

IMPLEMENTASI SISTEM PERPUSTAKAAN DIGITAL DENGAN FITUR PEMINJAMAN BUKU BERBASIS BARCODE UNTUK MENINGKATKAN EFISIENSI DAN AKURASI DI MTS NU 01 PECALUNGAN

Nadya Angelica Wimara¹, Iwan Setiawan Wibisono²
Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Komputer dan Pendidikan
Universitas Ngudi Waluyo^{1,2}

Jl. Diponegoro No. 186, Candirejo, Kecamatan Ungaran Barat, Kabupaten Semarang, Jawa Tengah
nadyangelicaw@gmail.com¹, iwansw.99@gmail.com²

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan dan mengimplementasikan sistem perpustakaan digital berbasis barcode di MTS NU 01 Pecalungan, untuk meningkatkan efisiensi waktu pelayanan dan akurasi dalam pencatatan data. Metode yang digunakan adalah mixed-method sequential explanatory, dengan dua tahap, yaitu kuantitatif dan kualitatif. Pada fase kuantitatif dilakukan pengujian sistem untuk mendapatkan data yang nantinya akan digunakan untuk membandingkan waktu proses dan tingkat ketepatan data antara saat menggunakan manual dan sistem berbasis barcode. Hasilnya menunjukkan adanya peningkatan pada efisiensi waktu dari rata-rata 122,4 detik menjadi 33 detik untuk peminjaman dan ketepatan akurasi data dari 82% menjadi 97%. Pengujian fungsional sistem ini menggunakan Blackbox testing untuk menguji semua fitur yang ada di sistem, memastikan semua fiturnya berjalan dengan baik. Sementara itu, hasil analisis dari kuesioner dengan 82 responden menunjukkan mayoritas pengguna puas terhadap sistem ini, dengan tingkat akurasi klasifikasi kepuasan menggunakan algoritma Naive Bayes sebesar 82,35%. Dapat disimpulkan bahwa penerapan sistem barcode secara efektif meningkatkan efisiensi terhadap layanan perpustakaan sekolah.

Kata Kunci: *Mixed-methods Sequential Explanatory*, Perpustakaan Digital, SDLC

Abstract

This study aims to develop and implement a barcode-based digital library system at MTS NU 01 Pecalungan, to improve service time efficiency and accuracy in data recording. The method used is a mixed-method sequential explanatory design, with two stages: quantitative and qualitative. In the quantitative phase, system testing was conducted to obtain data that would later be used to compare processing time and data accuracy levels between when using manual and barcode-based systems. The results showed an increase in time efficiency from an average of 122.4 seconds to 33 seconds for borrowing and data accuracy from 82% to 97%. Functional testing of this system used Blackbox testing to test all features in the system, ensuring all features run well. Meanwhile, the results of the analysis of the questionnaire with 82 respondents showed that the majority of users were satisfied with this system, with a level of accuracy of satisfaction classification using the Naive Bayes algorithm of 82.35%. It can be concluded that the implementation of the barcode system effectively increases the efficiency of school library services.

Keyword: *Mixed-methods Sequential Explanatory*, Digital Library, SDLC

PENDAHULUAN

Perpustakaan sekolah berperan strategis dalam mendukung pembelajaran dan literasi informasi peserta didik. Di MTS NU 01 Pecalungan, proses sirkulasi mulai dari pencatatan peminjaman hingga pelaporan masih dilakukan secara manual. Observasi awal kami menunjukkan proses rekap memerlukan waktu lama dan kerap membutuhkan perbaikan data sebelum diarsipkan, sehingga menurunkan ketepatan waktu dan mutu pelaporan.

Perpustakaan digital secara ekonomis lebih menguntungkan dibandingkan perpustakaan tradisional. Hal ini dikarenakan dengan adanya perpustakaan digital mampu mempermudah pencarian informasi buku yang dibutuhkan serta memudahkan pelayanan dalam proses peminjaman dan pengembalian buku serta pembuatan laporan bulanan (Widya Laksmi et al., 2022).

Banyak masalah yang sering muncul dari sistem pengelolaan data perpustakaan yang masih manual seperti penggunaan buku besar. Ketika ada buku baru yang datang, petugas harus mencatatnya dua kali meskipun itu adalah buku yang sama dan hal tersebut akan memakan waktu yang cukup lama (Teknika et al., 2024). Perpustakaan digital merupakan sistem yang memberikan akses elektronik terhadap berbagai informasi seperti buku, stok, dan data peminjaman. Memiliki pengelolaan buku, menyediakan akses informasi yang bisa diakses kapan saja dan dimana saja, serta bisa melakukan pencarian dan pengelolaan perpustakaan secara efisien (Anastasya et al., 2024).

Penerapan sistem informasi perpustakaan berbasis barcode juga dapat meningkatkan pengalaman pengguna, baik siswa atau maupun petugas perpustakaan. Siswa dapat mencari buku yang mereka inginkan hanya dengan membuka sistem tidak perlu berkeliling dan petugas perpustakaan dapat mengelola perpustakaan lebih efisien (Arif et al., 2025).

