



Perancangan Sistem Informasi Perpustakaan Sekolah Menggunakan Model Waterfall

Abdul Rojak¹, Syahriani^{2*}, Tri Santoso³

¹⁻³Fakultas Teknik dan Informatika, Program Studi Teknologi Informasi, Universitas Bina Sarana Informatika, Indonesia

*Penulis Korespondensi: syahriani.yii@bsi.ac.id

Abstract. *Advancements in information technology are driving digital transformation across various sectors, including education. School libraries are among the educational services that require the implementation of information technology. The library at SMKN 13 Jakarta is currently managed manually—covering everything from book and member data recording to loan and return transactions—leading to issues such as service delays, data entry errors, difficulties in information retrieval, and low administrative efficiency. This study aims to design and develop a web-based school library information system to enhance the effectiveness and efficiency of library services. The Waterfall software development method was employed, comprising requirements analysis, system design, implementation, testing, and maintenance. The system utilizes a relational database and is implemented using web technologies, enabling access via a web browser. Experimental results demonstrate that all features function optimally, successfully reducing the time required to locate a book from 15 minutes to less than 2 minutes. Overall, the system has proven to have a strategic impact on improving library service effectiveness, reducing the duration of book-borrowing queues (time efficiency) by 80% to 90%. In terms of speed, the current system processes tasks 5 to 10 times faster than the previous method, while simultaneously improving information access for the academic community.*

Keywords: *Digitalization; Information Systems; School Library; Waterfall; Web.*

Abstrak: Perkembangan teknologi informasi mendorong terjadinya transformasi digital di berbagai bidang, termasuk dalam dunia pendidikan. Salah satu layanan pendidikan yang memerlukan penerapan teknologi informasi adalah perpustakaan sekolah. Perpustakaan di SMKN 13 Jakarta masih dikelola secara manual, mulai dari pencatatan data buku, data anggota, hingga transaksi peminjaman dan pengembalian, sehingga menimbulkan permasalahan seperti keterlambatan pelayanan, kesalahan pencatatan data, kesulitan pencarian informasi, serta rendahnya efisiensi administrasi. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun Sistem Informasi Perpustakaan Sekolah berbasis web guna meningkatkan efektivitas dan efisiensi layanan perpustakaan. Metode pengembangan perangkat lunak yang digunakan adalah metode *Waterfall* yang meliputi analisis kebutuhan, perancangan sistem, implementasi, pengujian, dan pemeliharaan. Sistem dirancang menggunakan basis data relasional dan diimplementasikan dengan teknologi web sehingga dapat diakses melalui browser. Berdasarkan hasil percobaan yang dilakukan menunjukkan bahwa semua fitur berfungsi optimal dan berhasil memangkas waktu pencarian buku dari 15 menit menjadi kurang dari 2 menit. Secara keseluruhan, sistem ini terbukti memberikan dampak strategis dalam meningkatkan efektivitas layanan perpustakaan, dengan waktu antrean untuk meminjam buku berkurang durasinya (efisiensi waktu) antara 80% hingga 90%. Dilihat dari segi kecepatan, proses sistem saat ini 5 hingga 10 kali lebih cepat dibandingkan sebelumnya, sekaligus meningkatkan akses informasi bagi civitas akademik.

Kata kunci: Air Terjun; Digitalisasi; Perpustakaan Sekolah; Sistem Informasi; Web.

1. LATAR BELAKANG

Perkembangan teknologi informasi yang sangat pesat dalam beberapa tahun terakhir telah membawa perubahan besar di berbagai sektor, termasuk bidang pendidikan. Salah satu dampak nyata dari perkembangan tersebut adalah munculnya kebutuhan untuk melakukan digitalisasi pada layanan-layanan pendidikan yang sebelumnya masih bersifat manual, agar menjadi lebih efisien, cepat, dan mudah diakses. Digitalisasi dalam dunia pendidikan telah menjadi kebutuhan utama untuk meningkatkan kualitas pelayanan, transparansi data, serta kemudahan akses bagi seluruh warga sekolah (Yulanda & Saputra, 2023).

Salah satu layanan penting di lingkungan sekolah yang memerlukan transformasi digital adalah layanan perpustakaan. Digitalisasi perpustakaan sekolah berperan penting dalam mendukung kegiatan belajar mengajar dengan menyediakan akses informasi yang lebih cepat, efisien, dan terintegrasi melalui sistem berbasis web (Sutanti, 2025). Perpustakaan sekolah memiliki peran strategis sebagai pusat sumber belajar, penyedia informasi, serta sarana pengembangan literasi bagi siswa maupun guru. Namun, pada kenyataannya masih banyak perpustakaan sekolah yang menjalankan sistem pengelolaannya secara manual, seperti pencatatan peminjaman dan pengembalian buku menggunakan log book, pencarian koleksi yang dilakukan secara konvensional, serta proses pembuatan laporan yang memerlukan waktu lama dan rentan terhadap kesalahan (Eliza, 2026). Kondisi tersebut menyebabkan rendahnya efisiensi kerja pustakawan serta kesulitan dalam melakukan pengawasan terhadap data koleksi dan aktivitas peminjaman buku (Ispahan et al., 2026).

Penggunaan sistem perpustakaan yang masih dilakukan secara manual menimbulkan berbagai permasalahan, seperti keterlambatan pelayanan, ketidaktepatan pencatatan data, serta kesulitan dalam melakukan pelacakan riwayat koleksi buku (Junaedi et al., 2021). Temuan tersebut menegaskan perlunya penerapan sistem informasi perpustakaan berbasis web agar proses pengelolaan perpustakaan dapat berjalan lebih efektif, akurat, dan mudah diakses oleh pengguna. Kondisi tersebut juga ditemukan di SMKN 13 Jakarta, di mana proses administrasi perpustakaan masih dilakukan secara konvensional. Seluruh kegiatan, mulai dari pendataan buku, pendaftaran anggota, hingga pencatatan transaksi peminjaman dan pengembalian, masih dilakukan dengan tulisan tangan di buku besar. Hal ini menyebabkan beberapa permasalahan seperti sulitnya pencarian data buku maupun anggota, duplikasi data, lambatnya proses pelaporan, serta rendahnya efisiensi dalam pelayanan terhadap pengguna. Sistem perpustakaan yang masih berjalan secara manual sering menimbulkan ketidakefisienan dalam proses administrasi, terutama pada kegiatan pencatatan dan pelaporan data (Nugraha et al., 2024).

Selain itu, sistem manual juga berpotensi menimbulkan duplikasi data, memperlambat proses pelayanan, serta membatasi akses informasi karena seluruh aktivitas masih bergantung pada pencatatan fisik (Sukma et al., 2025). Kondisi tersebut menunjukkan bahwa pengelolaan perpustakaan secara tradisional tidak lagi sejalan dengan tuntutan transformasi digital di dunia pendidikan, khususnya pada sekolah menengah kejuruan yang dituntut untuk mengintegrasikan teknologi informasi dalam setiap proses operasionalnya. Berbagai penelitian dalam lima tahun terakhir menunjukkan bahwa penerapan sistem informasi perpustakaan berbasis web mampu meningkatkan efisiensi, akurasi, dan kualitas layanan perpustakaan sekolah. Digitalisasi sistem perpustakaan dengan model multi-level akses berbasis web pada studi kasus di SMA Negeri 4

Makassar terbukti mampu mempercepat proses pencarian data buku dan transaksi peminjaman (Yandriswan, 2023). Selain itu, pendekatan digitalisasi yang serupa juga menunjukkan efektivitas yang signifikan dalam meningkatkan kecepatan akses serta kemudahan pengguna dalam melakukan transaksi layanan perpustakaan (Yandriswan, 2023).

