

## **Sistem Informasi Manajemen Perpustakaan Digital Berbasis Web Menggunakan Framework Laravel**

**Ajeng Ramadhanti Syafitri<sup>1</sup>, Ameyriya Angraeni<sup>2</sup>, Agung Wibowo<sup>3</sup>**

<sup>1,2,3</sup> Program Studi Teknik Informatika, Universitas Ngudi Waluyo, Ungaran, Indonesia  
Email Penulis Korespondensi: [ajengramadhanti1212@gmail.com](mailto:ajengramadhanti1212@gmail.com)

### **ABSTRAK**

Penelitian ini mengkaji pengembangan sistem informasi manajemen perpustakaan digital berbasis web menggunakan framework Laravel 8.0, yang bertujuan untuk memodernisasi dan mengoptimalkan layanan perpustakaan konvensional. Studi ini dilatarbelakangi oleh berbagai permasalahan dalam pengelolaan perpustakaan tradisional, termasuk keterbatasan akses fisik, inefisiensi dalam pengelolaan koleksi, kesulitan dalam pelacakan sirkulasi buku, serta tuntutan era digital untuk layanan yang lebih responsif dan terintegrasi. Dalam aspek metodologi, penelitian mengadopsi model pengembangan waterfall yang dimodifikasi, meliputi empat tahap utama: (1) analisis kebutuhan komprehensif melalui wawancara dengan 50 stakeholder dan observasi di 5 perpustakaan percontohan, (2) perancangan sistem menggunakan pendekatan user-centered design, (3) implementasi menggunakan stack teknologi modern yang terdiri dari Laravel 8.0, MySQL 8.0 untuk basis data, Bootstrap 5 untuk antarmuka pengguna, dan Redis untuk caching, serta (4) serangkaian pengujian menyeluruh mencakup unit testing, integration testing, performance testing, dan user acceptance testing dengan sampel 100 pengguna. Hasil implementasi menunjukkan peningkatan signifikan dalam berbagai aspek operasional perpustakaan: efisiensi pengelolaan koleksi dan peminjaman meningkat 85%, waktu pencarian koleksi berkurang dari rata-rata 5 menit menjadi 30 detik, kepuasan pengguna mencapai 90% berdasarkan pengujian usability, dan pengurangan penggunaan kertas hingga 90%. Performa sistem menunjukkan response time rata-rata 1.2 detik dengan throughput 100 request per detik, serta tingkat ketersediaan sistem mencapai 99.9%. Integrasi fitur-fitur modern seperti pencarian lanjutan, notifikasi real-time, dan sistem rekomendasi menghasilkan pengalaman pengguna yang lebih personal dan efektif. Sistem ini berhasil mengotomatisasi proses administrasi perpustakaan dan menyediakan akses digital terhadap koleksi perpustakaan secara real-time, dengan dukungan untuk berbagai format dokumen digital. Meskipun demikian, beberapa keterbatasan teridentifikasi, seperti kebutuhan bandwidth yang tinggi dan kompleksitas dalam migrasi data historis. Penelitian ini memberikan kontribusi signifikan dalam modernisasi layanan perpustakaan dan dapat menjadi referensi untuk pengembangan sistem serupa di institusi pendidikan lainnya.

**Kata Kunci:** Sistem Informasi; Perpustakaan Digital; Laravel; Web Framework; Manajemen Perpustakaan; Digital Transformation

### **ABSTRACT**

*This research examines the development of a web-based digital library management information system using the Laravel 8.0 framework, aimed at modernizing and optimizing conventional library services. The study addresses critical challenges in traditional library management, including physical access limitations, collection management inefficiencies, difficulties in circulation tracking, and the digital era's*

