

PENERAPAN METODE RAPID APPLICATION DEVELOPMENT (RAD) DALAM PEMBANGUNAN SISTEM INFORMASI PERPUSTAKAAN DIGITAL

Zacky Putra Setyawan, Baenil Huda, Shofa Shofiah Hilabi, Agustia Hananto

Sistem informasi, Universitas Buana Perjuangan Karawang
Jl. HS.Ronggo Waluyo, Puseurjaya, Telukjambe Timur, Karawang, Jawa Barat , Indonesia
si23.zackysetyawan@mhs.ubpkarawang.ac.id

ABSTRAK

Transformasi digital dalam layanan perpustakaan telah menjadi kebutuhan penting seiring dengan meningkatnya tuntutan terhadap akses informasi yang cepat dan efisien. Penelitian ini bertujuan membangun sistem informasi perpustakaan digital terintegrasi yang mampu mengelola koleksi fisik dan digital secara simultan. Metode Rapid Application Development (RAD) diterapkan karena pendekatannya yang iteratif serta berfokus pada keterlibatan pengguna selama proses pengembangan. Sistem dikembangkan dengan memanfaatkan bahasa pemrograman Python dan framework Flask, dan dirancang untuk mendukung tiga peran utama yaitu anggota, pustakawan, dan admin. Fitur utama yang dikembangkan meliputi katalog buku fisik dan digital, layanan peminjaman buku, verifikasi transaksi berbasis QR Code, pencatatan kunjungan anggota, serta pelaporan data kunjungan dalam format PDF. Evaluasi sistem dilakukan menggunakan Black Box Testing untuk menguji fungsionalitas dan System Usability Scale (SUS) untuk menilai kebergunaan. Hasil pengujian menunjukkan seluruh fitur berjalan sesuai harapan dan sistem memperoleh skor rata-rata SUS sebesar 86,67 yang termasuk dalam kategori sangat baik. Temuan ini menunjukkan bahwa sistem DigiPustaka berhasil meningkatkan efisiensi layanan sirkulasi, mendukung manajemen perpustakaan yang lebih modern, serta memberikan pengalaman pengguna yang positif. Sistem ini diharapkan menjadi solusi digital yang adaptif bagi institusi pendidikan di era informasi.

Kata kunci : *Rapid Application Development, Sistem Informasi, Perpustakaan Digital, Usability, System Usability Scale, Flask*

1. PENDAHULUAN

Perpustakaan telah lama dianggap sebagai fondasi utama dalam penyebaran dan peningkatan kualitas pendidikan, serta telah memainkan peran sebagai pusat pengetahuan bagi institusi akademik. Pada era informasi modern, fungsi perpustakaan tidak lagi terbatas pada penyediaan koleksi buku fisik, tetapi telah dituntut untuk mengalami transformasi digital guna mempertahankan relevansinya. Digitalisasi telah dijadikan kebutuhan strategis oleh perpustakaan-perpustakaan di Indonesia demi memperluas aksesibilitas dan meningkatkan efisiensi layanan, selaras dengan meningkatnya harapan pengguna terhadap kemudahan memperoleh informasi [1]. Ketika dikelola secara optimal, layanan perpustakaan digital telah terbukti mampu meningkatkan minat baca dan memberikan kontribusi positif terhadap capaian akademik pengguna [2].

Namun demikian, tantangan baru mulai muncul seiring dengan kemajuan adopsi teknologi. Di sejumlah besar perpustakaan, sistem informasi masih diterapkan secara terpisah dan belum mencapai integrasi penuh. Fokus sebagian besar penelitian serta pengembangan sistem masih terbatas pada otomatisasi aspek administratif koleksi fisik. Sebagai contoh, sistem yang mendukung proses sirkulasi buku cetak telah dikembangkan oleh [3], serta [4]. Meskipun pendekatan ini memberikan manfaat, ketidakterpaduan antara pengelolaan buku fisik dan digital (e-book) telah menciptakan kesenjangan signifikan, karena keduanya dijalankan pada platform

yang berbeda. Ketiadaan sistem tunggal telah menyebabkan ketidakefisienan dalam manajemen data dan inventaris, serta menyulitkan pengguna dalam mengakses seluruh sumber informasi yang tersedia.

Sebagai respons terhadap permasalahan tersebut, sistem informasi perpustakaan berbasis web yang terintegrasi, bernama *DigiPustaka*, telah dirancang dan dikembangkan dalam penelitian ini. Platform ini telah dikonstruksi sebagai solusi tunggal yang mampu menangani koleksi fisik dan digital secara bersamaan. Penelitian ini memberikan kontribusi dalam beberapa aspek utama. Pertama, telah dikembangkan arsitektur sistem hibrida yang mengintegrasikan pengelolaan buku cetak dan e-book dalam satu basis data. Kedua, telah diimplementasikan inovasi alur kerja melalui fitur verifikasi transaksi yang berbasis pemindaian QR Code guna meningkatkan efisiensi proses sirkulasi. Ketiga, sistem ini telah dirancang untuk mendukung tiga peran pengguna, yaitu Anggota, Pustakawan, dan Admin, dengan hak akses yang berjenjang guna menjamin keamanan dan keteraturan pengelolaan data. Keempat, sistem juga menyediakan fitur pencatatan kunjungan anggota yang dapat dilakukan secara digital melalui pemindaian barcode pada kartu keanggotaan atau input ID secara manual, serta memungkinkan pustakawan dan admin untuk menghasilkan laporan kunjungan dalam format PDF guna mendukung kebutuhan monitoring dan pelaporan kegiatan perpustakaan.

Selama proses pengembangan, metode Rapid Application Development (RAD) telah diterapkan

karena kemampuannya dalam mempercepat siklus pengembangan dengan pendekatan iteratif dan berfokus pada kebutuhan pengguna [5]. Tidak hanya perancangan dan implementasi sistem yang telah disajikan dalam penelitian ini, tetapi juga tahapan evaluasi guna menilai kualitas sistem yang telah dibangun. Dua pendekatan evaluatif telah digunakan, yaitu pengujian fungsional melalui metode *Black Box Testing* [6] dan pengukuran kebergunaan (*usability*) dari sudut pandang pengguna akhir menggunakan instrumen *System Usability Scale* [7]. Melalui kombinasi kedua pendekatan tersebut, sistem telah dievaluasi dari segi performa teknis maupun kenyamanan penggunaan oleh pengguna akhir.

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi signifikan dalam pengembangan sistem perpustakaan digital yang tidak hanya terintegrasi, tetapi juga mampu beradaptasi terhadap dinamika kebutuhan institusi pendidikan di era digital.

