

# PENERAPAN MODEL WATERFALL DALAM PERANCANGAN SISTEM INFORMASI PERPUSTAKAAN

## THE APPLICATION OF WATERFALL MODEL ON DESIGNING LIBRARY INFORMATION SYSTEM

Nandita Ajeng Aprilia<sup>1)</sup>, Aghni Qisthina Al Rahma<sup>2)</sup>, Ayu Andhini Mutya Karin<sup>3)</sup>  
E-mail : <sup>1)</sup>20082010078@student.upnjatim.ac.id , <sup>2)</sup>20082010113@student.upnjatim.ac.id ,  
<sup>3)</sup>20082010114@student.upnjatim.ac.id

<sup>1,2,3</sup>Jurusan Sistem Informasi, Fakultas Ilmu Komputer, UPN “Veteran” Jawa Timur

### Abstrak

Ilmu pengetahuan serta informasi dapat dengan mudah dicari melalui internet, media sosial, ataupun melalui buku di perpustakaan. Namun, sebuah permasalahan dapat terjadi pada perpustakaan luring misalnya saja ketika koleksi buku di perpustakaan yang dapat dibbilang banyak dan pengunjung yang silih berganti, tentu akan sedikit menyulitkan pendataan. Terlebih bila koleksi buku kian hari kian bertambah dan perilaku peminjam buku yang kurang bertanggung jawab menyebabkan pendataan terasa semakin sulit. Maka dari itu, penelitian ini memiliki tujuan untuk membentuk sistem informasi perpustakaan yang bisa membantu pendataan baik pendataan koleksi buku, pengunjung, peminjam, dan data peminjam yang terkena denda karena melanggar peraturan perpustakaan. Metode yang digunakan adalah metode pengembangan perangkat lunak SDLC Waterfall. Metode ini terdiri dari lima tahap diantaranya yakni analisis kebutuhan perangkat, desain program, implementasi program, pengujian program dan pemeliharaan program. Hasil dari penelitian ini berupa desain sistem, desain database dan penerapannya pada desain user interface.

**Kata kunci :** *sistem informasi, perpustakaan, waterfall, user interface, SDLC*

### Abstract

*Knowledge and information can be easily searched through the internet, social media, or books in the library. However, a problem can occur in offline libraries, for example, when the collection of books in the library is quite large and the visitors are changing, of course, it will be a little difficult to collect data. Especially if the collection of books is increasing day by day and the irresponsible behavior of book borrowers makes data collection even more difficult. Therefore this study has the aim of establishing a library information system that can help collect data on both book collections, visitors, borrowers, and data on borrowers who are subject to fines for violating library regulations. The method used is the SDLC Waterfall software development method. This method has several stages that are analysis of device requirements, program design, program implementation, program testing, and program maintenance. The results of this research are system design, database design, and its application to user interface design.*

**Keywords :** *information system, library, waterfall, user interface, SDLC*

## 1. PENDAHULUAN

Pada masa revolusi industri 4.0 saat ini, berbagai macam kegiatan manusia dibantu oleh teknologi informasi. Penggunaan teknologi informasi saat ini sudah layaknya suatu kebutuhan yang harus kita penuhi dan tuntutan yang perlu kita kabulkan tetapi penerapannya tentu tidak semudah yang dibayangkan [9]. Teknologi informasi sendiri menurut Kenneth C. Loudon merupakan salah satu alat yang banyak digunakan oleh para atasan untuk dapat menanggulangi berbagai perubahan yang terjadi di masa yang semakin

modern ini. Dalam kasus tersebut, perubahan informasi yang telah terproses dan dilakukan oleh penyimpanan sebelumnya yang ada di dalam komputer. Sehingga, teknologi informasi dapat diartikan sebagai suatu alat yang dapat menerima suatu data dan mengolah data tersebut menjadi suatu informasi yang kedepannya dapat digunakan untuk memenuhi suatu tujuan.

Dengan berkembangnya zaman, ilmu pengetahuan serta informasi dapat dengan mudah dicari melalui internet, media sosial, ataupun melalui buku di perpustakaan. Sedangkan dalam perpustakaan sendiri, terdapat beberapa kegiatan yang harus dikoordinasikan yaitu pelaporan (*reporting*) dan penganggaran (*budgeting*) yang masing-masing memiliki kendalanya tersendiri [6]. Koleksi buku di perpustakaan yang dapat dibidang banyak dan pengunjung yang silih berganti, tentu akan sedikit menyulitkan pendataan untuk pelaporan. Terlebih bila koleksi buku kian hari kian bertambah dan perilaku peminjam buku yang kurang bertanggung jawab menyebabkan pendataan terasa semakin sulit. Penyusunan anggaran untuk membeli buku atau inventaris baru serta penghitungan pemasukan dari denda dapat terasa kabur akibat *human error* yang seringkali terjadi.

