



## Implementasi Metode Waterfall Pada Sistem Informasi Perpustakaan Berbasis Web Di SMP SMK IT Bina Adzkia

Aji Muhamad Galih<sup>1</sup>, Juliansyah Syahputra<sup>2</sup>, Balqis Fadhillah<sup>3</sup>, Saprudin<sup>4</sup>

<sup>1,2,3,4</sup>Fakultas Ilmu Komputer, Program Studi Teknik Informatika, Universitas Pamulang, Kota Tangerang Selatan, Indonesia

Email: <sup>1</sup>[ajie.galih04@gmail.com](mailto:ajie.galih04@gmail.com), <sup>2</sup>[juliansyahon@gmail.com](mailto:juliansyahon@gmail.com), <sup>3</sup>[Balqisfadhl@gmail.com](mailto:Balqisfadhl@gmail.com),

<sup>4</sup>[dosen00845@unpamc.ac.id](mailto:dosen00845@unpamc.ac.id)

**Abstrak** – Kemajuan teknologi telah mendorong digitalisasi di berbagai sektor, termasuk sektor pendidikan. Di lingkungan SMP-SMK IT Bina Adzkia, proses pencatatan aktivitas peminjaman dan pengembalian buku masih dilakukan secara manual, yang menimbulkan berbagai kendala seperti keterlambatan, kesalahan pencatatan, serta kurangnya efisiensi dalam pengelolaan data. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun sistem informasi perpustakaan berbasis web dengan menerapkan metode *Waterfall*. Diharapkan sistem ini mampu meningkatkan efisiensi operasional, ketepatan data, serta keterbukaan informasi dalam pengelolaan administrasi perpustakaan, sekaligus mempermudah akses informasi bagi seluruh pengguna.

**Kata Kunci:** Sistem Informasi, Perpustakaan Digital, Metode *Waterfall*, Berbasis *Web*, Dunia Pendidikan

**Abstract** – The rapid development of technology has encouraged digitalization in many fields, including education. At SMP-SMK IT Bina Adzkia, the process of recording book borrowing and returns is still carried out manually, leading to delays, inaccuracies, and inefficiencies in data management. This research aims to design and implement a web-based library information system using the Waterfall approach. The system is intended to enhance operational efficiency, data accuracy, and information transparency in library administration, while also making it easier for users such as teachers, students, and staff to access information.

**Keywords:** Information System, Digital Library, Waterfall Method, Web-Based Application, Educational Institution

### 1. PENDAHULUAN

Kemajuan teknologi informasi yang begitu cepat telah mendorong digitalisasi dalam berbagai aspek kehidupan, termasuk dunia pendidikan. Situasi ini menuntut lembaga pendidikan untuk memanfaatkan teknologi sebagai upaya meningkatkan efektivitas dalam pengelolaan data dan layanan. Meskipun demikian, masih terdapat sejumlah sekolah, seperti SMP-SMK IT Bina Adzkia, yang menghadapi hambatan, seperti keterbatasan sarana teknologi dan masih bergantung pada metode pencatatan manual, sehingga penyampaian informasi seringkali kurang cepat dan tidak akurat.

Di lingkungan SMP-SMK IT Bina Adzkia, kegiatan pengelolaan perpustakaan, termasuk peminjaman dan pengembalian buku, masih dilakukan secara manual. Metode ini memiliki berbagai kekurangan, seperti rentan terhadap kesalahan pencatatan, risiko kehilangan data, serta ketidakefisienan dalam pencarian dan perekapan informasi. Dampaknya, proses pelaporan sering mengalami keterlambatan. Kondisi ini mengindikasikan pentingnya penerapan sistem digital yang handal dan terstruktur.

