P-ISSN : 2580-4316
E-ISSN : 2654-8054
https://doi.org/10.37817/ikraith-informatika.v10i3

Sistem Informasi Perpustakaan Berbasis Mobile dengan Peminjaman dan Denda Otomatis pada SMA Negeri 19 Medan

[1]Herodian Sijabat, [2]Rikardo H Siahaan, [3]Melva E Pangaribuan
Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Industri, Institut Sains dan Teknologi TD Pardede, Medan

E-mail: [1]herodiansijabat7@gmail.com, [2]ricardoricardo3010@gmail.com, [3]melpangrib@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan merancang dan membangun sistem informasi pengolahan data perpustakaan berbasis mobile pada SMA Negeri 19 Medan yang mengintegrasikan Web Backend untuk petugas dan aplikasi Android untuk siswa. Permasalahan utama yang melatarbelakangi penelitian adalah keterbatasan akses siswa terhadap katalog, status peminjaman, tanggal jatuh tempo, dan informasi denda, serta risiko kesalahan pada pencatatan dan perhitungan secara manual. Pengembangan sistem menggunakan metode Prototyping dengan arsitektur Client-Server. Backend dibangun menggunakan PHP Native dan MySQL, sedangkan aplikasi mobile dikembangkan menggunakan React Native/Expo. Pertukaran data dilakukan melalui REST API berformat JSON, sedangkan akses perangkat Android terhadap server lokal didukung oleh Ngrok tunneling. Fitur utama sistem meliputi autentikasi NISN, katalog buku, monitoring peminjaman, pengembalian, kalkulasi denda otomatis, dan konfirmasi penyelesaian denda. Hasil pengujian Black-Box menunjukkan fungsi utama berjalan sesuai kebutuhan, mencakup login admin dan siswa, pengelolaan data buku dan siswa, transaksi sirkulasi, riwayat peminjaman, serta perhitungan denda. Sistem menerapkan tarif Rp1.000 per hari keterlambatan dan rata-rata latensi koneksi melalui Ngrok sekitar 33 ms. Hasil tersebut menunjukkan bahwa sistem dapat meningkatkan aksesibilitas informasi, konsistensi pencatatan, transparansi denda, dan efisiensi layanan perpustakaan.

Kata kunci: *sistem informasi perpustakaan; aplikasi mobile; React Native; REST API; denda otomatis; Ngrok*

ABSTRACT

This study aims to design and develop a mobile-based library information system at SMA Negeri 19 Medan that integrates a web backend for library staff and an Android application for students. The main problems addressed are limited student access to book catalogs, borrowing status, due dates, and fine information, as well as the risk of errors in manual recording and calculation. The system was developed using the Prototyping method and a Client-Server architecture. The backend uses PHP Native and MySQL, while the mobile application uses React Native/Expo. Data exchange is implemented through a JSON-based REST API, and access from Android devices to the local server is supported by Ngrok tunneling. The main features include NISN authentication, book catalog access, borrowing monitoring, returns, automatic fine calculation, and fine settlement confirmation. Black-Box Testing shows that the main functions operate according to the specified requirements, including administrator and student login, book and student management, circulation transactions, borrowing history, and automatic fine calculation. The system applies a fine of IDR 1,000 per day of delay and records an average connection latency of approximately 33 ms through Ngrok. These results indicate that the system can improve information accessibility, recording consistency, fine transparency, and library service efficiency.

Keywords: *library information system; mobile application; React Native; REST API; automatic fine; Ngrok*

1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi telah mendorong perubahan pada pengelolaan layanan pendidikan, termasuk layanan perpustakaan sekolah. Perpustakaan tidak hanya berfungsi sebagai tempat penyimpanan koleksi, tetapi juga sebagai pusat sumber belajar yang memerlukan pengelolaan data yang akurat, cepat, dan mudah diakses. Sistem informasi yang baik mengintegrasikan manusia, perangkat keras, perangkat lunak, basis data, jaringan, dan prosedur untuk

https://doi.org/10.37817/ikraith-informatika.v10i3
P-ISSN : 2580-4316
E-ISSN : 2654-8054

menghasilkan informasi yang mendukung kegiatan operasional dan pengambilan keputusan (Laudon & Laudon, 2020; Stair & Reynolds, 2018).

Pada SMA Negeri 19 Medan, pengelolaan data buku dan sirkulasi telah menggunakan komputer pada sisi internal petugas, tetapi akses informasi dari sisi siswa masih terbatas. Siswa belum mempunyai media mandiri yang dapat digunakan secara real-time untuk melihat katalog, mengetahui status buku yang sedang dipinjam, memantau tanggal jatuh tempo, dan melihat denda keterlambatan. Informasi tersebut sebelumnya harus diperoleh dengan datang langsung ke perpustakaan dan bertanya kepada petugas. Kondisi ini berpotensi menimbulkan antrean dan mengurangi transparansi informasi layanan.

