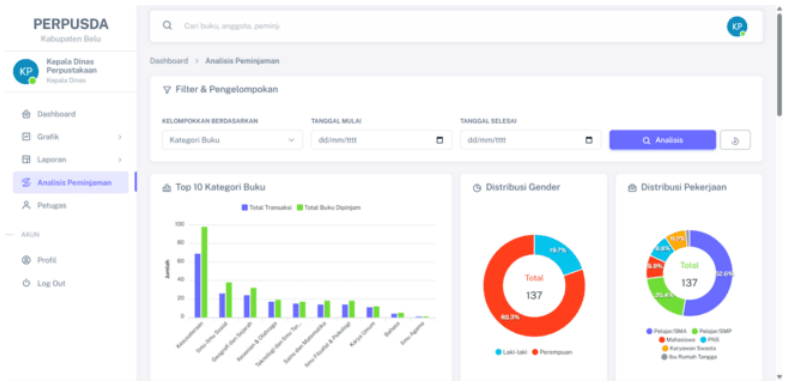
Gambar 9 Halaman peminjaman

Gambar 9 menunjukkan halaman transaksi peminjaman, yang digunakan oleh petugas untuk mengelola transaksi peminjaman secara terkomputerisasi. Digitalisasi transaksi membantu mempercepat proses pencatatan, mengurangi potensi kesalahan pencatatan, serta menghasilkan data transaksi yang dapat dimanfaatkan untuk penyusunan laporan maupun analisis peminjaman.



Gambar 10 Halaman rekomendasi buku

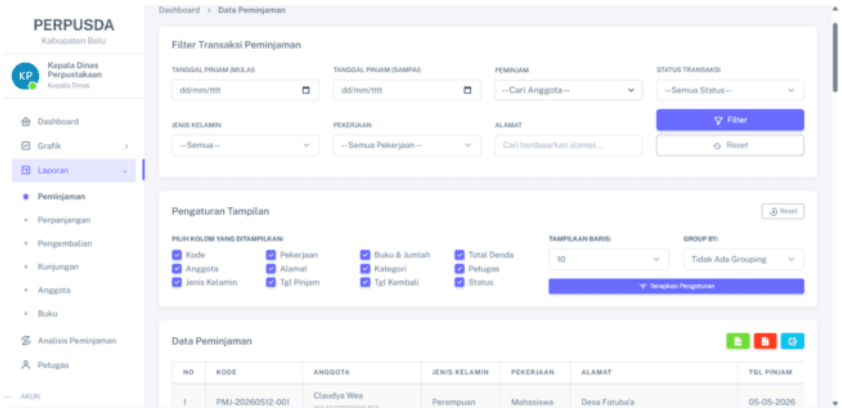
Gambar 10 menunjukkan halaman rekomendasi buku. Sistem menyediakan fitur rekomendasi buku berdasarkan kategori koleksi terakhir yang dipinjam oleh anggota. Pendekatan ini membantu pengguna memperoleh informasi mengenai koleksi yang relevan dengan minat bacanya sehingga layanan informasi yang diberikan menjadi lebih personal. Kehadiran fitur ini merupakan salah satu bentuk optimalisasi layanan yang belum banyak diimplementasikan pada penelitian terdahulu yang umumnya masih berfokus pada digitalisasi administrasi perpustakaan.



Gambar 11 Halaman analisis peminjaman

Gambar 11 menunjukkan halaman analisis peminjaman yang menyajikan informasi statistik peminjaman berdasarkan data transaksi yang tersimpan pada sistem. Informasi tersebut digunakan untuk mengidentifikasi tingkat pemanfaatan setiap kategori koleksi sehingga kepala dinas dapat mengevaluasi tren peminjaman dan menentukan prioritas pengembangan koleksi secara berbasis data. Dengan demikian, sistem tidak hanya mendukung aktivitas administrasi perpustakaan, tetapi juga mendukung proses pengambilan keputusan.

 ISSN:2302-8149
e-ISSN:2540-9719



Gambar 12 Halaman laporan

Gambar 12 menunjukkan halaman laporan. Sistem menghasilkan laporan pengunjung, anggota, koleksi buku, peminjaman, perpanjangan, dan pengembalian secara otomatis. Digitalisasi proses pelaporan mengurangi kebutuhan rekapitulasi manual dari berbagai dokumen sehingga laporan dapat dihasilkan secara lebih cepat, akurat, dan terintegrasi dibandingkan proses sebelumnya.

