

Perancangan Aplikasi Perpustakaan Menggunakan Metode *Spiral* Dengan Netbeans

Ardiana¹, Muhammad Mustofa Ramadhan², Rizky Gimnastiar³, Saprudin⁴

^{1,2,3,4}Ilmu Komputer, Teknik Informatika, Universitas Pamulang, Tangerang Selatan, Indonesia

Email: ¹ardianarofandi@gmail.com, ²ramadanmustofa@gmail.com, ³rizkygimnastiar552@gmail.com,
⁴dosen00845@unpam.ac.id

Abstrak – Perpustakaan merupakan sarana penting dalam dunia pendidikan yang memungkinkan siswa untuk mengakses berbagai sumber belajar. Dalam institusi pendidikan, diperlukan sistem yang dapat mengumpulkan, mengelola, menyimpan, dan menyalurkan informasi. Oleh karena itu, perancangan aplikasi perpustakaan menjadi langkah yang diperlukan untuk memenuhi kebutuhan tersebut. Melalui wawancara dan observasi, peneliti menemukan beberapa permasalahan yang perlu diatasi, antara lain belum adanya rancangan aplikasi khusus di perpustakaan tersebut, kurangnya pemanfaatan teknologi yang menyebabkan buku belum terdata dengan baik, pencarian buku yang dilakukan secara manual, serta proses pengolahan data yang masih dilakukan secara manual dan rentan mengalami kehilangan atau kerusakan. Oleh karena itu metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode *Spiral*, yang merupakan metode pengembangan perangkat lunak yang populer. Metode ini memecah proyek ke dalam siklus pengembangan yang lebih kecil, menekankan fleksibilitas dan adaptasi terhadap perubahan dalam pengembangan perangkat lunak yang kompleks. Dalam penelitian ini, telah disimpulkan bahwa metode *Spiral* efektif digunakan dalam perancangan sistem aplikasi perpustakaan karena memungkinkan adanya perubahan dan penyesuaian pada setiap tahapannya. Sistem aplikasi perpustakaan yang dibangun memiliki fitur yang sesuai dengan kebutuhan pengguna dan berhasil meningkatkan efisiensi dan produktivitas pengelolaan perpustakaan. Implementasi menggunakan bahasa pemrograman Java dan basis data MySQL juga berhasil dilakukan dengan baik. Dengan demikian, pengembangan sistem aplikasi perpustakaan menggunakan metode *Spiral* dapat memberikan solusi efektif dan efisien dalam pengelolaan perpustakaan. Pengembangan selanjutnya dapat dilakukan dengan penambahan fitur dan pembaruan rutin untuk menjaga kualitas dan kehandalan sistem aplikasi perpustakaan.

Kata Kunci: Perpustakaan, *Spiral*, MySQL

Abstract – The library is an important tool in the world of education that allows students to access various learning resources. In educational institutions, a system is needed that can collect, manage, store, and distribute information. Therefore, the design of library applications is a necessary step to meet these needs. Through interviews and observations, researchers found several problems that needed to be addressed, including the absence of a specific application design in the library, the lack of use of technology that caused books to not be recorded properly, book searches that were done manually, and data processing that was still done manually. manual and prone to loss or damage. Therefore the method used in this study is the Spiral method, which is a popular software development method. This method breaks projects into smaller development cycles, emphasizing flexibility and adaptability to changes in complex software development. In this study, it has been concluded that the Spiral method is effectively used in designing library application systems because it allows for changes and adjustments at each stage. The built library application system has features that suit user needs and has succeeded in increasing the efficiency and productivity of library management. The implementation using the Java programming language and MySQL database was also successful. Thus, the development of library application systems using the Spiral method can provide effective and efficient solutions in library management. Subsequent developments can be carried out by adding features and regular updates to maintain the quality and reliability of the library application system.

Keywords: Library, *Spiral*, MySQL

1. PENDAHULUAN

Perpustakaan adalah salah satu sarana pendidikan yang penting dalam dunia pendidikan. Melalui perpustakaan, siswa dapat mengakses berbagai sumber belajar yang membantu dalam pembelajaran mereka (Salsabilah & Yulianti, 2019). Dalam institusi pendidikan selalu membutuhkan sistem untuk mengumpulkan, mengelola, menyimpan, melihat kembali dan menyalurkan informasi. Aplikasi merupakan salah satu sarana yang dapat membantu kegiatan tersebut. Hasilnya sistem informasi berdasarkan aplikasi akan mempunyai nilai lebih dari pada sistem yang diolah secara konvensional, seperti pada suatu instansi pendidikan yang memiliki

jumlah data cukup banyak maka perlu penanganan khusus. Untuk memenuhi kebutuhan tersebut maka usaha yang dilakukan adalah membuat perancangan aplikasi perpustakaan yang dikhususkan bagi SMK Bina Sejahtera 3.

Metode *Spiral* adalah salah satu metode pengembangan perangkat lunak yang populer. Metode ini bertujuan untuk mengatasi masalah dalam pengembangan perangkat lunak yang kompleks dengan menguraikan proyek ke dalam serangkaian siklus pengembangan yang lebih kecil. Metode ini menekankan pada *fleksibilitas* dan adaptasi terhadap perubahan dalam proyek pengembangan perangkat lunak.

Dalam konteks pembuatan aplikasi perpustakaan sekolah ini dengan menggunakan metode *Spiral*, metode ini sangat cocok karena proyek ini kompleks dan memiliki berbagai kebutuhan yang berbeda. Dalam pengembangan aplikasi perpustakaan, perlu untuk memperhitungkan berbagai faktor seperti sistem informasi.

2. TINJAUAN PUSTAKA

Perancangan aplikasi perpustakaan menggunakan metode *spiral* adalah suatu proses pengembangan sistem aplikasi perpustakaan yang menggunakan metode *spiral* sebagai dasar dalam prosesnya. Metode *spiral* adalah suatu model proses pengembangan perangkat lunak yang menggabungkan pendekatan iteratif dan *inkremental* dengan *prototyping*.

Perancangan aplikasi perpustakaan sangat penting dilakukan guna meningkatkan efisiensi dan efektivitas dalam pengelolaan data dan peminjaman buku di perpustakaan (Aini et al., 2019). Metode *spiral* digunakan agar proses perancangan dapat dilakukan secara terstruktur dan sistematis.

Menurut Kurniawan & Handayani (2018), metode *spiral* terdiri dari empat tahapan yaitu perencanaan, analisis risiko, rekayasa dan evaluasi. Dalam tahap perencanaan, dilakukan perumusan tujuan dan sasaran proyek pengembangan aplikasi perpustakaan. Tahap analisis risiko dilakukan untuk mengidentifikasi resiko-resiko yang mungkin terjadi dalam proses pengembangan aplikasi dan merencanakan tindakan pencegahannya.

Dalam hal ini, penerapan metode *spiral* dalam proses perancangan aplikasi perpustakaan sangat penting untuk meningkatkan efisiensi dan efektivitas dalam pengelolaan data dan peminjaman buku di perpustakaan. Metode *spiral* memungkinkan pengembang untuk memperhatikan beberapa faktor penting seperti resiko, kebutuhan pengguna, teknologi, dan regulasi dalam proses pengembangan aplikasi perpustakaan. Dengan demikian, aplikasi perpustakaan yang dihasilkan akan lebih efisien dan efektif dalam mengelola data dan peminjaman buku di perpustakaan.

2.1 Sistem Informasi

Aplikasi perpustakaan adalah suatu sistem yang digunakan untuk mengelola koleksi buku, peminjaman dan pengembalian buku, pengaturan anggota, dan laporan statistik pada perpustakaan. Sistem aplikasi perpustakaan dapat membantu perpustakaan dalam meningkatkan efisiensi dan efektivitas pengelolaan perpustakaan, serta memberikan kemudahan akses bagi anggota perpustakaan dalam memanfaatkan layanan perpustakaan (Fahmi et al., 2016)

2.2 Metode Spiral

Metode *Spiral* adalah salah satu metode pengembangan perangkat lunak yang bersifat iteratif dan *inkremental*. Metode ini berfokus pada manajemen risiko dan pengambilan keputusan yang terstruktur dalam setiap siklus iterasi. Metode *Spiral* menggabungkan elemen-elemen dari model *waterfall*, *prototyping*, dan model *inkremental* (Puspita et al., 2021).

Adapun tahapan dalam metode pengembangan sistem *spiral* adalah sebagai berikut:

a. Liason

Tahap *liason* (atau tahap konsultasi) adalah salah satu tahap dalam proses pengembangan sistem yang bertujuan untuk berinteraksi dan berkomunikasi dengan stakeholder atau pihak-pihak

terkait.

b. *Planning*

Pada tahap ini kami merencanakan solusi yang akan dikembangkan berdasarkan kebutuhan dan persyaratan yang telah diidentifikasi pada tahap sebelumnya. Pada tahap ini, kami akan merancang rencana proyek secara menyeluruh, termasuk menentukan jadwal, sumber daya, dan risiko yang mungkin terjadi selama pengembangan sistem.

c. *Risk Analysis*

Pada tahapan ini kami akan melakukan identifikasi risiko, evaluasi risiko, dan pengembangan strategi mitigasi risiko. Dengan melakukan analisis risiko pada setiap siklus *spiral*, kami dapat memastikan bahwa risiko dalam pengembangan sistem dapat dikelola dengan baik dan tidak menghambat pencapaian tujuan yang telah ditetapkan.

d. *Engineering*

Pada tahap ini sistem mulai dibangun atau dikembangkan secara teknis. Tahap ini melibatkan proses desain, pengembangan, dan implementasi sistem secara bertahap.

e. *Construction & Release*

Pada tahap ini sistem yang telah dirancang pada tahap sebelumnya dibangun dan diimplementasikan secara penuh. Tahap ini melibatkan proses pengujian, peluncuran sistem, dan pelatihan pengguna.

f. *Evaluation*

Pada tahapan ini kami mengevaluasi sistem yang telah dibangun dan diluncurkan ke lingkungan produksi. Pada tahap ini, tim pengembang sistem akan melakukan evaluasi untuk memastikan bahwa sistem berjalan dengan baik dan memenuhi persyaratan pengguna.