Permasalahan lain terdapat pada pengelolaan denda. Berdasarkan observasi dan wawancara dalam penelitian, denda keterlambatan ditetapkan sebesar Rp1.000 per hari untuk setiap judul buku yang dipinjam. Perhitungan yang dilakukan secara manual berpotensi menimbulkan kesalahan, terutama ketika jumlah transaksi meningkat. Oleh karena itu, sistem yang dirancang menempatkan logika perhitungan denda pada backend sehingga nilai denda dapat dihitung berdasarkan perbedaan tanggal secara konsisten.

Penelitian ini merancang ekosistem E-Perpus yang memisahkan pengelolaan internal petugas melalui Web Backend PHP/MySQL dan fungsi monitoring siswa melalui aplikasi mobile React Native. REST API digunakan sebagai jembatan komunikasi sehingga aplikasi mobile tidak melakukan akses langsung ke basis data. Untuk pengujian menggunakan perangkat Android nyata, server lokal XAMPP dihubungkan melalui Ngrok tunneling. Pendekatan ini memungkinkan akses jarak jauh selama tahap pengembangan dan demonstrasi tanpa harus menyewa server publik terlebih dahulu (Agustin et al., 2024; Akbar, 2024).

Berdasarkan kondisi tersebut, tujuan penelitian adalah merancang sistem informasi perpustakaan berbasis mobile yang mampu menyediakan katalog dan status sirkulasi secara real-time, mengintegrasikan proses peminjaman dan pengembalian, menerapkan perhitungan denda otomatis, serta menyediakan mekanisme konfirmasi penyelesaian denda. Posisi penelitian terletak pada penggabungan aplikasi mobile React Native, backend PHP/MySQL, REST API, Ngrok tunneling, dan fitur denda otomatis dalam satu ekosistem perpustakaan sekolah.

2. LANDASAN TEORI

2.1 Sistem informasi perpustakaan

Sistem informasi merupakan sekumpulan komponen yang saling berhubungan untuk mengumpulkan, memproses, menyimpan, dan mendistribusikan informasi bagi kebutuhan organisasi (Laudon & Laudon, 2020). Dalam konteks perpustakaan sekolah, komponen tersebut diterapkan untuk mengelola data anggota, bibliografi, stok, transaksi peminjaman, pengembalian, dan denda. Kualitas informasi yang dihasilkan perlu memperhatikan akurasi, ketepatan waktu, dan relevansi agar informasi dapat digunakan secara efektif.

Pengolahan data perpustakaan digital pada penelitian ini terdiri atas tiga kelompok utama, yaitu manajemen bibliografi, manajemen keanggotaan, dan manajemen sirkulasi. Data bibliografi menyimpan atribut buku seperti judul, pengarang, penerbit, tahun, gambar, dan stok. Data siswa menggunakan NISN sebagai identitas unik. Data sirkulasi menghubungkan siswa dengan buku melalui transaksi peminjaman dan pengembalian. Struktur relasional tersebut membantu menjaga integritas data dan mengurangi redundansi (Putra & Wijaya, 2021; Rahman, 2023).

2.2 React Native, PHP, MySQL, dan REST API

React Native digunakan sebagai framework aplikasi mobile karena mendukung pengembangan lintas platform dengan satu basis kode. Dalam penelitian ini React Native/Expo digunakan pada sisi klien untuk menyediakan antarmuka autentikasi, katalog, riwayat peminjaman, dan informasi denda. PHP Native digunakan pada sisi server untuk menjalankan logika bisnis dan mengakses MySQL. MySQL berperan sebagai basis data relasional yang menyimpan data siswa, buku, peminjaman, pengembalian, dan detail peminjaman (Akbar, 2024; Lerdorf et al., 2020).

REST API menjadi lapisan komunikasi antara aplikasi mobile dan backend. Permintaan GET digunakan untuk memperoleh data seperti katalog dan riwayat, sedangkan POST digunakan untuk tindakan

P-ISSN : 2580-4316
E-ISSN : 2654-8054
https://doi.org/10.37817/ikraith-informatika.v10i3

yang mengirim data ke server. Pertukaran data menggunakan JSON sehingga payload relatif ringan dan mudah diproses oleh React Native maupun PHP. Arsitektur REST yang stateless juga mendukung pemisahan tanggung jawab antara client dan server (Fielding, 2000; Fauzi et al., 2024).