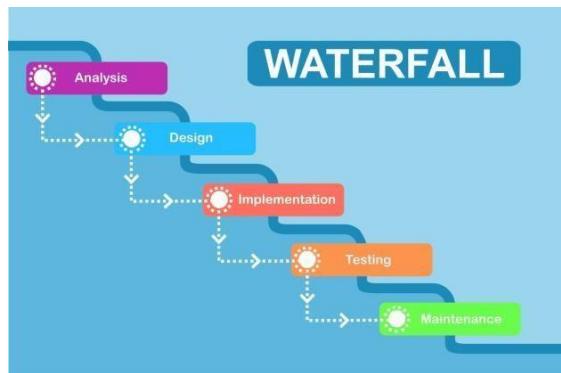
Sebagai solusi, penelitian ini mengangkat judul “Penerapan Metode Waterfall pada Sistem Informasi Perpustakaan Berbasis Web di SMP-SMK IT Bina Adzkia”. Dengan menggunakan metode Waterfall yang bersifat terstruktur dan berurutan, sistem yang dibangun diharapkan dapat meningkatkan efisiensi serta akurasi dalam pengelolaan data perpustakaan. Selain itu, sistem ini juga dirancang untuk memudahkan akses informasi bagi seluruh pihak yang terlibat, sehingga pengelolaan administrasi perpustakaan dapat berjalan secara modern, terintegrasi, dan transparan.

### 2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan **metode *Waterfall***, yaitu model pengembangan perangkat lunak yang bersifat linier dan berurutan. Pada metode ini, setiap tahap harus diselesaikan sepenuhnya sebelum melanjutkan ke tahap berikutnya, sehingga alur kerja berjalan satu arah tanpa

kembali ke fase sebelumnya. Konsekuensinya, apabila ditemukan kekurangan atau kebutuhan perubahan setelah tahap pengujian, maka perbaikannya dilakukan saat fase pemeliharaan.

Siklus pengembangan perangkat lunak dalam metode Waterfall terdiri dari beberapa tahapan yang jelas dan sistematis, yakni: **analisis kebutuhan (Requirements Analysis)**, **perancangan (Design)**, **implementasi (Implementation)**, **pengujian (Testing)**, dan **pemeliharaan (Maintenance)**. Masing-masing tahapan memiliki peran serta tujuan tertentu yang saling mendukung dalam mencapai hasil akhir dari proyek pengembangan sistem.



Gambar 1. Metode Waterfall

## 2.1 Analisis Kebutuhan (*Requirement Analysis*)

Tahap ini fokus pada pengumpulan seluruh informasi kebutuhan pengguna terhadap perangkat lunak melalui wawancara, survei, atau diskusi. Informasi tersebut kemudian dianalisis untuk menghasilkan data detail mengenai fungsionalitas yang diharapkan.

## 2.2 Desain (*Design*)

Persyaratan yang terkumpul akan diterjemahkan menjadi desain perangkat lunak yang spesifik. Ini mencakup perancangan arsitektur sistem, antarmuka pengguna, basis data, dan modul perangkat lunak, yang berfungsi sebagai panduan jelas untuk implementasi.

## 2.3 Implementasi (*Implementation*)

Tahap ini melibatkan pengkodean aktual perangkat lunak berdasarkan desain yang telah ditetapkan. Proses ini menggunakan bahasa pemrograman dan alat pengembangan yang relevan untuk menghasilkan perangkat lunak.

## 2.4 Pengujian (*Testing*)

Perangkat lunak yang telah dikembangkan akan diuji secara menyeluruh untuk memastikan kesesuaian dengan persyaratan yang ditentukan. Pengujian meliputi fungsionalitas, identifikasi *bug*, integrasi, dan kinerja, dengan tujuan menemukan serta memperbaiki kesalahan.

## 2.5 Pemeliharaan (*Maintenance*)

Pada tahap ini akan dilakukan ketika perangkat lunaknya sudah di pakai oleh pengguna yang dimana aktifitas ini meliputi pemeliharaan rutin, perbaikan, serta pembaruan untuk menjamin masa depan perangkat lunak tersebut.