2. TINJAUAN PUSTAKA

Penelitian terdahulu mengenai pengembangan sistem informasi perpustakaan telah menerapkan berbagai pendekatan metodologis dan cakupan fungsional yang beragam. Sebagian besar studi tersebut memfokuskan perhatian pada otomatisasi proses manual guna meningkatkan efisiensi layanan sirkulasi. Sebagai contoh, pendekatan Waterfall telah digunakan oleh [6] dalam perancangan sistem berbasis web untuk lingkungan perpustakaan sekolah. Penekanan terhadap pentingnya transisi menuju sistem digital juga terlihat pada studi sebelumnya [4], di mana pendekatan serupa telah diterapkan dalam merancang sistem informasi berbasis web untuk mendukung efisiensi proses operasional.

Dari sisi metodologi pengembangan yang lebih kontemporer, [8] mengadopsi metode Scrum dalam pembangunan sistem perpustakaan web. Sementara itu, studi yang paling relevan dengan penelitian ini telah dilakukan oleh [9], di mana metode Rapid Application Development (RAD) berhasil diterapkan pada domain serupa. Kendati demikian, hingga saat ini belum terdapat penelitian yang secara eksplisit membahas integrasi pengelolaan koleksi fisik dan digital dalam satu sistem terpadu, ataupun penerapan inovatif seperti verifikasi transaksi berbasis QR Code. Meskipun demikian, hingga saat ini belum terdapat penelitian yang secara eksplisit membahas integrasi pengelolaan koleksi fisik dan digital dalam satu sistem terpadu, ataupun penerapan inovatif seperti verifikasi transaksi berbasis QR Code. Oleh sebab itu, studi ini ditujukan untuk mengisi kekosongan tersebut melalui perancangan sistem hibrida yang terintegrasi dan modern.

Selain itu, aspek pencatatan kunjungan pengguna dan pelaporan data kunjungan dalam format PDF juga belum menjadi fokus utama dalam studi-studi terdahulu. Padahal, fitur ini memiliki nilai strategis bagi pengelolaan layanan perpustakaan, khususnya dalam mendukung monitoring aktivitas anggota serta

penyusunan laporan institusional. Studi ini turut mengintegrasikan pencatatan kunjungan digital melalui pemindaian QR Code atau input manual ID anggota, serta otomatisasi pelaporan kunjungan berbasis PDF sebagai bagian dari upaya peningkatan efisiensi dan transparansi pengelolaan perpustakaan.

2.1. Sistem Informasi

Sistem informasi merupakan integrasi terorganisir dari manusia, perangkat keras, perangkat lunak, jaringan komunikasi, dan sumber data yang berfungsi untuk mengumpulkan, mengelola, dan mendistribusikan informasi dalam suatu organisasi [10]. Dalam konteks perpustakaan, sistem informasi digunakan untuk menangani proses peminjaman, pengembalian, pengelolaan koleksi, dan data keanggotaan secara efisien dan sistematis. Dukungan sistem informasi yang andal memungkinkan perpustakaan digital memberikan layanan yang terintegrasi, mudah diakses, dan responsif terhadap kebutuhan pengguna.

2.2. Python dan Framework Flask

Sebagai bahasa pemrograman tingkat tinggi, Python telah dikenal luas karena struktur sintaksisnya yang sederhana dan mudah dipahami, sehingga mampu mempercepat proses pengembangan. Flask, yang merupakan microframework berbasis Python, memiliki sifat ringan dan modular. Keunggulan utama Flask terletak pada fleksibilitasnya yang memungkinkan para pengembang untuk memilih serta mengintegrasikan pustaka atau alat bantu sesuai dengan kebutuhan spesifik proyek, tanpa terikat pada arsitektur yang kaku [11]. Dalam studi ini, pemilihan Python dan Flask dilatarbelakangi oleh pertimbangan kecepatan dalam pengembangan serta kemudahan dalam membangun prototipe aplikasi web yang fungsional, yang sesuai dengan prinsip-prinsip metode RAD yang digunakan dalam penelitian ini.

2.3. Rapid Application Development (RAD)

Model pengembangan perangkat lunak bernama Rapid Application Development (RAD) telah dirancang untuk menekankan siklus pembangunan yang singkat. Proses ini mengutamakan konstruksi berbasis komponen serta iterasi pembuatan prototipe [5]. Berdasarkan pandangan [12], RAD sangat efektif untuk digunakan dalam proyek-proyek yang kebutuhan sistemnya telah terdefinisi dengan jelas sejak awal dan memiliki batas waktu penyelesaian yang ketat. Oleh karena itu, metode RAD dianggap sangat sesuai untuk digunakan dalam proyek DigiPustaka karena kebutuhan pengembangannya telah diidentifikasi secara rinci dan spesifik.

2.4. Pengujian Black Box

Metode Black Box, yang dikenal juga sebagai pengujian fungsional, digunakan untuk mengevaluasi performa sistem perangkat lunak berdasarkan input dan output, tanpa mempertimbangkan struktur internal

dari kode program. Validasi dilakukan dengan mencocokkan hasil keluaran terhadap input yang telah ditentukan, untuk memastikan bahwa sistem beroperasi sesuai dengan kebutuhan yang telah dirancang [6]. Dalam studi ini, pengujian telah diterapkan pada seluruh fitur utama DigiPustaka guna menjamin kelancaran proses transaksi dan interaksi pengguna sesuai dengan ekspektasi.

2.5. Evaluasi Kebergunaan: System Usability Scale (SUS)

System Usability Scale (SUS) telah dikembangkan oleh John Brooke pada tahun 1986 sebagai metode untuk mengevaluasi kebergunaan suatu sistem. Instrumen ini terdiri dari sepuluh pernyataan yang dinilai menggunakan skala Likert, guna mengukur persepsi pengguna terkait kemudahan penggunaan, efisiensi, serta tingkat kepuasan saat berinteraksi dengan sistem. Metode ini dikenal ringan, cepat, dan telah divalidasi dalam berbagai penelitian sistem informasi [7][13]

Dalam konteks studi ini, SUS telah dimanfaatkan untuk menilai pengalaman pengguna setelah sistem DigiPustaka selesai dikembangkan dan diuji coba. Proses evaluasi dilakukan terhadap pengguna dari berbagai peran, dan data yang diperoleh dianalisis untuk menghasilkan skor rata-rata SUS sebagai indikator kualitas kebergunaan dari perspektif pengguna akhir.

3. METODE PENELITIAN

3.1. Kerangka Kerja Penelitian

Penelitian ini telah disusun melalui lima tahapan utama yang diorganisasi secara berurutan guna menjamin proses berjalan secara sistematis dan terstruktur. Kerangka kerja dari penelitian ini ditampilkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Kerangka kerja penelitian

Tahapan-tahapan yang dilakukan dalam kerangka kerja ini adalah:

- Studi Literatur dan Analisis Kebutuhan untuk mengidentifikasi masalah.
- Perancangan Sistem menggunakan pemodelan berorientasi objek.

- Implementasi Sistem ke dalam bentuk kode program.
- Pengujian Sistem untuk validasi fungsionalitas.
- Analisis Hasil dan Pembahasan.