2.3 Ngrok dan mekanisme penyelesaian denda

Server penelitian dijalankan pada lingkungan lokal menggunakan XAMPP. Karena perangkat Android tidak dapat mengakses alamat localhost komputer secara langsung melalui internet, Ngrok digunakan untuk membuat reverse tunnel dari URL publik menuju port lokal server. Dalam pengujian, pendekatan ini memungkinkan aplikasi Android berkomunikasi dengan backend PHP tanpa berada pada jaringan Wi-Fi yang sama (Ngrok, 2024).

Denda dihitung menggunakan rumus D = T × R, dengan D sebagai total denda, T sebagai jumlah hari keterlambatan, dan R sebagai tarif harian. Nilai R pada penelitian adalah Rp1.000 per hari. Jika tanggal aktual belum melewati tanggal jatuh tempo, nilai denda adalah nol. Jika telah melewati jatuh tempo, selisih hari dikalikan tarif. Sistem juga menyediakan mekanisme penyelesaian denda melalui konfirmasi WhatsApp pustakawan dan rancangan integrasi payment gateway Midtrans pada lingkungan Sandbox (Midtrans, 2024).

2.4 Black-Box Testing

Black-Box Testing digunakan untuk mengevaluasi fungsi perangkat lunak berdasarkan masukan dan keluaran tanpa memeriksa struktur kode internal. Pendekatan ini sesuai untuk memverifikasi apakah fungsi login, katalog, transaksi, perhitungan denda, dan komunikasi API berjalan sesuai kebutuhan (Pressman & Maxim, 2023; Suryadi et al., 2021). Pengujian pada penelitian ini juga mencakup validasi data, penanganan kesalahan, dan kestabilan komunikasi client-server.

3. METODOLOGI

3.1 Lokasi dan teknik pengumpulan data

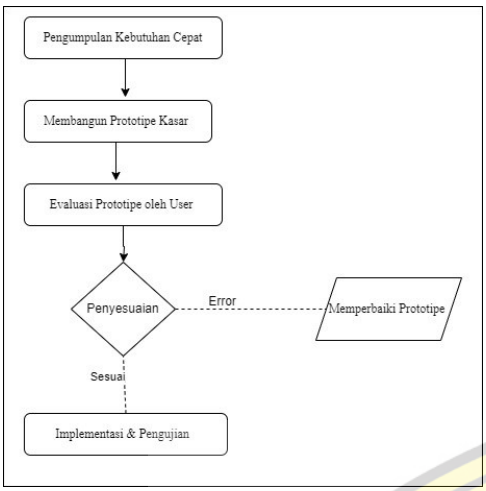
Penelitian dilakukan pada lingkungan perpustakaan SMA Negeri 19 Medan yang beralamat di Jalan Seruwai No. 1, Kecamatan Medan Labuhan, Kota Medan. Data penelitian diperoleh melalui observasi langsung terhadap proses kerja perpustakaan, wawancara dengan staf/pustakawan mengenai aturan administrasi, serta studi pustaka terhadap literatur dan dokumentasi teknologi yang digunakan. Observasi mengidentifikasi keterbatasan akses siswa dan proses perhitungan denda; wawancara menghasilkan informasi tarif denda Rp1.000 per hari; sedangkan studi pustaka digunakan untuk mendukung pemilihan React Native, PHP, MySQL, REST API, Ngrok, dan pengujian perangkat lunak.

3.2 Kerangka penelitian dan metode prototyping

Kerangka penelitian menggunakan pendekatan Input-Process-Output (IPO). Input berupa kebutuhan pengguna, data siswa, data buku, aturan peminjaman, dan aturan denda. Process mencakup analisis kebutuhan, desain, pengembangan frontend dan backend, integrasi REST API, konfigurasi Ngrok, pengujian, serta penyempurnaan prototipe. Output berupa sistem E-Perpus yang dapat digunakan petugas untuk pengelolaan data dan siswa untuk monitoring layanan.

Metode pengembangan yang digunakan adalah Prototyping. Pemilihan ini didasarkan pada kebutuhan perubahan dan evaluasi berulang selama pengembangan. Lima tahapan yang diterapkan adalah: (1) rapid requirements untuk menentukan kebutuhan inti; (2) build prototype untuk membangun antarmuka React Native dan API PHP; (3) prototype evaluation untuk menguji prototipe pada perangkat Android; (4) refining prototype untuk memperbaiki konfigurasi, aset, dan integrasi; serta (5) final implementation untuk menghubungkan backend dengan perangkat mobile dan melakukan pengujian akhir (Putra & Muflih, 2024).

