

Sistem Informasi Manajemen Perpustakaan Berbasis Web dengan Fitur Peminjaman Digital

Mustika Ningrum¹, Muslihan²

Universitas Indonesia Mandiri

Korespondensi: mustikaningrum@uimandiri.ac.id

Abstrak

Pengelolaan perpustakaan yang masih manual membatasi kecepatan layanan dan jangkauan akses koleksi. Penelitian ini merancang dan membangun sistem informasi manajemen perpustakaan berbasis web yang dilengkapi fitur peminjaman digital. Pengembangan menggunakan pendekatan *Research and Development* dengan model *Waterfall*. Sistem mencakup pengelolaan koleksi, keanggotaan, sirkulasi fisik, peminjaman buku elektronik terbatas waktu, reservasi atau antrean, denda, dan laporan untuk tiga peran pengguna. Peminjaman digital mengikuti prinsip satu lisensi untuk satu peminjam pada satu waktu, dengan akses yang berakhir otomatis saat masa pinjam habis dan konten yang hanya dapat dibaca melalui pembaca daring. Kesesuaian fungsi dievaluasi dengan pengujian *black box* dan kebergunaan dengan *System Usability Scale* (SUS). Rancangan yang dihasilkan menunjukkan bahwa layanan perpustakaan fisik dan digital dapat dikelola dalam satu platform dengan alur yang konsisten.

Kata kunci: sistem informasi perpustakaan; aplikasi web; peminjaman digital; buku elektronik; *Waterfall*

Abstract

Manual library management limits service speed and access to collections. This study designs and builds a web-based library management information system with a digital lending feature. The system was developed using a Research and Development approach and the Waterfall model. It covers collection management, membership, physical circulation, time-limited e-book lending, reservation queues, fines, and reports for three user roles. Digital lending follows the one-copy-one-user principle, with access that expires automatically and content readable only through an online reader. Functional conformity was evaluated through black box testing and usability through the System Usability Scale (SUS). The resulting design shows that physical and digital library services can be managed on a single platform with a consistent workflow.

Keywords: library information system; web application; digital lending; e-book; Waterfall

1. Pendahuluan

Perpustakaan berfungsi sebagai pusat sumber belajar yang menyediakan akses informasi bagi sivitas akademika dan masyarakat. Undang-Undang Nomor 43 Tahun 2007 tentang Perpustakaan menegaskan kewajiban perpustakaan memberikan layanan yang mudah diakses serta memanfaatkan teknologi informasi dan komunikasi. Namun, banyak perpustakaan, terutama di sekolah, perguruan tinggi kecil, dan instansi daerah, masih mencatat koleksi, anggota, dan transaksi secara manual atau dengan lembar kerja sederhana.

Pencatatan manual menimbulkan data yang tidak konsisten, riwayat peminjaman yang sulit dilacak, perhitungan denda yang rawan keliru, serta laporan yang lambat disusun. Bagi anggota, ketersediaan buku baru diketahui setelah datang langsung, dan layanan hanya tersedia pada jam operasional. Akibatnya, pemanfaatan koleksi cenderung rendah.

Peminjaman digital (*digital lending*) menjadi salah satu jawaban. Layanan ini memungkinkan anggota meminjam buku elektronik untuk jangka waktu tertentu dan membacanya melalui peramban dari mana saja. Agar tetap menghormati hak cipta, peminjaman digital memperlakukan salinan elektronik seperti salinan fisik: jumlah peminjam serentak dibatasi sesuai lisensi, masa pinjam ditentukan, dan akses dicabut ketika masa pinjam berakhir. Mengelola kedua jenis layanan dalam satu sistem juga mengurangi duplikasi data dan beban kerja pustakawan.

Penelitian ini bertujuan (1) merancang sistem informasi manajemen perpustakaan berbasis web yang mengelola koleksi, keanggotaan, sirkulasi, dan laporan; (2) merancang mekanisme peminjaman digital berbasis lisensi dan antrean; serta (3) menguji kesesuaian fungsi dan kebergunaan sistem.