Masalah yang dihadapi sebelum pengimplementasian sistem ini seperti terjadi kesalahan saat mencatat peminjaman, pengembalian dan saat menetapkan denda. Pembuatan laporan bulanan yang cukup lama. Pencarian data buku dan pelacakan buku di perpustakaan yang cukup lama. Tujuan penelitian: merancang dan mengimplementasikan sistem, mengevaluasi dampaknya terhadap efisiensi waktu layanan, akurasi pencatatan, dan konsistensi pelaporan, serta menilai persepsi pengguna terhadap kemudahan penggunaan. Beberapa penelitian terdahulu telah mengkaji implementasi sistem perpustakaan digital pada institusi pendidikan setara. (Luthfi Asari et al., 2025) mengembangkan sistem informasi perpustakaan berbasis web di MTs Ma'hid Kudus menggunakan metode waterfall dan berhasil mengotomasi proses peminjaman, pengembalian, serta pemantauan ketersediaan buku secara real-time. (Ridha Permana & Savitri Puspaningrum, 2021) membangun sistem perpustakaan berbasis web di MAN 1 Lampung Tengah dengan metode Web Development Life Cycle (WDLC) dan memperoleh tingkat keberhasilan functional suitability sebesar 99,6% pada petugas serta 97,2% pada aspek operability siswa.

Meskipun kedua penelitian tersebut menunjukkan keberhasilan digitalisasi perpustakaan sekolah, terdapat celah penelitian yang belum ditangani. Pertama, sistem yang dibangun belum mengintegrasikan teknologi barcode sebagai antarmuka fisik dalam proses sirkulasi buku, sehingga input data identifikasi buku dan anggota masih dilakukan secara manual oleh petugas. Kedua, evaluasi dampak sistem pada penelitian-penelitian tersebut terbatas pada pengukuran persepsi pengguna melalui kuesioner, tanpa mengukur secara kuantitatif efisiensi waktu layanan dan akurasi pencatatan sebelum dan sesudah implementasi. Penelitian ini hadir untuk mengisi gap tersebut dengan mengimplementasikan fitur peminjaman berbasis barcode guna meminimalkan input manual, sekaligus mengevaluasi dampaknya secara terukur terhadap efisiensi waktu, akurasi pencatatan, dan konsistensi pelaporan di MTS NU 01 Pecalungan.

PENELITIAN RELEVAN

Penelitian relevan merupakan penelitian terdahulu atau sebelumnya yang relevan dengan konsep penelitian sehingga menjadi acuan atau dasar untuk mengembangkan suatu hasil penelitian sebelumnya. Penelitian ini dilakukan oleh Anastasya, Yuliendi, dan Putra (2024), Penelitian mengenai pengembangan sistem perpustakaan digital telah banyak dilakukan untuk meningkatkan efisiensi pengelolaan data dan layanan perpustakaan. Penelitian ini mengembangkan sistem perpustakaan digital berbasis web yang terintegrasi dengan teknologi *QR Code Scanner*. Sistem tersebut dirancang untuk mempermudah proses pengelolaan data buku serta mempercepat proses peminjaman dan pengembalian buku melalui pemindaian kode QR, sehingga proses administrasi perpustakaan menjadi lebih efektif dan terkomputerisasi.

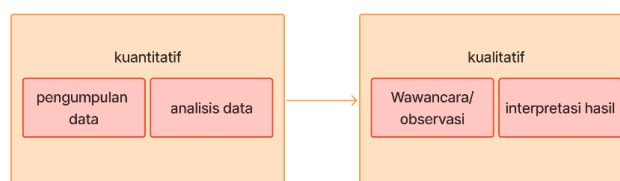
Penelitian serupa dilakukan juga oleh Fitriansyah et al. (2025) yang mengimplementasikan sistem peminjaman buku perpustakaan menggunakan teknologi scan barcode berbasis perangkat ESP32 yang terhubung dengan Google Sheets sebagai media penyimpanan data. Sistem ini memungkinkan proses pencatatan peminjaman buku dilakukan secara otomatis melalui pemindaian barcode, sehingga dapat meminimalkan kesalahan pencatatan data dan meningkatkan efisiensi pengelolaan transaksi perpustakaan.

Selain itu, penelitian yang dilakukan oleh Justan dan Aziz (2024) membahas penggunaan pendekatan metode kombinasi (*mixed methods*) dalam penelitian ilmiah. Metode ini menggabungkan pendekatan kuantitatif dan kualitatif untuk memperoleh pemahaman yang lebih komprehensif terhadap suatu permasalahan penelitian. Pendekatan ini sering digunakan dalam pengembangan sistem informasi untuk memperoleh gambaran kebutuhan pengguna secara lebih mendalam sekaligus melakukan evaluasi terhadap sistem yang dikembangkan.

Berdasarkan penelitian-penelitian tersebut, dapat disimpulkan bahwa pemanfaatan teknologi dalam sistem perpustakaan mampu meningkatkan efisiensi pengelolaan data serta pelayanan kepada pengguna. Oleh karena itu, penelitian ini berfokus pada pengembangan dan implementasi sistem perpustakaan berbasis web yang diharapkan dapat membantu proses pengelolaan perpustakaan secara lebih efektif dan terintegrasi.

METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan adalah *mixed-methods sequential explanatory*, yang terdiri dari dua fase berurutan: kuantitatif diikuti oleh kualitatif. *Mixed Method Research* (MMR) merupakan metode penelitian yang mengumpulkan, menganalisis, dan mengkombinasikan metode penelitian kuantitatif dan kualitatif dalam suatu rangkaian penelitian untuk memahami problem research. Kombinasi ini mempertimbangkan bobot, urutan, dan tujuan penelitian, tidak hanya pada tahap pengumpulan dan analisis data tetapi juga mencakup aspek epistemologis (Khabibullah & Malik Imam Sholahuddin, 2024).