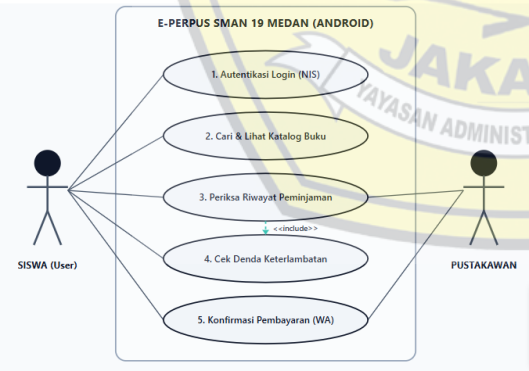
https://doi.org/10.37817/ikraith-informatika.v10i3
P-ISSN : 2580-4316
E-ISSN : 2654-8054



Gambar 1. Siklus pengembangan prototyping

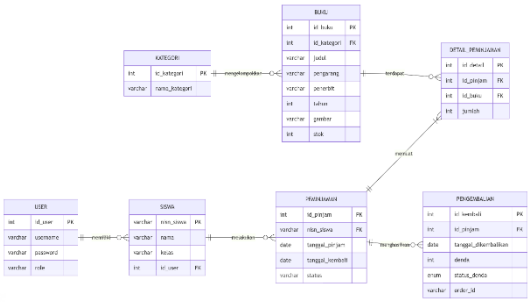
3.3 Analisis kebutuhan dan arsitektur sistem

Aktor utama sistem adalah siswa dan pustakawan. Siswa melakukan autentikasi menggunakan NISN, melihat katalog, memantau peminjaman, melihat denda, dan melakukan konfirmasi penyelesaian denda. Pustakawan menggunakan Web Backend untuk login, mengelola data buku dan siswa, memproses peminjaman dan pengembalian, serta memantau denda. Arsitektur Client-Server memisahkan antarmuka mobile dari proses bisnis dan penyimpanan data.



Gambar 2. Use case sistem E-Perpus

Pada basis data, tabel siswa menyimpan nis_siswa, nama, kelas, dan id_user. Tabel buku menyimpan id_buku, judul, pengarang, penerbit, tahun, gambar, dan stok. Tabel peminjaman menyimpan id_pinjam, NIS siswa, id buku, tanggal pinjam, tanggal jatuh tempo, dan status. Tabel pengembalian menyimpan id_kembali, id_pinjam, tanggal pengembalian, denda, dan status_denda. Tabel detail_peminjaman menyimpan rincian item transaksi berupa id_detail, id_pinjam, id_buku, dan jumlah. Relasi foreign key menjaga keterkaitan antarentitas (Putra & Wijaya, 2021).



Gambar 3. Entity Relationship Diagram sistem

3.4 Algoritma utama

Algoritma autentikasi melakukan pemeriksaan NISN terhadap tabel siswa. NISN yang ditemukan menghasilkan respons berhasil dan membuka dashboard, sedangkan NISN yang tidak ditemukan ditolak. Pada pengelolaan stok, sistem memeriksa stok sebelum transaksi. Jika stok nol, peminjaman ditolak. Jika transaksi dikonfirmasi, stok berkurang satu. Ketika buku dikembalikan, stok bertambah satu dan status ketersediaan dapat berubah kembali menjadi "Tersedia".

Algoritma denda menggunakan tanggal server lokal dengan zona waktu Asia/Jakarta. Secara konseptual, apabila $T = \max(0, \text{tanggal_aktual} - \text{tanggal_jatuh_tempo})$, maka $D = T \times Rp1.000$. Penerapan zona waktu secara eksplisit dilakukan karena ditemukan ketidaksesuaian perhitungan akibat perbedaan UTC dan WIB pada tahap pengembangan. Setelah konfigurasi diperbaiki, kalkulasi denda dapat mengikuti waktu lokal perpustakaan secara konsisten.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Implementasi antarmuka dan layanan

Hasil implementasi menghasilkan dua sisi aplikasi. Sisi admin berupa Web Backend menyediakan dashboard, pengelolaan data buku, pengelolaan data siswa, transaksi peminjaman, dan pengembalian. Sisi siswa berupa aplikasi Android menyediakan autentikasi NISN, ringkasan buku yang dipinjam, total denda, katalog buku, pencarian, dan riwayat. Pemisahan tersebut membuat fungsi pengelolaan internal tetap berada pada petugas, sedangkan siswa memperoleh akses informasi secara mandiri.