2.3 Konsep dan Teknologi

Konsep dan teknologi yang perlu dipahami dalam pengembangan sistem aplikasi perpustakaan dengan metode *spiral* adalah sebagai berikut:

a. Analisis Risiko

Pada tahap ini, dilakukan analisis risiko terhadap sistem yang akan dikembangkan, seperti risiko terhadap keamanan data, risiko terhadap kegagalan sistem, risiko terhadap pengguna, dan sebagainya. Dalam pengembangan aplikasi perpustakaan, analisis risiko yang baik dapat membantu pengembang untuk mengidentifikasi masalah yang mungkin terjadi pada sistem, serta memberikan solusi untuk mengatasinya.

b. Keterlibatan Pengguna

Dalam pengembangan aplikasi perpustakaan, pengguna dapat berupa petugas perpustakaan, anggota perpustakaan, atau bahkan pihak lain yang terkait. Keterlibatan pengguna dalam setiap tahap pengembangan sistem sangat penting untuk memastikan bahwa sistem yang dikembangkan memenuhi persyaratan dan kebutuhan pengguna.

c. Iteratif dan *Inkremental*

Metode *Spiral* menggunakan model iteratif dan *inkremental* dalam pengembangan sistem, di mana setiap siklus iterasi menambahkan fungsionalitas baru pada sistem. Dalam aplikasi perpustakaan, model ini memungkinkan pengembang untuk membangun sistem secara bertahap, sehingga dapat memastikan bahwa setiap fitur atau fungsi dapat berjalan dengan baik.

d. Keputusan Terstruktur

Pada setiap tahap pengembangan sistem, pengambilan keputusan didasarkan pada analisis risiko yang terstruktur dan data yang akurat. Hal ini penting dalam pengembangan aplikasi perpustakaan, di mana keputusan yang salah dapat berdampak buruk pada pengguna dan petugas

perpustakaan.

e. Dokumentasi

Dalam Metode *Spiral*, dokumentasi yang lengkap diperlukan untuk setiap tahap dalam siklus iterasi. Hal ini penting untuk menjaga konsistensi dan memastikan bahwa sistem yang dikembangkan sesuai dengan persyaratan dan kebutuhan pengguna.

f. Fleksibilitas

Metode *Spiral* sangat fleksibel dan dapat diadaptasi dengan mudah sesuai dengan kebutuhan proyek. Dalam aplikasi perpustakaan, fleksibilitas ini memungkinkan pengembang untuk menyesuaikan sistem dengan kebutuhan pengguna dan perpustakaan.

g. Teknologi

Metode *Spiral* menggunakan teknologi yang sesuai dengan kebutuhan proyek. Dalam pengembangan aplikasi perpustakaan, teknologi yang digunakan harus dapat memenuhi kebutuhan perpustakaan, seperti teknologi *database*, teknologi jaringan, teknologi web, dan sebagainya.

Dalam pengembangan sistem aplikasi perpustakaan dengan metode *spiral*, konsep dan teknologi yang perlu dipahami meliputi analisis risiko, keterlibatan pengguna, model iteratif dan *inkremental*, pengambilan keputusan terstruktur, dokumentasi, fleksibilitas, dan teknologi. Dengan memahami konsep dan teknologi ini, pengembang dapat membangun sistem aplikasi perpustakaan yang baik dan memenuhi kebutuhan pengguna dan perpustakaan.

2.4 UML (Unified Modelling Language)

UML (*Unified Modelling Language*) merupakan sebuah gambaran visualisasi dari struktur program yang akan penulis bangun. Di dalam perancangan ini terdapat beberapa UML yang akan penulis gunakan, diantaranya yaitu *use case diagram*, *sequence diagram* dan *flowchart*. UML ini diharapkan dapat mempermudah penulis dalam melakukan perancangan sistem aplikasi perpustakaan, serta dapat memenuhi seluruh kebutuhan pengguna secara efektif, lengkap dan juga tepat. Adapun beberapa rancangan UML diantaranya yaitu sebagai berikut:

a. *Use Case Diagram*

Use case diagram yaitu sebuah gambaran dari sebuah interaksi yang dilakukan antara pengguna dengan sistem yang akan penulis rancang.

b. *Activity Diagram*

Activity diagram merupakan sebuah bentuk visual dari proses yang dilakukan di dalam sistem dan dapat berupa serangkaian aktivitas atau tindakan yang dilakukan oleh user yang terlibat langsung di dalam sebuah sistem tersebut.

c. *Sequence Diagram*

Sequence diagram atau diagram pengurutan merupakan sebuah diagram yang digunakan untuk dapat memberikan gambaran terkait interaksi antar objek di dalam sebuah sistem

d. *Flowchart*

Flowchart atau biasa disebut dengan diagram alur merupakan sebuah diagram yang akan menampilkan seluruh langkah langkah dan juga keputusan untuk melakukan sebuah proses di dalam suatu sistem perpustakaan, manajemen inventaris, manajemen anggota, manajemen pinjaman, dan sebagainya. Metode *Spiral* memungkinkan pengembang untuk memecah proyek ini menjadi siklus pengembangan yang lebih kecil dan mengevaluasi setiap siklus sebelum melanjutkan ke siklus berikutnya.

Dalam pembuatan aplikasi perpustakaan sekolah menengah atas dengan metode *Spiral*, penulis akan membahas langkah-langkah yang dilakukan dalam pengembangan aplikasi perpustakaan dengan metode *Spiral*. Ini termasuk tahap perencanaan, analisis kebutuhan, desain sistem, implementasi, dan evaluasi. Penulis juga akan membahas keuntungan dan tantangan dalam

menggunakan metode *Spiral* dalam pengembangan aplikasi perpustakaansekolah serta memberikan rekomendasi untuk pengembangan aplikasi perpustakaan di masa depan.

3. METODE PENELITIAN

3.1 Metode Pengumpulan Data

Berikut merupakan metode pengumpulan data yang kami gunakan dalam penelitian ini:

a. Observasi

Penulis melakukan observasi yaitu dengan melihat secara langsung cara kerja bagian-bagian yang terkait dengan pencatatan hasil-hasil kegiatan yang dilakukan, setelah itu penulis diberikan kesempatan untuk melihatnya.

b. Wawancara

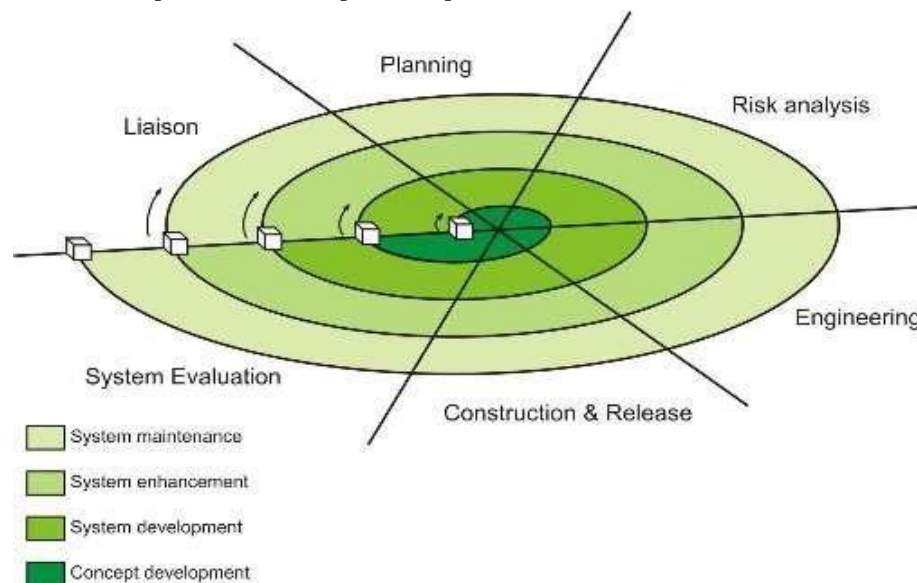
Wawancara dilakukan untuk mengetahui masalah yang timbul atau dialami langsung oleh setiap subjek yang bersangkutan. Dalam kegiatan ini diajukan pertanyaan lisan dalam usaha untuk melengkapidata-data yang akan diperoleh. Wawancara dilakukan kepada bagian-bagian yang terkait dalam sistem perpustakaan.

c. Study Pustaka

Dalam penulisan ini tidak terlepas dari data-data yang terdapat dari berbagai buku dan artikel yang menjadi referensi seperti pedoman penulisan laporan Kerja Praktek, berbagai macam tutorial pembuatan aplikasi berbasis web dan referensi-referensi lainnya yang berkaitan dengan penyusunan laporan dan sebagai landasan teori untuk menyelesaikan masalah yang dihadapi.

3.2 Metode Pengembangan Sistem

Metode pengembangan sistem yang kami gunakan di dalam penelitian ini yaitu metode *spiral*. *Spiral* model adalah salah satu metode pengembangan sistem yang menggabungkan pendekatan iteratif dengan analisis risiko pada setiap tahap pengembangan. Metode ini didasarkan pada prinsip bahwa pengembangan sistem adalah suatu proses yang berulang, yang melibatkan analisis risiko dan evaluasi untuk memperbaiki masalah pada setiap iterasi.



Gambar 1. Tahapan Metode *Spiral*

Adapun tahapan dalam metode pengembangan sistem *spiral* adalah sebagai berikut:

a. *Liason*

Tahap *liason* (atau tahap konsultasi) adalah salah satu tahap dalam proses pengembangan sistem yang bertujuan untuk berinteraksi dan berkomunikasi dengan *stakeholder* atau pihak-pihak terkait.

b. *Planning*

Pada tahap ini kami merencanakan solusi yang akan dikembangkan berdasarkan kebutuhan dan persyaratan yang telah diidentifikasi pada tahap sebelumnya. Pada tahap ini, kami akan merancang rencana proyek secara menyeluruh, termasuk menentukan jadwal, sumber daya, dan risiko yang mungkin terjadi selama pengembangan sistem.

c. *Risk Analysis*

Pada tahapan ini kami akan melakukan identifikasi risiko, evaluasi risiko, dan pengembangan strategi mitigasi risiko. Dengan melakukan analisis risiko pada setiap siklus *spiral*, kami dapat memastikan bahwa risiko dalam pengembangan sistem dapat dikelola dengan baik dan tidak menghambat pencapaian tujuan yang telah ditetapkan.

d. *Engineering*

Pada tahap ini sistem mulai dibangun atau dikembangkan secara teknis. Tahap ini melibatkan proses desain, pengembangan, dan implementasi sistem secara bertahap.

e. *Construction & Release*

Pada tahap ini sistem yang telah dirancang pada tahap sebelumnya dibangun dan diimplementasikan secara penuh. Tahap ini melibatkan proses pengujian, peluncuran sistem, dan pelatihan pengguna.

f. *Evaluation*

Pada tahapan ini kami mengevaluasi sistem yang telah dibangun dan diluncurkan ke lingkungan produksi. Pada tahap ini, tim pengembang sistem akan melakukan evaluasi untuk memastikan bahwa sistem berjalan dengan baik dan memenuhi persyaratan pengguna (Mulyanto et al., 2020).

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Implementasi Kebutuhan Sistem

Implementasi kebutuhan sistem merupakan tahap penting dalam siklus pengembangan sistem. Kegagalan dalam mengimplementasikan kebutuhan sistem dengan baik dapat berdampak pada kesalahan atau ketidakmampuan sistem untuk memenuhi kebutuhan yang diinginkan.