# 3. ANALISA DAN PEMBAHASAN

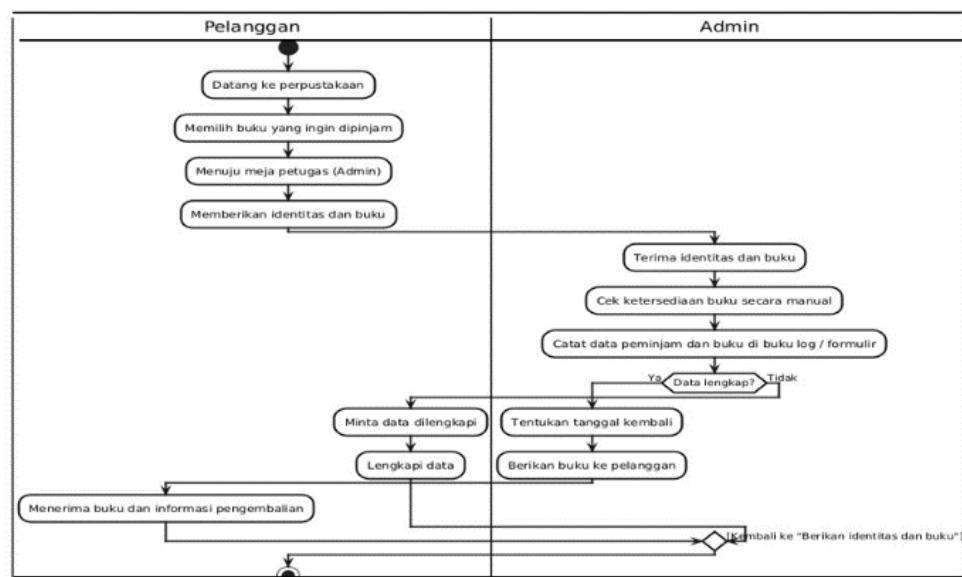
## 3.1 Analisa Sistem

Penjelasan dibawah ini akan membahas mengenai Analisa Sistem Berjalan serta Sistem Usulan yang dimana Analisa Sistem Berjalan bisa disebut bagaimana sistem itu dipakai tanpa adanya sistem yang terkomputerisasi. Sedangkan, untuk Sistem Usulan itu artinya adalah perubahan atau evolusi dari Analisa Sistem Berjalan ke Sistem Usulan atau bisa di sebut, sudah terkomputerisasi.

### 3.2 Activity Diagram Sistem Berjalan

“Activity Diagram untuk sistem manual” memperlihatkan proses alur peminjaman buku tanpa bantuan teknologi atau otomatisasi. Pada sistem manual, Petugas atau *Admin* harus melakukan setiap aktivitas secara langsung, dan setiap langkahnya itu hanya mengandalkan kerja manual atau hanya penulisan catatan buku.

Berikut adalah gambar *Activity Diagram* sistem manual peminjaman buku di SMP-SMK IT Bina Adzkia:



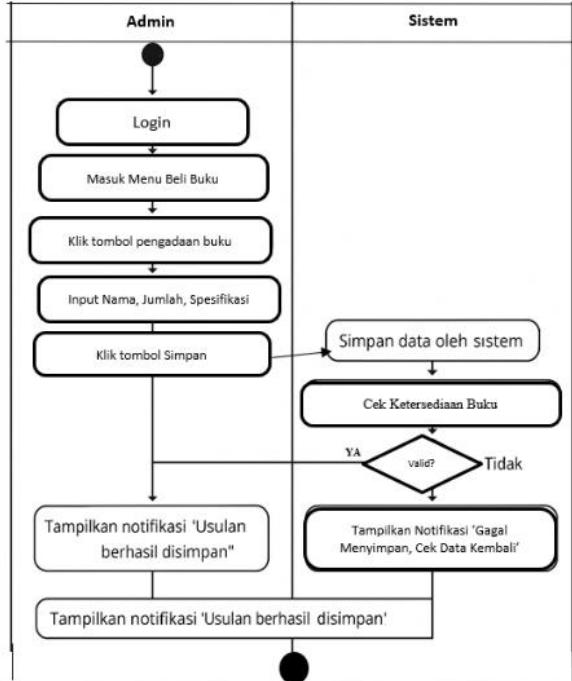
Gambar 2. *Activity Diagram* Sistem Manual