P-ISSN : 2580-4316
E-ISSN : 2654-8054
https://doi.org/10.37817/ikraith-informatika.v10i3

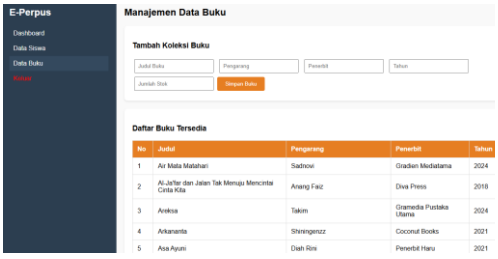


Gambar 4. Dashboard panel admin



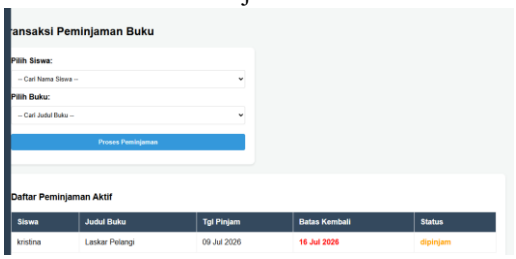
Gambar 5. Dashboard aplikasi mobile siswa

Pada katalog, status buku ditampilkan berdasarkan kondisi transaksi. Jika buku tersedia, sistem menampilkan status "Tersedia". Jika stok atau transaksi menunjukkan buku sedang dipinjam, status dapat ditampilkan sebagai "Dipinjam Olehmu" atau "Dipinjam Siswa Lain". Pencarian dapat dilakukan berdasarkan judul atau pengarang. Data yang ditampilkan berasal dari endpoint REST API sehingga perubahan pada sisi admin dapat tercermin pada aplikasi mobile setelah data dimuat kembali.



Gambar 6. Pengelolaan data buku oleh admin

Pada transaksi peminjaman dan pengembalian, perubahan stok dilakukan bersamaan dengan perubahan status transaksi. Mekanisme ini menjaga agar informasi ketersediaan buku tidak berbeda antara dashboard petugas dan aplikasi siswa. Riwayat peminjaman menampilkan data buku, tanggal pinjam, tanggal jatuh tempo, dan informasi keterlambatan jika ada.



Gambar 7. Transaksi peminjaman buku

4.2 Hasil pengujian fungsional

Pengujian menggunakan Black-Box Testing dilakukan dengan memasukkan data uji kemudian membandingkan keluaran aktual dengan keluaran yang diharapkan. Hasil pada skripsi menunjukkan bahwa login admin dengan kredensial valid diarahkan ke dashboard, login siswa menggunakan NISN terdaftar diarahkan ke beranda, sedangkan input yang salah ditolak dan menghasilkan peringatan. Pengelolaan buku menggunakan operasi CRUD juga berjalan sesuai rancangan (Suryadi et al., 2021).

Fungsi yang diuji	Skenario/Masukan	Hasil pengamatan
Login admin	Username dan password valid	Sesuai harapan; dashboard terbuka
Login siswa	NISN terdaftar	Sesuai harapan; beranda terbuka
Login gagal	NISN/kredensial salah atau kosong	Sesuai harapan; akses ditolak
Katalog dan pencarian	Judul/pengarang	Sesuai harapan; data relevan ditampilkan
Status ketersediaan	Data stok dan transaksi	Sesuai harapan; status diperbarui
Peminjaman/pengembalian	Transaksi valid	Sesuai harapan; status dan stok berubah
Denda otomatis	Tanggal melewati jatuh tempo	Sesuai harapan; denda dihitung Rp1.000/hari
REST API	GET data katalog/riwayat	Sesuai harapan; JSON diterima
Riwayat dan denda	Menu riwayat siswa	Sesuai harapan; data historis dan denda tampil

Tabel 1. Ringkasan hasil pengujian Black-Box

4.3 Perhitungan denda otomatis

Pengujian denda dilakukan dengan mensimulasikan kondisi pengembalian melewati tanggal jatuh tempo. Sistem menghitung selisih hari keterlambatan dan mengalikan hasilnya dengan tarif tetap.

https://doi.org/10.37817/ikraith-informatika.v10i3
P-ISSN : 2580-4316
E-ISSN : 2654-8054

Sebagai contoh perhitungan, apabila keterlambatan bernilai 3 hari, maka D = 3 × Rp1.000 = Rp3.000. Dalam implementasi aktual, nilai hari keterlambatan diperoleh dari tanggal aktual terhadap tanggal jatuh tempo dan hanya menghasilkan denda apabila selisih bernilai positif. Dengan demikian, nilai denda dapat dipantau siswa sebelum atau saat proses pengembalian.

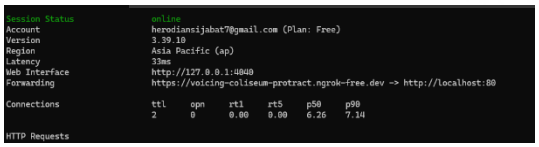


Gambar 8. Form pengembalian buku

Hasil pengujian menunjukkan bahwa denda yang dihitung pada backend dapat ditampilkan pada kartu ringkasan "Denda Belum Bayar" dan pada detail riwayat. Pendekatan ini meningkatkan transparansi karena siswa dapat mengetahui kewajiban administrasinya tanpa menunggu perhitungan manual petugas. Pada sisi administrasi, seluruh nilai denda disimpan bersama data pengembalian sehingga dapat digunakan dalam rekapitulasi.