3.2. Teknik Pengumpulan Data dan Analisis kebutuhan

Pada tahap awal, proses penelitian difokuskan pada pengumpulan data melalui studi literatur yang menyeluruh terhadap berbagai sumber pustaka yang relevan, termasuk artikel jurnal ilmiah dan buku akademik. Aktivitas ini bertujuan untuk memperoleh pemahaman terhadap lanskap penelitian sistem informasi perpustakaan, mengidentifikasi unsur kebaruan (novelty), serta membentuk fondasi teoretis. Berdasarkan hasil tinjauan tersebut, telah dilakukan analisis terhadap kebutuhan fungsional guna mendefinisikan fitur-fitur sistem yang mampu mengatasi keterbatasan pada sistem perpustakaan konvensional, khususnya dalam pengelolaan koleksi hibrida dan peningkatan efisiensi layanan sirkulasi. Hasil analisis tersebut dijadikan dasar dalam menyusun kebutuhan sistem secara rinci berdasarkan peran masing-masing aktor (Anggota, Pustakawan, dan Admin).

3.3. Metode Pengembangan Sistem Rapid Application Development (RAD)

Pengembangan sistem perangkat lunak DigiPustaka dilakukan dengan mengadopsi model Rapid Application Development (RAD). Model ini menitikberatkan pada siklus pengembangan yang cepat melalui proses iteratif dan penggunaan kembali komponen yang telah ada. Metode tersebut dipilih karena cocok untuk proyek yang memiliki ruang lingkup dan kebutuhan yang telah terdefinisi dengan jelas sejak awal, serta memungkinkan efisiensi pengembangan oleh tim kecil atau individu. Penerapan metode RAD dalam penelitian ini dijabarkan melalui empat fase sebagai berikut:

- Requirements Planning**
Pada tahap ini, kebutuhan sistem baik fungsional maupun non-fungsional yang sebelumnya telah dikumpulkan, dikonsolidasikan dan diformalkan ke dalam dokumen analisis kebutuhan secara detail.
- User Design Workshop**
Fase ini mencakup sesi kolaboratif intensif yang bertujuan untuk menerjemahkan kebutuhan menjadi rancangan sistem dalam bentuk konkret dan visual. Arsitektur sistem serta logika prosesnya dimodelkan dengan menggunakan Unified Modeling Language (UML), termasuk Use Case Diagram, Activity Diagram, dan Class Diagram.
- Construction**
Tahapan pengkodean sistem dilakukan berdasarkan rancangan yang telah dibuat. Dalam hal ini, DigiPustaka dikembangkan menggunakan bahasa pemrograman Python sebagai logika utama,

framework Flask untuk membangun aplikasi web, dan SQLite sebagai basis datanya.

d. Cutover

Fase akhir mencakup proses integrasi seluruh komponen sistem serta pengujian secara menyeluruh. Evaluasi sistem dilakukan pada tahap ini untuk memastikan bahwa setiap fungsionalitas telah beroperasi sesuai dengan kebutuhan pengguna..

3.4. Metode Pengujian Sistem: Black Box Testing

Untuk memverifikasi fungsionalitas sistem DigiPustaka, dilakukan pengujian menggunakan

metode Black Box Testing, sebagaimana diterapkan pula oleh [14] dalam pengembangan sistem perpustakaan berbasis web. Metode ini mengevaluasi sistem berdasarkan respons terhadap berbagai jenis masukan tanpa mempertimbangkan struktur internal dari kode program[15]. Prosedur pengujian dirancang dalam bentuk skenario yang merepresentasikan aktivitas utama pengguna, seperti autentikasi, pencarian katalog, peminjaman dan pengembalian, hingga pembuatan laporan. Tabel 1 menyajikan salah satu contoh hasil pengujian untuk menilai kesesuaian antara keluaran sistem dan ekspektasi yang telah ditentukan.

Tabel 1. Contoh Pengujian Black Box Testing

No Test	Fungsional	Test Case	Hasil yang Diharapkan	Hasil Pengujian	Kesimpulan
1	Autentikasi & Akun	Registrasi dan Login Pengguna	Pengguna baru dapat mendaftar. Pengguna terdaftar dapat login sesuai dengan perannya (Anggota/Pustakawan/Admin).	Sesuai harapan.	Valid
2	Katalog Buku	Penelusuran Katalog fisik dan digital	Pengguna dapat mencari dan memfilter koleksi buku fisik dan buku digital berdasarkan judul atau kategori.	Sesuai harapan.	Valid

3.5. Evaluasi Kebergunaan Sistem: System Usability Scale (SUS)

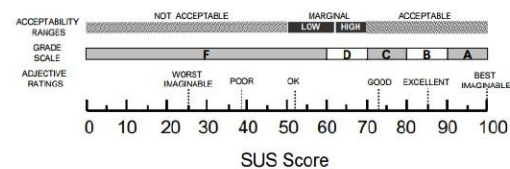
Selain melakukan pengujian terhadap fungsionalitas sistem, evaluasi aspek *usability* juga dilakukan menggunakan instrumen System Usability Scale (SUS) yang pertama kali diperkenalkan oleh Brooke pada tahun 1996, dan dikembangkan lebih lanjut oleh Bangor et al. [16]. Instrumen ini terdiri dari 10 butir pernyataan yang dinilai menggunakan skala Likert 1–5 (Sangat Tidak Setuju hingga Sangat Setuju), dan dirancang untuk mengukur persepsi pengguna terkait kemudahan penggunaan serta kenyamanan interaksi dengan sistem. Pendekatan ini telah banyak digunakan dalam berbagai evaluasi sistem informasi, termasuk pada sistem perpustakaan digital di Indonesia [17].

Evaluasi tersebut melibatkan 12 orang responden dari kalangan mahasiswa yang telah menguji prototipe DigiPustaka dalam skenario penggunaan yang realistis. Data dikumpulkan melalui penyebaran kuesioner SUS, kemudian dilakukan perhitungan skor dengan prosedur sebagai berikut:

- Setiap skor item ganjil dikurangi 1.
- Setiap skor item genap dikurangi dari 5.
- Seluruh skor dijumlahkan dan dikalikan 2,5 untuk memperoleh skor akhir dalam rentang 0–100.