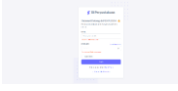
4.4. *Integration and System Testing*

Pengujian sistem dilakukan menggunakan *Black Box Testing* dan *User Acceptance Test* (UAT). Hasil pengujian digunakan untuk mengevaluasi kesesuaian fungsi sistem dengan kebutuhan pengguna serta tingkat penerimaan pengguna terhadap sistem yang dikembangkan.

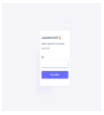
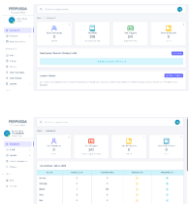
4.4.1. *Black Box Testing*

Pengujian *black box* dilakukan pada seluruh fitur utama sistem untuk memastikan setiap fungsi dapat berjalan sesuai dengan kebutuhan yang telah ditetapkan. Sebagai representasi hasil pengujian, Tabel 3 menyajikan pengujian *black box* pada *form login*, sedangkan pengujian terhadap fitur-fitur lainnya dilakukan dengan prosedur yang sama.

Tabel 3 *Hasil pengujian black box form login*

No	*Test Case Name*	*Test Case Description*	*Test Steps*			*Test Status*
			Step	*Expected Result*	*Actual Result*	
1	*Login* dengan data valid	Memastikan pengguna dapat *login* menggunakan *email* dan *password* yang benar	• Masukkan *email*: s4ndikusuma23@gmail.com • Masukkan *password*: password • Klik tombol *Login*	Sistem menampilkan halaman *dashboard*.		Sesuai
2	*Login* dengan *email* yang tidak terdaftar	Memastikan sistem menolak *email* yang belum terdaftar.	• Masukkan *email*: testperpus@gmail.com • Masukkan *password*: password • Klik tombol *Login*	Sistem menampilkan pesan "*These credentials do not match our records*."		Sesuai
3	*Login* dengan *password* yang salah	Memastikan sistem menolak *password* yang tidak sesuai.	• Masukkan *email*: s4ndikusuma23@gmail.com • Masukkan *password*: test12345 • Klik tombol *Login*	Sistem menampilkan pesan "*These credentials do not match our records*."		Sesuai
4	Tidak mengisi *email* dan *password*.	Memastikan sistem menampilkan pesan kesalahan ketika kolom *email* dan *password* tidak diisi.	• Masukkan *email*: (kosong) • Masukkan *password*: (kosong) • Klik tombol *Login*	Sistem menampilkan pesan "*The email field is required*," dan "*The password field is required*"		Sesuai

 ISSN:2302-8149
e-ISSN:2540-9719

5	Hanya mengisi *email.*	Memastikan sistem menampilkan pesan kesalahan ketika kolom *password* tidak diisi.	• Masukkan *email*: s4ndikusuma23@gmail.com • Masukkan *password*: (kosong) • Klik tombol *Login*	Sistem menampilkan pesan "*The password field is required.*"		Sesuai
6	Hanya mengisi *password.*	Memastikan sistem menampilkan pesan kesalahan ketika kolom *email* tidak diisi.	• Masukkan *email*: (kosong) • Masukkan *password*: password • Klik tombol *Login*	Sistem menampilkan pesan "*The email field is required.*"		Sesuai
7	Klik lupa *password.*	Memastikan tombol Lupa *Password* mengarahkan pengguna ke halaman reset *password.*	• Klik tombol "Lupa Password."	Sistem mengarahkan ke halaman reset *password.*		Sesuai
8	Akses sesuai *role.*	Memastikan sistem mengarahkan pengguna ke *dashboard* sesuai dengan peran masing-masing.	• *Login* sebagai petugas *Email*: admin1@gmail.com *Password*: password	Sistem menampilkan *dashboard* sesuai hak akses.		Sesuai
			• *Login* sebagai kepala dinas *Email:* kepala@perpus.go.id *Password*: password • *Login* sebagai anggota *Email*: s4ndikusuma23@gmail.com • *Password*: password	Sistem menampilkan *dashboard* sesuai hak akses.		Sesuai

Berdasarkan hasil pengujian pada Tabel 3, seluruh skenario pengujian pada *form login* menghasilkan *output* yang sesuai dengan hasil yang diharapkan. Sistem mampu mengautentikasi pengguna dengan kredensial yang benar, menolak akses ketika *email* atau *password* tidak sesuai, menampilkan pesan kesalahan apabila terdapat data yang belum diisi, mengarahkan pengguna ke halaman *reset password*, serta memberikan hak akses sesuai dengan peran masing-masing pengguna. Hasil tersebut menunjukkan bahwa fungsi autentikasi dan otorisasi pada sistem telah diimplementasikan sesuai dengan kebutuhan fungsional yang telah ditetapkan.