Penelitian mengenai pengembangan sistem informasi perpustakaan berbasis web di SMP Negeri 1 Klari Karawang menunjukkan bahwa penerapan metode Waterfall mampu meningkatkan efektivitas pelayanan serta memperbaiki pengelolaan koleksi secara keseluruhan (Sopandi, 2022). Selain itu, digitalisasi perpustakaan melalui sistem berbasis web juga terbukti dapat meningkatkan kualitas layanan dan meminimalkan kesalahan dalam proses administrasi (Sopandi, 2022). Penelitian mengenai pengembangan sistem perpustakaan berbasis web menunjukkan dampak positif terhadap peningkatan layanan perpustakaan sekolah. Pengembangan sistem perpustakaan berbasis web yang dapat diakses secara daring oleh siswa dan guru terbukti mampu meningkatkan keterlibatan pengguna karena kemudahan dan kecepatan akses informasi (Perdana, 2025). Selain itu, penerapan layanan perpustakaan digital pada sekolah terakreditasi mampu menciptakan pelayanan yang lebih prima, modern, dan inovatif dalam mendukung aktivitas literasi siswa (Al-Ayubi, 2025).

Penelitian lain juga menunjukkan bahwa penggunaan sistem digital library dapat memperluas akses siswa terhadap koleksi buku serta meningkatkan efisiensi pencarian informasi secara daring (Qolbi, 2025). Hasil penelitian tersebut memperlihatkan bahwa digitalisasi layanan perpustakaan bukan hanya tren teknologi, tetapi juga kebutuhan mendesak dalam mewujudkan manajemen perpustakaan yang efektif di lingkungan sekolah.

Berdasarkan pemaparan tersebut, idealnya perpustakaan di sekolah perlu dapat menyediakan informasi dengan cepat dan efisien untuk mendukung proses belajar-mengajar. Akan tetapi, sistem perpustakaan tradisional masih bergantung pada cara manual yang lambat dan tidak menarik bagi generasi yang akrab dengan teknologi digital. Karena itu, pengembangan perpustakaan berbasis web dianggap sebagai kebutuhan yang mendesak untuk mengatasi persoalan ini, sekalipun proses implementasinya masih tertahan oleh berbagai tantangan teknis.

Pengimplementasian sistem informasi perpustakaan berbasis web di SMKN 13 Jakarta menjadi langkah yang relevan dan strategis untuk menggantikan sistem manual yang selama ini digunakan. Sistem ini diharapkan dapat mempermudah proses pencarian buku, mempercepat layanan peminjaman dan pengembalian, mengurangi kesalahan pencatatan, serta menyediakan laporan yang akurat dan dapat diakses kapan pun. Untuk memastikan pengembangan berjalan sistematis, penelitian ini menggunakan metode pengembangan

perangkat lunak *waterfall*, yang meliputi tahapan analisis kebutuhan, perancangan, implementasi, pengujian, dan pemeliharaan. Dengan pendekatan ini, sistem yang dihasilkan diharapkan mampu mendukung digitalisasi layanan perpustakaan secara efektif dan berkelanjutan di SMKN 13 Jakarta.

2. KAJIAN TEORITIS

Pengertian Sistem Informasi

Sistem informasi merupakan kombinasi dari beberapa elemen yang saling terkait, yang bertujuan untuk mengumpulkan, mengorganisasi, menyimpan, dan menyajikan data demi memudahkan pembuatan keputusan, koordinasi, analisis, dan pengawasan dalam sebuah organisasi atau sistem. Melalui sistem ini, teknologi informasi berkolaborasi dengan proses bisnis guna menyajikan informasi yang tepat dan benar waktu (Sutanti, 2025).

Pengertian Perpustakaan Sekolah

Di dalam institusi pendidikan, perpustakaan sekolah berfungsi sebagai fasilitas yang sepenuhnya dikelola oleh sekolah, dengan tujuan utama mendukung pelaksanaan dan pencapaian sasaran pendidikan. Sekolah memiliki peranan sebagai tempat untuk melaksanakan belajar, menanamkan serta mengembangkan berbagai nilai, ilmu, teknologi, keterampilan, seni, dan pandangan untuk mencapai tujuan pendidikan yang ditetapkan secara nasional. Oleh sebab itu, perpustakaan di sekolah bukan hanya sebagai tempat menyimpan bahan bacaan (baik yang berbentuk buku maupun non-buku), melainkan juga bertujuan untuk mengoptimalkan penggunaan koleksi yang ada oleh pengunjungnya (Ferdian et al., 2022).

Pengertian Website dan Aplikasi Berbasis Web

Situs web, atau lebih dikenal dengan sebutan website, merupakan kumpulan halaman-halaman yang saling terhubung, yang umumnya disimpan di server yang sama. Hal ini mengandung sekumpulan informasi yang disediakan oleh individu, komunitas, atau lembaga. Setidaknya, situs ini biasanya disimpan di server web yang dapat diakses melalui jaringan seperti Internet atau jaringan area lokal (LAN) dengan alamat Internet yang dikenal sebagai URL. Seluruh halaman yang dapat diakses secara publik di Internet juga dikenal sebagai World Wide Web, atau disingkat WWW (Wakhidah, 2023). Sementara itu, aplikasi berbasis web merupakan perangkat lunak yang dijalankan melalui peramban tanpa memerlukan proses instalasi secara lokal pada perangkat pengguna. Aplikasi web adalah sistem perangkat lunak yang beroperasi menggunakan arsitektur client-server dengan memanfaatkan teknologi internet sebagai media komunikasi data (Permatasari et al., 2025).

Bahasa Pemrograman PHP

PHP adalah bahasa pemrograman yang beroperasi di sisi server, khususnya dirancang untuk membuat aplikasi web yang bersifat dinamis. PHP dapat dianggap sebagai bahasa pemrograman berbasis server yang berfungsi untuk menciptakan halaman web yang dinamis dengan memanfaatkan pemrosesan logika yang dilakukan di server serta menghubungkannya dengan database agar konten dapat ditampilkan secara langsung. (Adikusuma et al., 2023). Di samping itu, PHP menawarkan kelebihan berupa cara penulisan yang cukup sederhana, kemudahan dalam berkolaborasi dengan HTML, serta kompatibilitas dengan berbagai jenis sistem pengelolaan database seperti MySQL, PostgreSQL, dan Oracle (Sinlae et al., 2024). Dalam pengembangan Sistem Informasi Perpustakaan Sekolah, PHP digunakan untuk membangun fungsionalitas utama sistem, seperti proses autentikasi pengguna (login), pengelolaan data buku dan anggota, serta transaksi peminjaman dan pengembalian buku. Kombinasi PHP dengan HTML, CSS, dan JavaScript memungkinkan terbentuknya antarmuka pengguna (*user interface*) yang interaktif dan mudah digunakan oleh admin maupun siswa.