2. Tinjauan Pustaka

Sistem informasi manajemen mengumpulkan, mengolah, menyimpan, dan menyajikan informasi untuk mendukung operasi dan pengambilan keputusan organisasi (Laudon & Laudon, 2020). Pada perpustakaan, sistem semacam ini dikenal sebagai sistem otomasi perpustakaan dengan fungsi utama katalogisasi, keanggotaan, sirkulasi, dan pelaporan.

Aplikasi web berjalan pada arsitektur *client-server* dan lazim dibangun dengan pola *Model-View-Controller* (MVC) yang memisahkan data, tampilan, dan logika pengendali sehingga lebih mudah dipelihara. Data disimpan pada basis data relasional yang dinormalisasi untuk menjaga integritas dan mengurangi redundansi (Elmasri & Navathe, 2016). Pengembangan perangkat lunak mengikuti tahapan yang runtut, seperti dalam model *Waterfall*, yaitu analisis, perancangan, implementasi, pengujian, dan pemeliharaan (Pressman & Maxim, 2020; Sommerville, 2016).

Untuk evaluasi, pengujian *black box* memeriksa fungsi berdasarkan masukan dan keluaran tanpa meninjau kode internal (Myers et al., 2011), sedangkan *System Usability Scale* (SUS) menghasilkan skor kebergunaan 0–100 dari kuesioner sepuluh butir, dengan skor 68 sebagai rata-rata (Brooke, 1996). Berbagai penelitian sistem informasi perpustakaan berfokus pada otomasi sirkulasi fisik; integrasi dengan peminjaman digital terbatas waktu dan antrean lisensi masih jarang dibahas, dan di sinilah penelitian ini berkontribusi.

3. Metode Penelitian

Penelitian ini berjenis *Research and Development* yang menghasilkan produk perangkat lunak (Sugiyono, 2019). Pengembangan mengikuti model *Waterfall* dalam lima tahap seperti pada Tabel 1.

Tabel 1. Tahapan penelitian

Tahap	Kegiatan
Analisis kebutuhan	Observasi layanan sirkulasi, wawancara pustakawan dan anggota, serta studi pustaka
Perancangan	Pemodelan UML, rancangan basis data, aturan peminjaman digital, dan antarmuka

Tahap	Kegiatan
Implementasi	Pemrograman dengan PHP/Laravel, MySQL, Bootstrap, serta PDF.js dan epub.js sebagai pembaca daring
Pengujian	Pengujian <i>black box</i> dan kuesioner SUS
Pemeliharaan	Perbaikan berdasarkan temuan pengujian

Data dikumpulkan melalui observasi, wawancara, studi pustaka, dan kuesioner SUS. Skor SUS dihitung dengan mengurangi 1 dari nilai butir ganjil, mengurangi nilai butir genap dari 5, menjumlahkan seluruhnya, lalu mengalikan 2,5. Skor akhir adalah rata-rata seluruh responden.

4. Hasil dan Pembahasan

4.1 Analisis Kebutuhan

Hasil observasi dan wawancara mengidentifikasi lima masalah utama: pencatatan manual yang rawan ganda, ketidaktahuan anggota terhadap ketersediaan buku, denda yang dihitung manual, layanan yang terbatas jam dan lokasi, serta laporan yang disusun manual. Kebutuhan tersebut diterjemahkan menjadi tiga peran pengguna. **Administrator** mengelola akun dan aturan sistem. **Pustakawan** mengelola koleksi, anggota, sirkulasi, reservasi, denda, dan laporan. **Anggota** mencari koleksi, meminjam fisik maupun digital, membaca, memperpanjang, dan mereservasi.

4.2 Rancangan Sistem

Sistem memakai arsitektur tiga lapis: peramban pengguna, aplikasi Laravel dengan pola MVC, dan lapisan data berupa MySQL serta penyimpanan privat untuk berkas buku digital. Seluruh akses berkas digital melewati *controller* yang memverifikasi status peminjaman terlebih dahulu, sehingga berkas tidak dapat diakses lewat tautan langsung.