4.4 Integrasi komunikasi dan akses jarak jauh

REST API digunakan untuk mengambil katalog dan riwayat serta mengirimkan data tindakan. Backend PHP tidak memberikan akses langsung database kepada aplikasi mobile; aplikasi berkomunikasi melalui endpoint API dan menerima data dalam JSON. Pola ini memisahkan logika bisnis dari antarmuka dan memungkinkan perubahan pada frontend dilakukan tanpa mengubah struktur database secara keseluruhan (Fauzi et al., 2024).



Gambar 9. Koneksi server lokal melalui Ngrok

Dalam pengujian, koneksi Ngrok berada pada kondisi aktif dan hasil pemantauan menunjukkan rata-rata latensi sekitar 33 ms. Nilai tersebut mendukung kebutuhan interaksi aplikasi yang memerlukan respons cepat, seperti memuat katalog dan riwayat. Sistem juga berhasil menangani permintaan GET dan POST secara stabil pada skenario pengujian, tanpa kegagalan parsing JSON atau pemutusan koneksi secara tiba-tiba.

4.5 Pembahasan

Hasil penelitian memperlihatkan bahwa integrasi Client-Server dapat menjawab masalah aksesibilitas yang ditemukan pada kondisi awal. Siswa memperoleh media mandiri untuk melihat katalog dan status peminjaman, sedangkan petugas tetap mempunyai kendali atas data master dan transaksi. Temuan ini sejalan dengan penelitian Putra dan Muflih (2024) yang menunjukkan manfaat PHP/MySQL untuk pengelolaan perpustakaan, sekaligus memperluas akses pengguna melalui aplikasi mobile sebagaimana arah penelitian Agustin et al. (2024).

Pemilihan React Native memberikan keuntungan pada pengembangan aplikasi mobile karena satu basis kode dapat digunakan untuk antarmuka lintas platform (Akbar, 2024). Pada penelitian ini, teknologi tersebut dipadukan dengan REST API dan MySQL sehingga pemrosesan data utama berada di server. Struktur basis data dengan relasi siswa, buku, peminjaman, pengembalian, dan detail transaksi membantu menjaga konsistensi data sirkulasi.

Penerapan denda otomatis merupakan kontribusi fungsional penting karena aturan denda yang diperoleh dari wawancara dapat diterjemahkan menjadi logika komputasi yang konsisten. Penggunaan timestamp server lokal juga mengatasi masalah zona waktu yang sempat ditemukan selama pengembangan. Transparansi nilai denda pada aplikasi memberikan informasi yang lebih mudah dipahami siswa dan mendukung pencatatan administrasi secara digital.

Dari sisi akses jaringan, Ngrok efektif untuk tahap pengujian karena menyediakan jalur dari internet ke server lokal. Namun, penggunaan tunneling bukan pengganti infrastruktur produksi. Skripsi juga merekomendasikan migrasi ke cloud/server hosting untuk penerapan jangka panjang. Hal tersebut penting karena URL tunnel dan komputer lokal masih bergantung pada kondisi perangkat pengembang serta koneksi internet.

Pengujian keamanan yang dirancang meliputi pembatasan metode HTTP dan validasi parameter identitas. Endpoint GET digunakan untuk pembacaan data tertentu, sedangkan POST digunakan untuk tindakan

P-ISSN : 2580-4316
E-ISSN : 2654-8054
https://doi.org/10.37817/ikraith-informatika.v10i3

transaksi. Validasi NISN dilakukan agar siswa hanya memperoleh data personal yang berkaitan dengan dirinya. Pengamanan lebih lanjut tetap diperlukan apabila sistem diterapkan pada lingkungan produksi, terutama terkait autentikasi berbasis token, pengelolaan rahasia, pembatasan CORS, validasi input, dan pemantauan endpoint (Darmawan et al., 2023; Farchani et al., 2025).