Gambar 1. Metode *Mixed-Method Sequential Explanatory*

Menurut beberapa jurnal yang membahas metode ini, terdapat 2 fase, yaitu kuantitatif dan kualitatif. Pada Fase I (kuantitatif), peneliti mengumpulkan data kuantitatif pada tahap pertama, kemudian dilanjutkan dengan mengumpulkan data kualitatif. Data kualitatif ini digunakan untuk mengembangkan data kuantitatif yang sudah didapatkan sebelumnya (Justan et al., 2024). Pada Fase II (kualitatif), dan data kualitatif teknik pengumpulan data menggunakan non tes observasi dengan skala likert untuk analisis proses pembelajaran menggunakan discovery learning yang hasil datanya akan diinterpretasikan dalam bentuk deskriptif (Samsudin & Sya'adah, 2022).

Integrasi data dilakukan pada tahap interpretasi dengan pendekatan *connecting*, di mana hasil kuantitatif dijelaskan lebih lanjut oleh temuan kualitatif. Pendekatan ini memungkinkan pemahaman yang utuh: angka peningkatan efisiensi dan akurasi diperkaya oleh narasi pengalaman lapangan untuk menghasilkan rekomendasi perbaikan sistem yang komprehensif (Wirsal et al., 2022).

Peneliti saat ini menerapkan fase 1 kuantitatif untuk mengumpulkan data untuk perbandingan antara kecepatan pelayanan, ketepatan data, dan pembuatan laporan antara sebelum dan sesudah menggunakan sistem. Pada fase 2 kualitatif, dilakukan analisis dari fase 1 dan dilakukan pengumpulan data usability dan kepuasan pengguna untuk memberikan penjelasan lebih mendalam terkait fase 1 dan memberikan pemahaman terkait pengalaman pengguna dan efektivitas penggunaan sistem sebagai pengganti proses manual (Immanuel Candra Irawan & Meidyna Renaningdyah Pelenkahu, 2025). Hasil kuantitatif yang menunjukkan peningkatan efisiensi dan akurasi dijelaskan lebih lanjut melalui data kualitatif, untuk memberikan pemahaman komprehensif tentang bagaimana sistem barcode memengaruhi pengalaman pengguna dan proses administrasi perpustakaan.

Metode Pengembangan



Gambar 2. Alur Metode *Waterfall*

Metode *Waterfall* adalah pendekatan linier dan berurutan yang membagi proses pengembangan perangkat lunak menjadi beberapa tahap yang jelas dan terdefinisi dengan baik. Setiap tahap harus diselesaikan sebelum melanjutkan ke tahap berikutnya (Wahyuni et al., 2024). Pada gambar 2 diatas menjelaskan alur atau tahapan metode *Waterfall*, berikut penjelasan dalam tahapan metode *Waterfall*:

1. Analisis Kebutuhan, pada analisis kebutuhan akan dilakukan wawancara dengan pihak perpustakaan untuk mendapatkan informasi kebutuhan sistem yang akan di kembangkan.
2. Perancangan Sistem, berdasarkan hasil analisis kebutuhan maka akan didapatkan pemodelan perangkat lunak untuk mendefinisikan arsitektur sistem informasi.
3. Implementasi, hasil dari perancangan sistem berupa arsitektur sistem yang akan dilanjutkan pada tahapan implementasi.
4. Pengujian, sistem di uji dengan menggunakan blackbox testing untuk memastikan semua fitur bekerja dengan baik.
5. Pemeliharaan, melakukan pemeliharaan secara berkala jika terdapat bug atau error yang mungkin masih muncul setelah proses pengujian.

Berdasarkan tahapan penelitian yang telah dijalankan dan tujuan yang ingin dicapai pada penelitian ini yaitu pengembangan prototipe sistem informasi ini berhasil, dengan menggunakan pengembangan metode SDLC *Waterfall*, yang dibuktikan dengan hasil pengujian black box, yaitu keseluruhan dari sistem yang dikembangkan tidak memiliki bug/error pada sistem (Epta Saputra, 2022).

Metode *Black Box Testing* adalah metode pengujian fungsional pada Sistem Informasi Perpustakaan berbasis web. Tujuannya adalah mengidentifikasi kesalahan pada fungsi sistem, antarmuka, struktur data, performa, dan inialisasi tanpa perlu pengetahuan bahasa pemrograman (Nur Ichsanudin et al., 2022).

Beberapa kelebihan metode *waterfall*. Memudahkan pengawasan kemajuan proyek karena alur kerja linier, memungkinkan identifikasi dan perbaikan masalah lebih cepat sebelum melangkah ke fase berikutnya. Menyediakan dokumentasi lengkap di setiap tahap, mempermudah tim pengembang dalam memahami cakupan pekerjaan dan memastikan kesesuaian hasil akhir dengan spesifikasi (Hamid et al., 2025).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berikut hasil dan pembahasan dari penelitian menggunakan *mixed-methods sequential explanatory*. Dan hasil dari analisis data yang didapat dari fase kuantitatif. Data dikumpulkan dengan cara pengujian langsung dipergustakaan dengan total 60 data peminjaman dan pengembalian. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa sistem perpustakaan berbasis barcode mampu meningkatkan efisiensi pengelolaan peminjaman dan pengembalian buku, serta memprediksi kepuasan pengguna dengan akurasi 82,35% menggunakan algoritma Naive Bayes. Jika dibandingkan dengan penelitian sebelumnya yang menggunakan sistem manual atau semi-digital, tingkat kepuasan pengguna pada

penelitian ini lebih tinggi, menunjukkan bahwa otomatisasi dan integrasi fitur transaksi serta pengelolaan data memberikan kemudahan bagi petugas dan anggota.