Diagram ini menguraikan proses pengelolaan data oleh *Admin* dalam sistem peminjaman buku, dimulai saat *Admin* menerima identitas peminjam dan buku, sistem kemudian memeriksa ketersediaan buku. Jika buku tersedia, *Admin* mencatat detail peminjam dan buku; sistem akan memvalidasi kelengkapan data dan jika tidak lengkap, *Admin* meminta pelanggan melengkapi data tersebut. Setelah data lengkap dan valid, *Admin* menetapkan tanggal pengembalian dan menyerahkan buku kepada pelanggan, menandai selesainya seluruh tugas manajemen data peminjaman oleh *Admin*.

### 3.3 Activity Diagram Sistem Usulan Admin

“Activity Diagram untuk sistem usulan” memperlihatkan bagaimana proses alur peminjaman buku setelah diperbaiki atau telah diotomatisasi menggunakan teknologi. Pada sistem usulan biasanya melibatkan perangkat lunak atau otomatisasi guna mempercepat langkah – langkah yang dilakukan pada sistem manual.

Berikut adalah gambar *Activity Diagram* Sistem Usulan Admin:



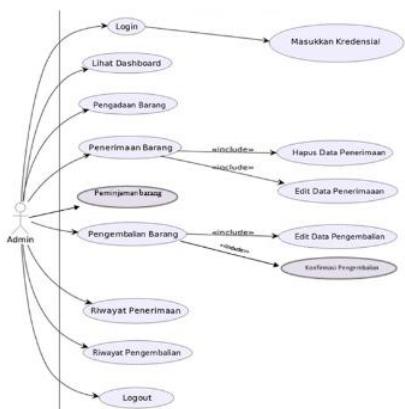
**Gambar 3.** *Activity Diagram Usulan Admin*

### 3.3 Use Case

**Use Case Diagram Sistem Usulan** menggambarkan interaksi antara aktor dan fitur utama dalam sistem informasi perpustakaan berbasis *web* di SMP-SMK IT Bina Adzkia. Aktor dalam sistem ini adalah *admin*, yang memiliki akses penuh untuk *login*, melihat *dashboard*, serta mengelola proses pengadaan, penerimaan, peminjaman, dan pengembalian buku.

*Admin* juga dapat mengedit, menghapus, dan mengonfirmasi data pada proses penerimaan maupun pengembalian, serta melihat riwayat transaksi yang telah terjadi. *Diagram ini memberikan gambaran umum tentang peran admin dalam mengelola seluruh aktivitas perpustakaan secara digital, efisien, dan terintegrasi melalui sistem yang dirancang.*

Berikut adalah *Use Case Diagram* Sistem Perpustakaan SMP-SMK IT Bina Adzkia:



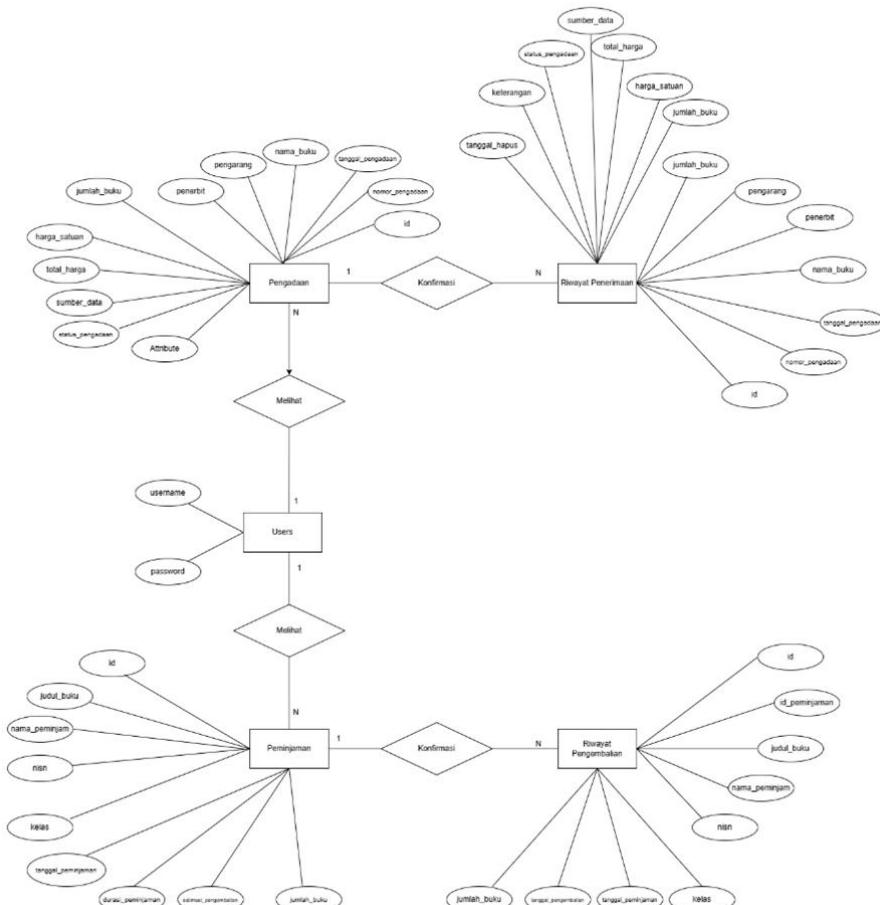
**Gambar 4.** Use Case Diagram

### 3.4 *ERD*

Gambar ini menggambarkan hubungan antar entitas dalam sistem informasi perpustakaan berbasis web. Terdapat lima entitas utama yaitu **Pengadaan**, **Riwayat Penerimaan**, **Users**,

**Peminjaman**, dan **Riwayat Pengembalian**, yang saling terhubung untuk mendukung proses digitalisasi administrasi perpustakaan. Relasi antar entitas dirancang untuk memastikan pengelolaan data yang efisien, akurat, dan terintegrasi.

Berikut merupakan hasil pembuatan *Entity Relationship Diagram (ERD)* pada sistem perpustakaan SMP-SMK IT Bina Adzkia:



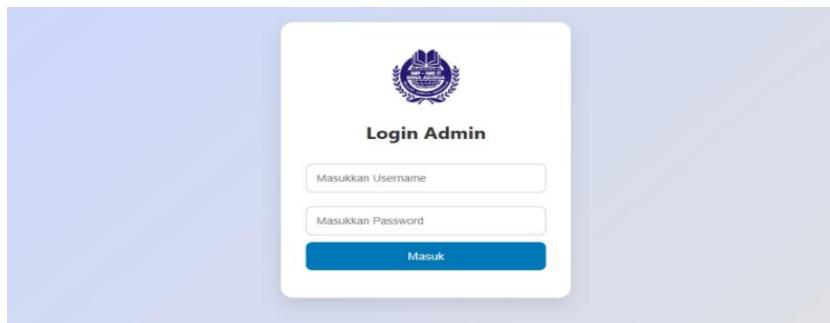
**Gambar 5. ERD**

Perancangan basis data dalam sistem informasi perpustakaan berbasis *web* ini menggunakan *Entity Relationship Diagram (ERD)* untuk menggambarkan hubungan antar entitas secara sistematis dan terstruktur. Tujuannya adalah membentuk model data yang efisien, terintegrasi, dan mampu mendukung pengelolaan informasi secara akurat di SMP-SMK IT Bina Adzkia. Sistem ini terdiri atas lima entitas utama, yaitu Pengadaan, Riwayat Penerimaan, *Users*, Peminjaman, dan Riwayat Pengembalian. Entitas Pengadaan mencatat data pengadaan buku oleh sekolah dan berelasi *one-to-many* dengan Riwayat Penerimaan yang memuat detail penerimaan buku dari pihak *supplier*. Entitas *Users* mewakili pengguna sistem seperti *admin* atau petugas, yang dapat melakukan banyak transaksi pada entitas Peminjaman. Entitas Peminjaman mencatat aktivitas peminjaman buku oleh siswa atau guru, sedangkan Riwayat Pengembalian mencatat data pengembalian buku, termasuk denda jika terjadi keterlambatan, dan berelasi *one-to-one* dengan Peminjaman. Perancangan *ERD* ini menjadi fondasi dalam membangun sistem yang mendukung proses pengelolaan data perpustakaan secara cepat, tepat, dan terintegrasi, sekaligus meminimalkan risiko kesalahan pencatatan manual.



### 3.5 Implementasi Layar

1. Implementasi Halaman *Login*



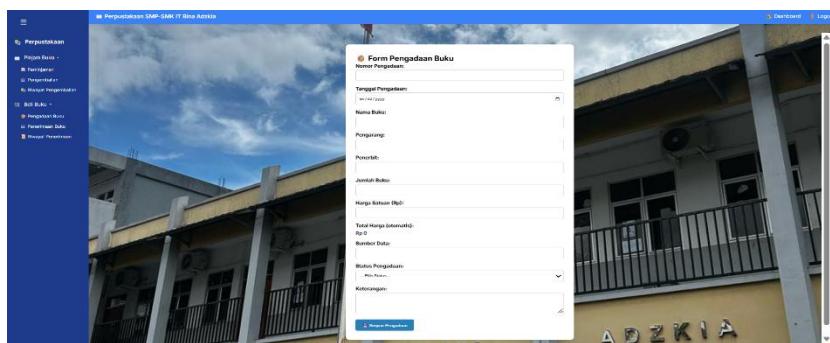
**Gambar 6.** Implementasi Halaman *Login*

2. Implementasi Halaman *Dashboard*



**Gambar 7.** Implementasi Halaman *Dashboard*

3. Implementasi Halaman Pengadaan



**Gambar 8.** Implementasi Halaman Pengadaan

#### 4. Implementasi Halaman Penerimaan Buku



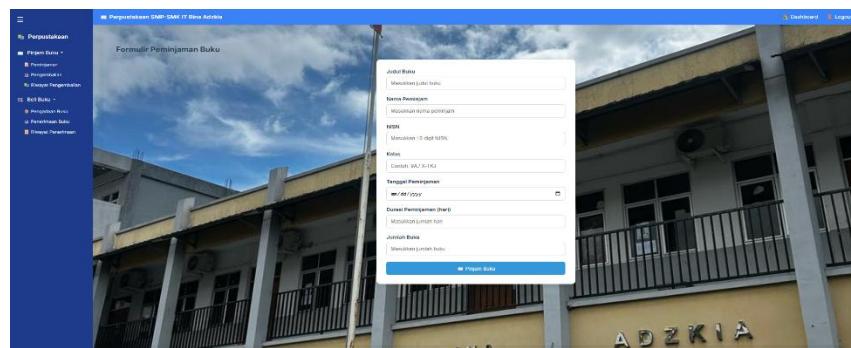
**Gambar 9.** Implementasi Halaman Penerimaan Buku

#### 4. Implementasi Halaman Edit Data Penerimaan



**Gambar 10.** Implementasi Halaman Edit Data Penerimaan

#### 5. Implementasi Halaman Peminjaman Barang



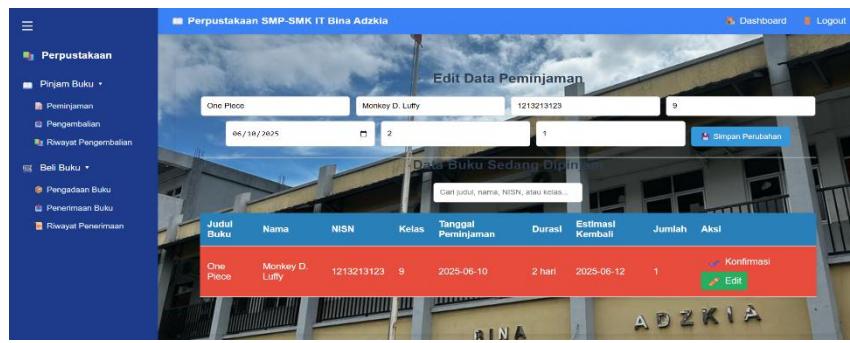
**Gambar 11.** Implementasi Halaman Peminjaman Barang