4.1.1 Implementasi Perangkat Keras

Table 1. Implementasi Perangkat Keras

No	Requirement	Hardware
1	Memori Ram	Minimum 4 GB
2	Storage	Minimum SSD 128 GB
3	Processor	AMD Ryzen 5 / Intel Core

4.1.2 Implementasi Perangkat Lunak

Implementasi perangkat lunak merujuk pada proses penerapan atau instalasi perangkat lunak pada sistem yang digunakan. Adapun spesifikasi perangkat lunak yang akan diimplementasikan adalah sebagai berikut:

Table 2. Implementasi Perangkat Lunak

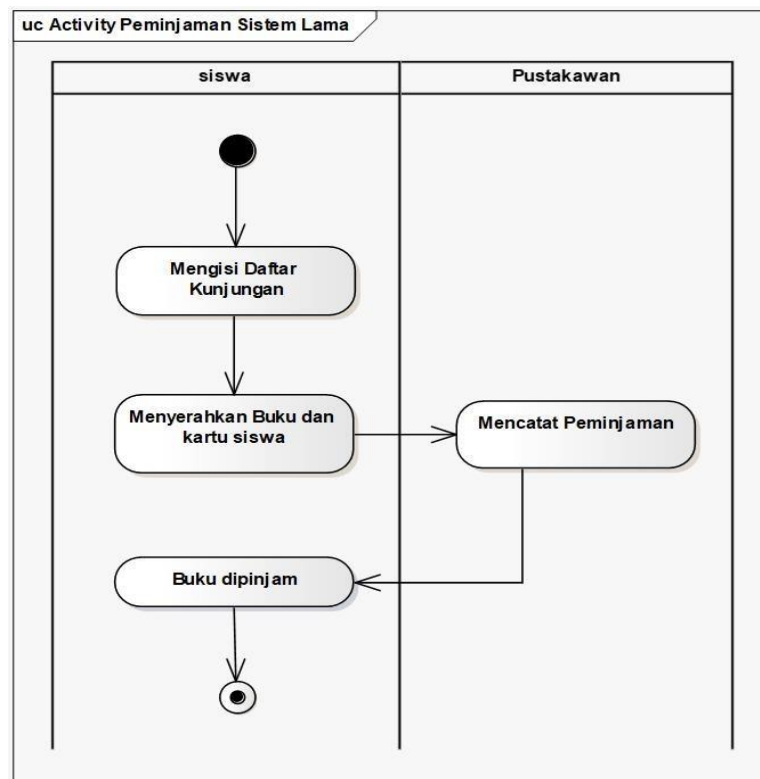
No	Requirement	Software
1	Operating System (OS)	Windows 10 Pro 64 Bit
2	Database	MySQL
3	Web Server Bahasa Pemrograman	XAMPP V.3.3.0
4		Java
5	Integrated Development Environment (IDE)Java Development Kit (JDK)	Apache Netbeans 17
6		JDK Version 11.0.16

4.2. UML (Unified Modelling Language)

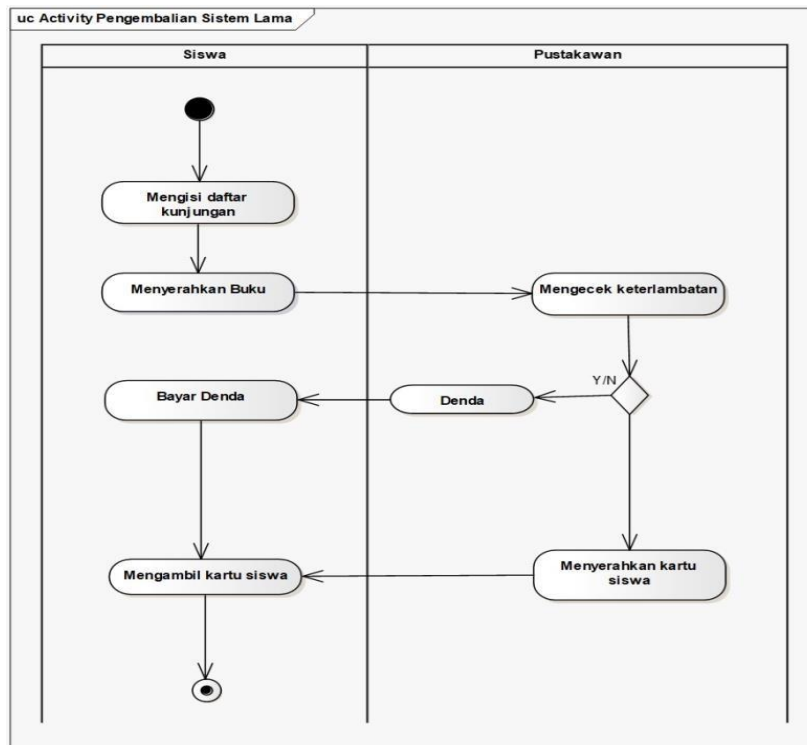
UML (*Unified Modelling Language*) merupakan sebuah gambaran visualisasi dari struktur program yang akan penulis bangun. Di dalam perancangan ini terdapat beberapa UML yang akan penulis gunakan, diantaranya yaitu *use case* diagram, *sequence* diagram dan *flowchart*. UML ini diharapkan dapat mempermudah penulis dalam melakukan perancangan sistem aplikasi perpustakaan, serta dapat memenuhi seluruh kebutuhan pengguna secara efektif, lengkap dan juga tepat (Mulyanto et al., 2020). Adapun beberapa rancangan UML diantaranya yaitu sebagai berikut:

4.2.1 Activity Diagram (Sistem Berjalan)

Activity diagram merupakan sebuah bentuk visual dari proses yang dilakukan di dalam sistem dan dapat berupa serangkaian aktivitas atau tindakan yang di lakukan oleh *user* yang terlihat langsung di dalam sebuah sistem tersebut.



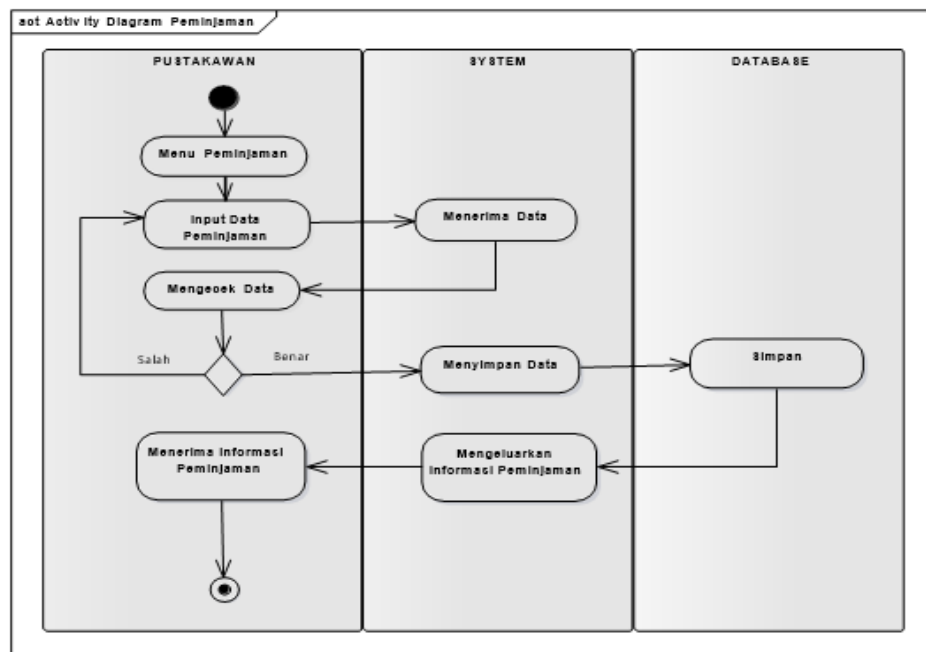
Gambar 2. Activity Diagram Peminjaman Buku (Sistem Berjalan)



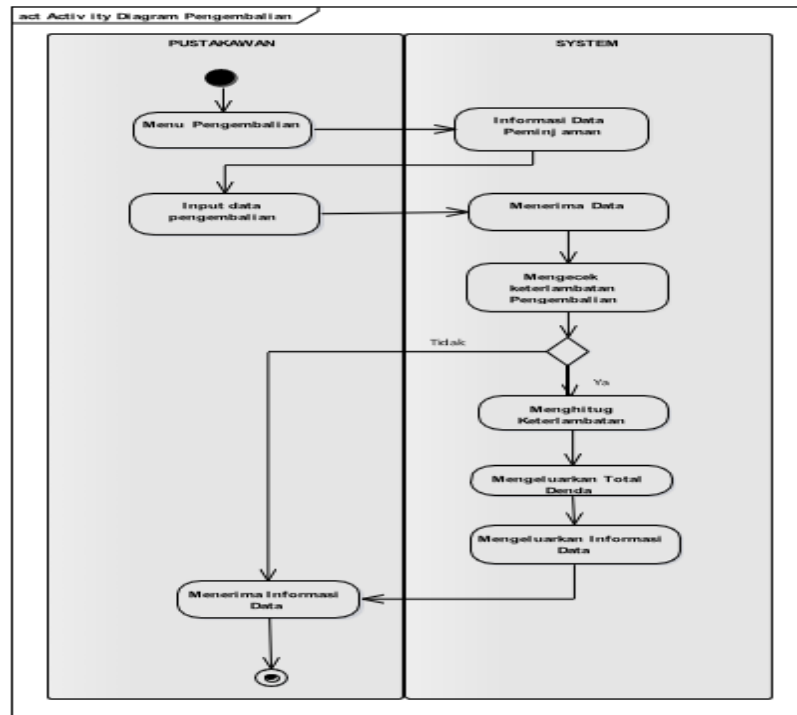
Gambar 3. Activity Diagram Pengembalian Buku (Sistem Berjalan)

4.2.2 Activity Diagram (Sistem Usulan)

Sistem baru merupakan sebuah sistem yang akan menjadi pengganti dari sebuah sistem yang saat ini sedang berjalan di sekolah tersebut, di mana sistem yang menggunakan teknologi informasi dan komunikasi untuk mengelola operasi perpustakaan secara efisien dan efektif ini jauh lebih optimal dan sesuai dengan perkembangan teknologi saat ini.



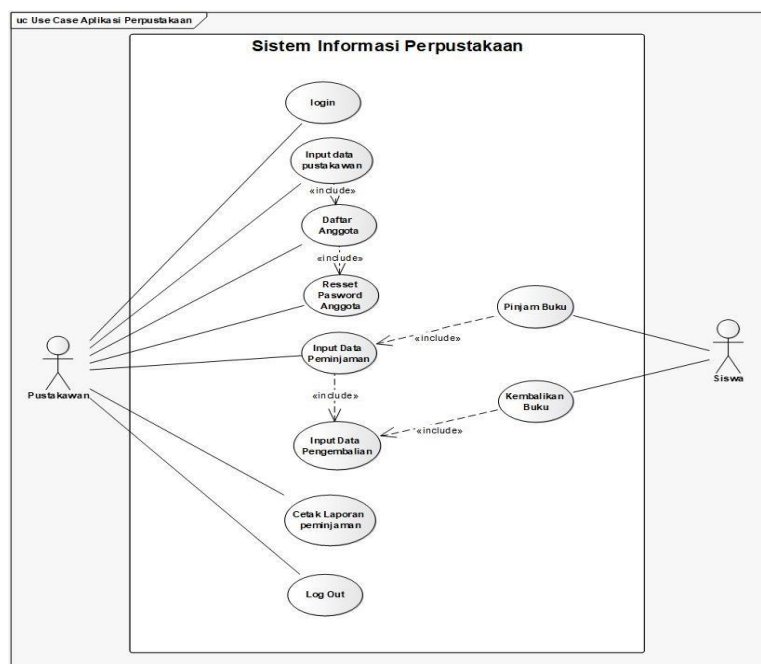
Gambar 4. Activity Diagram Peminjaman Buku (Sistem Usulan)