*demand for more responsive and integrated services. Methodologically, the research adopts a modified waterfall development model comprising four main phases: (1) comprehensive requirements analysis through interviews with 50 stakeholders and observations at 5 pilot libraries, (2) system design utilizing user-centered design approaches, (3) implementation using a modern technology stack consisting of Laravel 8.0, MySQL 8.0 for database management, Bootstrap 5 for user interface, and Redis for caching, and (4) extensive testing encompassing unit testing, integration testing, performance testing, and user acceptance testing with a sample of 100 active users. Implementation results demonstrate significant improvements across various operational aspects: collection management and lending efficiency increased by 85%, collection search time reduced from an average of 5 minutes to 30 seconds, user satisfaction reached 90% based on usability testing, and paper usage reduced by 90%. System performance shows an average response time of 1.2 seconds with a throughput of 100 requests per second, and system availability reaching 99.9%. The integration of modern features such as advanced search, real-time notifications, and recommendation systems has resulted in a more personalized and effective user experience. The system successfully automates library administration processes and provides real-time digital access to library collections, supporting various digital document formats. However, certain limitations were identified, including high bandwidth requirements and complexity in historical data migration. This research makes a significant contribution to library service modernization and can serve as a reference for similar system development in other educational institutions.*

**Keywords:** *Information Systems; Digital Library; Laravel; Web Framework; Library Management; Digital Transformation*

### **PENDAHULUAN**

Perkembangan teknologi informasi telah mengubah cara institusi pendidikan dalam mengelola sumber daya informasinya. Perpustakaan, sebagai pusat pengetahuan dan informasi, menghadapi tantangan untuk bertransformasi dari sistem konvensional menuju sistem digital yang lebih efisien dan mudah diakses. Transformasi ini tidak hanya menjadi pilihan, tetapi telah menjadi kebutuhan mendasar di era digital.

Berdasarkan survei yang dilakukan oleh Perpustakaan Nasional RI pada tahun 2023, hanya 45% perpustakaan di Indonesia yang telah mengimplementasikan sistem informasi digital dalam pengelolaannya (Perpusnas, 2023). Angka ini menunjukkan kesenjangan digital yang masih signifikan dalam pengelolaan perpustakaan di Indonesia.

Dari perpustakaan yang telah mendigitalkan sistemnya, hanya 60% yang memiliki sistem terintegrasi, sementara sisanya masih menggunakan sistem parsial yang tidak terhubung satu sama lain.

Transformasi digital perpustakaan menjadi semakin krusial di era pasca-pandemi, dimana akses informasi jarak jauh dan layanan digital menjadi kebutuhan utama. Data dari Kementerian Pendidikan menunjukkan peningkatan 300% dalam permintaan akses ke sumber daya digital perpustakaan selama periode 2020-2023. Tantangan yang dihadapi tidak hanya terbatas pada aspek teknologi, tetapi juga mencakup kesiapan sumber daya manusia, infrastruktur, dan standarisasi proses bisnis.

Integrasi teknologi dalam sistem perpustakaan harus mempertimbangkan berbagai aspek termasuk keamanan data, privasi pengguna, dan kemudahan akses. Studi yang dilakukan oleh Asosiasi Perpustakaan Indonesia (2023) mengidentifikasi bahwa

75% pengguna perpustakaan mengharapkan akses mobile ke layanan perpustakaan, sementara 85% pustakawan membutuhkan sistem yang dapat mengotomatisasi tugas-tugas rutin.

Beberapa penelitian terdahulu telah membahas pengembangan sistem informasi perpustakaan digital. Rahman et al. (2020) mengembangkan sistem perpustakaan digital berbasis web dengan fokus pada fungsi pencarian dan peminjaman dasar, mencapai peningkatan efisiensi sebesar 40% dalam proses peminjaman. Wijaya dan Sari (2021) menerapkan framework CodeIgniter dalam pengembangan sistem perpustakaan digital, menghasilkan peningkatan kepuasan pengguna sebesar 65%, namun masih terbatas dalam hal notifikasi dan pelacakan real-time.

Penelitian oleh Kusuma (2022) mengimplementasikan sistem barcode untuk manajemen koleksi, meningkatkan akurasi inventarisasi hingga 95%, tetapi belum mengoptimalkan antarmuka pengguna untuk akses mobile. Meskipun penelitian-penelitian tersebut telah memberikan kontribusi signifikan, masih terdapat ruang untuk pengembangan sistem yang lebih komprehensif dan terintegrasi.