Unified Modeling Language (UML)

Bahasa Pemodelan Terpadu (UML) adalah sebuah bahasa standar yang berfungsi untuk menggambarkan, merancang, serta mendokumentasikan sistem perangkat lunak yang berbasis objek. UML dapat diartikan sebagai kumpulan notasi grafis yang dipakai untuk memvisualisasikan baik struktur maupun perilaku dari suatu sistem perangkat lunak (Siking, 2023). Pemanfaatan UML mendukung para pengembang dalam mengenal interaksi di antara komponen sistem sebelum pelaksanaan implementasi dimulai. UML terdiri dari berbagai variasi diagram, termasuk diagram use case, diagram aktivitas, diagram urutan, dan diagram kelas, yang digunakan untuk mencerminkan aspek fungsional dan struktural dari sistem dari perspektif yang berbeda (Voutama, 2024). Dalam penelitian ini, UML digunakan sebagai alat bantu perancangan untuk menggambarkan alur proses peminjaman dan pengembalian buku, serta pengelolaan data buku dan anggota pada Sistem Informasi Perpustakaan Sekolah berbasis web.

Entity Relationship Diagram (ERD)

Menurut Putra (Putra, 2022), ERD merupakan skema yang menunjukkan keterkaitan antara tabel-tabel dalam *database* yang digunakan dalam perancangan. ERD berfungsi untuk menggambarkan struktur logis data dan relasi antar entitas, seperti *one-to-many* dan *many-to-many*, sehingga memudahkan perancang sistem dalam memahami keterkaitan antar data. Selain itu, ERD merupakan fondasi dalam mendesain basis data relasional sebelum diubah menjadi tabel fisik dalam sistem pengelolaan basis data (Candra, 2025). Dalam penelitian ini,

ERD digunakan untuk mendefinisikan hubungan antara entitas buku, siswa, dan transaksi peminjaman, sehingga perancangan basis data sistem informasi perpustakaan sekolah dapat tersusun secara terstruktur, konsisten, dan mendukung kebutuhan pengelolaan data secara optimal.

Metode Pengembangan Sistem Waterfall

Metode *Waterfall* merupakan model pengembangan sistem yang bersifat sistematis dan berurutan, di mana setiap tahapan pengembangan harus diselesaikan terlebih dahulu sebelum dilanjutkan ke tahap berikutnya. Menurut Pressman dalam buku Hasanah dan Untari (Untari, 2020), Metode *Waterfall* terbagi menjadi lima tahapan utama, yaitu analisis dan penjelasan kebutuhan, desain sistem dan perangkat lunak, implementasi serta pengujian unit, pengujian integrasi dan sistem, serta operasi dan pemeliharaan. Selain itu, menurut Sommerville dalam buku Hasanah dan Untari (Untari, 2020), Model *Waterfall* sangat cocok digunakan untuk proyek pembuatan perangkat lunak yang memiliki kebutuhan sistem yang sudah jelas dan tidak banyak berubah sejak awal.

3. METODE PENELITIAN

Sebagai upaya untuk memperluas pemahaman dan memberikan sumbangsih terhadap penelitian ini, maka terdapat beberapa tahapan yang dijelaskan di bawah ini:

Observasi

Observasi dilakukan dengan mengamati secara langsung aktivitas perpustakaan, termasuk pendataan koleksi, pendaftaran anggota, serta proses peminjaman dan pengembalian yang masih dilakukan secara manual.

Wawancara

Wawancara dilakukan dengan pustakawan atau petugas perpustakaan untuk mendapatkan informasi mengenai alur kerja, kendala yang dihadapi, serta kebutuhan sistem yang diharapkan dapat meningkatkan efisiensi layanan.

Studi Pustaka

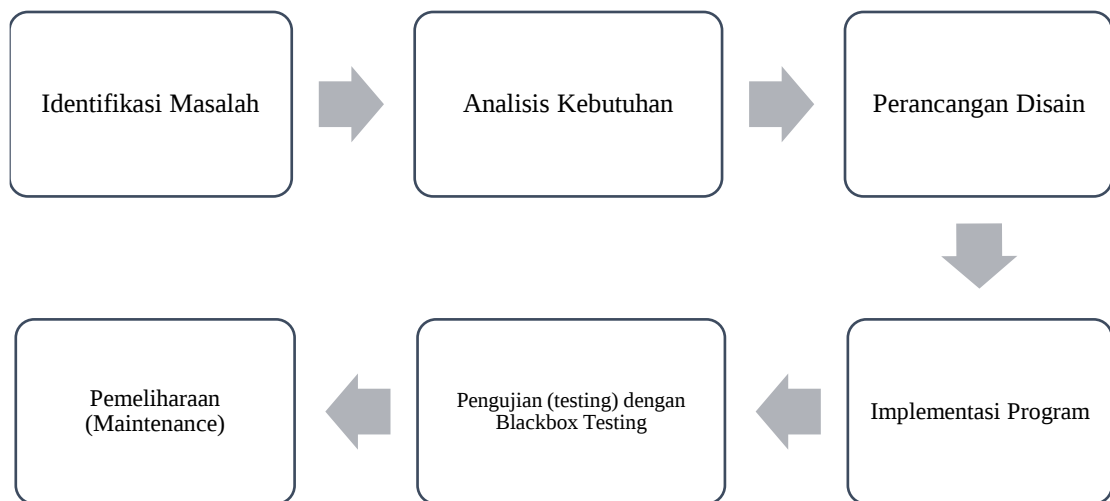
Studi pustaka dilakukan dengan membaca dan mengkaji literatur, jurnal, dan penelitian sebelumnya yang berkaitan dengan sistem informasi perpustakaan, digitalisasi layanan, serta pengembangan sistem berbasis web.

Model Waterfall

Dalam penelitian ini digunakan model pengembangan perangkat lunak *Waterfall*, karena model ini menyediakan alur kerja yang sistematis, terstruktur, dan sesuai untuk pengembangan sistem dengan kebutuhan yang telah dapat didefinisikan sejak awal. Tahapan-

tahapan dalam model *Waterfall* sebagai berikut: 1) Analisis Kebutuhan Melakukan identifikasi kebutuhan sistem berdasarkan hasil observasi, wawancara, dan studi dokumentasi untuk mengetahui fitur dan fungsi yang harus tersedia dalam sistem. 2) Perancangan Sistem Tahap ini mencakup perancangan arsitektur sistem, perancangan basis data, pembuatan diagram proses seperti DFD, serta perancangan antarmuka pengguna. 3) Implementasi Hasil perancangan kemudian diimplementasikan ke dalam bentuk kode program menggunakan bahasa pemrograman PHP dan database MySQL. 4) Pengujian Sistem diuji menggunakan metode *blackbox testing* untuk memastikan seluruh fungsi berjalan sesuai kebutuhan tanpa kesalahan logika. 5) Deployment Sistem yang telah lulus pengujian diimplementasikan pada lingkungan penelitian untuk digunakan dalam kegiatan perpustakaan.

Kerangka Penelitian



Gambar 1. Kerangka Penelitian.

Adapun penjelasan dari kerangka penelitian tersebut, akan dijabarkan pada penulisan dibawah ini:

Identifikasi Masalah

Pada penelitian ini, masalah dapat diidentifikasi dengan melakukan riset penelitian secara langsung dengan mengunjungi di SMKN 13 Jakarta mengenai pengelolaan perpustakaan.

Analisis Kebutuhan

Melakukan identifikasi kebutuhan sistem berdasarkan hasil observasi, wawancara, dan studi dokumentasi untuk mengetahui fitur dan fungsi yang harus tersedia dalam sistem.