Secara keseluruhan, penelitian ini memberikan kontribusi dalam pengembangan sistem perpustakaan digital yang lebih terstruktur, efisien, dan dapat menjadi acuan bagi pengembangan sistem serupa di institusi pendidikan lainnya.

Hasil

Analisis data menunjukkan adanya peningkatan efisiensi setelah penerapan sistem perpustakaan digital berbasis barcode di Mts NU 01 Pecalungan. Rata-rata waktu peminjaman buku secara manual adalah 122,4 detik dengan median 117 detik, sedangkan dengan sistem barcode hanya 33 detik dengan median 31 detik. Dan pada proses pengembalian buku, metode manual membutuhkan waktu rata-rata 138,7 detik sementara sistem barcode hanya 25 detik. Penurunan durasi ini menunjukkan bahwa otomatisasi proses melalui pemindaian barcode mampu memangkas waktu rata-rata hingga lebih dari 70% dibandingkan proses manual.

Hasil ini sejalan dengan hasil penelitian (Teknika et al., 2024) yang menyatakan bahwa penerapan sistem berbasis barcode dapat meningkatkan efisiensi proses pelayanan hingga tiga kali lipat dibandingkan proses pencatatan manual. Pengurangan waktu pelayanan ini berdampak pada meningkatnya kapasitas layanan perpustakaan dan kenyamanan pengguna dalam aktifitas peminjaman atau pengembalian buku, Tabel dibawah ini menjelaskan mengenai hasil perbandingan waktu antara metode peminjaman pengembalian manual dan metode peminjaman pengembalian menggunakan *barcode*.

Tabel 1. Hasil Perbandingan Waktu

Jenis	Metode	Jumlah data	Rata-rata (detik)	Median (detik)	Deviasi
Peminjaman	Manual	60.00	122.40	117.00	21.33
Peminjaman	Barcode	60.00	33.00	31.00	6.22
Pengembalian	Manual	60.00	138.30	135.00	18.90
Pengembalian	Barcode	60.00	25.00	24.00	5.32

Akurasi Data

Selain peningkatan efisiensi, sistem barcode juga memberikan dampak positif terhadap ketepatan pencatatan data transaksi. Pada sistem manual, dari 100 transaksi yang diamati, terdapat 82 data tepat (82%) dan 18 data salah (18%). Sementara itu, pada sistem barcode, ketepatan meningkat menjadi 97%, dengan hanya 3 data salah dari 100 transaksi. Perbedaan ini menunjukkan peningkatan akurasi sebesar 15 poin persentase, yang mengindikasikan bahwa sistem barcode secara efektif meminimalkan kesalahan input data yang sering terjadi pada pencatatan manual. Hasil ini konsisten dengan studi (Fitriansyah et al., 2025) yang menyebutkan bahwa penggunaan sistem barcode mampu menekan human error hingga di bawah 5% melalui otomatisasi proses identifikasi buku dan anggota. Hasil dari akurasi data dapat dilihat pada Tabel 2 berikut ini.

Tabel 2. Akurasi Data Yang Tercatat

Metode	Data Tepat	Data Salah	Total Transaksi	%
--------	------------	------------	-----------------	---

Manual	82	18	100	82.00
Barcode	97	3	100	97.00

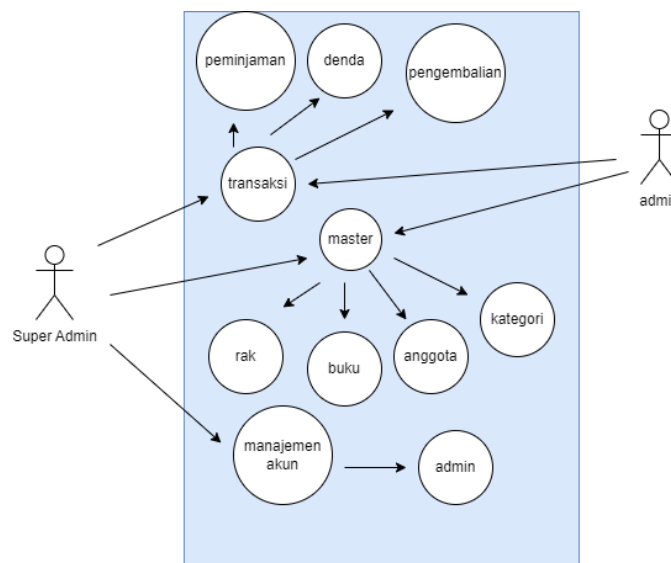
Interprestasi

Hasil kuantitatif tersebut mengindikasikan bahwa penerapan sistem perpustakaan digital berbasis barcode secara signifikan meningkatkan efisiensi (kecepatan pelayanan) dan akurasi (ketepatan data). Dari sisi operasional, pustakawan dapat menyelesaikan transaksi lebih cepat, dengan tingkat kesalahan yang jauh lebih rendah. Sementara dari sisi pengguna, layanan menjadi lebih cepat dan terstruktur, yang berpotensi meningkatkan kepuasan serta minat literasi siswa.