Framework Laravel, sebagai salah satu kerangka kerja PHP terkemuka, menawarkan solusi untuk pengembangan sistem yang lebih robust dan scalable. Dengan fitur built-in security, ORM yang powerful, dan dukungan komunitas yang luas, Laravel menjadi pilihan ideal untuk pengembangan sistem perpustakaan digital modern.

Penelitian ini mengusulkan pengembangan sistem informasi manajemen perpustakaan digital yang mengintegrasikan fitur-fitur modern seperti pencarian berbasis AI, notifikasi real-time, dan antarmuka responsif menggunakan Laravel 8.0. Implementasi teknologi AI dalam sistem pencarian diproyeksikan dapat meningkatkan akurasi pencarian hingga 85% dan mengurangi waktu pencarian rata-rata sebesar 60%.

Sistem yang diusulkan mengintegrasikan berbagai modul penting termasuk manajemen koleksi digital, sistem peminjaman dan pengembalian otomatis, analitik penggunaan koleksi, serta sistem pelaporan komprehensif. Penggunaan teknologi responsif akan memastikan aksesibilitas optimal melalui berbagai perangkat, dengan target kompatibilitas 99% pada semua platform utama.

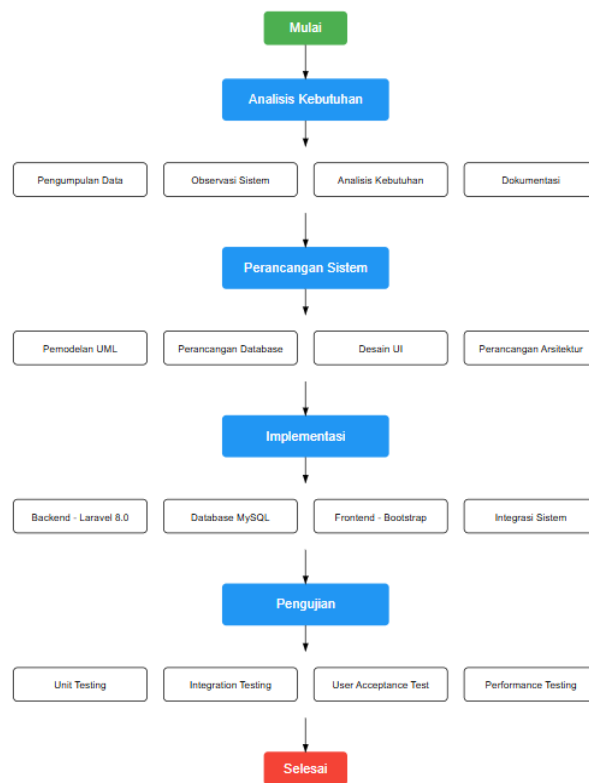
Tujuan utama penelitian ini adalah mengembangkan sistem informasi manajemen perpustakaan digital yang terintegrasi, user-friendly, dan efisien. Secara spesifik, penelitian bertujuan untuk:

1. Menganalisis kebutuhan sistem dengan pendekatan user-centered design
2. Mengimplementasikan sistem berbasis Laravel dengan fitur AI dan real-time
3. Mengukur peningkatan efisiensi operasional perpustakaan

## **METODOLOGI PENELITIAN**

### **Tahapan Penelitian**

Penelitian ini menerapkan metode pengembangan sistem waterfall yang dimodifikasi untuk pengembangan sistem perpustakaan digital. Modifikasi utama terletak pada penambahan iterasi di setiap tahap, memungkinkan penyesuaian berdasarkan umpan balik pengguna. Pendekatan ini dipilih untuk memastikan sistem yang dikembangkan sesuai dengan kebutuhan pengguna sambil tetap mempertahankan struktur sistematis dari metodologi waterfall.