Perancangan Disain

Tahap ini mencakup perancangan arsitektur sistem, perancangan basis data, pembuatan diagram proses seperti ERD, serta perancangan antarmuka pengguna.

Implementasi Program

Hasil perancangan kemudian diimplementasikan ke dalam bentuk kode program menggunakan bahasa pemrograman PHP dan database MySQL.

Pengujian

Sistem diuji menggunakan metode blackbox testing untuk memastikan seluruh fungsi berjalan sesuai kebutuhan tanpa kesalahan logika.

Pemeliharaan

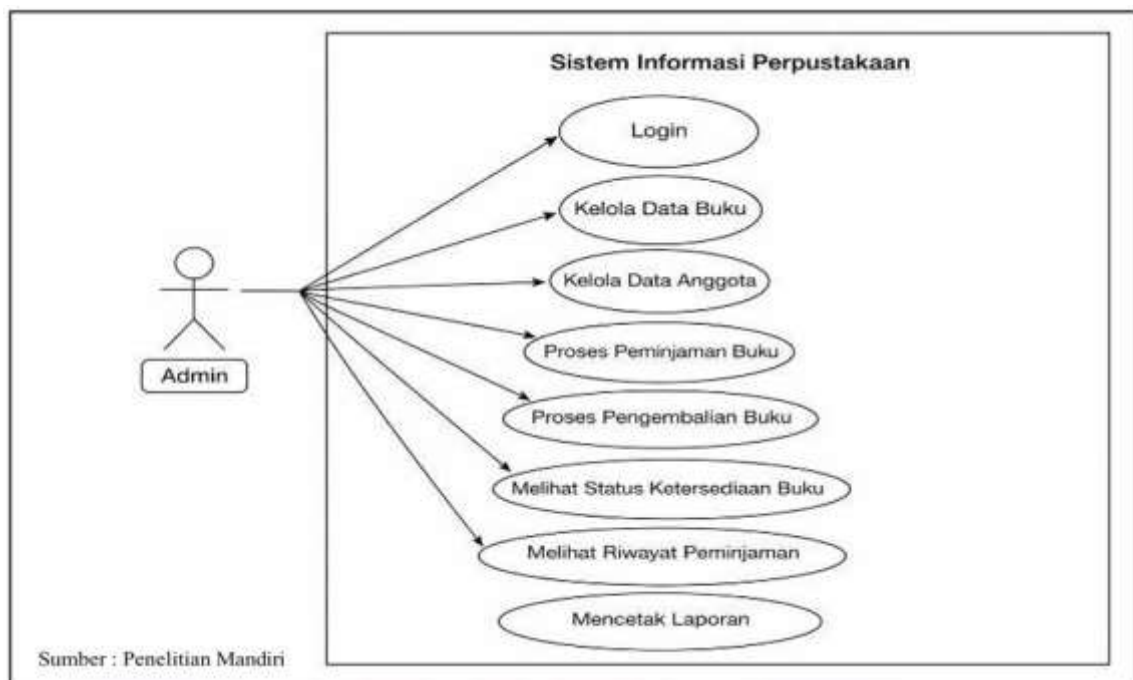
Memperbaharui sistem secara rutin demi melindungi data serta memperkenalkan fitur-fitur baru yang relevan dengan kebutuhan pengguna.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Perancangan Sistem

Usecase Diagram

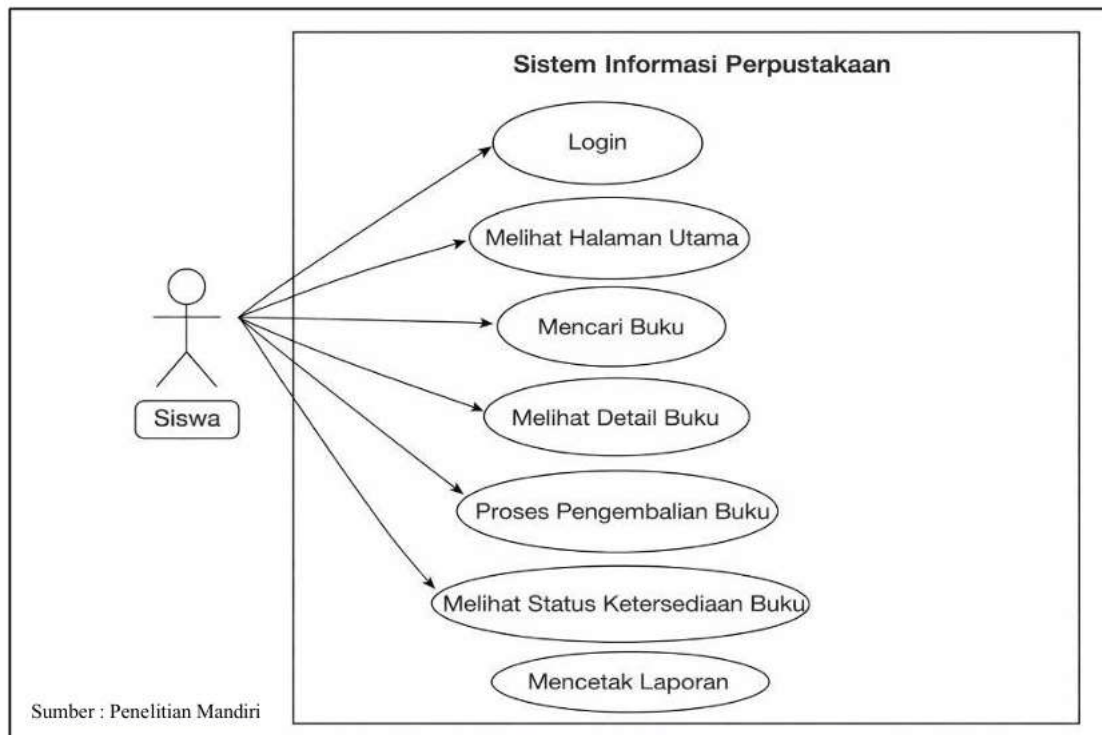
Berdasarkan diagram Use Case yang telah ditunjukkan pada gambar 2, admin memiliki otoritas penuh terhadap system digital untuk mengelola data buku, data anggota, transaksi pinjaman, transaksi pengembalian, melihat status ketersediaan buku, melihat riwayat pinjaman dan mencetak ringkasan laporan secara cepat dibandingkan dengan system tradisional yang harus dilakukan secara manual.



Gambar 2. Usecase Diagram Admin Sistem Perpustakaan.

Berdasarkan diagram Use Case yang telah ditunjukkan pada gambar 3, siswa memiliki otoritas terhadap system digital untuk melihat halaman utama, mencari buku, melihat detail

buku, dapat melakukan transaksi pengembalian buku, ketersediaan buku, dan mencetak laporan buku yang telah dipinjamnya selama ini dengan mudah melalui system perpustakaan digital.