Interpretasi hasil skor mengikuti standar berikut:

- 80: Sangat Baik (*Excellent*)
- 68–80: Baik (*Good*)
- <68: Perlu Perbaikan (*Marginal / Acceptable*)



Gambar 2. Interpretasi Standar Skor SUS

Gambar 2 menyajikan representasi visual interpretasi skor SUS, yang terbagi dalam beberapa kategori mulai dari *Worst Imaginable* hingga *Best Imaginable*. Nilai di bawah 50 diklasifikasikan sebagai *Not Acceptable*, nilai antara 50–68 termasuk dalam area *Marginal*, dan nilai di atas 68 hingga 100 masuk dalam kategori *Acceptable* dengan label *Good*, *Excellent*, hingga *Best Imaginable*. Gambar ini digunakan sebagai acuan dalam menafsirkan skor akhir dari evaluasi kebergunaan sistem DigiPustaka berdasarkan persepsi pengguna.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Fase Requirements Planning

Pada fase ini, telah dihasilkan daftar kebutuhan fungsional sistem yang diklasifikasikan berdasarkan peran masing-masing pengguna. Sistem DigiPustaka mengidentifikasi tiga aktor utama, yakni Anggota, Pustakawan, dan Admin. Hasil analisis kebutuhan ini dijadikan dasar dalam proses perancangan dan pengembangan sistem.

Tabel 2. Analisa Kebutuhan Fungsional Pengguna (Anggota)

No.	Kebutuhan Fungsional
1	Sistem menyediakan fungsionalitas registrasi dan autentikasi.
2	Sistem dapat menampilkan katalog koleksi buku fisik dan digital.
3	Sistem memungkinkan pengguna untuk mengajukan peminjaman dan mengunduh e-book.
4	Sistem mampu menghasilkan struk peminjaman digital dengan QR Code.
5	Pengguna dapat mengelola data profil pribadinya.

Sebagaimana diperlihatkan pada Tabel 2, perancangan sistem telah difokuskan untuk memudahkan akses bagi anggota, mulai dari proses registrasi hingga pengelolaan profil dan pengajuan peminjaman. Keberadaan fitur struk digital berbasis QR Code turut meningkatkan efisiensi serta ketepatan dalam proses layanan sirkulasi.

Tabel 3. Analisis Kebutuhan Fungsional Pustakawan

No.	Kebutuhan Fungsional
1	Memiliki semua hak akses yang dimiliki oleh Anggota.
2	Sistem menyediakan fungsionalitas untuk manajemen data buku (CRUD)
3	Sistem dapat mengelola transaksi sirkulasi (persetujuan dan pengembalian).
4	Sistem mendukung verifikasi transaksi melalui pemindaian QR Code.
5	Sistem mampu mengelola denda keterlambatan.
6	Pustakawan dapat mengajukan permintaan aksi terkait manajemen pengguna.
7	Pengguna dapat mengelola data profil pribadinya.
8	Pustakawan dapat mencatat kunjungan anggota melalui pemindaian barcode pada kartu digital atau dengan memasukkan ID anggota secara manual.
9	Pustakawan dapat menghasilkan laporan data kunjungan dalam format PDF.

Tabel 3 menampilkan bahwa pustakawan memiliki cakupan akses yang lebih luas dibanding anggota. Selain memperoleh seluruh hak akses anggota, pustakawan bertanggung jawab atas pengelolaan koleksi, transaksi sirkulasi, pencatatan kunjungan, serta verifikasi transaksi menggunakan QR Code.

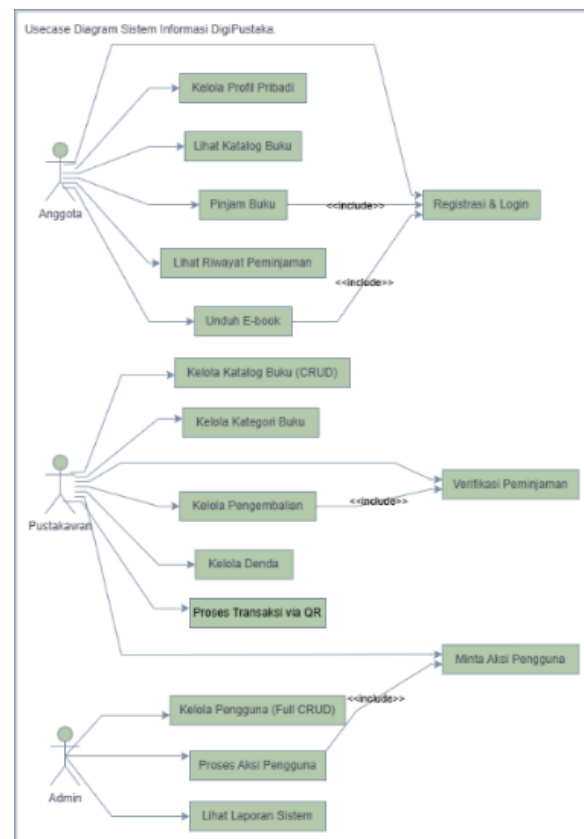
Tabel 4. Analisis Kebutuhan Fungsional Admin

No.	Kebutuhan Fungsional
1	Memiliki semua hak akses yang dimiliki oleh Pustakawan.
2	Sistem menyediakan fungsionalitas manajemen pengguna secara penuh.
3	Sistem dapat memproses permintaan aksi yang diajukan oleh Pustakawan.

Sebagaimana ditunjukkan pada Tabel 4, peran admin mencakup semua hak akses pustakawan ditambah kemampuan untuk mengelola pengguna dan menghasilkan laporan. Hal ini mendukung kebutuhan akan pengawasan dan pengambilan keputusan strategis berbasis data dalam manajemen perpustakaan

4.2. Fase User Design Workshop

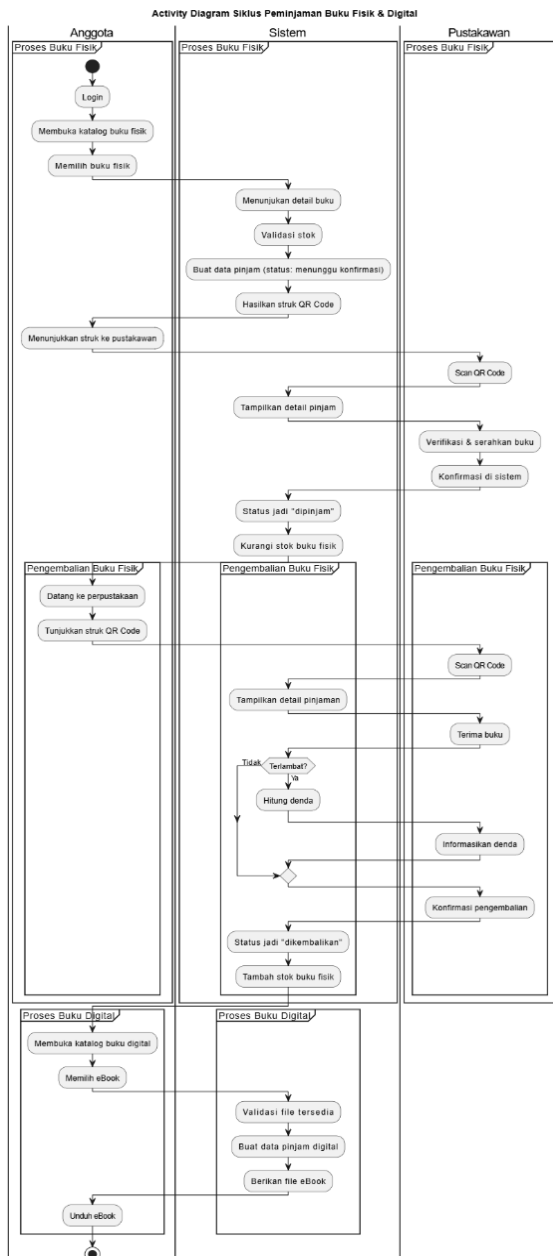
Pada fase ini, hasil analisis kebutuhan telah dialihkan menjadi representasi visual menggunakan Unified Modeling Language (UML) untuk mengilustrasikan interaksi antar pengguna, alur proses bisnis, serta struktur data dari sistem.