Pembahasan

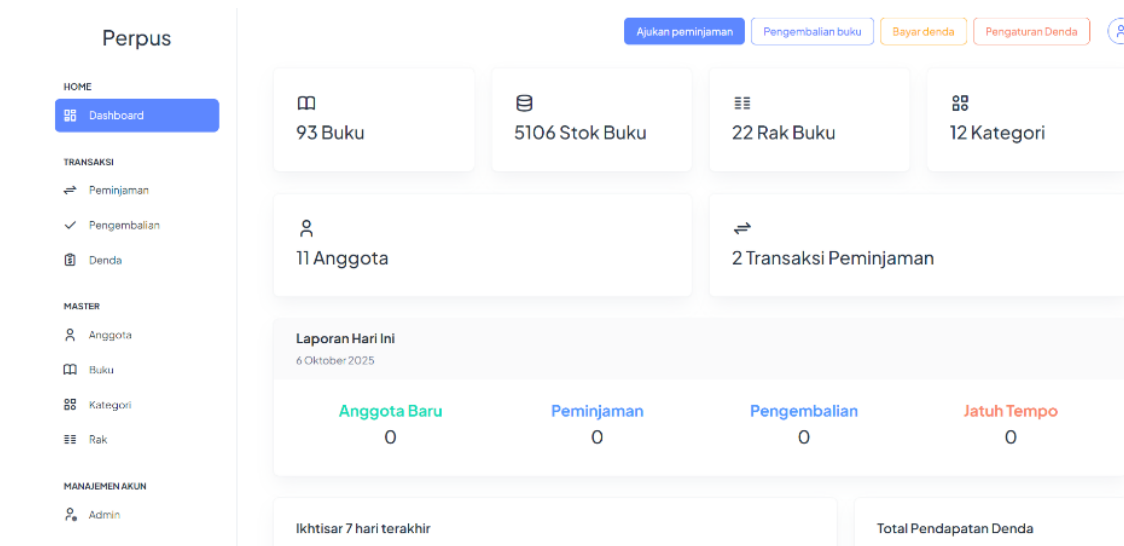
Sistem perpustakaan ini dikembangkan menggunakan framework codeigniter 4 dengan bahasa pemrograman php, dan basis data MySQL. Penerapan sistem menggantikan pengetikan manual dan penulisan di buku besar. Sehingga menurunkan waktu siklus transaksi peminjaman dan pengembalian serta mengurangi adanya salah catat atau human error. Untuk tetap menjaga performa dari sistem ini ada beberapa hal yang harus diperhatikan seperti kebersihan kamera agar bisa memindai barcode dengan jelas, kualitas barcode, dan kinerja sistem saat sudah di deploy. Oleh karena itu diberikan pelatihan singkat seperti prosedur pemeliharaan perangkat dan label barcode agar kinerja sistem selalu optimal.

Fitur utama seperti manajemen buku, anggota, peminjaman, pengembalian dan pembuatan laporan. Dan dengan fungsi pemindaian barcode yang di integrasikan menggunakan library dari endroid/qr-code. Setiap peminjaman dan pengembalian dilakukan dengan cara mengarahkan barcode ke kamera dan sistem akan secara otomatis mencatat data waktu transaksi ke dalam database.



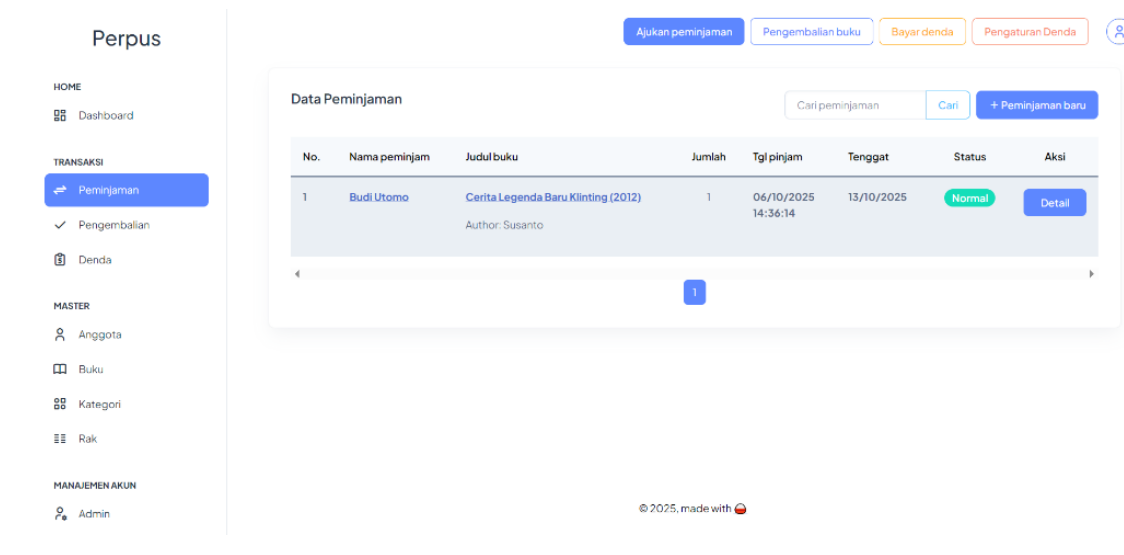
Gambar 3. Use Case Diagram

Gambar di atas menunjukkan diagram use case sistem dengan dua aktor: super admin dan admin. Keduanya dapat mengakses fitur transaksi (peminjaman, denda, pengembalian) dan fitur master (data rak, buku, anggota, kategori). Perbedaannya, super admin juga dapat mengelola akun admin. Berikut beberapa ilustrasi sistem.