4.6 Evaluasi kendala dan solusi

Kendala	Dampak	Solusi yang diterapkan
Perbedaan zona waktu UTC dan WIB	Perhitungan hari denda tidak sesuai waktu lokal	Mengatur zona waktu PHP ke Asia/Jakarta dan menggunakan timestamp
Kegagalan build APK dan aset ikon	Aplikasi Android gagal dibuat pada tahap awal	Memperbaiki app.json, path aset, projectId, cache, dan konfigurasi library
Play Protect pada APK sumber luar	Instalasi APK terhambat pada perangkat	Menyediakan prosedur instalasi untuk lingkungan pengujian
Session web dan mobile berbeda	Status login tidak bertahan setelah aplikasi ditutup	Menggunakan penyimpanan token/sesi pada perangkat melalui AsyncStorage
Server localhost tidak dapat diakses HP dari luar	Aplikasi mobile tidak terhubung ke backend	Menggunakan Ngrok tunneling menuju port lokal XAMPP

Tabel 2. Kendala pengembangan dan solusi

4.7 Analisis performa

Selain pengujian fungsi, penelitian mengevaluasi komunikasi client-server melalui Ngrok. Parameter utama yang dilaporkan adalah latensi jaringan dan stabilitas permintaan HTTP. Hasil pemantauan menunjukkan rata-rata latensi sekitar 33 ms. Berdasarkan pembahasan dalam skripsi, nilai tersebut menunjukkan respons yang cepat untuk kebutuhan aplikasi mobile dan mendukung pemuatan katalog, status buku, serta riwayat peminjaman (Setiawan et al., 2022; Pratama & Nugroho, 2023).

Ringkasan performa menunjukkan latensi rata-rata sekitar 33 ms; permintaan GET untuk katalog/riwayat berhasil; permintaan POST transaksi berhasil; serta tidak ditemukan kendala parsing JSON dan pemutusan sesi secara tiba-tiba pada skenario pengujian. Temuan ini mendukung bahwa komunikasi aplikasi mobile dengan backend melalui Ngrok berjalan stabil untuk kebutuhan pengujian sistem.

5. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil perancangan, implementasi, dan pengujian, sistem informasi perpustakaan berbasis mobile pada SMA Negeri 19 Medan berhasil dibangun dengan arsitektur Client-Server yang memisahkan backend PHP/MySQL dan frontend React Native. Pemisahan tersebut memungkinkan petugas mengelola data perpustakaan melalui Web Backend, sementara siswa dapat mengakses katalog, status peminjaman, dan riwayat melalui aplikasi mobile.

Metode Prototyping mendukung pengembangan secara iteratif sehingga kendala konfigurasi aplikasi Android, aset, session management, zona waktu, dan konektivitas dapat diperbaiki selama proses pengembangan. REST API berformat JSON berhasil menjadi penghubung antara aplikasi mobile dan database melalui backend, sedangkan Ngrok mendukung akses perangkat Android ke server lokal selama pengujian.

Fitur denda otomatis berhasil menerapkan tarif Rp1.000 per hari berdasarkan selisih tanggal keterlambatan. Dengan penggunaan waktu server Asia/Jakarta, perhitungan menjadi lebih konsisten dan informasi denda dapat ditampilkan secara transparan pada aplikasi. Pengujian Black-Box menunjukkan fungsi login, katalog, transaksi peminjaman/pengembalian, riwayat, dan perhitungan denda berjalan sesuai rancangan. Pengujian koneksi juga mencatat rata-rata latensi sekitar 33 ms, sehingga komunikasi data pada skenario pengujian berjalan responsif.

Secara keseluruhan, sistem memberikan pendekatan digital yang lebih terintegrasi untuk pengelolaan sirkulasi perpustakaan sekolah. Penerapan produksi jangka panjang tetap memerlukan infrastruktur server publik/cloud dan penguatan keamanan, sedangkan pengembangan berikutnya dapat menambahkan pemindaian QR Code atau Barcode untuk mempercepat input transaksi sebagaimana disarankan pada skripsi.

6. UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan terima kasih kepada pihak SMA Negeri 19 Medan, khususnya pengelola perpustakaan, atas izin, waktu, informasi, dan data yang mendukung pelaksanaan penelitian. Terima kasih juga disampaikan kepada Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Industri, Institut Sains dan Teknologi TD Pardede serta dosen pembimbing yang telah memberikan arahan selama penyusunan skripsi dan artikel penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

Agustin, R. D., Krisdiyanto, W., & Rif'an, M. (2024). Aplikasi Perpustakaan Berbasis Android Untuk Mempermudah Peminjaman Dan Pengembalian Buku Di SMPN 2 Pubian. Journal of Computer Science and Informatics (JOCSI), 2(1), 25–31. https://doi.org/10.69747/jocsi.v2i1.64

Akbar, F. A. N. (2024). Pemanfaatan Framework React Native dalam Perancangan Aplikasi Penjualan Lintas Platform. Santika: Jurnal Ilmiah Sains dan Teknologi, 4(1), 112–124.

Anugrah, P., & Fakhruddin, A. (2020). Keamanan Web Service: Prinsip dan Implementasi. Penerbit Informatika.