Gambar 5. Activity Diagram Pengembalian Buku (Sistem Usulan)

4.2.3 Use case Diagram

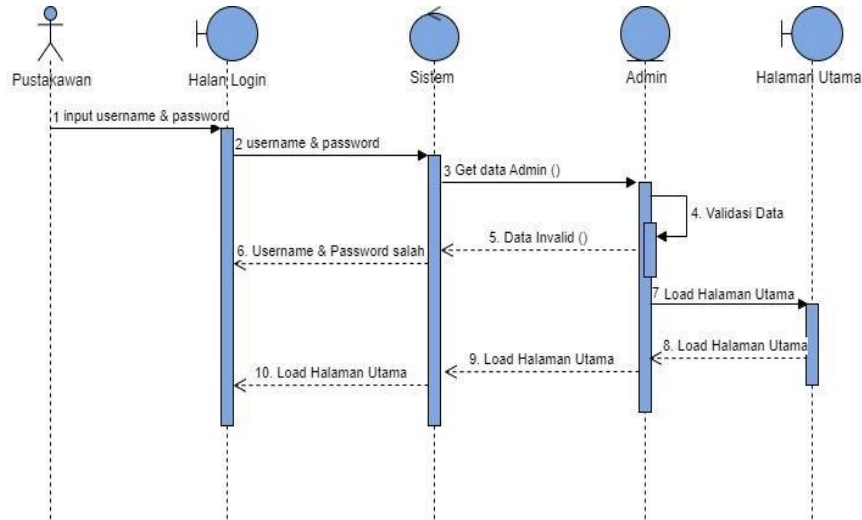
Use case diagram yaitu sebuah gambaran dari sebuah interaksi yang dilakukan antara pengguna dengan sistem yang akan penulis rancang. Di dalam diagram ini penulis akan mendefinisikan segala sesuatu yang akan dilakukan oleh pengguna terhadap sistem yang akan di rancang tersebut, serta use case ini mampu untuk mendeskripsikan berbagai tipe interaksi antara user atau pengguna.



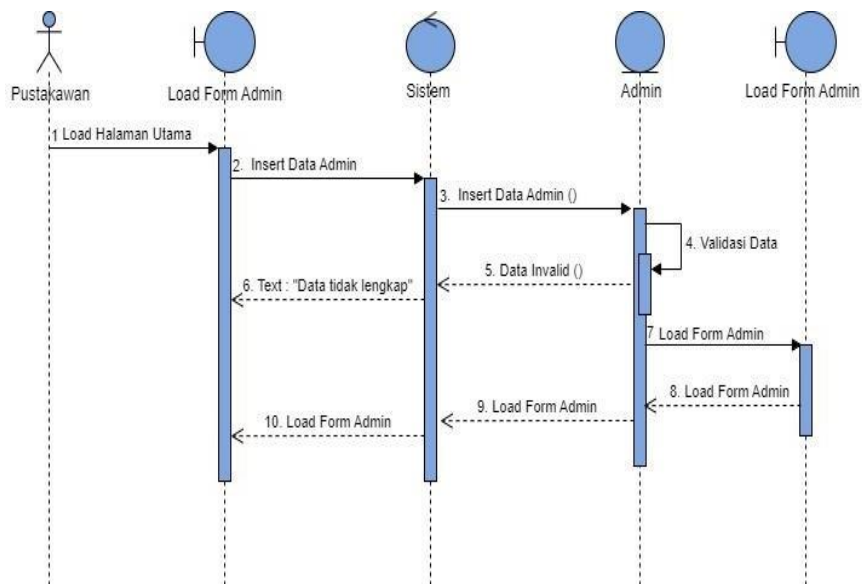
Gambar 6. Use Case Diagram

4.1.1 Sequence Diagram

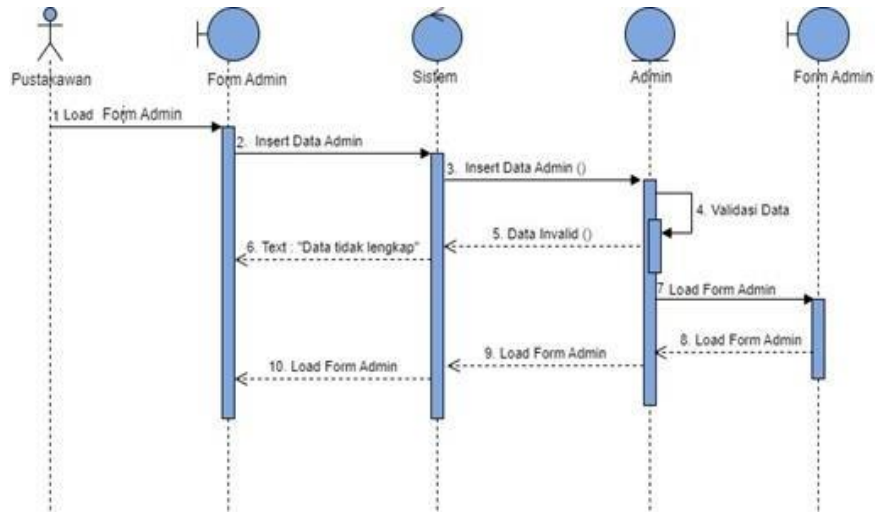
Sequence diagram atau diagram pengurutan merupakan sebuah diagram yang digunakan untuk dapat memberikan gambaran terkait interaksi antar objek di dalam sebuah sistem yang akan dibuat secara terperinci, didalam sebuah *sequence* diagram juga akan menampilkan berbagai pesan atau perintah umum yang akan dikirim beserta waktu dari pelaksanaannya.



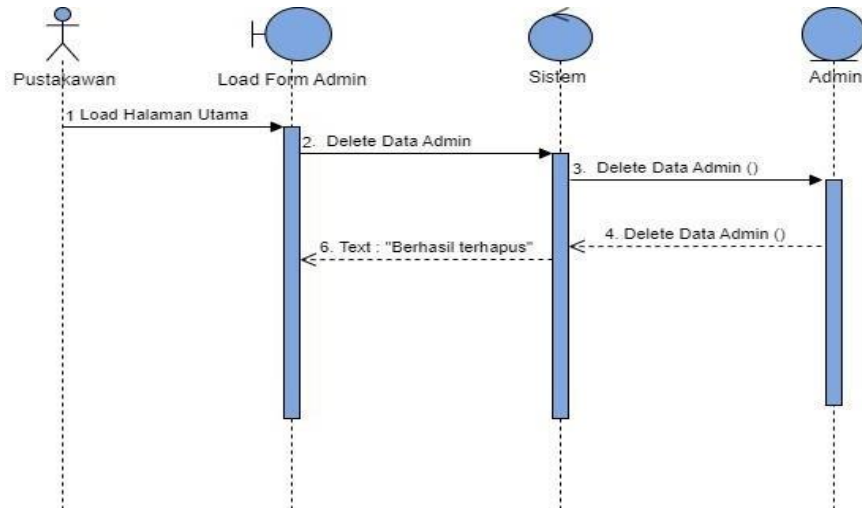
Gambar 7. *Sequence Diagram* Proses Login



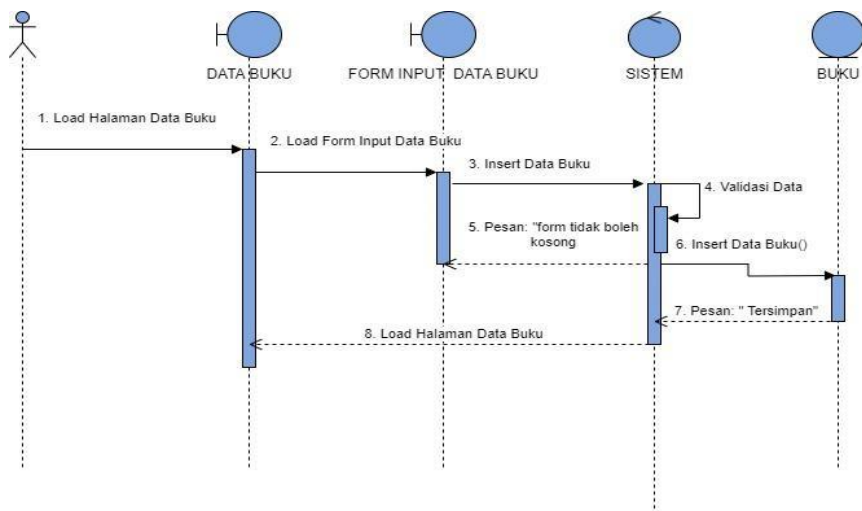
Gambar 8. *Sequence Diagram* Insert Data Admin



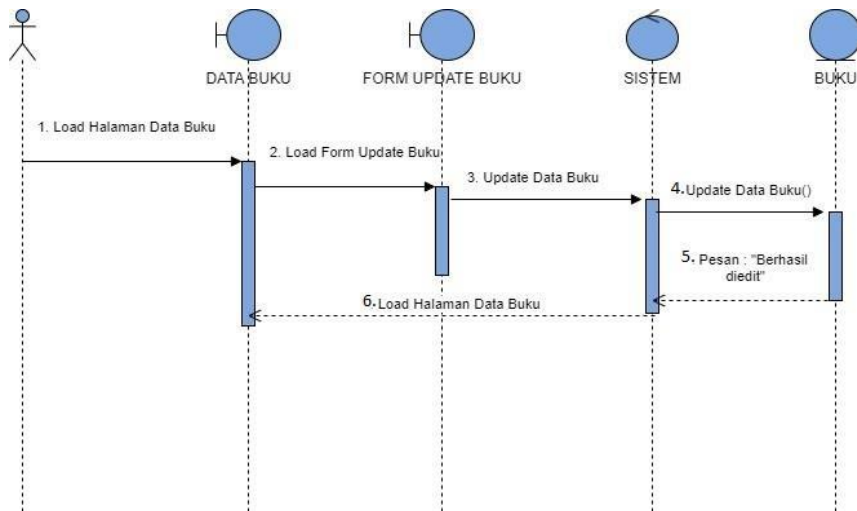
Gambar 9. Sequence Diagram Input Data Admin



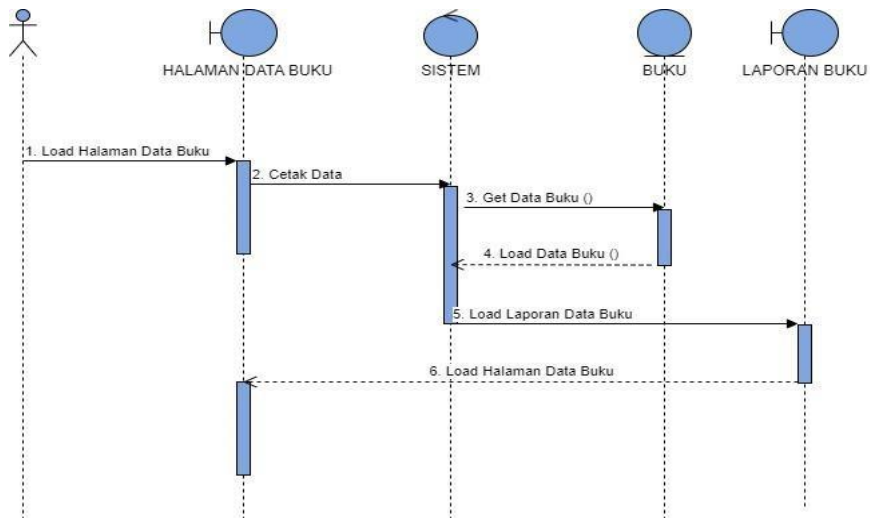
Gambar 10 Sequence Diagram Delete Data Admin