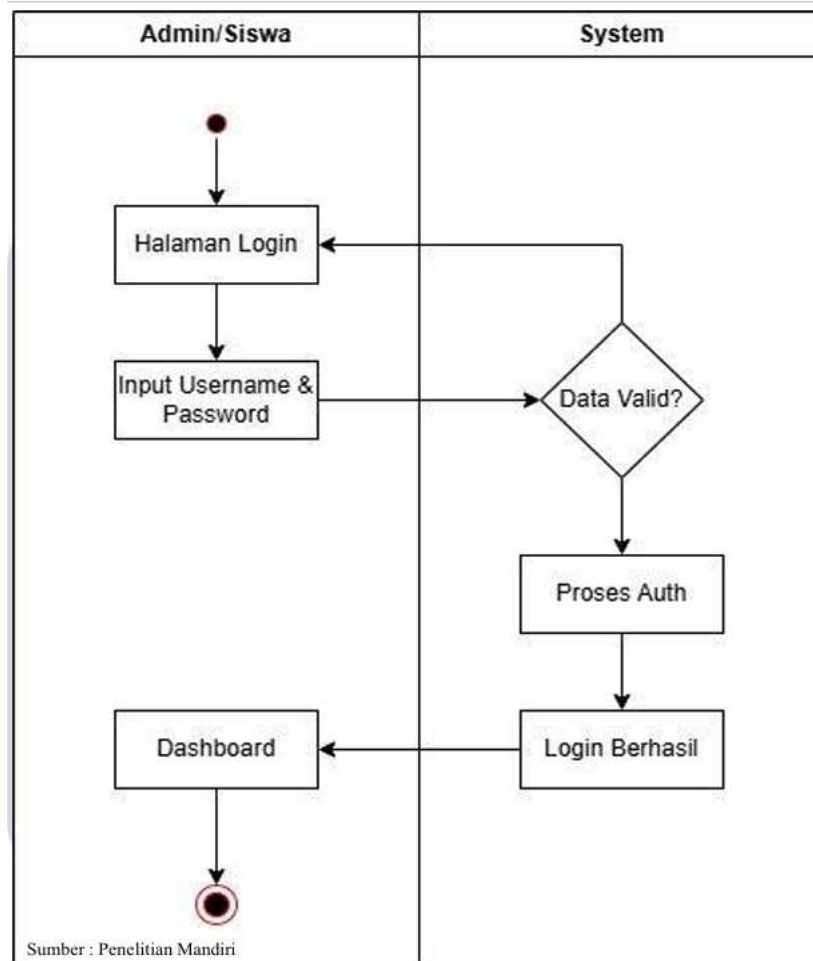
Gambar 3. Usecase Diagram Siswa Sistem Informasi Perpustakaan.

Activity Diagram

Activity Diagram digunakan untuk menggambarkan alur aktivitas dalam sistem berdasarkan proses yang dilakukan oleh pengguna. Aktivitas utama dalam Sistem Informasi Perpustakaan meliputi:

Activity Diagram Login

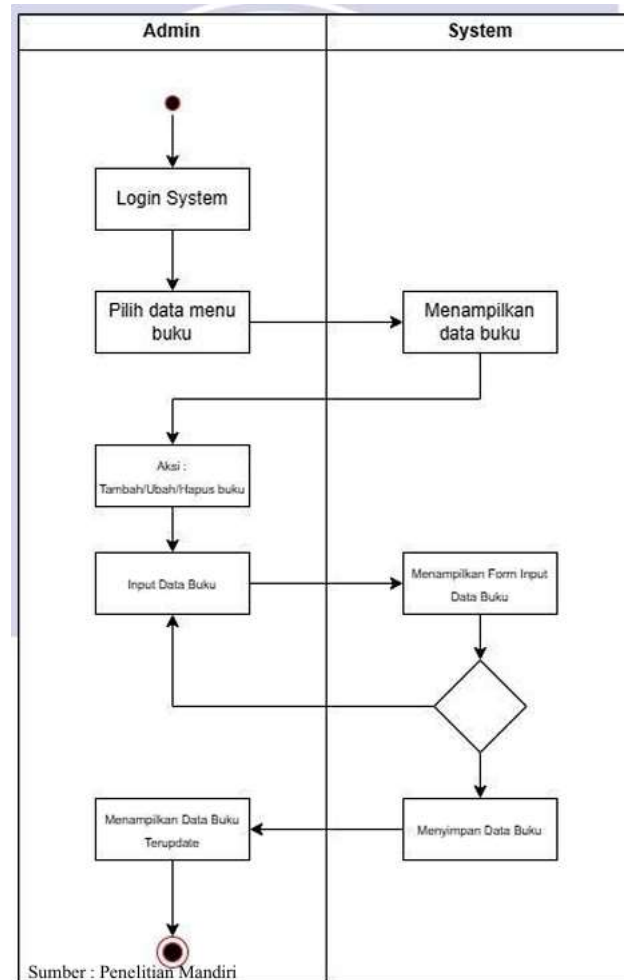
Berdasarkan *activity diagram* yang telah dibuat pada gambar 4, proses autentikasi dimulai ketika pengguna memasukkan kredensial berupa *username* dan *password*. Sistem kemudian melakukan validasi terenkripsi pada *database*. Berbeda dengan sistem manual sebelumnya yang rentan terhadap duplikasi data, implementasi sistem ini berhasil mempercepat proses verifikasi identitas pengguna hanya dalam waktu rata-rata 2 hingga 3 detik, sehingga meminimalisir potensi akses ilegal dan menjamin validitas data pengguna sebelum masuk ke dasbor utama.



Gambar 4. Activity Diagram Login.