Struktur data berpusat pada tabel *users*, *books*, *copies*, *loans*, *reservations*, *fines*, dan *notifications*. Tabel *loans* memuat atribut jenis (fisik atau digital), sehingga kedua jenis transaksi dapat dilaporkan bersama.

4.3 Mekanisme Peminjaman Digital

Aturan bisnis peminjaman digital dirangkum pada Tabel 2. Nilai-nilai tersebut merupakan nilai awal yang dapat diubah administrator sesuai kebijakan perpustakaan.

Tabel 2. Aturan bisnis peminjaman digital

Aturan	Ketentuan
Masa pinjam	7 hari sejak peminjaman
Kuota	3 judul digital aktif per anggota
Lisensi	Satu lisensi untuk satu peminjam pada satu waktu
Pengembalian	Otomatis saat jatuh tempo atau dikembalikan lebih awal
Perpanjangan	Satu kali, hanya bila tidak ada antrean
Reservasi	Antrean saat semua lisensi terpakai; berlaku 48 jam setelah notifikasi
Akses konten	Hanya melalui pembaca daring, tanpa tombol unduh

Alurnya adalah sebagai berikut. Anggota memilih *Pinjam Digital* pada halaman buku. Sistem memeriksa status keanggotaan, kuota, dan denda tertunggak, lalu memeriksa ketersediaan

lisensi. Bila tersedia, peminjaman dicatat dengan tanggal jatuh tempo dan anggota dapat membaca buku; bila tidak, anggota ditawarkan antrean. Pada jatuh tempo, tugas terjadwal mengubah status menjadi kedaluwarsa, mencabut akses, dan menawarkan lisensi kepada anggota pertama dalam antrean disertai notifikasi.