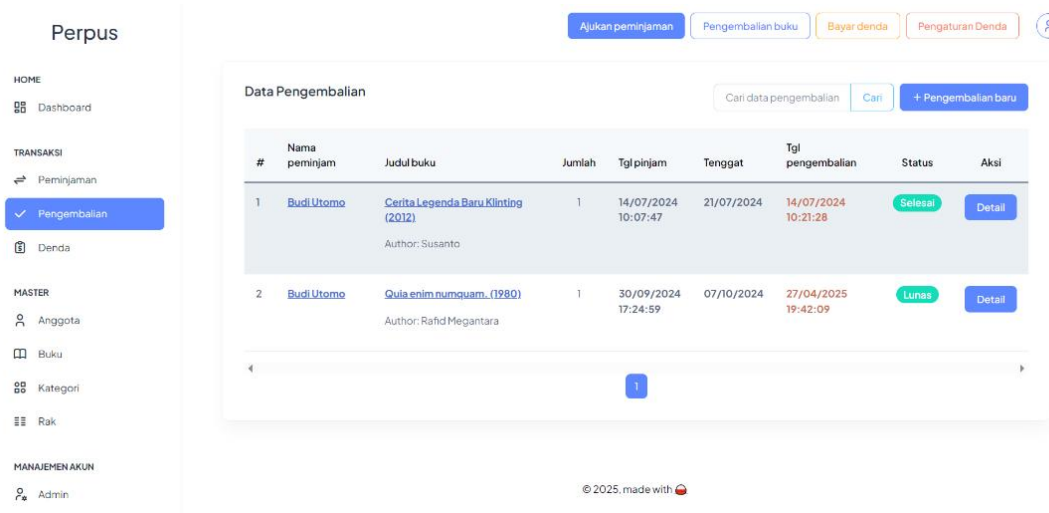
Gambar 4. Halaman Dashboard

Dashboard adalah halaman utama sistem perpustakaan yang menampilkan ringkasan data, seperti jumlah buku, stok, rak, kategori, anggota, dan transaksi peminjaman. Dashboard juga menampilkan laporan aktivitas harian, termasuk anggota baru, peminjaman, pengembalian, dan buku jatuh tempo, sehingga memudahkan admin memantau perpustakaan secara cepat dan efisien.



Gambar 5. Halaman Peminjaman Buku

Halaman peminjaman buku memungkinkan petugas mencatat transaksi peminjaman anggota. Petugas memilih anggota dan buku yang dipinjam, dan sistem secara otomatis mencatat transaksi, memudahkan pengelolaan data dan mengurangi kesalahan pencatatan.



Gambar 6. Halaman Pengembalian Buku

Halaman pengembalian buku mencatat proses pengembalian oleh anggota. Sistem menampilkan data buku yang dipinjam, memungkinkan petugas memproses pengembalian, memperbarui status buku, dan menghitung denda jika terlambat. Fitur ini membuat pengelolaan pengembalian lebih terstruktur dan efisien.

Tabel 3. Black-Box Testing Sistem Perpustakaan

NO	Fitur yang di uji	Kondisi	Hasil yang di harapkan	Keterangan
1	Login ke dashboard	Mengisi username dan password secara benar	Berhasil masuk ke dashboard	berhasil
		Mengisi username dan password secara salah	Muncul error dan Gagal masuk ke dashboard	berhasil
2	logout	Menekan tombol logout	Kembali ke halaman login	berhasil
3	Melihat daftar buku	Membuka halaman data buku	Menampilkan semua buku yang ada	berhasil
4	peminjaman	Melakukan peminjaman buku	Peminjaman buku tercatat ke sistem	berhasil
5	pengembalian	Melakukan pengembalian buku	Pengembalian buku tercatat ke sistem	berhasil
6	denda	Otomatis mengenakan denda ketika belum mengembalikan buku sesuai tanggal pengembalian	Denda otomatis tercatat	berhasil
7	anggota	Mengelola anggota perpus, Crud anggota	Bisa melakukan pengelolaan anggota	berhasil
8	buku	Mengelola buku yang ada di perpus	buku beserta stok dan raknya tercatat di sistem	berhasil

9	kategori	Mengelola kategori buku, Crud kategori	Bisa melakukan pengelolaan kategori buku	berhasil
10	rak	Mengelola data rak yang ada di perpustakaan	Bisa melakukan pengelolaan data rak buku perpustakaan	berhasil
11	admin	Mengelola data admin perpustakaan	Bisa melakukan pengelolaan admin perpustakaan, agar bisa mengakses sistem	berhasil

Hasil pengujian blackbox menunjukkan seluruh fungsi sistem berjalan sesuai kebutuhan. Berdasarkan kuesioner 82 responden, tingkat kepuasan pengguna terbagi menjadi dua kategori: puas dan tidak puas. Analisis dengan algoritma Naive Bayes di RapidMiner (80% data untuk training, 20% untuk testing) menghasilkan akurasi 82,35%, menunjukkan model cukup baik dalam memprediksi kepuasan pengguna.