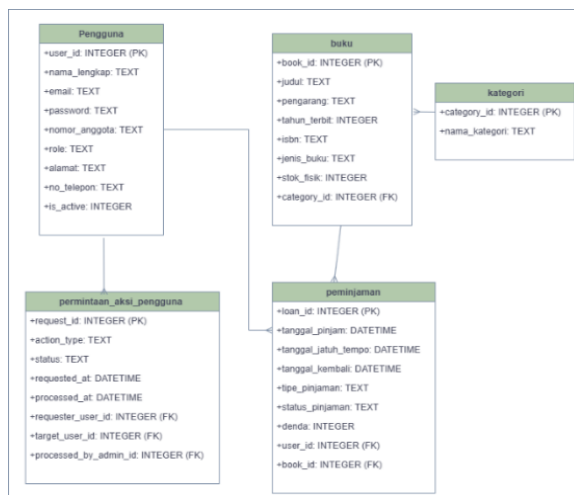
Gambar 3. Use case diagram sistem DigiPustaka

Use Case Diagram pada Gambar 3 menunjukkan relasi antara pengguna sistem (Anggota, Pustakawan, dan Admin) dengan fungsi-fungsi utama dalam sistem. Fitur seperti peminjaman buku, pengelolaan koleksi, dan verifikasi transaksi dengan QR Code terintegrasi dalam model ini.

Untuk memodelkan alur kerja (*workflow*) proses bisnis yang paling krusial, yaitu siklus peminjaman dan pengembalian buku, dibuatlah sebuah Activity Diagram. Diagram pada Gambar 4 memetakan secara detail setiap langkah, keputusan, dan aktivitas yang dilakukan oleh pengguna dan sistem, yang mengilustrasikan alur proses dari awal hingga akhir.



Gambar 4. Activity diagram siklus peminjaman

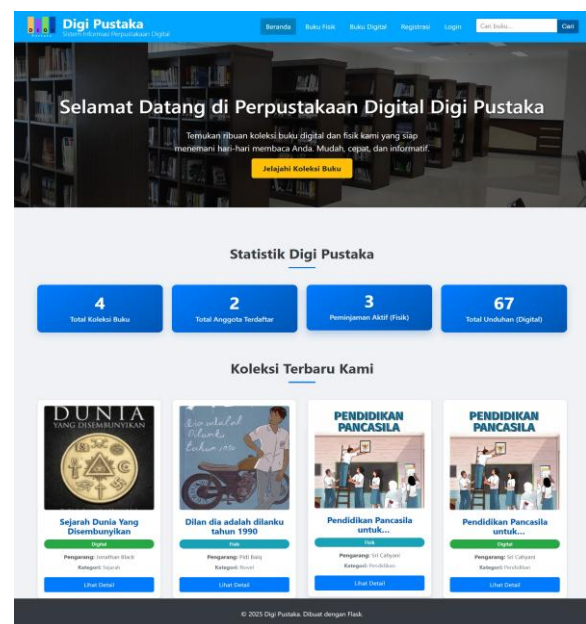


Gambar 5. Class diagram sistem DigiPustaka

Struktur logis dan relasi antar entitas data dalam basis data sistem direpresentasikan melalui Class Diagram. Seperti yang terlihat pada Gambar 4, diagram ini mendefinisikan kelas-kelas utama seperti users, books, dan loans, beserta atribut-atributnya dan hubungan kardinalitas antar kelas, yang menjadi fondasi dari arsitektur *backend* sistem.

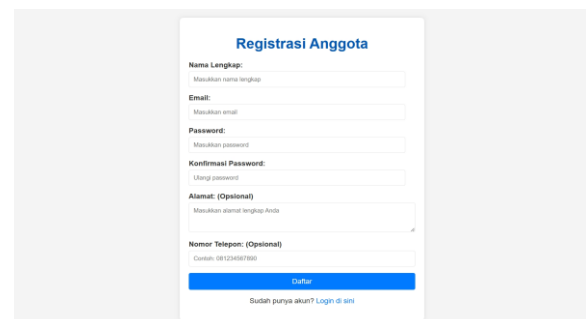
4.3. Implementasi Sistem

Implementasi dari hasil perancangan diwujudkan dalam bentuk aplikasi web fungsional. Berikut adalah beberapa antarmuka utama dari sistem DigiPustaka yang telah berhasil dibangun, disajikan sesuai alur interaksi pengguna.



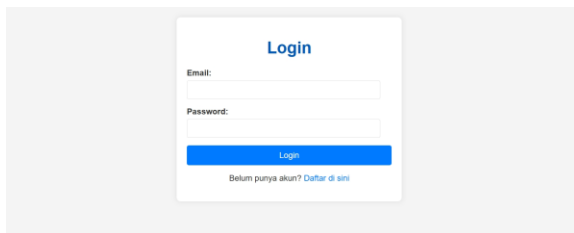
Gambar 6. Antarmuka halaman utama

Halaman utama (Gambar 6) merupakan halaman penyambut (*landing page*) yang dapat diakses oleh semua pengunjung. Halaman ini berfungsi sebagai gerbang awal, menyediakan informasi umum tentang perpustakaan dan tombol navigasi utama menuju menu katalog, login, dan registrasi.



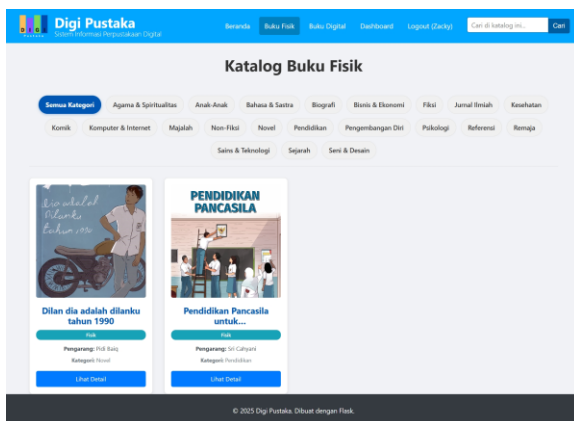
Gambar 7. Antarmuka halaman registrasi pengguna

Sistem menyediakan halaman registrasi (Gambar 7) yang memungkinkan pengguna baru untuk mendaftarkan diri sebagai anggota dengan mengisi formulir yang berisi data diri yang diperlukan.