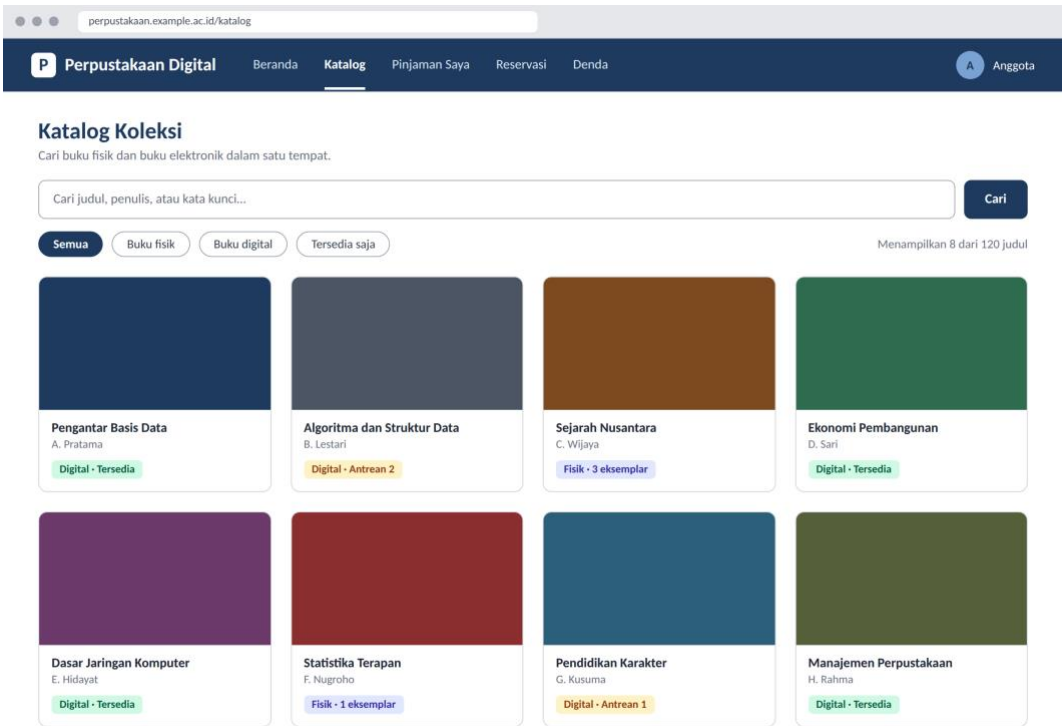
4.4 Rancangan Antarmuka

Antarmuka dirancang dengan Bootstrap agar tampilannya dapat menyesuaikan ukuran layar, dengan pola yang sama untuk ketiga peran: navigasi tetap di bagian atas atau samping, status ketersediaan ditampilkan sebagai label berteks, dan tindakan utama diletakkan menonjol. Halaman utama dan peran yang mengaksesnya dirangkum pada Tabel 3, sedangkan Gambar 1 sampai Gambar 4 menampilkan rancangan antarmuka (*mockup*) dengan data ilustrasi.

Tabel 3. Halaman utama sistem menurut peran pengguna

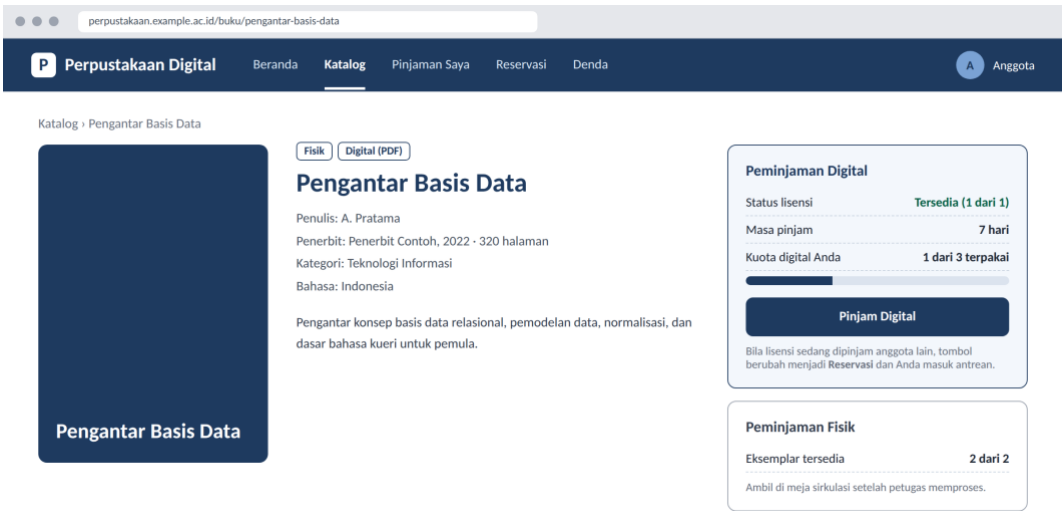
Halaman	Peran	Fungsi utama
Katalog dan pencarian	Anggota	Mencari koleksi fisik dan digital serta menyaring menurut jenis dan ketersediaan
Detail buku	Anggota	Melihat status lisensi dan kuota, lalu memilih Pinjam Digital atau Reservasi
Pembaca daring	Anggota	Membaca buku digital, memperpanjang, dan mengembalikan lebih awal
Dasbor	Pustakawan	Memantau pinjaman, antrean reservasi, dan denda serta mencatat transaksi
Pengguna dan aturan sistem	Administrator	Mengelola akun dan nilai aturan peminjaman pada Tabel 2

Halaman katalog (Gambar 1) menyatukan pencarian koleksi fisik dan digital. Setiap kartu buku memuat label status, misalnya tersedia, antrean, atau jumlah eksemplar fisik, sehingga anggota mengetahui ketersediaan sebelum membuka halaman detail.