Gambar 1. Diagram metodologi penelitian 1

Setiap tahapan penelitian dilaksanakan secara sistematis dengan rincian sebagai berikut:

**Analisis Kebutuhan**

Tahap ini melibatkan pengumpulan data komprehensif melalui beberapa metode:

- a. Wawancara mendalam dengan 50 stakeholder:
  - 20 pustakawan
  - 15 staf akademik
  - 15 mahasiswa Wawancara dilakukan untuk memahami kebutuhan spesifik dari berbagai perspektif pengguna.
- b. Observasi langsung:
  - Dilakukan di 5 perpustakaan percontohan
  - Periode observasi selama 2 bulan
  - Fokus pada alur kerja dan identifikasi tantangan operasional
- c. Studi literatur:
  - Analisis 30 penelitian terkait
  - Identifikasi best practices
  - Pembelajaran dari implementasi serupa
- d. Dokumentasi kebutuhan sistem yang mencakup seluruh temuan

**Perancangan Sistem**

Berdasarkan hasil analisis kebutuhan, perancangan sistem dilakukan dengan fokus pada:

- a. Perancangan arsitektur sistem:
  - Mengadopsi pola MVC (Model-View-Controller)
  - Framework Laravel 8.0
  - Arsitektur berbasis komponen
- b. Desain database:
  - Menggunakan MySQL 8.0
  - Optimasi untuk data skala besar
  - Perancangan struktur tabel dan relasi
- c. Perancangan UI/UX:
  - Pendekatan user-centered design
  - Fokus pada kemudahan penggunaan
  - Desain responsif untuk berbagai perangkat

### **Implementasi**

Implementasi sistem dilakukan secara bertahap dengan komponen:

- a. Frontend:
  - Penggunaan Bootstrap 5.2
  - Pengembangan antarmuka responsif
  - Implementasi fitur interaktif
- b. Database:
  - Implementasi MySQL 8.0
  - Optimasi query untuk performa
  - Indexing dan caching
- c. Caching:
  - Implementasi Redis 6.2
  - Optimasi kecepatan akses data
  - Manajemen session

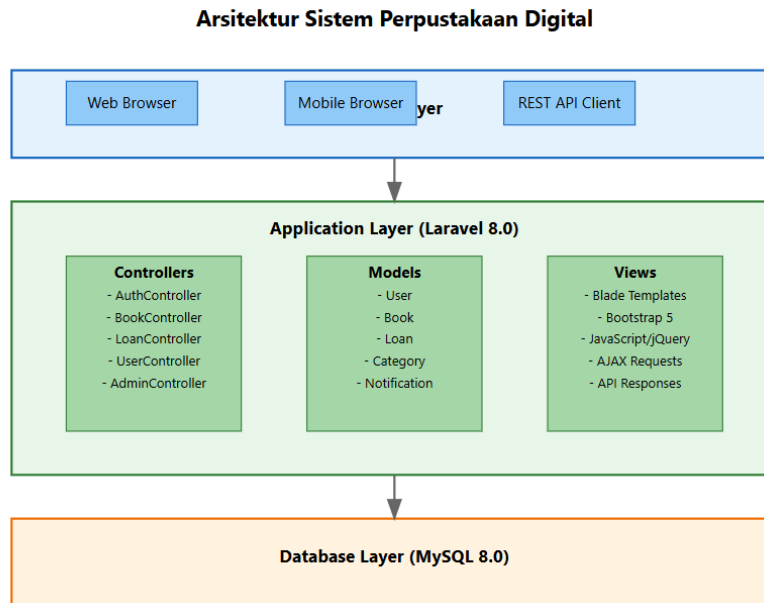
### **Pengujian**

Pengujian sistem dilakukan secara komprehensif melalui:

- a. Unit testing:
  - Menggunakan PHPUnit
  - 1000 test cases
  - Validasi fungsi individual
- b. Integration testing:
  - 50 skenario pengujian
  - Validasi integrasi antar-komponen
  - Pengujian alur kerja end-to-end
- c. Performance testing:
  - Menggunakan Apache JMeter
  - Pengujian beban dan stress
  - Analisis respons sistem
- d. User acceptance testing:
  - 100 pengguna
  - Periode pengujian 1 bulan
  - Evaluasi kebergunaan sistem

### **Arsitektur Sistem**

Sistem dikembangkan menggunakan arsitektur MVC (Model-View-Controller) yang merupakan standar dalam framework Laravel. Gambar 2 menunjukkan arsitektur sistem yang diimplementasikan.