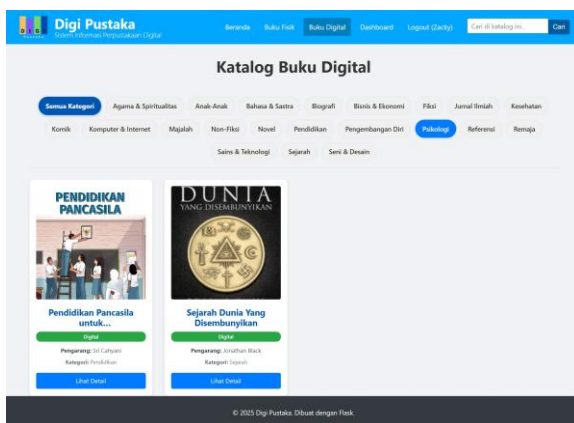
Gambar 8. Antarmuka halaman login

Proses autentikasi pengguna dilakukan melalui halaman login (Gambar 8). Pengguna memasukkan kredensial yang telah terdaftar, dan sistem akan memverifikasinya sebelum memberikan akses ke dasbor yang sesuai dengan hak aksesnya.



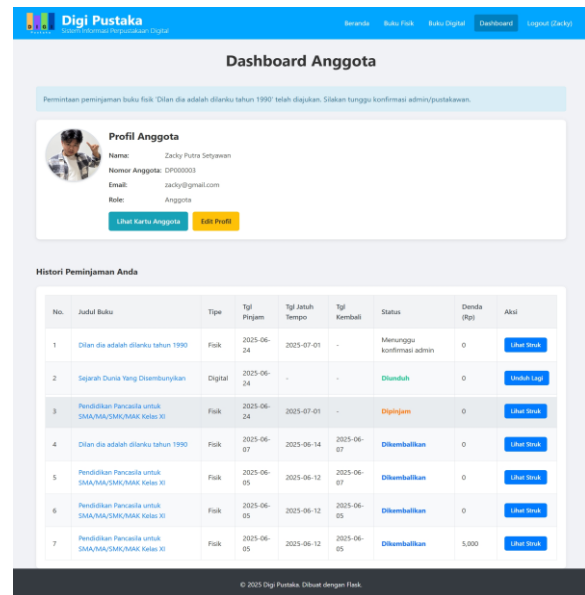
Gambar 9. Antarmuka katalog buku fisik

Halaman katalog buku fisik (Gambar 9) menampilkan koleksi buku tercetak yang tersedia untuk dipinjam. Untuk memudahkan penelusuran, antarmuka ini dilengkapi dengan fungsionalitas pencarian berdasarkan judul serta fitur penyortiran berdasarkan kategori buku.



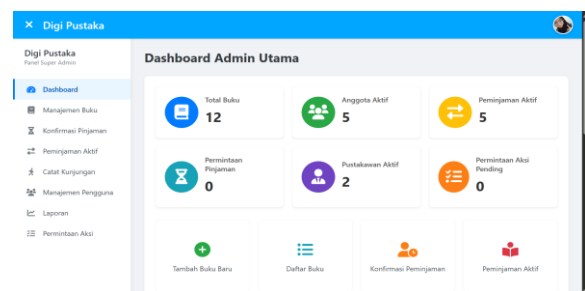
Gambar 10. Antarmuka katalog buku digital (e-book)

Sistem juga menyediakan halaman terpisah untuk katalog buku digital (Gambar 10). Serupa dengan katalog fisik, halaman ini juga dilengkapi dengan fitur pencarian dan penyortiran. Pengguna dapat langsung mengunduh e-book yang tersedia dari halaman detail buku.



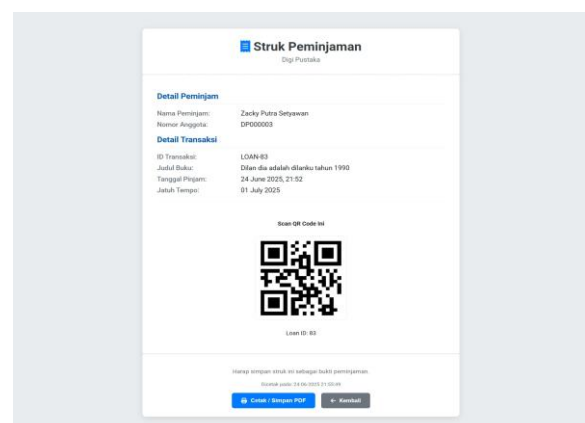
Gambar 11. Antarmuka dasbor anggota

Setelah login, pengguna dengan peran Anggota diarahkan ke dasbor pribadi (Gambar 11). Halaman ini menampilkan ringkasan profil, daftar transaksi peminjaman yang sedang aktif, notifikasi serta informasi denda.



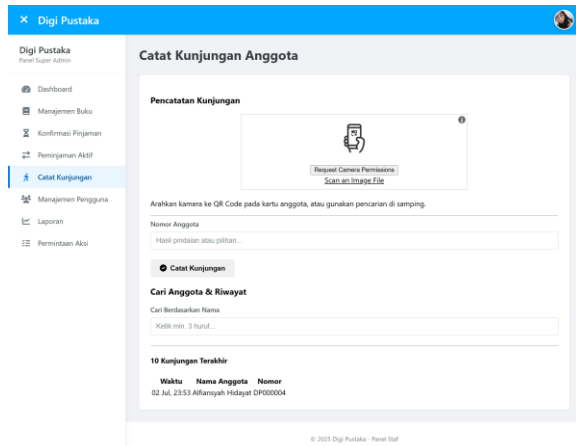
Gambar 12. Antarmuka dasbor administratif

Pengguna dengan peran Pustakawan dan Admin memiliki akses ke dasbor administratif terpusat (Gambar 12). Dasbor ini menampilkan statistik kunci dan menyediakan menu navigasi untuk mengakses fitur-fitur manajemen.



Gambar 13. Contoh struk peminjaman dengan QR Code

Implementasi kunci dari sistem ini adalah fungsionalitas untuk menghasilkan struk peminjaman digital yang dilengkapi dengan QR Code unik (Gambar 13). QR Code ini terintegrasi dengan modul verifikasi transaksi untuk mempercepat proses persetujuan dan pengembalian buku.