## 6. Implementasi Peminjaman



Gambar 12. Implementasi Halaman Peminjaman

## 7. Implementasi Edit Data Peminjaman



Gambar 13. Implementasi Halaman Edit Data Peminjaman

## 8. Implementasi Riwayat Pengembalian



Gambar 14. Implementasi Halaman Riwayat Pengembalian

## 9. Implementasi Riwayat Penerimaan



Gambar 14. Implementasi Halaman Riwayat Penerimaan

### 3.7 Pengujian Black Box

No	Halaman yang Diuji	Proses	Penjelasan	Hasil
1	<i>Login</i>	Input username dan password valid	Sistem berhasil <i>Login</i> dan masuk ke <i>Dashboard</i>	Baik
2	<i>Dashboard</i>	Tampilan setelah proses <i>Login</i>	Berisikan sub menu di side bar	Baik
3	Pengadaan	Input data yang disediakan dan harus valid	Sistem berhasil menyimpan buku baru dan muncul di tabel pengadaan	baik
4	Penerimaan	Menampilkan Tabel Buku	Data yang telah diinput di pengadaan akan masuk ke Tabel Penerimaan	Baik
5	Edit Data Penerimaan	Klik Tombol “Edit” untuk memperbarui status buku yang diterima lalu klik “simpan” dan akan masuk ke Tabel “Riwayat Penerimaan”	Data barang bisa diperbarui sesuai kondisi yang ada	Baik
6	Peminjaman	Input data peminjam lalu klik “Pinjam Buku”	Data tersimpan dan muncul di tabel pengembalian	Baik
7	pengembalian	Klik “Konfirmasi” untuk menyelesaikan peminjaman dan	Data yang berwarna merah mengindikasi	Baik

		otomatis masuk ke Halaman Riwayat Peminjaman	kan keterlambatan pengembalian buku	
8	Edit Data Pengembalian	Klik "Edit" untuk memperbarui data Lalu Klik "Simpan"	Data berhasil diperbarui	baik
9	Riwayat Pengembalian	Menampilkan Tabel Riwayat Pengembalian	Ini berguna jika ada buku yang rusak dan bisa meminta pertanggung jawaban ke si peminjam	baik
10	Riwayat Penerimaan	Menampilkan Tabel Riwayat Penerimaan	Ini berguna jika ada buku yang hilang dan petugas bisa menyortir buku secara mudah	baik

## 4. KESIMPULAN DAN SARAN

### 4.1 Kesimpulan

Penelitian ini berhasil merancang dan mengimplementasikan sistem informasi perpustakaan berbasis web di SMP-SMK IT Bina Adzka menggunakan metode Waterfall. Sistem ini bertujuan untuk menggantikan pengelolaan perpustakaan yang sebelumnya masih manual, yang rentan terhadap kesalahan pencatatan dan keterlambatan laporan. Dengan adanya sistem baru ini, diharapkan efisiensi dan akurasi pendataan dapat meningkat, serta menyediakan informasi yang terintegrasi dan kemudahan akses bagi semua pengguna perpustakaan. Pengembangan sistem ini dilakukan dengan bahasa pemrograman PHP dan basis data MySQL, mengikuti tahapan analisis, desain, implementasi, pengujian, dan pemeliharaan. otomatis, kapabilitas pencarian yang lebih canggih, dan koneksi dengan sistem akademik sekolah. Aspek skalabilitas dan keamanan sistem juga menjadi krusial untuk diperhatikan, di samping penyediaan dokumentasi atau panduan penggunaan yang eksplisit bagi seluruh pihak yang berinteraksi dengan sistem.