Row No.	Saya merasa...	prediction(S...	confidence(L...	confidence...	Tampilan an...	Proses pem...	Menu dan fit...	Sistem me...	Penggunaan...	Sistem berf...	Waktu resp...	Sistem me...	Saya bersed...
1	tidak puas	tidak puas	0.775	0.225	sangat setuju	sangat setuju	sangat tidak ...	sangat tidak ...	setuju	setuju	sangat tidak ...	sangat tidak ...	sangat setuju
2	puas	puas	0.032	0.968	setuju	sangat setuju	sangat setuju	setuju	setuju	netral	setuju	setuju	sangat setuju
3	tidak puas	puas	0.091	0.909	sangat setuju	sangat setuju	setuju	netral	tidak setuju	setuju	sangat setuju	sangat setuju	sangat tidak ...
4	puas	puas	0.026	0.974	tidak setuju	netral	netral	tidak setuju	setuju	tidak setuju	sangat setuju	setuju	setuju
5	tidak puas	tidak puas	0.839	0.161	tidak setuju	netral	tidak setuju	sangat setuju	netral	sangat setuju	sangat tidak ...	sangat setuju	sangat setuju
6	tidak puas	tidak puas	0.892	0.108	tidak setuju	sangat tidak ...	tidak setuju	tidak setuju	setuju	netral	sangat setuju	sangat setuju	netral
7	puas	puas	0.030	0.970	sangat setuju	netral	netral	setuju	sangat setuju	sangat tidak ...	netral	setuju	tidak setuju
8	tidak puas	tidak puas	0.858	0.142	sangat setuju	sangat tidak ...	sangat tidak ...	netral	sangat setuju	setuju	sangat tidak ...	sangat setuju	setuju
9	tidak puas	puas	0.248	0.752	setuju	sangat setuju	sangat tidak ...	sangat setuju	sangat setuju	setuju	sangat setuju	tidak setuju	sangat setuju
10	puas	puas	0.062	0.938	setuju	sangat setuju	setuju	sangat tidak ...	tidak setuju	sangat setuju	setuju	sangat setuju	sangat setuju
11	puas	puas	0.050	0.950	sangat setuju	sangat setuju	sangat setuju	netral	tidak setuju	sangat setuju	tidak setuju	sangat setuju	tidak setuju
12	puas	puas	0.004	0.996	setuju	sangat tidak ...	sangat tidak ...	sangat setuju	setuju	tidak setuju	netral	netral	tidak setuju
13	tidak puas	tidak puas	0.976	0.024	sangat setuju	tidak setuju	netral	setuju	netral	setuju	sangat tidak ...	setuju	sangat setuju
14	tidak puas	tidak puas	0.636	0.364	sangat tidak ...	tidak setuju	netral	setuju	sangat setuju	netral	setuju	setuju	setuju
15	puas	puas	0.004	0.996	netral	netral	tidak setuju	tidak setuju	setuju	tidak setuju	sangat setuju	setuju	setuju
16	puas	tidak puas	0.882	0.118	tidak setuju	tidak setuju	setuju	sangat setuju	sangat tidak ...	sangat setuju	setuju	sangat tidak ...	sangat setuju
17	puas	puas	0.063	0.937	netral	sangat setuju	sangat tidak ...	netral	sangat tidak ...	sangat setuju	netral	setuju	sangat setuju

Gambar 7. Hasil testing Naive Bayes

Hasil klasifikasi menunjukkan mayoritas responden berada pada kategori “puas”. Dari 17 data uji, 14 data terklasifikasi dengan benar dan 3 data salah, sehingga tingkat kesalahan tergolong rendah. Nilai precision sebesar 80% dan recall 88,89% menunjukkan bahwa model lebih baik dalam mengenali responden yang puas.

Temuan ini mengindikasikan bahwa sistem telah memenuhi aspek usability, seperti kemudahan penggunaan, efisiensi, dan kejelasan informasi. Penggunaan barcode terbukti membantu mengurangi kesalahan pencatatan dan mempercepat proses transaksi. Namun, beberapa pengguna masih mengeluhkan responsivitas sistem, kestabilan saat digunakan bersamaan, serta tampilan antarmuka yang perlu disederhanakan, sehingga menjadi bahan evaluasi untuk pengembangan selanjutnya.

SIMPULAN

Penerapan sistem perpustakaan digital berbasis barcode di MTs NU 01 Pecalungan terbukti meningkatkan efisiensi dan akurasi layanan. Waktu proses peminjaman dan pengembalian berkurang lebih dari 70%, sementara tingkat kesalahan pencatatan menurun dari 18% menjadi 3%. Pengujian black box menunjukkan seluruh fitur berfungsi dengan baik, dan hasil kuesioner menunjukkan mayoritas pengguna puas dengan sistem, dengan akurasi klasifikasi sebesar 82,35%. Mayoritas pengguna menyatakan bahwa sistem mudah digunakan, memiliki kecepatan proses yang baik, serta didukung oleh fitur barcode yang membantu mempercepat proses pengelolaan buku. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa penerapan sistem perpustakaan digital berbasis barcode mampu meningkatkan kualitas layanan perpustakaan, baik dari sisi efisiensi waktu, akurasi data, maupun pengalaman pengguna.

Secara keseluruhan, sistem ini mampu meningkatkan kualitas layanan perpustakaan dari sisi kecepatan, ketepatan data, dan pengalaman pengguna. Untuk pengembangan selanjutnya, disarankan

dilakukan pemeliharaan sistem secara berkala, pelatihan pengguna, serta penambahan fitur seperti notifikasi pengembalian dan dashboard analitik. Integrasi dengan aplikasi mobile juga dapat dipertimbangkan untuk meningkatkan efektivitas sistem.

Bagi peneliti selanjutnya, sistem ini masih dapat dikembangkan lebih lanjut dengan menambahkan integrasi teknologi lain seperti aplikasi berbasis mobile atau sistem notifikasi berbasis pesan instan sehingga interaksi antara pengguna dan sistem perpustakaan dapat menjadi lebih interaktif dan efisien. Dengan pengembangan tersebut, diharapkan sistem perpustakaan digital dapat memberikan manfaat yang lebih luas dalam mendukung pengelolaan informasi dan layanan perpustakaan di lingkungan pendidikan.