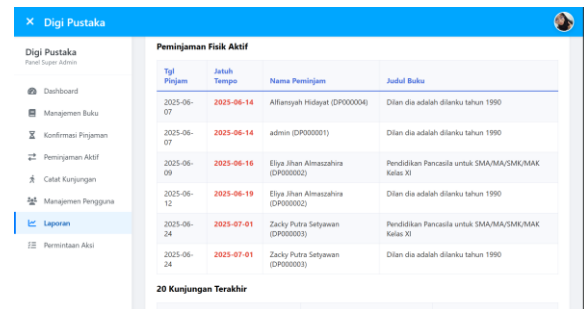


Gambar 14. Antarmuka Pencatatan Kunjungan Anggota

Halaman pencatatan kunjungan (Gambar 14) memungkinkan pustakawan untuk merekam aktivitas kunjungan anggota secara digital. Pencatatan dilakukan melalui dua opsi, yaitu dengan memindai QR Code pada kartu digital anggota atau dengan memasukkan ID anggota secara manual. Antarmuka ini dirancang untuk mempermudah pemantauan data kunjungan secara akurat dan efisien.

Sistem DigiPustaka dilengkapi dengan fitur untuk menghasilkan laporan kunjungan dalam format PDF secara otomatis (Gambar 15). Fitur ini memungkinkan pustakawan atau admin untuk mengekspor data kunjungan yang telah dicatat ke dalam dokumen terstruktur, yang dapat digunakan

untuk keperluan arsip, pelaporan internal, maupun penyusunan evaluasi berkala. Laporan disajikan dalam format yang sistematis dan mudah dibaca, sehingga mendukung transparansi dan akuntabilitas pengelolaan layanan perpustakaan.



Gambar 15. Antarmuka laporan kunjungan dalam format PDF

4.4. Evaluasi Fungsional dan Kebergunaan Sistem

Pada fase *Cutover*, sistem DigiPustaka yang telah selesai dibangun memasuki tahap evaluasi. Evaluasi ini bertujuan untuk memvalidasi kualitas sistem secara empiris melalui dua pendekatan utama yaitu, verifikasi fungsionalitas dengan metode Black Box Testing dan pengukuran tingkat kebergunaan (usability) dari perspektif pengguna akhir menggunakan instrumen System Usability Scale (SUS).

Pengujian pertama, Black Box Testing, difokuskan untuk memverifikasi kesesuaian fungsional sistem terhadap kebutuhan yang telah didefinisikan. Pengujian ini dilakukan dengan menjalankan serangkaian skenario yang mencerminkan interaksi nyata pengguna tanpa melihat struktur kode internal. Hasil pengujian dari setiap skenario utama disajikan pada Tabel 5

Tabel 5. Hasil Pengujian Fungsionalitas Metode Black Box

No Test	Fungsional	Test Case	Hasil yang Diharapkan	Hasil Pengujian	Kesimpulan
1	Autentikasi & Akun	Registrasi dan Login Pengguna	Pengguna baru dapat mendaftar. Pengguna terdaftar dapat login sesuai dengan perannya (Anggota/Pustakawan/Admin).	Sesuai harapan.	Valid
2	Katalog Buku	Penelusuran Katalog fisik dan digital	Pengguna dapat mencari dan memfilter koleksi buku fisik dan buku digital berdasarkan judul atau kategori.	Sesuai harapan.	Valid
3	Sirkulasi (Anggota)	Pengajuan Peminjaman Buku Fisik	Anggota berhasil mengajukan peminjaman dan sistem menghasilkan struk digital dengan QR Code.	Sesuai harapan.	Valid
4	Sirkulasi (Anggota)	Pengunduhan Buku Digital	Anggota berhasil mengunduh file e-book dari halaman detail buku digital.	Sesuai harapan.	Valid
5	Sirkulasi (Pustakawan)	Verifikasi Peminjaman via QR Code	Pustakawan memindai QR Code, sistem menampilkan detail transaksi, dan status peminjaman berhasil diperbarui menjadi "dipinjam".	Sesuai harapan.	Valid
6	Sirkulasi (Pustakawan)	Proses Pengembalian Buku	Pustakawan memproses pengembalian buku (via QR atau manual), stok buku diperbarui, dan denda (jika ada) tercatat.	Sesuai harapan.	Valid
7	Manajemen (Pustakawan)	Pengelolaan Katalog Buku	Pustakawan dapat melakukan operasi dasar (Tambah/Ubah/Hapus) pada data buku.	Sesuai harapan.	Valid

No Test	Fungsional	Test Case	Hasil yang Diharapkan	Hasil Pengujian	Kesimpulan
8	Manajemen (Admin)	Pengelolaan Pengguna	Admin dapat mengubah status aktif dan peran (Anggota/Pustakawan) dari pengguna lain.	Sesuai harapan.	Valid
9	Alur Kerja Peran	Alur Permintaan Aksi (Pustakawan ke Admin)	Pustakawan mengajukan permintaan (misal: nonaktifkan akun), dan Admin dapat menyetujui atau menolak permintaan tersebut.	Sesuai harapan.	Valid
10	Laporan dan Kunjungan	Akses Laporan & Pencatatan Kunjungan	Admin/pustakawan dapat mencatat kunjungan dan mengekspor laporan PDF.	Sesuai harapan.	Valid

Berdasarkan data pada Tabel 5, seluruh fungsionalitas utama yang diuji menunjukkan hasil "Sesuai harapan" dan dinyatakan "Valid". Hal ini membuktikan bahwa sistem DigiPustaka secara teknis telah berjalan dengan baik dan semua fitur telah memenuhi spesifikasi fungsional yang dirancang.

Pengujian kedua adalah evaluasi kebergunaan (usability) yang bertujuan mengukur persepsi pengguna terhadap kemudahan penggunaan sistem. Evaluasi ini menggunakan instrumen SUS yang disebarkan kepada 12 responden. Rekapitulasi hasil perhitungan skor dari setiap responden disajikan secara terperinci pada Tabel 6.

Tabel 6. Hasil Evaluasi Kebergunaan Menggunakan SUS

No Responden	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	Total Skor (Konversi)	Nilai SUS
1	5	1	5	1	5	1	5	1	5	1	40	100.0
2	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2	30	75.0
3	5	1	5	2	4	2	5	2	5	1	36	90.0
4	4	2	4	1	4	1	4	1	5	1	36	90.0
5	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2	30	75.0
6	5	2	4	1	5	1	5	1	5	1	38	95.0
7	4	1	4	1	4	1	4	1	4	1	36	90.0
8	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2	30	75.0
9	5	1	5	1	5	1	5	1	5	1	40	100.0
10	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2	30	75.0
11	5	1	5	1	5	1	5	1	5	1	40	100.0
12	4	2	4	1	4	1	4	1	4	1	34	85.0
Nilai Akhir Rata-Rata SUS												86.67