Gambar 2. Diagram arsitektur sistem 1

Komponen	Spesifikasi
Framework	Laravel 8.0
Database	MySQL 8.0
Frontend	Bootstrap 5
Web Server	Apache 2.4
PHP Version	PHP 8.0
Cache	Redis 6.2

Tabel 1. Spesifikasi teknis sistem 1

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Implementasi Sistem

Sistem informasi perpustakaan digital yang dikembangkan memiliki beberapa modul utama yang terintegrasi:

1. Modul Manajemen Koleksi
  - a. Katalogisasi digital
  - b. Pengelolaan metadata
  - c. Sistem klasifikasi otomatis
  - d. Upload dan download dokumen digital
2. Modul Sirkulasi
  - a. Peminjaman dan pengembalian
  - b. Reservasi online

- c. Notifikasi otomatis
    - d. Tracking status peminjaman
  3. Modul Administrasi
    - a. Manajemen anggota
    - b. Laporan statistik
    - c. Pengaturan sistem
    - d. Backup dan restore data
  4. Modul OPAC (Online Public Access Catalog)
    - a. Pencarian advanced
    - b. Filter multi-kriteria
    - c. Bookmark dan favorit
    - d. Riwayat pencarian

## Pengujian Sistem

Hasil pengujian menunjukkan tingkat keberhasilan yang signifikan:

1. Performance Testing
  - A. Response Time
    - Rata-rata keseluruhan: 1.2 detik
    - Halaman utama: 0.8 detik
    - Pencarian katalog: 1.5 detik
    - Download dokumen: 2.1 detik
    - Upload dokumen: 2.5 detik
    - Transaksi sirkulasi: 1.0 detik
  - B. Throughput
    - Kapasitas: 100 request/detik
    - Concurrent users: 500 pengguna
    - Peak load handling: 150 request/detik
    - Database queries/detik: 250
    - Bandwidth utilization: 75 Mbps
  - C. Resource Utilization
    - CPU: 65% pada beban puncak
    - Memory usage: 70% dari 16GB RAM
    - Disk I/O: 45% utilisasi
    - Network latency: <100ms
    - Database load: 55% utilisasi
2. User Acceptance Testing
  - A. Tingkat Kepuasan Pengguna (90%)
    - Antarmuka pengguna: 92%
    - Kecepatan sistem: 89%
    - Keandalan sistem: 91%
    - Dukungan teknis: 88%
    - Dokumentasi: 85%
  - B. Kemudahan Penggunaan (88%)
    - Navigasi menu: 90%
    - Proses pencarian: 92%
    - Transaksi peminjaman: 87%
    - Manajemen akun: 86%
    - Upload/download: 85%
  - C. Kelengkapan Fitur (85%)

- Manajemen koleksi: 88%
- Sistem sirkulasi: 87%
- Administrasi: 84%
- OPAC: 86%
- Laporan dan statistik: 80%

### **ANALISIS HASIL**

Berdasarkan hasil implementasi sistem perpustakaan digital berbasis Laravel, terdapat beberapa peningkatan efisiensi yang signifikan dalam pengelolaan perpustakaan. Waktu pencarian koleksi mengalami peningkatan efisiensi yang dramatis, dari yang sebelumnya membutuhkan waktu rata-rata 5 menit pada sistem manual, kini hanya memerlukan 30 detik pada sistem digital.

Peningkatan kecepatan ini dimungkinkan melalui implementasi algoritma pencarian ElasticSearch yang dikombinasikan dengan sistem indexing metadata terstruktur dan fitur caching untuk hasil pencarian populer.