DAFTAR PUSTAKA

- Anastasya, Y., Rahmadian Yuliendi, R., & Eka Putra, Y. (2024). Sistem Perpustakaan Digital Terintegrasi Teknologi Qr Code Scanner Berbasis Web. *Jurnal Mahasiswa Aplikasi Teknologi Komputer Dan Informasi*, 6(3).
- Arif, M., Pasaribu, R., Sains, F., & Teknologi, D. (2025). Desa Pemuda. *Jurnal Sistem Informasi Dan Teknik Komputer*, 10(1).
- Epta Saputra, E. (2022). Metode SDLC Waterfall Pada Rancang Bangun Sistem Informasi Sekolah SMP Negeri 10 Kaur. *JUSIBI*. <https://jurnal.ikhafi.or.id/index.php/jusibi>
- Fitriansyah, U., Marwan, A., Mardianto, E., Rekayasa, T., Elektronika, S., Elektro, T., Pontianak, N., Jenderal, J., & Yani, A. (2025). Implementasi Scan Barcode Peminjaman Buku Perpustakaan Elektro Polnep berbasis ESP32 Dan Google Spreadsheets. *Journal of Electrical Network Systems and Sources*, 4(2), 7–10. <https://doi.org/10.58466/entries>
- Hamid, A., Prabowo, B. R., Syarif, A., & Abdi Setiawan, B. (2025). Pengembangan Aplikasi Lamar Bagawi dengan Metode SDLC Waterfall untuk Pengelolaan Lowongan Kerja di Kabupaten Balangan. *Jurnal Pendidikan Dan Teknologi Indonesia*, 5(2). <https://doi.org/10.52436/1.jpti.658>
- Immanuel Candra Irawan, & Meidyna Renaningdyah Pelenkahu. (2025). Evaluasi Penggunaan Sistem Informasi Akademik Berbasis Web [eCampuz]: Pendekatan Mixed Methods terhadap Kepuasan Pengguna. *Jurnal Teknologi Dan Informatika*, 3(1), 82–92. <https://doi.org/10.70539/jti.v3i1.53>
- Justan, R., Aziz, A., & Muhammadiyah Makassar, U. (2024). Penelitian Kombinasi (Mixed Methods). *Jurnal Ilmiah Multidisiplin*, 3(2).
- Khabibullah, M., & Malik Imam Sholahuddin, G. (2024). Tahapan dan Langkah-Langkah Penerapan Mixed Method Research (MMR) dalam Penelitian Pendidikan. In *QOMARUNA Journal of Multidisciplinary Studies* (Vol. 2024, Number 01).
- Luthfi Asari, F., Meimaharini, R. S., & Khotimah, T. (2025). Implementasi Sistem Perpustakaan Berbasis Web untuk Meningkatkan Efisiensi Layanan Peminjaman dan Pengguna. *Bit-Tech*, 7(3), 770–778. <https://doi.org/10.32877/bt.v7i3.2185>
- Nur Ichsanudin, M., Yusuf, M., Jurusan Rekayasa Sistem Komputer, S., Teknik Industri, J., AKPRIND Yogyakarta, I., & Artikel, R. (2022). *Pengujian Fungsional Perangkat Lunak Sistem Informasi Perpustakaan Dengan Metode Black Box Testing Bagi Pemula Info Artikel Abstrak*. 1(2), 1–8. <https://doi.org/10.55123>
- Ridha Permana, J., & Savitri Puspaningrum, A. (2021). Implementasi Metodologi Web Development Life Cycle Untuk Membangun Sistem Perpustakaan Berbasis Web (Studi Kasus: Man 1 Lampung Tengah). *Jurnal Informatika Dan Rekayasa Perangkat Lunak (JATIKA)*, 2(4), 435–446. <http://jim.teknokrat.ac.id/index.php/informatika>
- Samsudin, A., & Sya'adah, A. N. (2022). 519-Article Text-2196-1-10-20221231. *Jurnal Ilmiah PGSD FKIP Universitas Mandiri*.
- Teknika, J., Fadillah, M., & Ikhwan, A. (2024). Teknik 19 (1): 71-82 Rancang bangun Sistem Informasi Perpustakaan Sekolah Berbasis Web Menggunakan Qr-code di MTsN Binjai. *IJCCS*, x, No.x, 1–5.
- Wahyuni, E. D., Kom, S., Kom, M., Ramadha, F. N., Deo, D., Septa, V., Mi'raj, L., & Rachmadi, F. (2024). *SDLC Big Bang dan Waterfall: Perbandingan Pendekatan dalam Pengembangan Perangkat Lunak* (Vol. 18). <https://journal.fkom.uniku.ac.id/ilkom41TerakreditasiSINTA5>
- Widya Laksmi, J., Lavandaia Dharma Bali Penerapan Dan Pelatihan Perpustakaan, Y., Sulistiani, H., Isnain, A. R., Yasin, I., Delisa Mega, E., Virgilia, A., Akbar, A., Informasi Akuntansi, S., & Kunci, K. (2022). DIGITAL PADA SMK N 1 PADANG CERMIN. *Widya Laksmi*, 2. <http://jurnalwidyalaksmi.com>
- Wirsal, D., Hamidah, A., & Asra, R. (2022). Analisis Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa Ditinjau dari Gaya Kognitif dalam Pembelajaran Elektronik (E-Learning) Berbasis Masalah Materi Pencemaran Lingkungan di Kelas X MIPA SMA Negeri 1 Kota Sungai Penuh. *BIODIK*, 8(1), 33–41. <https://doi.org/10.22437/bio.v8i1.14460>