Hasil analisis kuantitatif pada Tabel 6 menunjukkan bahwa skor rata-rata akhir System Usability Scale (SUS) yang diperoleh adalah sebesar 86,67. Berdasarkan standar interpretasi menurut [16]), skor tersebut tergolong dalam kategori Sangat Baik (Excellent) dengan Grade Scale 'A'. Hal ini menunjukkan bahwa sistem *DigiPustaka* dinilai sangat layak dari perspektif kegunaan, dengan pengalaman pengguna yang efisien, intuitif, dan memuaskan secara keseluruhan.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Penelitian ini berhasil merancang dan membangun sistem informasi perpustakaan digital terintegrasi bernama *DigiPustaka* dengan pendekatan Rapid Application Development (RAD). Sistem ini mampu mengelola koleksi buku fisik dan digital dalam satu platform, serta menghadirkan inovasi berupa peminjaman dengan QR Code yang mempermudah proses sirkulasi. Hasil pengujian Black Box menunjukkan bahwa seluruh fungsi sistem berjalan valid sesuai dengan spesifikasi yang ditetapkan. Selain itu, hasil evaluasi usability menggunakan System Usability Scale (SUS) menghasilkan skor rata-rata sebesar 86,67, yang menunjukkan sistem berada pada

kategori "Sangat Baik" (Excellent) dan mendapatkan Grade A. Hal ini membuktikan bahwa sistem diterima dengan sangat baik oleh pengguna akhir dari segi kemudahan, efisiensi, dan kenyamanan penggunaan. Saran untuk penelitian selanjutnya adalah melakukan integrasi sistem dengan layanan perpustakaan eksternal, pengembangan fitur rekomendasi bacaan berbasis AI, serta perluasan perangkat mobile agar sistem dapat menjangkau lebih banyak pengguna secara fleksibel.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] N. K. Sukatari and S. Suryanto, "Implementasi dan prospek pengembangan digitalisasi pada perpustakaan umum di Indonesia," *Librarium: Library and Information Science Journal*, vol. 1, no. 1, pp. 45–58, 2024.
- [2] H. Firdausi and S. Trihantoyo, "Manajemen Layanan Perpustakaan Digital Dalam Meningkatkan Minat Baca Siswa," *Inspirasi Manajemen Pendidikan*, vol. 9, no. 5, pp. 1088–1103, 2021.
- [3] E. Fitriatun and F. Aprilyani, "Perancangan Sistem Informasi Perpustakaan Berbasis Web Pada MAN 10 Jakarta Untuk Meningkatkan

- Minat Belajar Siswa,” *Jurnal Sistem Informasi*, vol. 10, no. 1, pp. 18–26, 2021.
- [4] Y. L. Leo, S. Sudarmaji, and D. Irawan, “Perancangan Sistem Informasi Peminjaman dan Pengembalian Buku Perpustakaan pada SMA Muhammadiyah 1 Bandar Sribhawono Berbasis Web Menggunakan Metode Rapid Application Development (RAD),” *Jurnal Mahasiswa Ilmu Komputer*, vol. 2, no. 2, pp. 233–241, Dec. 2021, doi: 10.24127/ilmukomputer.v2i2.1674.
- [5] T. Pricillia, “Perbandingan metode pengembangan perangkat lunak (waterfall, prototype, RAD),” *Jurnal Bangkit Indonesia*, vol. 10, no. 1, pp. 6–12, 2021.
- [6] M. Mintarsih, “Pengujian Black Box Dengan Teknik Transition Pada Sistem Informasi Perpustakaan Berbasis Web Dengan Metode Waterfall Pada SMC Foundation,” *Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi Bisnis*, vol. 5, no. 1, pp. 33–35, 2023.
- [7] M. Prabowo and A. Suprpto, “Usability Testing pada Sistem Informasi Akademik IAIN Salatiga Menggunakan Metode System Usability Scale,” *JISKA (Jurnal Informatika Sunan Kalijaga)*, vol. 6, no. 1, pp. 38–49, 2021.
- [8] F. Azzahra, K. Dzikrya, and A. Prabowo, “Rancang Bangun Sistem Perpustakaan Web Universitas Esa Unggul dengan Metode Scrum untuk Pengelolaan Digital,” *Jurnal Informatika: Jurnal Pengembangan IT*, vol. 10, no. 2, pp. 494–502, 2025.
- [9] F. Musvina, S. Rahmawati, and H. Andrianof, “Implementasi Metode Rapid Application Development (RAD) dalam Perancangan Sistem Informasi Perpustakaan pada SMPN 22 Padang,” *Jurnal ilmiah Sistem Informasi dan Ilmu Komputer*, vol. 2, no. 2, pp. 74–90, 2022.
- [10] E. Effendi, S. Harahap, and H. M. Rambe, “Komponen Sistem Informasi,” *Jurnal Pendidikan dan Konseling (JPDK)*, vol. 5, no. 2, pp. 5076–5080, 2023.
- [11] M. C. Susanto, “Perlindungan Form Website Pada Framework Flask Dengan Metode Regular Expression,” *JATISI (Jurnal Teknik Informatika dan Sistem Informasi)*, vol. 10, no. 3, pp. 112–119, 2023.
- [12] M. K. Pradana, A. Andrianto, and Y. A. Auliya, “Pengembangan Sistem Informasi Desa Terpadu Menggunakan Metode Rapid Application Development (RAD) Studi Kasus Desa Arjasa,” *INFORMAL: Informatics Journal*, vol. 7, no. 2, pp. 64–73, 2022.
- [13] G. W. Intyanto, N. A. Ranggianto, and V. Octaviani, “Pengukuran Usability pada Website Kampus Akademi Komunitas Negeri Pacitan Menggunakan System Usability Scale (SUS),” *Walisongo Journal of Information Technology*, vol. 3, no. 2, pp. 59–68, Dec. 2021, doi: 10.21580/wjit.2021.3.2.9549.
- [14] R. Johari, E. Rasywir, and I. Rofi’i, “Perancangan Sistem Informasi Perpustakaan Berbasis Web Pada SMK-PP Negeri Jambi,” *Jurnal Manajemen Teknologi Dan Sistem Informasi (JMS)*, vol. 4, no. 2, pp. 754–764, 2024.
- [15] M. Aqil Musthafa Ar Rachman *et al.*, “Penerapan Black Box Testing untuk Evaluasi Fungsionalitas Website Maggoplast,” *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, vol. 9, no. 1, pp. 169–176, Dec. 2024, doi: 10.36040/jati.v9i1.12177.
- [16] A. Bangor, P. Kortum, and J. Miller, “Determining What Individual SUS Scores Mean: Adding an Adjective Rating Scale,” 2009.
- [17] H. Y. Madawara, D. Manongga, and H. Hendry, “Evaluasi Ketergunaan Website Perpustakaan Universitas Kristen Satya Wacana dengan Menggunakan Metode System Usability Scale,” *Jurnal Pendidikan Teknologi Informasi (JUKANTI)*, vol. 6, no. 2, pp. 44–55, Nov. 2023, doi: 10.37792/jukanti.v6i2.933.