Pengujian *black box* tidak hanya dilakukan pada *form login*, tetapi juga pada seluruh fitur utama sistem, seperti pengelolaan data pengunjung, anggota, buku, peminjaman, perpanjangan, pengembalian, laporan, dan analisis peminjaman. Secara keseluruhan, pengujian dilakukan terhadap 67 skenario pengujian yang tersebar pada 11 fitur utama sistem. Seluruh skenario menghasilkan *output* yang sesuai dengan yang diharapkan.

 ISSN:2302-8149
e-ISSN:2540-9719

Hasil implementasi dan pengujian menunjukkan bahwa sistem mampu mengintegrasikan berbagai layanan perpustakaan ke dalam satu *platform* berbasis web. Implementasi tersebut mendukung efisiensi pengelolaan data, mempercepat akses informasi, serta meningkatkan kualitas layanan melalui penyediaan fitur rekomendasi buku berdasarkan kategori koleksi terakhir yang dipinjam anggota, dan analisis peminjaman sebagai dasar pendukung pengambilan keputusan dalam pengembangan koleksi perpustakaan.

4.4.2. *User Acceptance Test* (UAT)

Evaluasi penerimaan pengguna dilakukan menggunakan *User Acceptance Test* (UAT) yang melibatkan 56 responden, terdiri atas 1 kepala dinas, 4 petugas perpustakaan, 8 anggota, dan 43 pengunjung. Penilaian dilakukan terhadap aspek fungsionalitas, kinerja sistem, pengalaman antarmuka, serta efisiensi dan produktivitas sistem. Berdasarkan hasil perhitungan menggunakan Persamaan (1) dan Persamaan (2), diperoleh hasil UAT sebagaimana disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4 Hasil akhir *user acceptance test* (UAT)

No	Aspek Penilaian	Persentase	Keterangan
1.	Fungsionalitas Sistem	88,2%	Sangat Baik
2.	Kinerja Sistem	86,7%	Sangat Baik
3.	Pengalaman Antarmuka Sistem	85,4%	Sangat Baik
4.	Efisiensi dan Produktivitas Sistem	89,9%	Sangat Baik
Rata-rata		**87,55%**	**Sangat Baik**

Berdasarkan Tabel 4, sistem memperoleh nilai rata-rata UAT sebesar 87,55% yang termasuk dalam kategori Sangat Baik. Hasil tersebut menunjukkan bahwa sistem telah memenuhi kebutuhan pengguna pada seluruh aspek penilaian. Dengan demikian, sistem informasi perpustakaan yang dikembangkan dapat diterima oleh pengguna dan layak digunakan untuk mendukung digitalisasi layanan perpustakaan serta pengambilan keputusan berbasis data.

4.5. Pembahasan

Pada tahap ini, dilakukan pembahasan terhadap hasil implementasi sistem berdasarkan permasalahan yang telah diidentifikasi pada tahap *requirements analysis and definiton*, serta didukung oleh hasil pengujian. Pembahasan dilakukan dengan mengaitkan setiap permasalahan dengan solusi yang diimplementasikan pada sistem untuk menunjukkan bahwa fitur yang dikembangkan mampu memenuhi kebutuhan pengguna dan mendukung optimalisasi layanan perpustakaan. Rangkuman pembahasan tersebut disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5 Pembahasan permasalahan dan solusi