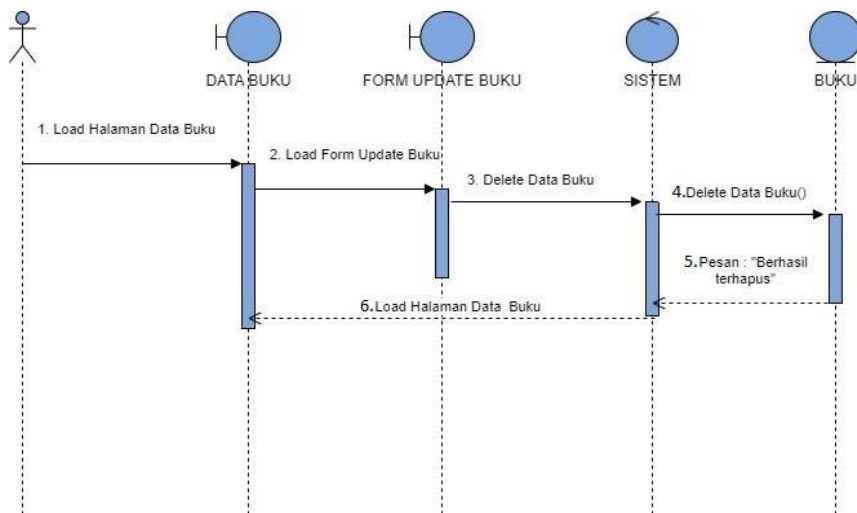
Gambar 11. Sequence Diagram Input Data Buku



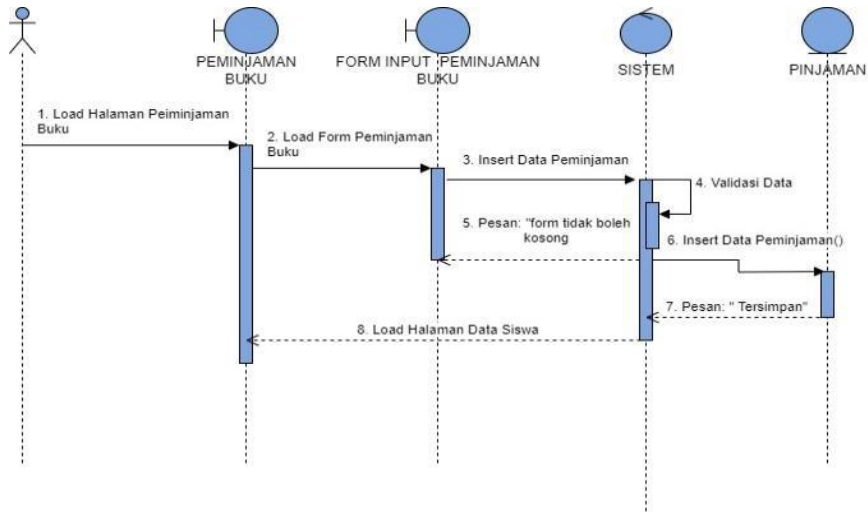
Gambar 12. *Sequence Diagram Update Data Buku*



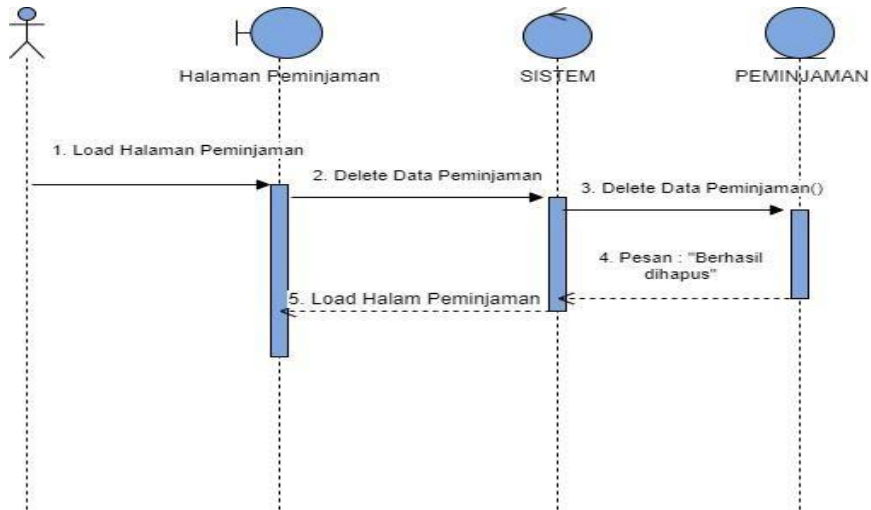
Gambar 13. *Sequence Diagram Cetak Data Buku*



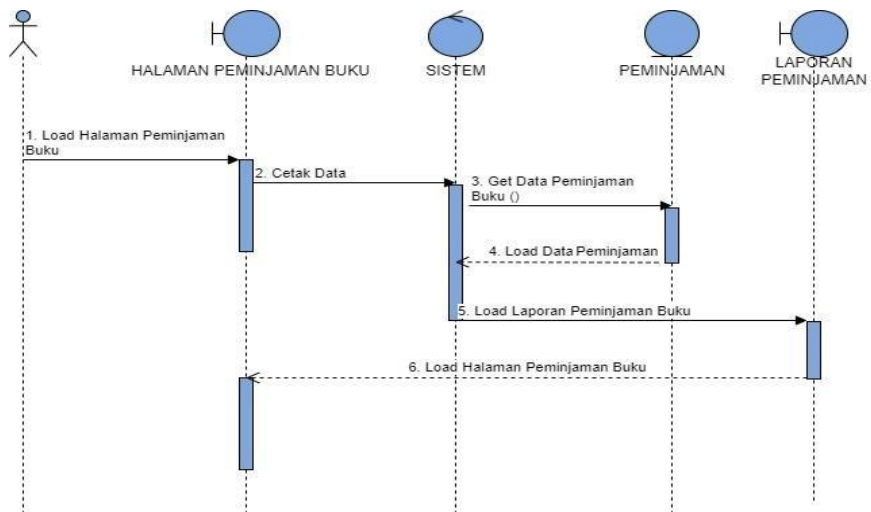
Gambar 14. *Sequence Diagram Delete Data Buku*



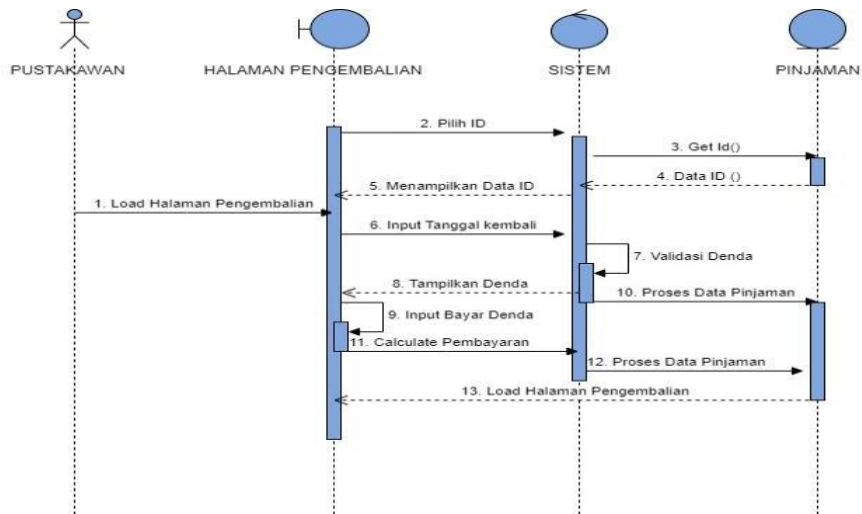
Gambar 15. *Sequence Diagram Input Peminjaman Buku*



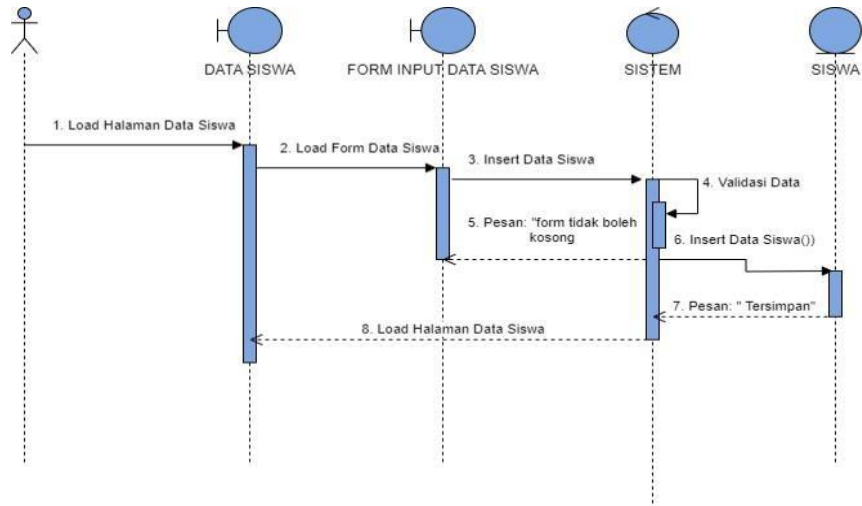
Gambar 16. *Sequence Diagram Delete Peminjaman Buku*



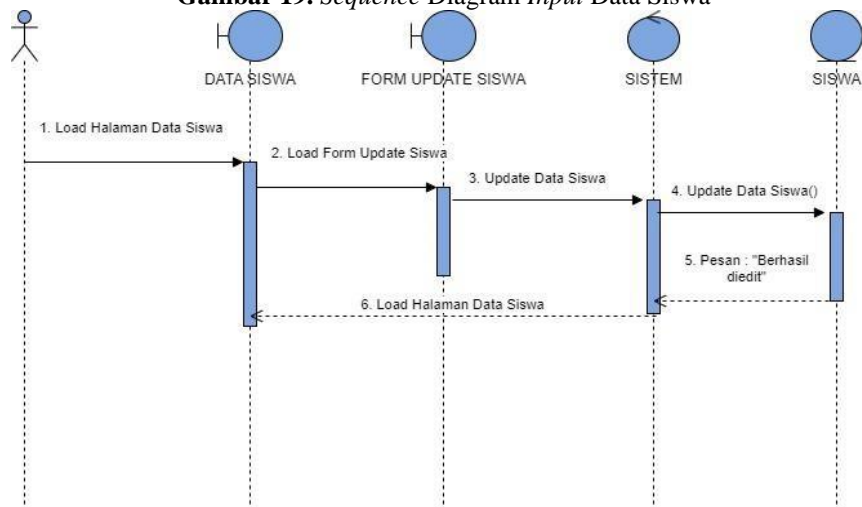
Gambar 17. *Sequence Diagram Cetak Data Peminjaman Buku*