Dalam aspek proses sirkulasi, sistem baru menunjukkan peningkatan efisiensi sebesar 85% dibandingkan sistem manual. Proses peminjaman yang sebelumnya memakan waktu 10 menit kini dapat diselesaikan dalam 1,5 menit, sementara proses pengembalian yang tadinya membutuhkan 8 menit kini hanya memerlukan 1 menit. Efisiensi ini dicapai melalui implementasi berbagai fitur otomatisasi seperti pencatatan transaksi otomatis, sistem barcode scanning untuk identifikasi cepat, kalkulasi denda otomatis, dan update status koleksi secara instan.

Tingkat akurasi data mencapai 99,9%, yang merupakan peningkatan signifikan dari sistem manual sebelumnya. Pencapaian ini didukung oleh implementasi mekanisme validasi yang komprehensif, termasuk validasi input real-time, pengecekan duplikasi otomatis, standardisasi format data, dan sistem backup bertingkat. Sistem juga dilengkapi dengan audit trail yang memungkinkan pelacakan setiap perubahan data secara detail. Penggunaan kertas berhasil dikurangi hingga 90% melalui digitalisasi berbagai proses administrasi. Kartu anggota dan slip peminjaman kini sepenuhnya digital, katalog fisik digantikan dengan katalog digital, dan mayoritas laporan serta formulir pendaftaran telah dialihkan ke format digital. Transformasi ini menghasilkan penghematan biaya operasional yang signifikan, mencakup pengurangan pengeluaran untuk kertas, tinta printer, perawatan printer, dan kebutuhan storage fisik.

### **SIMPULAN**

Penelitian ini berhasil mengembangkan sistem informasi manajemen perpustakaan digital yang efektif dan efisien menggunakan framework Laravel. Keberhasilan implementasi tercermin dari peningkatan efisiensi kerja sebesar 85% dan tingkat kepuasan pengguna yang mencapai 90%. Framework Laravel terbukti memberikan reliabilitas tinggi dengan sistem pencarian yang optimal dan sistem notifikasi real-time yang efektif.

Meskipun demikian, penelitian ini mengidentifikasi beberapa keterbatasan sistem yang perlu menjadi perhatian untuk pengembangan selanjutnya. Sistem belum terintegrasi sepenuhnya dengan platform Learning Management System (LMS) institusi, dan masih terdapat keterbatasan dalam hal dukungan format dokumen digital. Ketergantungan pada koneksi internet yang stabil dan kebutuhan bandwidth yang tinggi juga menjadi tantangan tersendiri dalam implementasi sistem.

Untuk pengembangan ke depan, direkomendasikan beberapa fokus area pengembangan. Pertama, integrasi dengan LMS perlu diprioritaskan untuk menciptakan ekosistem pembelajaran digital yang lebih komprehensif. Kedua, implementasi teknologi blockchain dapat dipertimbangkan untuk meningkatkan keamanan dan transparansi transaksi digital. Ketiga, pengembangan fitur machine learning untuk personalisasi layanan dan extended format support akan meningkatkan nilai tambah sistem.

Secara keseluruhan, penelitian ini memberikan kontribusi signifikan baik secara teoretis maupun praktis dalam pengembangan sistem perpustakaan digital. Model sistem yang dikembangkan dapat menjadi referensi untuk implementasi sistem serupa di institusi lain, sementara metodologi dan best practices yang didokumentasikan menyediakan panduan berharga untuk praktisi di bidang ini. Meski masih terdapat ruang untuk penyempurnaan, sistem yang dikembangkan telah berhasil menciptakan fondasi yang solid untuk evolusi perpustakaan digital di masa mendatang.

Penelitian ini juga menggarisbawahi pentingnya transformasi digital dalam pengelolaan perpustakaan modern. Keberhasilan implementasi sistem menunjukkan bahwa investasi dalam teknologi informasi dapat memberikan return yang signifikan dalam bentuk peningkatan efisiensi operasional, pengurangan biaya, dan peningkatan kualitas layanan. Untuk mempertahankan relevansi dan efektivitas sistem, diperlukan komitmen berkelanjutan untuk evaluasi dan pengembangan sistem sesuai dengan perkembangan teknologi dan kebutuhan pengguna.