Activity Diagram Pengelolaan Data Buku

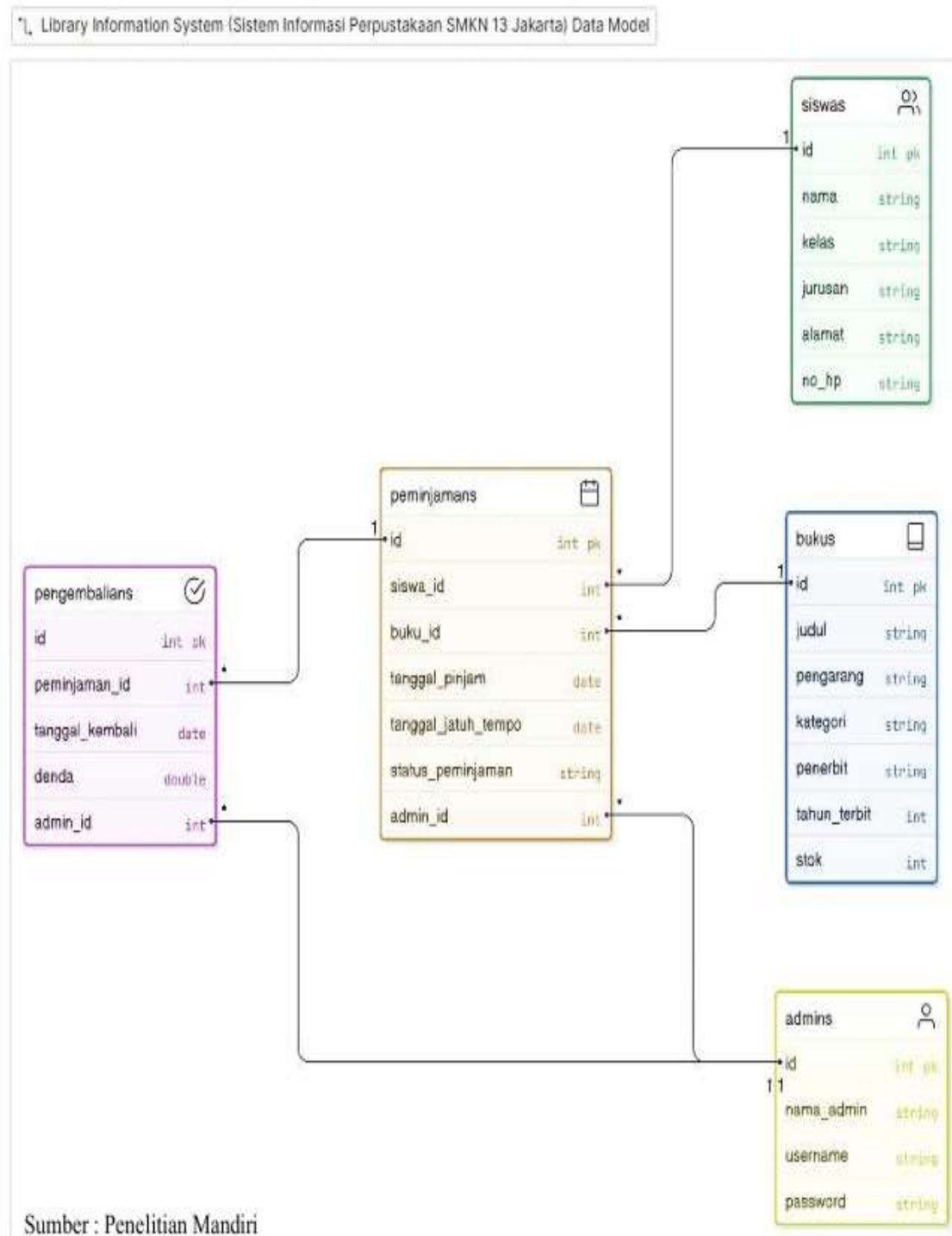
Tidak seperti metode pencatatan buku tradisional yang ada, yang mencatat secara manual dalam buku catatan besar, diagram aktivitas yang dapat dilihat pada gambar 5 pada sistem ini menggabungkan fungsi memasukkan, mengubah, dan menghapus data secara langsung ke dalam *database*. Proses otomatis ini terbukti mengurangi waktu yang diperlukan untuk mencari data dari beberapa hari menjadi beberapa detik.



Gambar 5. *Activity Diagram* Pengelolaan Data Buku.

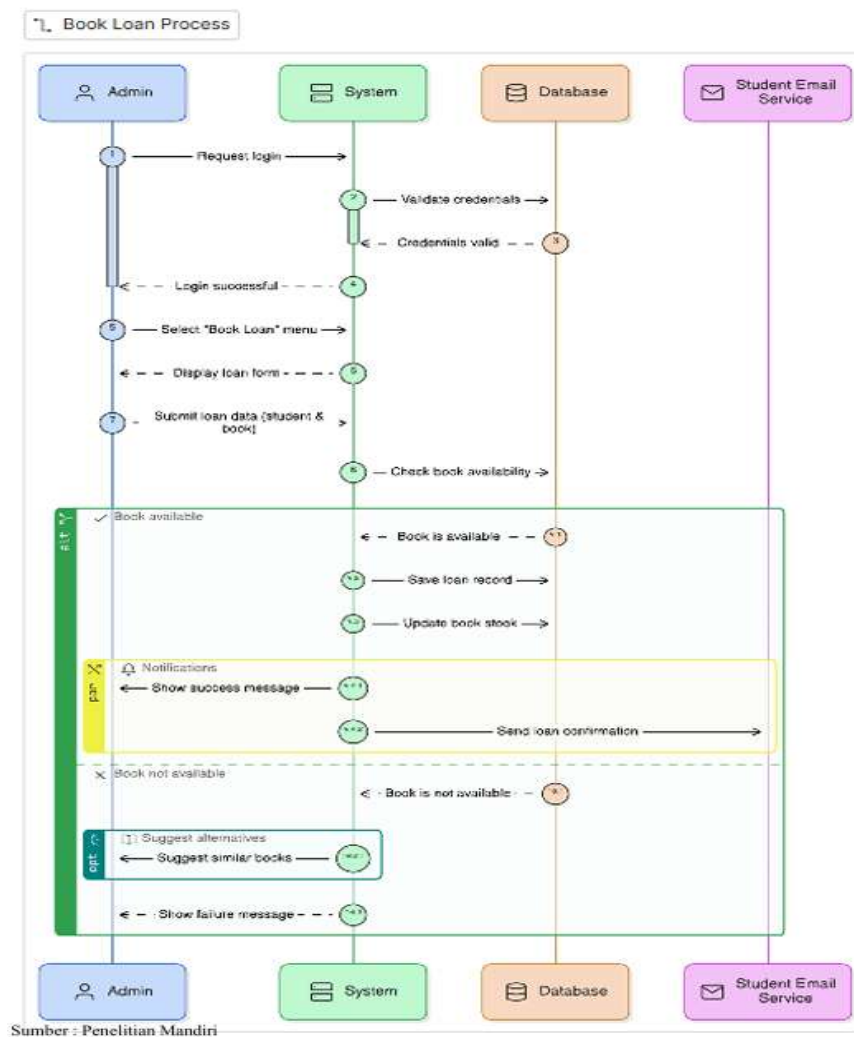
Class Diagram

Berdasarkan kelas diagram pada gambar 6 sistem perpustakaan di sekolah ini dirancang dengan membagi entitas menjadi lima kategori utama: siswas, bukus, peminjamans, pengembalians dan admin. Penggunaan relasi One-to-Many antara kategori siswa dan peminjaman menjamin bahwa satu siswa bisa meminjam lebih dari satu buku, tetapi setiap transaksi peminjaman tetap berkaitan dengan satu anggota. Berbeda dengan sistem tradisional yang berlaku di sekolah SMKN 13 Jakarta, di mana anggota dibatasi hanya pada satu peminjaman aktif, sistem ini lebih fleksibel. Struktur ini secara efisien menangani masalah antrean yang panjang serta penggandaan pencatatan yang sering terjadi di perpustakaan sebelumnya.



Gambar 6. Class Diagram.

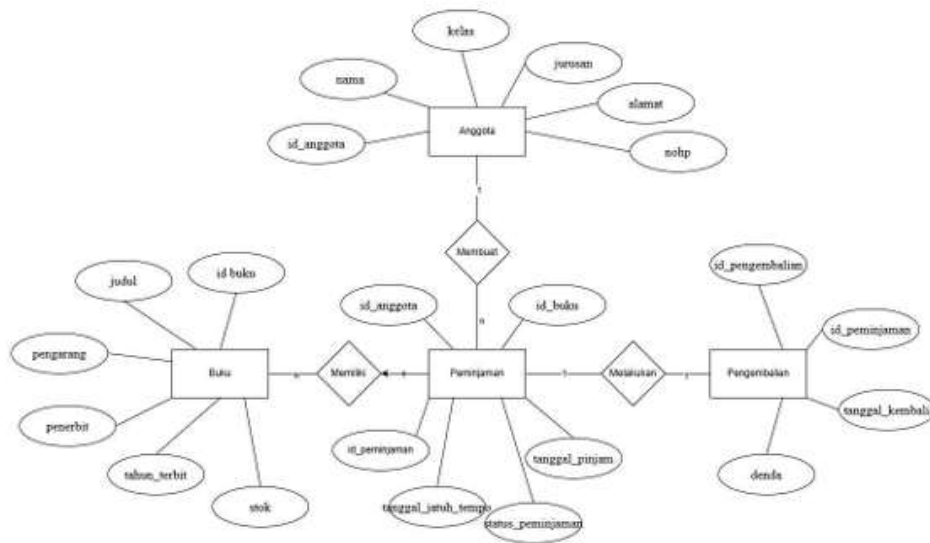
Sequence Diagram



Gambar 7. Sequence Diagram.