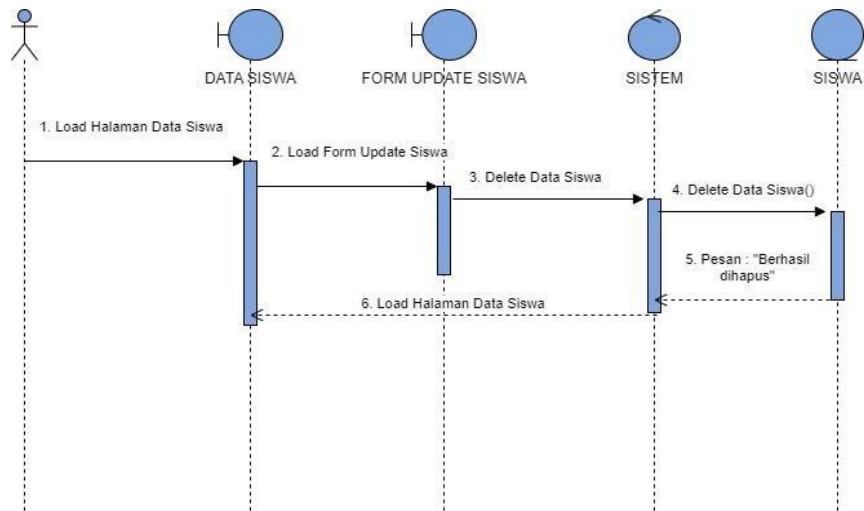
Gambar 18. *Sequence Diagram Pengembalian Buku*



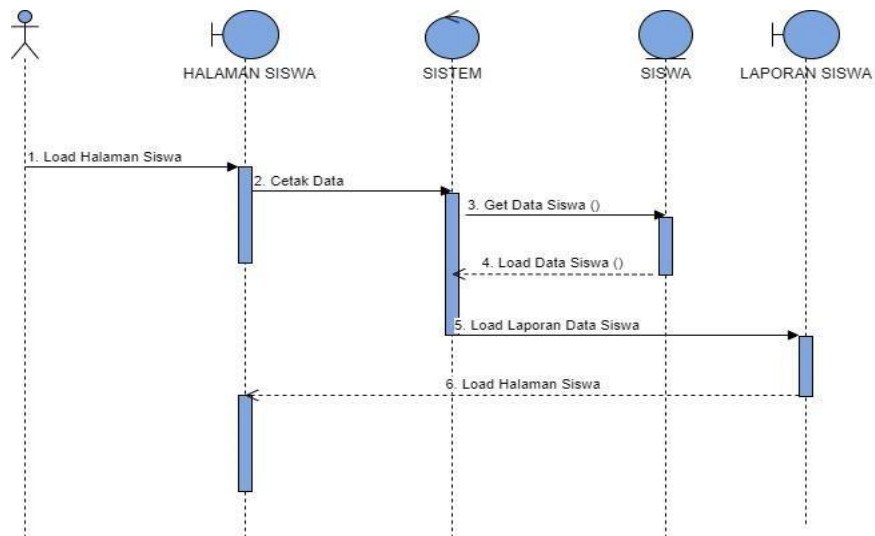
Gambar 19. *Sequence Diagram Input Data Siswa*



Gambar 20. *Sequence Diagram Update Data Siswa*



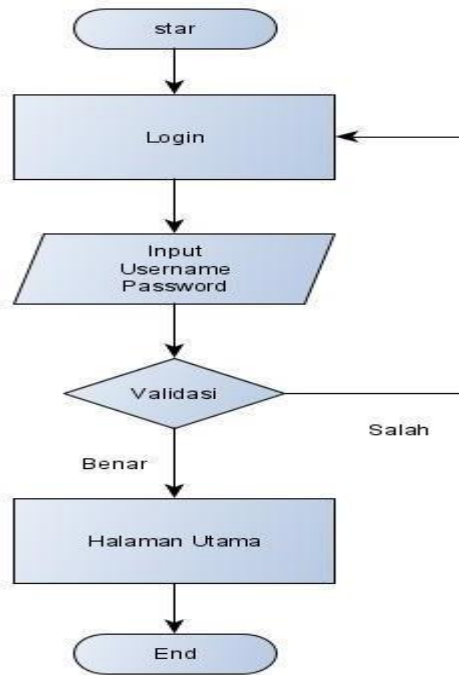
Gambar 21. Sequence Diagram Delete Data Siswa



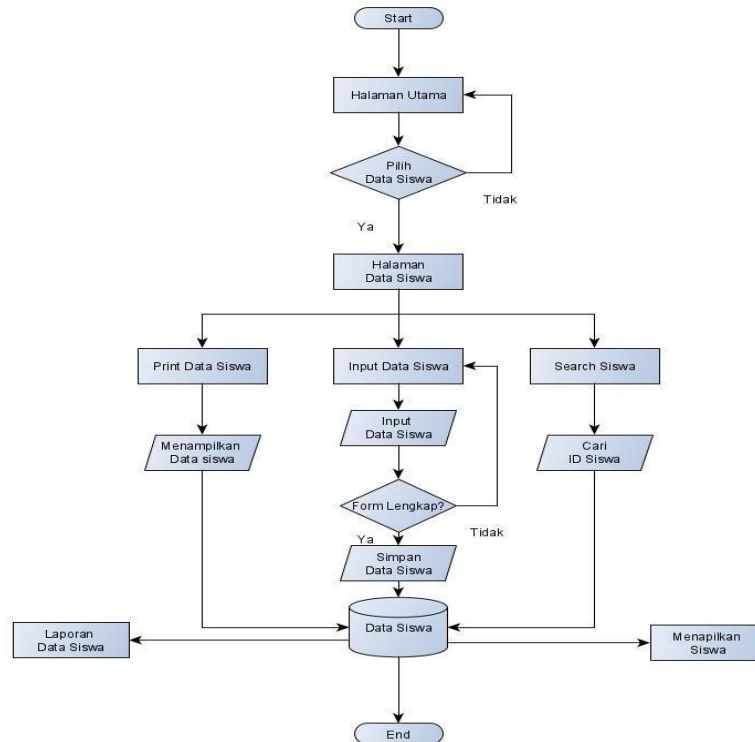
Gambar 22. Sequence Diagram Cetak Laporan Siswa

4.1.1 Flowchart

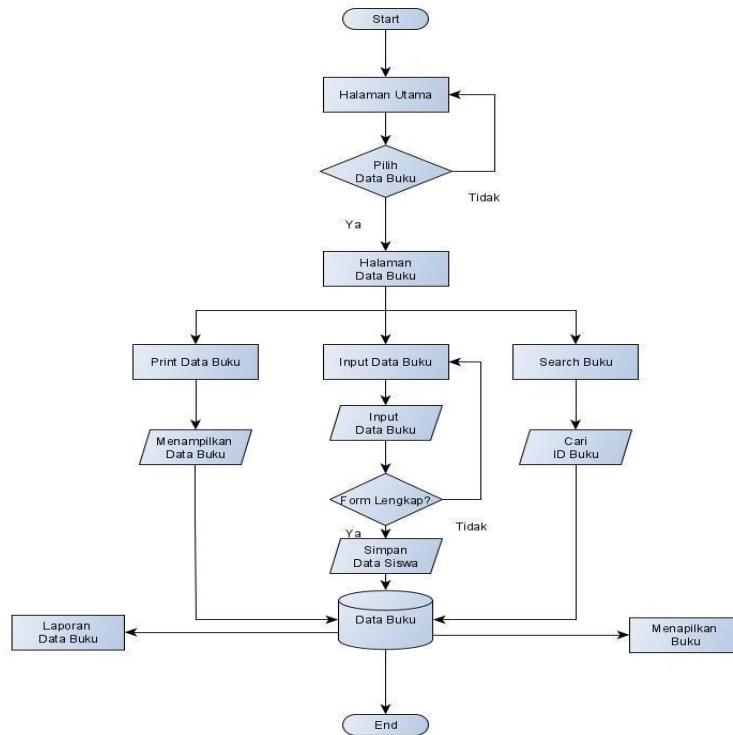
Flowchart atau yang biasa disebut dengan diagram alur merupakan sebuah diagram yang akan menampilkan seluruh langkah langkah dan juga keputusan untuk melakukan sebuah proses di dalam suatu sistem. Seluruh proses akan divisualisasikan dalam bentuk simbol diagram dan akan dihubungkan dengan garis atau panah. *Flowchart* sangat berguna untuk memutuskan sebuah langkah dari pembuatan sistem yang melibatkan banyak *user* di dalam sistem tersebut (Jogiyanto, 2018).



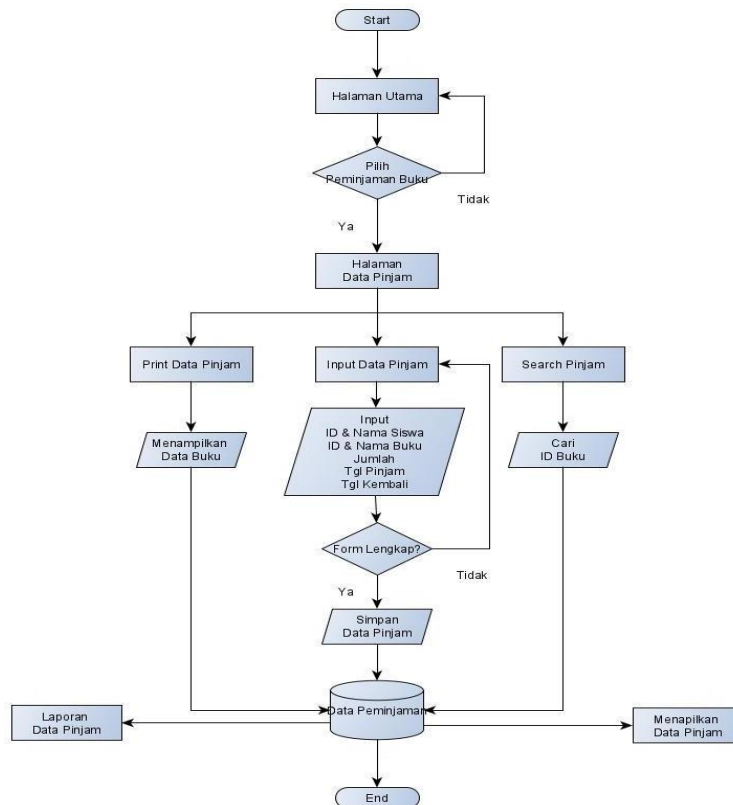
Gambar 23. Flowchart Login Sistem Perpustakaan



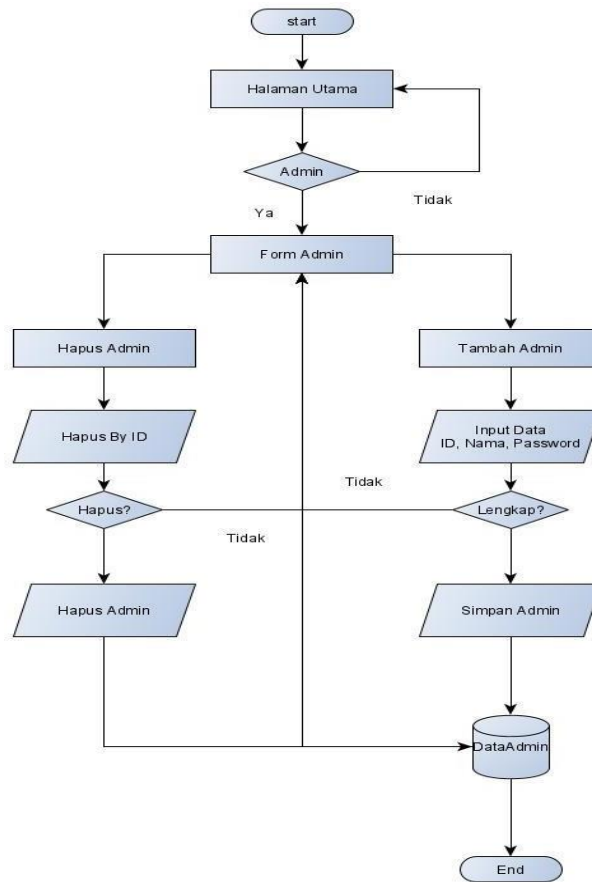
Gambar 24. Flowchart Data Siswa Sistem Perpustakaan



Gambar 25. Flowchart Data Buku Sistem Perpustakaan



Gambar 26. Flowchart Data Peminjaman Buku Sistem Perpustakaan



Gambar 27. Flowchart Admin Sistem Perpustakaan

4.3. Perancangan Database

Perancangan *database* merupakan suatu proses yang dilakukan untuk menentukan isi dan pengaturan datayang dibutuhkan untuk membangun suatu sistem, dapat berupa struktur tabel atau relasi antar data.