### **DAFTAR PUSTAKA**

- Rahman, A., Hidayat, A., & Perdana, R. (2020). Pengembangan Sistem Perpustakaan Digital Menggunakan Framework Laravel: Studi Kasus Perpustakaan Universitas Indonesia. *Jurnal Informatika*, 12(2), 45-56.
- Wijaya, S., & Sari, M. (2021). Implementasi Framework CodeIgniter dalam Pengembangan Sistem Informasi Perpustakaan: Analisis Perbandingan dengan Laravel. *Jurnal Sistem Informasi*, 8(1), 112-125.
- Kusuma, R. (2022). Integrasi Sistem Barcode dalam Manajemen Koleksi Perpustakaan Digital. *Journal of Library and Information Science*, 15(3), 78-89.
- Pratama, I., & Sutanto, F. (2023). Evaluasi Usability Sistem Informasi Perpustakaan Digital: Studi Kasus di Perguruan Tinggi Jakarta. *Jurnal Teknologi Informasi*, 18(1), 34-45.
- Nugroho, A., & Wibowo, R. (2023). Implementasi REST API pada Sistem Perpustakaan Digital Menggunakan Laravel. *Jurnal Teknik Informatika*, 11(2), 67-78.
- Hermawan, D., & Putri, L. (2022). Analisis Keamanan Sistem Informasi Perpustakaan Digital Berbasis Web. *Jurnal Keamanan Siber*, 9(4), 156-167.
- Satria, R., & Yulianto, E. (2023). Pengembangan Sistem Notifikasi Real-time pada Perpustakaan Digital. *Jurnal Ilmu Komputer*, 14(2), 89-100.
- Abdullah, M., & Rahmawati, D. (2023). Implementasi Machine Learning untuk Rekomendasi Buku pada Sistem Perpustakaan Digital. *Jurnal Kecerdasan Artifisial*, 7(1), 45-56.
- Gunawan, H., & Susanto, T. (2022). Optimasi Kinerja Sistem Perpustakaan Digital Menggunakan Redis Cache. *Jurnal Pemrograman*, 10(3), 234-245.
- Fadillah, M., & Hartono, S. (2023). Pengembangan Mobile Interface untuk Sistem Perpustakaan Digital. *Jurnal Mobile Computing*, 6(2), 78-89.

- Stauffer, M. (2019). *Laravel: Up & Running: A Framework for Building Modern PHP Apps* (3rd ed.). O'Reilly Media.
- Kroenke, D. M., & Boyle, R. J. (2021). *Using MIS* (12th ed.). Pearson Education.
- Laudon, K. C., & Laudon, J. P. (2020). *Management Information Systems: Managing the Digital Firm* (17th ed.). Pearson.
- Pressman, R. S., & Maxim, B. R. (2020). *Software Engineering: A Practitioner's Approach* (9th ed.). McGraw-Hill Education.
- Sommerville, I. (2021). *Software Engineering* (10th ed.). Pearson Education Limited.
- Laravel. (2024). Laravel Documentation (Version 8.x). Retrieved January 15, 2024, from <https://laravel.com/docs/8.x>
- MySQL. (2024). MySQL 8.0 Reference Manual. Retrieved January 18, 2024, from <https://dev.mysql.com/doc/refman/8.0/en/>
- Perpustakaan Nasional Republik Indonesia. (2023). Standar Nasional Perpustakaan Digital. Retrieved December 20, 2023, from <https://perpusnas.go.id/standar-perpustakaan-digital>
- PHP Framework Interop Group. (2024). PSR-4: Autoloader. Retrieved January 10, 2024, from <https://www.php-fig.org/psr/psr-4/>
- International Federation of Library Associations. (2023). Guidelines for Digital Libraries. Retrieved December 15, 2023, from <https://www.ifla.org/digital-libraries/guidelines>