Berdasarkan Gambar 7 (Diagram Urutan Peminjaman), sistem melakukan pemeriksaan ketersediaan buku sebelum menghasilkan *form* transaksi. Admin mengirimkan pesan untuk memverifikasi kode buku ke Batasan (Antarmuka Peminjaman). Apabila data yang diterima valid, Kontrol (Sistem) secara otomatis mengubah status buku menjadi "Dipinjam" di Entitas (*Database*) dan memicu sistem untuk menghasilkan tanggal pengembalian secara otomatis. Ini menunjukkan bahwa penerapan sistem yang dirancang dapat mengatasi masalah redundansi data serta mengurangi kemungkinan kesalahan manusia dalam pencatatan manual yang sering terjadi pada sistem sebelumnya.

ERD (Entity Relational Diagram)

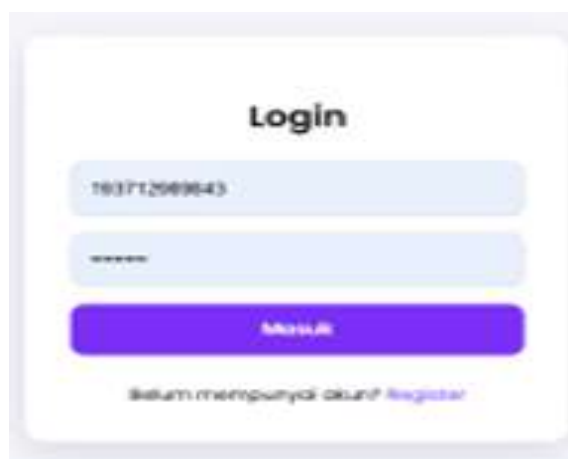


Sumber : Penelitian Mandiri

Gambar 8. ERD.

User Interface

Berdasarkan Gambar 9, sistem ini mengimplementasikan fitur validasi otomatis yang akan menolak akses jika terdapat kesalahan dalam memasukkan kredensial. Mekanisme ini secara substansial menyelesaikan permasalahan pengenalan pengguna di sistem perpustakaan yang terdahulu, yang sering menghadapi kebocoran data akibat pencatatan manual pada buku tamu.



Gambar 9. Halaman Login.

Bagian depan dasbor menunjukkan koleksi buku yang paling diminati serta saran yang ditentukan oleh riwayat peminjaman. Sistem dengan cermat menganalisis data pilihan pengguna untuk memberikan opsi yang sesuai, sehingga dapat meningkatkan ketertarikan membaca di kalangan siswa.



Judul	Penerbit	Kategori	Stok	Aksi
Latihan Pemrograman	Andriana Hidayat	Novel	10	Edit
Bumi	Siara Jaya	Novel	5	Edit
Reagen Kimia	Alfred T. Jones	Novel	7	Edit
Pelangi	Siara Jaya	Novel	3	Edit
Apik Apik (2002)	Madura Sarana B. Utama	Novel	8	Edit
Menyengat Dunia (1984)	Alfred T. Jones	Novel	6	Edit
Siara Jaya (2000)	Siara Jaya	Novel	5	Edit
Judul Semesta Berjalan	Madura Sarana B. Utama	Novel	4	Edit
Bumi Manusia	Madura Sarana B. Utama	Novel	6	Edit
Reagen	Siara Jaya	Novel	10	Edit

Gambar 10. Halaman Dashboard Siswa.

Pengujian (Testing)

Pengujian dilakukan untuk memastikan bahwa seluruh fitur aplikasi berjalan sesuai kebutuhan fungsional dan tidak terjadi kesalahan selama proses operasional. Metode pengujian yang digunakan adalah *Black Box Testing*, yaitu pengujian berdasarkan fungsi tanpa melihat kode program di dalamnya.

Pengujian fitur *Login Admin* dilaksanakan dengan pendekatan *blackbox testing* untuk memastikan bahwa hak akses berfungsi sesuai dengan persyaratan sistem yang telah ditetapkan. Menurut sejumlah skenario pengujian yang terdaftar di Tabel 1, sistem dapat secara otomatis menolak akses jika terdapat kesalahan dalam memasukkan *username* atau *password* (tidak valid). Penerapan validasi terhadap input ini sangat penting untuk menghindari serangan *brute-force* dan memastikan bahwa pengelolaan data perpustakaan hanya dapat diakses oleh pustakawan atau admin yang memiliki wewenang.

Tabel 1. Pengujian Login admin.

No	Skenario	Input	Expected Result	Jenis Uji	Hasil
1	Login dengan kredensial benar	<i>username valid, password valid</i>	Masuk ke dashboard	<i>Positive</i>	Berhasil (Valid)
2	<i>Username salah</i>	<i>username invalid</i>	Sistem menolak login	<i>Negative</i>	Berhasil (Invalid Ditolak)
3	<i>Password salah</i>	<i>password invalid</i>	Sistem menolak login	<i>Negative</i>	Berhasil (Invalid Ditolak)
4	Kolom kosong	<i>username/password kosong</i>	Muncul pesan wajib diisi	<i>Negative</i>	Berhasil (Valid)

Berdasarkan Tabel 2 (Hasil Uji *BlackBox*), setiap fungsi pengelolaan data buku seperti menambah, mengedit, dan menghapus berfungsi dengan tepat. Ini menunjukkan bahwa sistem validasi input mampu mencegah kesalahan dalam penginputan data (contohnya: ID buku yang terduplikasi), sehingga secara operasional mengurangi kesalahan manusia, jika dibandingkan dengan pencatatan manual yang selama ini menjadi masalah utama di perpustakaan sekolah.

Tabel 2. Pengujian Input dan Manajemen Buku.

No	Skenario		Input		Expected Result	Jenis Uji	Hasil
1	Tambah dengan lengkap	buku data	semua terisi	field	Buku tersimpan	<i>Positive</i>	Berhasil (Valid)
2	Tambah dengan kosong	buku field	judul kosong		Ditolak oleh sistem	<i>Negative</i>	Berhasil (Invalid Ditolak)
3	Edit data valid	buku	data valid		Data terupdate	<i>Positive</i>	Berhasil (Valid)
4	Edit dengan input tidak valid		stok negatif		Ditolak	<i>Negative</i>	Berhasil (Invalid Ditolak)
5	Hapus buku		id_buku valid		Buku terhapus	<i>Positive</i>	Berhasil (Valid)
6	Hapus yang dipinjam	buku sedang	id_buku transaksi	terkait	Sistem menolak	<i>Negative</i>	Berhasil (Invalid Ditolak)
7	Stok otomatis		transaksi peminjaman/pen gembalian		stok berubah	<i>Positive</i>	Berhasil (Valid)

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil perancangan, implementasi, dan pengujian Sistem Informasi Perpustakaan SMKN 13 Jakarta berbasis web, dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut:

a) Sistem Informasi Perpustakaan yang dibangun mampu membantu proses pengelolaan data perpustakaan, meliputi data buku, data anggota, transaksi peminjaman, dan pengembalian buku secara terkomputerisasi sehingga lebih terstruktur dan efisien dibandingkan sistem manual.