4.3.1 Normalisasi

Normalisasi merupakan sebuah proses yang umum dilakukan untuk melakukan pengelompokan atribut dari beberapa kumpulan data yang membentuk sebuah entitas sederhana untuk mengurangi terjadinya redudansidata.

Tabel : bs_admin

id_admin	nama_admin	username	password
Adm1	Ardiana Rofandi	Ardi	123
Adm2	Mustofa Ramadhan	Topa	123
Adm3	Rizky Gimnastiar	Rizky	123
Adm4	Hilda Aspurnawati	Hilda	123

1 NF

Gambar 28. Normalisasi 1NF Tabel Admin

1 NF

Tabel : bs_pinjaman

id_pinjam	nis	nama	id_buku	judul	jumlah	tgl_pinjam	tgl_balik	denda	status
P0002	065116300	Farhan Driansyah	B0002	Laskar Pelangi	2	31 Maret 2023	07 April 2023	0	Sudah Kembali
P0003	065116301	Ardiana	B0003	Keajaiban Rezeki	3	01 April 2023	07 April 2023	5000	Sudah Kembali
Belu	065116302	Mustofa	B0004	Ayat Ayat Cinta	2	04 April 2023	11 April 2023	0	Belum Kembali

Gambar 29. Normalisasi 1NF Tabel Pinjaman

Tabel : bs_admin

id_admin	nama_admin	username	password
Adm1	Ardiana Rofandi	Ardi	123
Adm2	Mustofa Ramadhan	Topa	123
Adm3	Rizky Gimnastiar	Rizky	123
Adm4	Hilda Aspurnawati	Hilda	123

2 NF

Tabel : bs_buku

id_buku	judul	pengarang	penerbit	kategori	deskripsi	stok
B0002	Laskar Pelangi	Andrea Hirata	Bintang Pustaka	Fiksi Indonesia	Inspirasi	5
B0003	Keajaiban Rezeki	Ippho Santosa	Gramedia Pustaka Utama	Non Fiksi	Keajaiban Rezeki	8
B0004	Ayat Ayat Cinta	Habiburrahman El Shirazy	Republika Penerbit	Fiksi Indonesia	Ayat Cinta	4

Tabel : bs_pinjaman

id_pinjam	nis	nama	id_buku	judul	jumlah	tgl_pinjam	tgl_balik	denda	status
P0002	065116300	Farhan Driansyah	B0002	Laskar Pelangi	2	31 Maret 2023	07 April 2023	0	Sudah Kembali
P0003	065116301	Ardiana	B0003	Keajaiban Rezeki	3	01 April 2023	07 April 2023	5000	Sudah Kembali
Belu	065116302	Mustofa	B0004	Ayat Ayat Cinta	2	04 April 2023	11 April 2023	0	Belum Kembali

Gambar 30. Normalisasi 2NF Tabel Buku

Tabel : bs_admin

id_admin	nama_admin	username	password
Adm1	Ardiana Rofandi	Ardi	123
Adm2	Mustofa Ramadhan	Topa	123
Adm3	Rizky Gimnastiar	Rizky	123
Adm4	Hilda Aspurnawati	Hilda	123

3 NF

Tabel : bs_buku

id_buku	judul	pengarang	penerbit	kategori	deskripsi	stok
B0002	Laskar Pelangi	Andrea Hirata	Bintang Pustaka	Fiksi Indonesia	Inspirasi	5
B0003	Keajaiban Rezeki	Ippho Santosa	Gramedia Pustaka Utama	Non Fiksi	Keajaiban Rezeki	8
B0004	Ayat Ayat Cinta	Habiburrahman El Shirazy	Republika Penerbit	Fiksi Indonesia	Ayat Cinta	4

Tabel : bs_siswa

nis	nama	jurusan	kelas
065116300	Farhan Driansyah	MIPA	Farmasi
065116301	Ardiana	MIPA	Ilmu Komputer
065116302	Mustofa	TJKT	X-TJKT

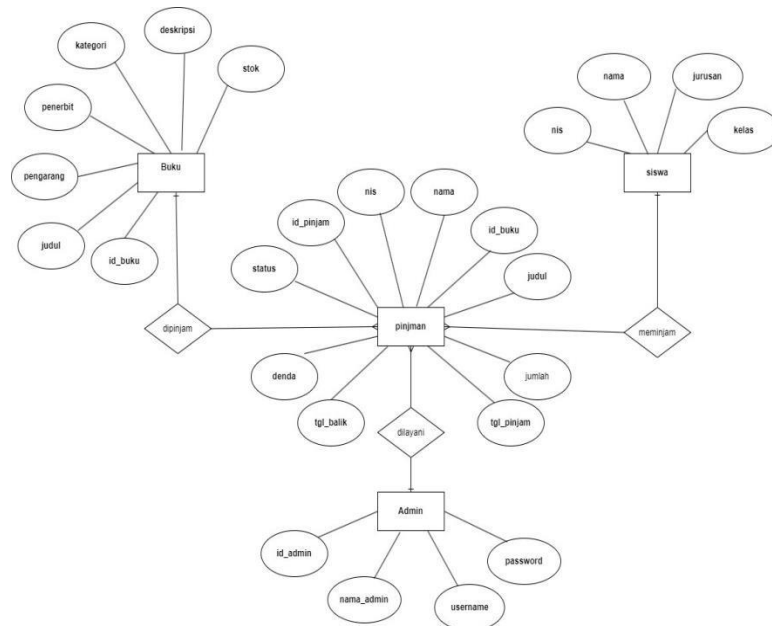
Tabel : bs_pinjaman

id_pinjam	nis	nama	id_buku	judul	jumlah	tgl_pinjam	tgl_balik	denda	status
P0002	065116300	Farhan Driansyah	B0002	Laskar Pelangi	2	31 Maret 2023	07 April 2023	0	Sudah Kembali
P0003	065116301	Ardiana	B0003	Keajaiban Rezeki	3	01 April 2023	07 April 2023	5000	Sudah Kembali
Belu	065116302	Mustofa	B0004	Ayat Ayat Cinta	2	04 April 2023	11 April 2023	0	Belum Kembali

Gambar 31. Normalisasi 3NF Tabel Siswa

4.3.2 ERD (Entity Relationship Diagram)

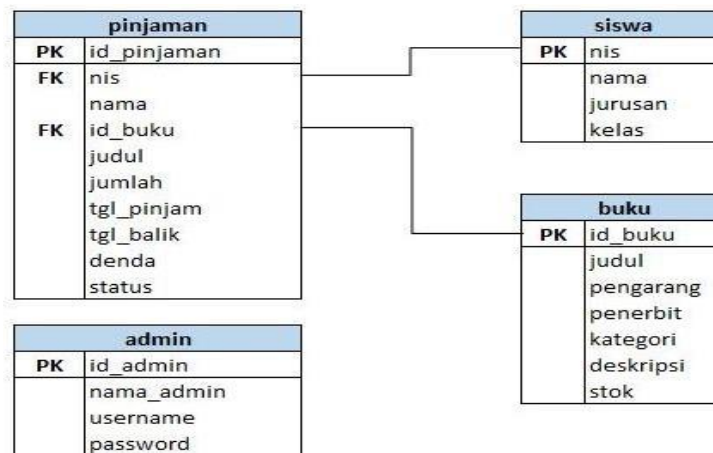
ERD adalah sebuah model data yang digunakan untuk menggambarkan hubungan antara entitas dalam sebuah sistem informasi. ERD terdiri dari beberapa komponen utama seperti entitas, atribut, relasi, dan juga garis penghubung. ERD digunakan untuk membantu kami dalam merancang dan memodelkan database. ERD juga dapat digunakan untuk memudahkan komunikasi antara kami dan *stakeholder* lainnya.



Gambar 32. ERD Sistem Perpustakaan

4.1.1 Relasi Tabel

Relasi tabel merupakan hubungan antara dua atau lebih tabel dalam sebuah *database*. Relasi tabel ini memungkinkan pengguna untuk menghubungkan data dari satu tabel ke tabel lainnya, sehingga memungkinkan pengguna untuk melakukan operasi yang lebih kompleks dalam *database*. Hubungan tersebut saling terkait satu dengan yang lainnya melalui suatu *primary key* atau atribut tertentu.



Gambar 33. Relasi Tabel Sistem Perpustakaan

4.1.1 Desain Tabel

Desain tabel adalah proses merancang struktur dan hubungan antara tabel-tabel dalam sebuah

database untuk menyimpan dan mengorganisasi data secara efektif. Hal ini melibatkan pemilihan atribut atau kolom untuk setiap tabel dan menentukan jenis data untuk setiap atribut, seperti teks, angka, atau tanggal. Selain itu, desain tabel *database* juga melibatkan pembuatan kunci (*keys*) untuk setiap menghubungkan setiap tabel.