Gambar 1. Rancangan halaman katalog dan pencarian

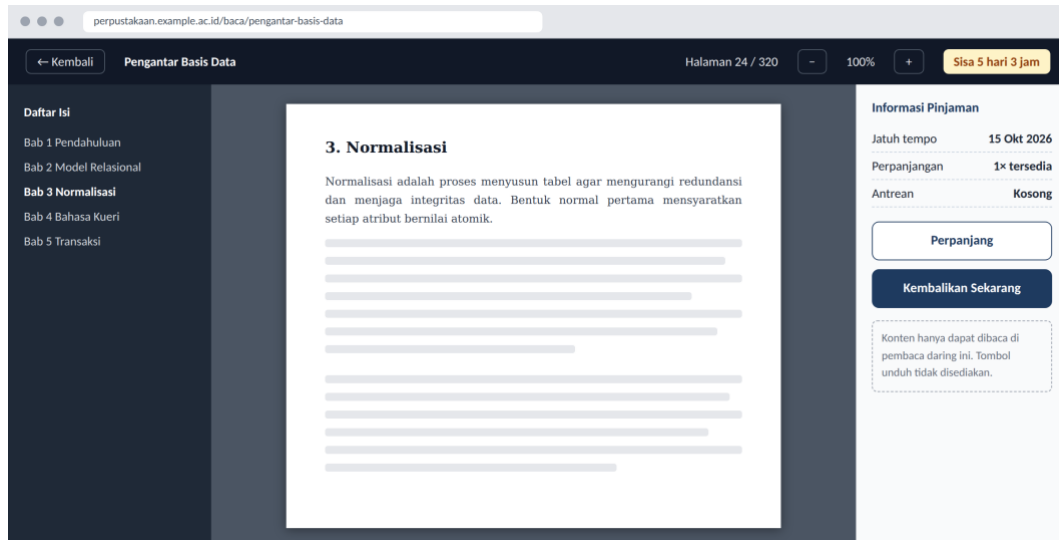
Halaman detail buku (Gambar 2) menampilkan metadata dan panel peminjaman. Panel *Peminjaman Digital* menunjukkan status lisensi, masa pinjam, dan kuota anggota. Tombol *Pinjam Digital* berubah menjadi *Reservasi* ketika seluruh lisensi sedang dipinjam, sesuai aturan pada Tabel 2.



Gambar 2. Rancangan halaman detail buku dan panel peminjaman

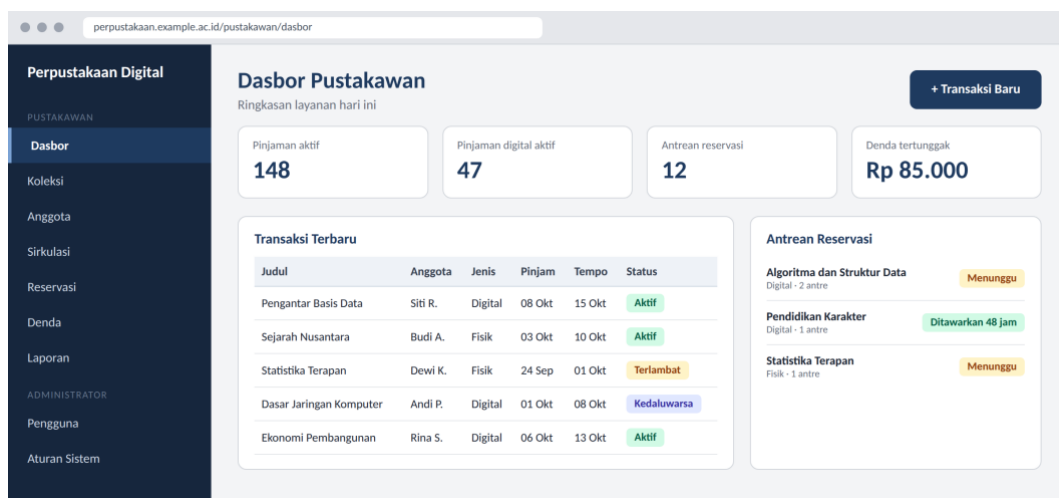
Setelah peminjaman berhasil, buku dibuka melalui pembaca daring (Gambar 3) yang memanfaatkan PDF.js dan epub.js. Pembaca menampilkan daftar isi, nomor halaman, dan sisa

masa pinjam, serta tombol *Perpanjang* dan *Kembalikan Sekarang*. Tombol unduh tidak disediakan sesuai ketentuan akses konten.