Darmawan, A., Setiawan, B., & Hidayat, R. (2023). Validasi Integritas Parameter pada RESTful API dalam Sistem Terdistribusi. Jurnal Teknik Informatika, 14(2), 89–102.

Expo. (2024). EAS Build and EAS CLI Reference Guide. Expo Dev. https://docs.expo.dev/build/introduction/

Farchani, A., Prastowo, T., & Nugroho, D. (2025). Strategi Keamanan Endpoint pada Layanan Web Service di Lingkungan Cloud. Jurnal Keamanan Sistem Informasi, 5(1), 30–45.

Fauzi, M., Rahayu, S., & Pratama, R. (2024). Evaluasi Kinerja Arsitektur REST API pada Sistem Informasi Berskala Besar. Jurnal Sistem dan Teknologi Informasi, 12(3), 210–225.

Fielding, R. T. (2000). Architectural Styles and the Design of Network-based Software Architectures (Doctoral dissertation). University of California, Irvine.

Holmes, E. (2021). React Native in Action: Real-world Projects with JavaScript and React. Manning Publications.

Laudon, K. C., & Laudon, J. P. (2020). Management Information Systems: Managing the Digital Firm (16th ed.). Pearson Education.

Lerdorf, R., Tatroe, K., & MacIntyre, P. (2020). Programming PHP: Creating Dynamic Web Pages (4th ed.). O'Reilly Media.

Midtrans. (2024). Snap API Integration and Notification Webhook Specification Guide. Midtrans Technical Documentation. https://docs.midtrans.com/

Mutedi, D., & Tjahjono, T. (2022). Analisis Kerentanan SQL Injection pada Aplikasi Web Menggunakan Metode Prepared Statement. Jurnal Teknik Informatika, 13(1), 55–68.

Ngrok. (2024). Secure Tunneling and Reverse Proxy: Agent Configuration. Ngrok Docs. https://ngrok.com/docs/

Nixon, R. (2021). Learning PHP, MySQL & JavaScript: With jQuery, CSS & HTML5 (6th ed.). O'Reilly Media.

Pratama, F. R., Santoso, N., & Fanani, L. (2020). Pengembangan Aplikasi E-Commerce Menggunakan Payment Gateway Midtrans. Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer, 4(4), 1133–1140.

Pratama, I., & Nugroho, S. (2023). Analisis Latensi Jaringan pada Sistem Terdistribusi Berbasis Web. Jurnal Teknologi Jaringan, 8(2), 150–165.

Pratama, Y., Sari, D., & Wijaya, A. (2025). Evaluasi Keamanan Sistem Informasi Berbasis Web dari Serangan Injeksi. Jurnal Keamanan Siber, 6(2), 112–128.

Pressman, R. S., & Maxim, B. R. (2023). Software Engineering: A Practitioner's Approach (10th ed.). McGraw-Hill Education.

Putra, A. N., & Muflih, G. Z. (2024). Perancangan Sistem Informasi Perpustakaan SMA Negeri 1 Gombong Berbasis Web Menggunakan Hypertext Preprocessor (PHP) dan MySQL. Jurnal Kridatama Sains Dan Teknologi, 6(2), 522–535. https://doi.org/10.53863/kst.v6i02.1245

Putra, H., & Wijaya, S. (2021). Perancangan Basis Data Relasional untuk Sistem Informasi Terintegrasi. Jurnal Sistem Basis Data, 7(1), 12–25.

Rafianto, B., & Voutama, A. (2025). Implementasi Prepared Statements untuk Mitigasi Serangan SQL Injection pada Aplikasi PHP. Jurnal Ilmu Komputer, 9(1), 88–95.

Rahman, F. (2023). Manajemen Basis Data Relasional: Teori dan Praktik. Penerbit Andi.

Rosa, A. S., & Salahuddin, M. (2022). Rekayasa Perangkat Lunak Terstruktur dan Berorientasi Objek. Informatika Bandung.

Saputra, A., Hidayat, T., & Pratama, M. (2021). Optimasi Kueri Basis Data Relasional pada Sistem Terdistribusi. Jurnal Teknologi Informasi, 5(2), 200–215.

Setiawan, R., Budiman, E., & Hidayat, A. (2022). Analisis Performa Arsitektur Sistem Informasi Berbasis Layanan Mobile. Jurnal Teknologi Informasi, 6(1), 40–55.

Sommerville, I. (2016). Software Engineering (10th ed.). Pearson Education.

Suryadi, D., et al. (2021). Analisis Pengujian Fungsionalitas Perangkat Lunak Menggunakan Black-Box Testing pada Aplikasi Berbasis Web dan Mobile. Jurnal Teknologi dan Sistem Informasi, 3(2), 45–52.