No	Permasalahan	Solusi dalam Sistem
1	Pencatatan data masih dilakukan secara konvensional, sehingga rawan duplikasi, hilang, dan tidak konsisten.	1) Data pengunjung dan anggota cukup diinput satu kali melalui formulir dan disimpan dalam basis data sebagai master data. Data yang telah tersimpan dapat digunakan kembali pada proses peminjaman, sehingga tidak perlu dilakukan *input* ulang. Sistem menerapkan pembatasan hak akses, di mana pihak-pihak yang tidak berkepentingan tidak bisa mengakses master data tanpa ijin, sehingga perubahan data lebih terkontrol dan mengurangi resiko kehilangan serta duplikasi data. 2) Format *input* dibuat seragam melalui *form* sistem, sehingga dapat mengurangi ketidakkonsistenan penulisan.
2	Pencarian, pembaruan (*update*), dan pelaporan data masih dilakukan secara konvensional,	1) Sistem menyediakan fitur pencarian berbasis kata kunci. 2) Sistem mampu menampilkan hasil pencarian dalam waktu kurang dari 5 detik berdasarkan pengujian pada data yang digunakan dalam sistem. 3) Hasil pencarian ditampilkan secara jelas, seperti ketersediaan buku,

	sehingga membutuhkan waktu yang lama dan tidak efisien.	status peminjaman, kapan akan tersedia lagi, serta informasi *detail* lainnya. 4) Sistem menyediakan fitur pengelolaan data yang memungkinkan petugas/admin melakukan perubahan data secara langsung pada sistem, sehingga data yang tersimpan tetap akurat dan terbarui. 5) Sistem menyediakan fitur pelaporan yang dapat dicetak dengan waktu kurang dari 1 menit. Tersedia fitur filter untuk mempersempit hasil pencarian.
3	Terjadi redundansi proses karena tidak adanya pencatatan data pengunjung dan registrasi anggota sehingga data dicatat berulang.	1) Sistem menyediakan fitur pencatatan data kunjungan yang cukup dimasukkan sekali saat kunjungan pertama dan langsung tersimpan dalam basis data, sehingga mendukung pemangkasan proses pencatatan yang sebelumnya dilakukan berulang. 2) Sistem juga menyediakan fitur pendaftaran anggota yang cukup dimasukkan sekali, dan akan tersimpan sebagai identitas tetap. 3) Pada saat peminjaman, petugas/admin cukup memilih data anggota yang sudah tersedia, tanpa perlu menginput ulang data anggota. 4) Setiap transaksi peminjaman akan terhubung dengan data anggota, sehingga riwayat peminjaman dapat ditelusuri dengan jelas.
4	Pengunjung tidak dapat mengetahui ketersediaan buku tanpa datang langsung ke perpustakaan.	1) Sistem menyediakan halaman daftar koleksi buku yang dapat diakses tanpa *login*. 2) Informasi yang ditampilkan meliputi kode buku, judul, penulis, penerbit, deskripsi dan status ketersediaan buku. 3) Sistem yang dibangun sudah berbasis web, sehingga pengguna dapat melakukan pencarian dan melihat ketersediaan serta *detail* buku tanpa harus datang ke perpustakaan. Hal ini dapat membantu mengefisiensi waktu serta memudahkan perencanaan kunjungan.
5	Tidak adanya fasilitas pendukung seperti rekomendasi atau informasi tambahan terkait buku.	1) Sistem menyediakan fitur rekomendasi buku pada *dashboard* anggota. 2) Buku ditampilkan dalam bentuk daftar dengan informasi singkat untuk membantu pengguna mengenal koleksi. 3) Rekomendasi yang ditampilkan bersifat informatif (berdasarkan data yang tersedia), sehingga membantu pengguna dalam memilih buku.
6	Minimnya data untuk pengambilan keputusan karena tidak adanya data statistik.	1) Sistem menyediakan *dashboard* dan halaman analisis peminjaman yang menampilkan data dalam bentuk grafik, diagram, dan tabel. 2) Informasi yang disajikan meliputi tren peminjaman, kategori buku populer, serta distribusi pengunjung. 3) Tersedia fitur filter berdasarkan periode waktu dan kategori untuk analisis lebih spesifik
7	Pengelolaan denda keterlambatan belum terdokumentasi dengan baik.	1) Sistem menyediakan fitur konfigurasi denda yang dapat diatur sesuai kebijakan. 2) Sistem dapat mencatat keterlambatan pengembalian berdasarkan tanggal pinjam dan tanggal kembali. 3) Data denda tersimpan dalam sistem sehingga riwayat keterlambatan dapat ditelusuri. 4) Fitur ini bersifat fleksibel dan dapat digunakan jika kebijakan denda diterapkan.