Tabel: bs_admin

Field Name	Data Type	Length	Key
id_admin	varchar	20	Primary Key
nama_admin	varchar	30	
username	varchar	20	
password	varchar	20	

Gambar 34. Desain Tabel Admin

Tabel: bs_buku

Field Name	Data Type	Length	Key
id_buku	varchar	30	Primary Key
judul	varchar	30	
pengarang	varchar	30	
penerbit	varchar	30	
kategori	varchar	30	
deskripsi	text		
stok	int	30	

Gambar 36. Desain Tabel Pinjaman

Tabel: bs_siswa

Field Name	Data Type	Length	Key
nis	varchar	30	Primary Key
nama	varchar	30	
jurusan	varchar	30	
kelas	varchar	30	

Gambar 37. Desain Tabel Siswa

4.4. Implementasi Layar

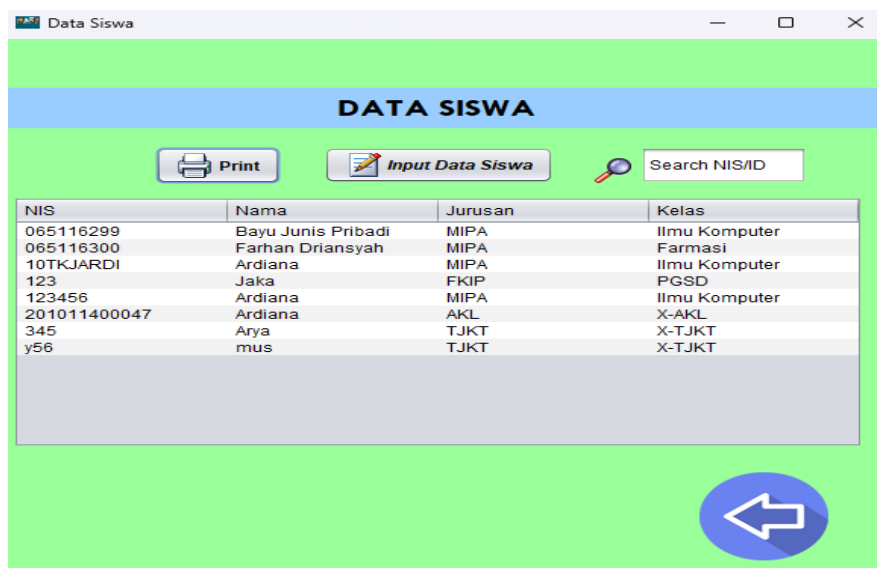
Implementasi layar merupakan hasil akhir dari sebuah rancangan layar yang kemudian di realisasikan ke dalam bentuk sistem, di dalam implementasi layar ini sudah terjadi pengembangan desain grafis yang di desain menarik sehingga menampilkan visual secara nyata dari sebuah sistem (Suri & Arifin, 2020).



Gambar 38. Implementasi Layar Halaman Login



Gambar 39. Implementasi Layar Halaman Utama



Gambar 40. Implementasi Layar Halaman Data Siswa



The screenshot shows a web browser window titled "Input Data Siswa". The page has a light green background and a blue header bar with the text "FORM INPUT SISWA". Below the header, there are several input fields: a text box for "NIS/ID", a text box for "Nama", a dropdown menu for "Jurusan", and another dropdown menu for "Kelas". At the bottom left, there are two buttons: "Submit" with a person icon and "Cancel" with a red X icon. At the bottom right, there is a large blue circular button with a white left-pointing arrow.

Gambar 41. Implementasi Layar Halaman *Input* Data Siswa



The screenshot shows a web browser window titled "Data Buku". The page has a light green background and a blue header bar with the text "PEMINJAMAN BUKU". Below the header, there are three buttons: "+INPUT BUKU" with a plus icon, "Print" with a printer icon, and "Search ID" with a magnifying glass icon. Below these buttons is a table with the following data:

ID	Judul	Pengarang	Penerbit	Kategori	Deskripsi	Stok
B0001	Ketamanaan Bayu	Chairul Bayu	Gramedia	Laporan	Buku bijak	8

Below the table, there is a large grey rectangular area and a large blue circular button with a white left-pointing arrow at the bottom left.

Gambar 42. Implementasi Layar Halaman Data Buku



The screenshot shows a web browser window titled "Input Data Buku". The page has a light green background and a blue header bar with the text "FORM INPUT BUKU". Below the header, there are several input fields: a text box for "Judul", a text box for "Pengarang", a text box for "Penerbit", a dropdown menu for "Kategori", a large text box for "Deskripsi", and a text box for "Stok". At the bottom left, there are two buttons: "Submit" with a book icon and "Cancel" with a red X icon. At the bottom right, there is a large blue circular button with a white left-pointing arrow.

Gambar 43. Implementasi Layar Halaman *Input* Data Buku

Data Peminjaman Buku

PEMINJAMAN BUKU

+Input Pinjaman Search ID Buku Print

Id	Nis	Nama	Id_buku	judul	Jumlah	Tgl Pinjam	Tgl Kembali	Denda	Status
P0002	065116300	Farhan Dri...	b0002	rahasia ket...	2	31 Maret 2...	07 Maret 2...	140000	Sudah Ke...
P0003	123456	Ardiana	B0003	Depok	3	01 April 20...	07 April 20...	5000	Sudah Ke...
P0004	10tkjardi	Ardiana	b0003	Depok	3	02 April 20...	03 April 20...	15000	Sudah Ke...
P0005	10tkjardi	Ardiana	b0003	Depok	2	04 April 20...	11 April 20...	105000	Sudah Ke...
P0006	123	Jaka	B0003	Depok	2	04 April 20...	06 April 20...	105000	Sudah Ke...
P0007	10tkjardi	Ardiana	B0001	Ketamvan...	2	16 Mei 2023	23 Mei 2023	0	Sudah Ke...

Gambar 44. Implementasi Layar Halaman Peminjaman Buku

Input Data Peminjaman Buku

FORM INPUT PINJAM BUKU

NIS/ID

Nama

Id Buku

Judul

Jumlah

Tanggal Pinjam Tanggal Kembali

Gambar 45. Implementasi Layar Halaman *Input* Peminjaman Buku

Form Pengembalian Buku

PENGEMBALIAN BUKU

Search NIS/ID

Id	NIS/ID	Nama	Id_buku	judul	Jumlah	Tgl Pinjam	Tgl Kembali	Denda	Status

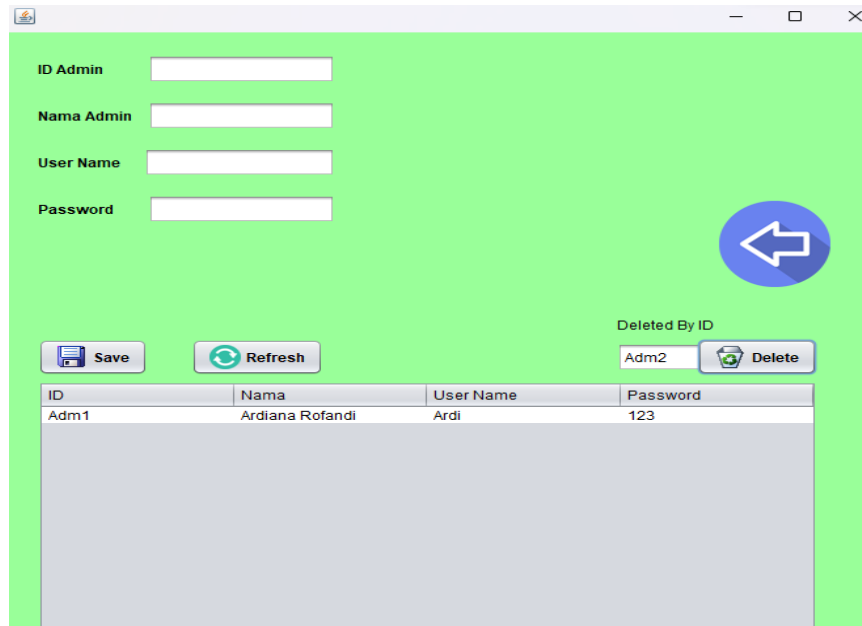
ID Peminjaman Keterlambatan

Tanggal Peminjaman Denda

Tanggal Balik Bayar

Kembali

Gambar 46. Implementaasi Layar Halaman Pengembalian Buku



ID	Nama	User Name	Password
Adm1	Ardiana Rofandi	Ardi	123

Gambar 47. Implementasi Layar Halaman *Input* Administrator

4.5. Pengujian Sistem

Pengujian sistem merupakan pengujian dari keseluruhan program berdasarkan spesifikasi atau kebutuhan perangkat lunak. Di mana pengujian ini biasanya dilakukan berdasarkan analisa awal yang dirancang. Pengujian sistem dilakukan untuk memastikan bahwa sistem berfungsi dengan baik dan dapat digunakan oleh pengguna secara efektif.

5. KESIMPULAN

Berdasarkan pembahasan sebelumnya mengenai perancangan sistem Aplikasi Perpustakaan menggunakan metode *Spiral* pada SMK Bina Sejahtera 3 yang terintegrasi *database* dapat disimpulkan bahwa:

- Metode *spiral* efektif digunakan dalam perancangan sistem aplikasi perpustakaan karena memungkinkan adanya perubahan dan penyesuaian pada setiap tahapannya.
- Sistem aplikasi perpustakaan yang dibangun memiliki fitur yang sesuai dengan kebutuhan pengguna dan mempermudah proses pengelolaan perpustakaan, seperti manajemen peminjaman, pengembalian, dan pencarian buku.
- Implementasi sistem aplikasi perpustakaan menggunakan bahasa pemrograman Java dan basis data MySQL berhasil dilakukan dengan baik dan menghasilkan aplikasi yang stabil dan responsif.
- Sistem aplikasi perpustakaan yang dibangun mampu meningkatkan efisiensi dan produktivitas pengelolaan perpustakaan.

Dengan demikian, penggunaan aplikasi perpustakaan yang sudah kami bangun ini dapat memberikan manfaat yang signifikan bagi sekolah dalam meningkatkan kinerja perpustakaan dan menjamin efisiensi dalam berbagai hal.

REFERENCES

- Aini, N., Wicaksono, S. A., & Arwani, I. (2019). Pembangunan Sistem Informasi Perpustakaan Berbasis Web menggunakan Metode Rapid Application Development (RAD) (Studi pada : SMK Negeri 11 Malang). *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer*, 3(9), 8647–8655.
- Fahmi, K., Haryono, A. T., Astuti, I. F., & Cahyadi, D. (2016). Berbasis Multitenant. *Jurnal Informatika*



Mulawarman, 11(1).

Jogiyanto. (2018). Desain Algoritma Operasi Perkalian Matriks Menggunakan Metode Flowchart. *Jurnal TeknikKomputer Amik Bsi, 1(1)*, 144–151.

Mulyanto, Y., Karisma, Y., & Maharani, U. (2020). Rancang Bangun Sistem Monitoring Perkembangan Anak DiTkit Taamasa Meggunakan Metode Spiral. *Jurnal Informatika, Teknologi Dan Sains, 2(3)*, 190–195. <https://doi.org/10.51401/jinteks.v2i3.754>

Puspita, K., Alkhalifi, Y., & Basri, H. (2021). Rancang Bangun Sistem Informasi Penerimaan Peserta Didik BaruBerkas Website Dengan Metode Spiral. *Paradigma - Jurnal Komputer Dan Informatika, 23(1)*, 35–42. <https://doi.org/10.31294/p.v23i1.10434>

Salsabilah, Z., & Yulianti, Y. (2019). Perancangan Aplikasi Perpustakaan Berbasis Web pada SMK Negeri 1 Rangkasbitung. *Jurnal Teknologi Sistem Informasi Dan Aplikasi, 2(1)*, 9. <https://doi.org/10.32493/jtsi.v2i1.2401>

Suri, G. P., & Arifin, N. Y. (2020). Pengembangan dan implementasi aplikasi perpustakaan berbasis web.

Engineering Adn Technology International Journal, 2(1), 21–28.