### 4.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian dan pengembangan sistem informasi perpustakaan berbasis web di SMP-SMK IT Bina Adzka, dapat disimpulkan bahwa penerapan metode Waterfall mampu mendukung proses digitalisasi pengelolaan perpustakaan secara terstruktur dan efisien. Sistem yang dibangun meliputi fitur utama seperti pengadaan, penerimaan, peminjaman, dan pengembalian buku, serta penyajian data riwayat transaksi, yang semuanya dikelola oleh admin melalui antarmuka web. Dengan adanya sistem ini, proses administrasi menjadi lebih akurat, cepat, dan terintegrasi, sehingga memudahkan pengambilan keputusan berbasis data. Sebagai pengembangan lebih lanjut, disarankan untuk menambahkan fitur multiuser, notifikasi otomatis, ekspor laporan, serta peningkatan keamanan dan antarmuka responsif agar sistem semakin optimal dalam mendukung kebutuhan perpustakaan sekolah.

## REFERENCES

- Prasetyo, A., & Fauzan, A. (2023). Perancangan sistem informasi perpustakaan digital berbasis web menggunakan metode Waterfall. *Jurnal Ilmu Komputer dan Sistem Informasi*, 9(1), 75–83.



**JRIIN : Jurnal Riset Informatika dan Inovasi**

**Volume 3, No. 1 Juni 2025**

**ISSN 3025-0919 (media online)**

**Hal 222-232**

- Goyal, R., & Purohit, G. N. (2021). A comparative analysis of Waterfall and Agile methodologies in software development. *International Journal of Computer Science and Mobile Computing*, 10(3), 45–51.
- Harjono, W., & Tute, K. J. (2022). Perancangan sistem informasi perpustakaan berbasis web menggunakan metode Waterfall. *SATESI: Jurnal Sains Teknologi dan Sistem Informasi*, 2(1), 47–51.
- Mukhlis, I. R., & Santoso, R. (2023). Perancangan basis data perpustakaan universitas menggunakan MySQL dengan physical data model dan entity relationship diagram. *Journal of Technology and Informatics (JoTI)*, 4(2), 81–87.
- Sanawiah, S., & Hartiningsih, W. B. (2020). Sistem informasi verifikasi dan validasi penempatan jabatan pelaksana pada pemerintah Provinsi DKI Jakarta. *EXPLORE: Jurnal Sistem Informasi dan Telematika (Telekomunikasi, Multimedia dan Informatika)*, 11(1), 50.
- Prasetyo, E., & Huda, N. (2018). Pengujian black box pada sistem informasi akademik berbasis web. *Jurnal Informatika*, 12(1), 11–18.
- Hendrayudi, Y., & Wibowo, A. (2020). Perancangan sistem informasi perpustakaan berbasis web pada SMK Negeri 1 Teluk Kuantan. *Jurnal Komputer Terapan*, 6(1), 25–32.
- Fitriyani, D., & Nugroho, D. (2022). Penerapan metode Waterfall dalam pembangunan sistem informasi manajemen barang berbasis web. *Jurnal Teknologi dan Sistem Informasi*, 8(1), 14–21.
- Suryani, D., & Nurhayati, I. (2020). Rancang bangun sistem informasi perpustakaan berbasis web pada SMA Negeri 1 Bojonggede. *Jurnal Ilmiah Informatika Komputer*, 25(2), 112–119.
- Hermawan, D. (2021). Pengujian perangkat lunak menggunakan metode black box pada sistem berbasis web. *Jurnal Teknologi Informasi dan Pendidikan*, 13(1), 38–45.
- Fitriyani, D., & Nugroho, D. (2022). Penerapan metode Waterfall dalam pembangunan sistem informasi manajemen barang berbasis web. *Jurnal Teknologi dan Sistem Informasi*, 8(1), 14–21.