Gambar 3. Rancangan pembaca daring

Bagi pustakawan dan administrator, dasbor (Gambar 4) menyajikan ringkasan pinjaman aktif, pinjaman digital, antrean reservasi, dan denda tertunggak, disertai tabel transaksi terbaru yang memuat peminjaman fisik dan digital dalam satu daftar. Menu samping dikelompokkan menurut peran sehingga menu administrator hanya tampil bagi akun dengan hak akses tersebut.



Gambar 4. Rancangan dasbor pustakawan

4.5 Pengujian

Pengujian *black box* mencakup 13 skenario, antara lain autentikasi, pengelolaan koleksi, peminjaman digital saat lisensi tersedia, kuota penuh, dan lisensi habis, kedaluwarsa akses, penolakan akses berkas tanpa pinjaman aktif, perhitungan denda, serta pembuatan laporan. Sebuah fungsi dinyatakan valid bila hasil aktual sesuai dengan hasil yang diharapkan. Pengujian kebergunaan dengan SUS dilakukan setelah responden menjalankan tugas mencari, meminjam, membaca, dan mengembalikan buku digital.

[Isi bagian ini dengan hasil aktual: jumlah skenario yang valid, jumlah responden SUS, skor rata-rata, dan interpretasinya terhadap ambang 68.]

4.6 Pembahasan

Integrasi sirkulasi fisik dan digital pada satu basis data memungkinkan pustakawan menangani kedua jenis koleksi dengan alur seragam, sementara perbedaan perilaku, seperti pencabutan akses otomatis, ditangani oleh aturan bisnis di lapisan aplikasi. Prinsip satu lisensi untuk satu pengguna disertai antrian menjaga kepatuhan terhadap lisensi sekaligus memberi kepastian urutan layanan bagi anggota.

Pengamanan konten yang bertumpu pada penyimpanan privat, verifikasi di *controller*, dan pembaca daring tanpa unduhan menurunkan risiko penyebaran berkas, tetapi tidak setara dengan DRM komersial. Karena itu, sistem lebih sesuai untuk koleksi milik sendiri, koleksi akses terbuka, atau koleksi berlisensi yang mengizinkan model ini. Keterbatasan lain adalah cakupan format yang baru PDF dan EPUB serta belum adanya integrasi dengan katalog bersama.

5. Kesimpulan

Penelitian ini menghasilkan rancangan sistem informasi manajemen perpustakaan berbasis web yang memadukan pengelolaan perpustakaan konvensional dengan peminjaman digital terbatas waktu, kuota, dan antrian lisensi. Rancangan tersebut menjawab masalah pencatatan manual, keterbatasan jam layanan, dan akses koleksi. Pengembangan selanjutnya disarankan mencakup pengamanan konten yang lebih kuat, aplikasi seluler, sistem rekomendasi buku, integrasi *single sign-on*, serta pengujian beban dan keamanan yang lebih luas.

Daftar Pustaka

- Brooke, J. (1996). SUS: A "quick and dirty" usability scale. Dalam P. W. Jordan, B. Thomas, B. A. Weerdmeester, & A. L. McClelland (Eds.), *Usability Evaluation in Industry* (hlm. 189–194). Taylor & Francis.
- Elmasri, R., & Navathe, S. B. (2016). *Fundamentals of Database Systems* (7th ed.). Pearson.
- Laudon, K. C., & Laudon, J. P. (2020). *Management Information Systems: Managing the Digital Firm* (16th ed.). Pearson.
- Myers, G. J., Sandler, C., & Badgett, T. (2011). *The Art of Software Testing* (3rd ed.). John Wiley & Sons.
- Pressman, R. S., & Maxim, B. R. (2020). *Software Engineering: A Practitioner's Approach* (9th ed.). McGraw-Hill.
- Republik Indonesia. (2007). *Undang-Undang Nomor 43 Tahun 2007 tentang Perpustakaan*.
- Sommerville, I. (2016). *Software Engineering* (10th ed.). Pearson.
- Sugiyono. (2019). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Alfabeta.