Berdasarkan Tabel 5, implementasi sistem informasi perpustakaan berbasis web mendukung efisiensi pengelolaan data dan layanan perpustakaan, terutama pada aktivitas pencarian informasi dan pelaporan. Sebelum implementasi, pencarian data pengunjung membutuhkan waktu sekitar 20–40 menit, pencarian riwayat peminjaman dapat mencapai satu jam, sedangkan penyusunan laporan bulanan memerlukan waktu 4–5 hari kerja. Pada sistem yang dikembangkan, pencarian informasi dapat dilakukan dalam waktu kurang dari 5 detik dan laporan dapat dicetak dalam waktu kurang dari 1 menit. Hasil tersebut menunjukkan potensi penghematan waktu pada aktivitas layanan yang diuji. Meskipun demikian, besarnya peningkatan efisiensi belum dapat ditentukan secara pasti karena pengukuran sebelum dan sesudah implementasi belum tentu menggunakan prosedur dan kondisi pengujian yang setara.

 ISSN:2302-8149
e-ISSN:2540-9719

Selain mendukung efisiensi operasional, sistem menyediakan rekomendasi buku berdasarkan kategori buku terakhir yang dipinjam anggota serta analisis peminjaman sebagai bahan evaluasi pemanfaatan koleksi. Fitur tersebut memperluas fungsi sistem dari pengelolaan administrasi menjadi penyedia informasi pendukung layanan dan pengambilan keputusan. Hasil pengujian fungsional dan penerimaan pengguna juga mendukung kelayakan sistem berdasarkan skenario pengujian dan penilaian responden yang telah diuraikan pada subbab sebelumnya. Meskipun demikian, dampak rekomendasi buku terhadap perilaku peminjaman dan penggunaan analisis peminjaman dalam keputusan pengembangan koleksi belum dievaluasi secara langsung.

4.6. *Operation and Maintenance*

Tahap *operation and maintenance* dilakukan berdasarkan hasil evaluasi sistem setelah proses implementasi dan pengujian. Hasil *Black Box Testing* menunjukkan bahwa seluruh fitur sistem berhasil memenuhi skenario pengujian, sedangkan hasil *User Acceptance Test* (UAT) memperoleh nilai sebesar 87,55% dengan kategori sangat baik. Hasil tersebut menunjukkan bahwa sistem telah mampu mendukung aktivitas pengelolaan perpustakaan sesuai kebutuhan pengguna. Meskipun demikian, hasil evaluasi menunjukkan bahwa aspek kinerja sistem dan pengalaman antarmuka pengguna masih memiliki ruang untuk ditingkatkan. Oleh karena itu, pemeliharaan dan pengembangan sistem selanjutnya akan difokuskan pada peningkatan kestabilan sistem, optimalisasi proses pengolahan data, serta penyempurnaan antarmuka pengguna guna meningkatkan kualitas layanan dan kenyamanan penggunaan sistem.

5 Kesimpulan

Penelitian ini menghasilkan sistem informasi perpustakaan berbasis web yang mendukung optimalisasi layanan pada Dinas Perpustakaan dan Kearsipan Kabupaten Belu melalui pengelolaan data pengunjung, anggota, koleksi buku, transaksi peminjaman, pengembalian, perpanjangan, dan pelaporan secara terintegrasi. Sistem juga menyediakan rekomendasi buku berdasarkan kategori koleksi terakhir yang dipinjam anggota serta analisis peminjaman untuk mendukung evaluasi pemanfaatan koleksi dan pengambilan keputusan oleh Kepala Dinas. Hasil pengujian *Black Box* terhadap 67 skenario menunjukkan bahwa seluruh fungsi berjalan sesuai dengan keluaran yang diharapkan. Sementara itu, *User Acceptance Testing* (UAT) terhadap 56 responden memperoleh nilai rata-rata 87,55% dengan kategori sangat baik. Hasil tersebut menunjukkan bahwa sistem berfungsi sesuai kebutuhan yang diuji dan memperoleh penerimaan yang baik dari pengguna.

Pengembangan selanjutnya dapat diarahkan pada penerapan metode rekomendasi buku berbasis kecerdasan buatan dengan mempertimbangkan riwayat peminjaman dan preferensi anggota. Analisis perilaku pengguna juga dapat dikembangkan untuk memperoleh informasi yang lebih mendalam mengenai pola peminjaman dan pemanfaatan koleksi. Selain itu, pengujian pada lebih banyak institusi perpustakaan dengan karakteristik yang berbeda diperlukan untuk mengevaluasi kesesuaian sistem pada berbagai lingkungan layanan serta meningkatkan generalisasi hasil penelitian.