b) Implementasi proses peminjaman buku telah berjalan sesuai dengan kebutuhan fungsional sistem, dimana sistem mampu melakukan validasi jumlah peminjaman maksimal, mencatat transaksi peminjaman secara otomatis, menentukan tanggal jatuh tempo, serta memperbarui stok buku secara real time.

c) Sistem juga mampu meminimalkan kesalahan pencatatan data dan meningkatkan akurasi informasi, khususnya pada pengelolaan stok buku dan riwayat peminjaman anggota. Meskipun sistem telah berjalan sesuai dengan tujuan yang diharapkan, masih terdapat beberapa hal yang dapat dikembangkan dan disempurnakan pada penelitian selanjutnya, antara lain.

a) Sistem dapat dikembangkan dengan menambahkan fitur notifikasi

otomatis, seperti pengingat pengembalian buku melalui email atau pesan singkat kepada anggota. b) Aplikasi dapat dikembangkan ke platform lain, seperti aplikasi mobile berbasis Android, agar lebih mudah diakses oleh pengguna. c) Penambahan fitur laporan statistik, seperti grafik peminjaman buku terpopuler atau tingkat keterlambatan pengembalian, dapat membantu pihak perpustakaan dalam pengambilan keputusan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih ditujukan kepada pihak SMKN 13 Jakarta, terkhusus Bapak Drs. Deky Noviar, MM yang telah memberikan izin bagi penulis untuk melakukan penelitian di sekolah yang dipimpinnya, sehingga penelitian ini dapat berjalan sampai selesai.

DAFTAR REFERENSI

- Adikusuma, R. W., Al-Fikri, A. M., Esa, M., & Bhakti, N. (2023). Rancang bangun sistem informasi perpustakaan pada SMP Negeri 2 Gedangan menggunakan metode waterfall. *Kernel*, 4(2), 111–119. <https://doi.org/10.31284/j.kernel.2023.v4i2.5578>
- Al-Ayubi, R., & ... (2025). Transformasi sistem informasi digital dalam mewujudkan layanan prima: Studi kasus perpustakaan sekolah terakreditasi di Kota Banjarmasin. *Jurnal Ilmiah Ilmu Perpustakaan dan Informasi*, 13(1), 75–91.
- Candra, T., & ... (2025). Perancangan basis data relasional sistem informasi penerimaan mahasiswa baru di Institut Teknologi Mojosari. *TEPI*, 1(1). <https://doi.org/10.14710/tepi.v39n1.xxxxxx>
- Eliza, D. (2026). Manajemen perpustakaan sekolah di SMP Negeri 1 Bojong: Tantangan dalam menghadapi transformasi digital. *Didik*, 2(2), 123–131. <https://doi.org/10.55123/didik.v2i2.685>
- Ferdian, D., Pratama, W., Daru, A. F., Teknologi, F., & Universitas, K. (2022). Penerapan metode waterfall untuk pengembangan sistem informasi perpustakaan berbasis web menggunakan framework CodeIgniter. *Information Science and Library*, 3(1), 55–63.
- Ispahan, T., Hardiyanti, D. Y., Suarli, P. P., Informasi, S., Sriwijaya, U., Lama, B., Palembang, K., Efficiency, P. C., Mode, F., Analysis, E., Proses, O., Perpustakaan, L., & Model, P. (2026). Optimasi proses layanan perpustakaan menggunakan BPI dan PCE. *10*(1), 380–387.
- Junaedi, A., Drajat, D., Syihabuddin, R. I., Damayanti, U. M., & Wahyutama, F. (2021). Perancangan perpustakaan digital berbasis website pada SMAN 18 Kabupaten Tangerang. *ABDI Jurnal*, 2, 112–119.
- Nugraha, F. S., Setiyawan, M., & Hadi, W. (2024). Analisis kebutuhan perancangan perpustakaan digital multiorganisasi berbasis web. *14*(1), 68–80.
- Perdana, H., & K. (2025). Pengembangan aplikasi perpustakaan berbasis website untuk meningkatkan layanan informasi di SMK. *Jurnal Pendidikan Teknologi Informasi*, 10(3), 19–28.

- Permatasari, D., Prabadhi, I. A., Trinata, C., Keimigrasian, J., Indonesia, P. P., Tangerang, K., Open, S., & Literatur, S. (2025). Systematic literature review: Metodologi, teknologi, dan bidang. 9(6), 9862–9866.
- Putra, F., & Y. (2022). Analisa dan rancangan sistem informasi pariwisata Pacitan dengan UML dan ERD. *Information System for Educators and Professionals*, 7(1), 63–72.
- Qolbi, D. (2025). Inovasi perpustakaan digital meningkatkan aksesibilitas informasi. *Jurnal Perpustakaan dan Kearsipan*, 5(1), 27–42.
- Siking, K., & Y. (2023). Unified Modeling Language (UML) dalam perancangan sistem informasi pelayanan pengujian material berbasis web pada Dinas Pekerjaan Umum dan Penataan Ruang Provinsi Gorontalo. *Journal of System and Information Technology*, 3(2), 204–213.
- Sinlae, F., Maulana, I., Setiyansyah, F., & Ihsan, M. (2024). Pengenalan pemrograman web: Pembuatan aplikasi web sederhana dengan PHP dan MySQL. *Jurnal Siber Multi Disiplin*, 2(2), 68–82.
- Sopandi, D. (2022). Implementasi sistem informasi perpustakaan sekolah berbasis web pada SMP Negeri 1 Klari Karawang dengan metode waterfall. *Buletin Poltanesa*, 23(2), 824–831.
- Sukma, M. A., Al-Falah, M. R. D., Apriyansyah, R., Darmawan, R., Studi, P., Informasi, S., Buku, P., & Buku, P. (2025). Pengembangan sistem informasi perpustakaan berbasis web menggunakan metode waterfall untuk efisiensi layanan peminjaman dan pengembalian buku. *KLIK: Jurnal Ilmu Komputer*, 6(1), 23–29.
- Sutanti, E. (2025). Perancangan sistem informasi perpustakaan sekolah berbasis web SD Swasta Islam Terpadu Daar Al Ulum Kabupaten Asahan. *Repeater: Publikasi Teknik Informatika dan Jaringan*, 3, 50–57.
- Untari, H., & ... (2020). *Buku ajar* (M. K. Mohammad Suryawinata, Ed.; 1st ed.). UMSIDA Press.
- Voutama, K., & ... (2024). Peminjaman inventaris berbasis web di BEM FASILKOM UNSIKA. *Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika*, 8(3), 2748–2755.
- Wakhidah, B., & W. (2023). Rancangan sistem informasi perpustakaan berbasis website. *Jurnal Teknologi dan Sistem Berbasis Bisnis*, 5(1), 61–67.
- Yandriswan, S., & ... (2023). Digitalisasi sistem perpustakaan multi level akses berbasis web (Studi kasus: SMA Negeri 04 Makassar). *JIP (Jurnal Informatika Polinema)*, 9, 201–206.
- Yulanda, D., & Saputra, A. A. (2023). Kemajuan digitalisasi: Upaya meningkatkan efektivitas pengelolaan data sekolah. 1(2), 109–120.