Referensi

[1] A. F. Dewi, “Pengembangan Sistem Informasi Perpustakaan Mudah Akses (PERMUS) berbasis Web SMAN 12 Makassar,” Vol. 1, 2024.
[2] I. Listiani, “Analisis Pentingnya Sistem Informasi Manajemen dalam Teknologi Informasi dan Komunikasi saat ini,” 2021.
[3] H. P. B. Zurna, F. Rini, and A. Pratama, “Sistem Informasi Perpustakaan berbasis *Web*,” *Vol* ., No. 1, 2022.
[4] Y. Gobai and A. Cahyani, “Rancang Bangun Sistem Informasi Perpustakaan Online berbasis *Web* pada Perpustakaan Daerah,” Vol. 3, 2020.
[5] A. Nugraheni and M. Maryam, “Penerapan Teknologi *Quick Response Code* dan *Application Programming Interface* pada Perancangan Aplikasi Perpustakaan (Studi Kasus : SMP Negeri 25 Surakarta),” *jipi. Jurnal. Ilmiah. Penelitian. dan. Pembelajaran. Informatika.*, Vol. 7, No. 3, pp. 821–834, Aug. 2022, DOI: 10.29100/jipi.v7i3.3096.
[6] I. Sommerville, *Software engineering*, 9th ed. Boston: Pearson, 2011.
[7] A. A. Wahid, “Analisis Metode Waterfall untuk Pengembangan Sistem Informasi,” 2020.

[8] Y. P. Ervanisari, M. Koyimatu, K. A. Simanjuntak, and I. Oktafiani, "Penerapan Metode *SDLC Waterfall* pada Sistem Pemesanan Makanan menggunakan *QR-Code* berbasis *Website*," 2024.
[9] M. Al Fajar, M. H. Dar, and R. Rohani, "*Application of Waterfall Model in Development of Family Planning Participants Information System*," *SinkrOn*, Vol. 7, No. 2, pp. 679–686, May 2022, DOI: 10.33395/sinkron.v7i2.11387.
[10] N. Hidayati, "*Development of Goods Purchase Information System using the Waterfall Model*," Vol. 6, No. 158, 2022.
[11] H. Nalatissifa, N. Maulidah, A. Fauzi, R. Supriyadi, and S. Diantika, "Rancang Bangun Sistem Informasi Perpustakaan berbasis *Website* pada SMK Negeri 1 Bumijawa," *jati*, Vol. 7, No. 1, pp. 26–32, Jan. 2023, DOI: 10.36040/jati.v7i1.6000.
[12] J. Weriza and M. Iqbal, "Sistem Informasi Perpustakaan Fakultas Ekonomi Universitas Ekasakti Padang," 2025.
[13] H. T. T. Wahono, "Peran Sistem Informasi Manajemen dalam meningkatkan Transparansi dan Akuntabilitas," *Jurnal Filsafat*, Vol. 30, 2024.
[14] W. Harjono and K. J. Tute, "Perancangan Sistem Informasi Perpustakaan berbasis *Web* menggunakan Metode *Waterfall*," *SATESI: Jurnal Sains Teknologi dan Sistem Informasi*, Vol. 2, No. 1, pp. 47–51, Apr. 2022, DOI: 10.54259/satesi.v2i1.773.
[15] A. Adawiyah, A. Rahman, S. Almaniar, and T. Handayani, "*Development of Library Information Systems at Azzahra Palembang High School*," 2024.
[16] M. D. Ria and A. Budiman, "Perancangan Sistem Informasi Tata Kelola Teknologi Informasi Perpustakaan," Vol. 2, No. 1, 2021.
[17] D. A. Syahrul and R. Suppa, "Sistem Informasi Perpustakaan berbasis *Web* Fakultas Teknik Universitas Andi Djemma," Vol. 4, No. 1, 2025.
[18] E. D. Tamar, C. D. P. B. Gabriel, and M. P. Ayu, "Sistem Informasi Perpustakaan pada Dinas Perpustakaan dan Kearsipan Daerah Kabupaten Sumba Barat Daya," *jusiik-widyakarya*, Vol. 2, No. 4, pp. 227–232, Nov. 2024, DOI: 10.59581/jusiik-widyakarya.v2i4.4553.