Melihat kendala-kendala tersebut, tentu akan lebih mudah bila perpustakaan memiliki serta menggunakan suatu sistem informasi yang nantinya akan bermanfaat untuk menyederhanakan pendataan, baik pendataan koleksi buku maupun pendataan pengunjung, peminjam, dan data peminjam yang terkena denda karena melanggar peraturan perpustakaan. Sehingga, petugas perpustakaan mampu mendapatkan informasi mengenai jumlah koleksi buku yang ada di perpustakaan maupun yang sedang dipinjam serta siapa saja yang berkunjung ke perpustakaan.

Sistem informasi perpustakaan tentu tidak dapat dilakukan tanpa adanya rancangan. Terdapat beberapa tahapan yang sebaiknya dilakukan untuk meminimalisir kesalahan. Penelitian ini sendiri memiliki tujuan untuk mengetahui tahapan-tahapan pembuatan sistem informasi perpustakaan digital berbasis website menggunakan model waterfall.

Model dari *Systems Development Life Cycle* atau yang dapat disingkat sebagai SDLC yang cukup banyak digunakan yaitu model *Waterfall* serta model *Prototype* [2]. Model *waterfall* dipilih untuk diimplementasikan dalam penelitian ini karena terdapat beberapa kelebihan dalam model ini [1] yaitu:

1. Tahapan atau langkah-langkah dalam proses pengembangannya bersifat pasti dan tidak mudah berubah
2. Model ini mudah untuk diterapkan terlebih bagi mereka yang masih pemula karena proses dari model ini dapat dikatakan cukup teratur.
3. Cocok untuk dipakai pada produk-produk perangkat lunak ataupun program yang sedari awal telah jelas kebutuhannya sehingga dapat meminimalisir kesalahan atau error.
4. Perangkat lunak yang dikembangkan menggunakan metode ini umumnya mampu menghasilkan kualitas yang dapat dikatakan baik.
5. Dokumen pengembangan sistem sangat terorganisir karena setiap tahapannya harus diselesaikan secara lengkap sebelum nantinya lanjut ke tahap selanjutnya.

Dengan beberapa kelebihan tersebut, sistem informasi perpustakaan dibuat dengan model *waterfall* sehingga kualitas yang dihasilkan baik dan meminimalisir kesalahan. Selain itu, menurut Susanto dan Andriana (2016), Model pengembangan perangkat lunak *Waterfall* baik untuk dipakai dalam sistem atau software yang bersifat umum dalam artian seluruh kebutuhan sistem tersebut sedari awal dapat diidentifikasi dengan spesifikasi yang umum. [2]

## 2. METODOLOGI

Penelitian ini menggunakan metode pengembangan perangkat lunak model sekuensial linier yaitu model *waterfall*. Menurut Pressman (2012), model *waterfall* atau

yang bisa disebut sebagai model air terjun merupakan sebuah model pengembangan perangkat lunak yang setiap tahapannya dilaksanakan secara sistematis dan sekuensial. Tahapan dalam model ini dimulai dari tahap perencanaan hingga tahap pemeliharaan program atau yang dapat disebut sebagai *maintenance program* dan dilakukan secara bertahap [7].

Model *waterfall* sendiri memiliki beberapa tahapan aktivitas yaitu tahap analisis kebutuhan software atau perangkat lunak, tahap desain program, tahap implementasi dengan membuat kode program atau *coding*, tahap pengujian program, dan tahap yang terakhir pemeliharaan program.

#### 1. Analisis kebutuhan perangkat lunak

Tujuan dari tahap analisis kebutuhan perangkat lunak yaitu guna membantu *developer* atau *programmer* dalam mengetahui serta memahami kebutuhan apa saja yang diperlukan oleh user. Kebutuhan ini kemudian akan dijadikan sebuah desain sistem dan dibuat menjadi suatu program aplikasi. Sehingga, administrator sendiri memiliki hak akses untuk masuk ke bagian halaman administrator dengan melakukan login terlebih dahulu. Setelah melakukan login, seluruh data dalam halaman administrator dapat dilakukan pengolahan atau pengeditan. Sedangkan pengguna atau user yang tidak mempunyai hak akses ke dalam halaman administrator tidak dapat melakukan pengolahan atau pengeditan data layaknya administrator. Pengguna sendiri hanya berhak untuk mengakses hal-hal umum seperti melakukan pendaftaran sebagai anggota melalui menu login, melihat daftar buku yang tersedia dalam perpustakaan, mencari buku yang akan dipinjam, membaca deskripsi atau ulasan buku, meminjam serta melihat data profil pengguna tersebut.

Untuk menghimpun data-data yang dibutuhkan dalam jurnal ini, kami menggunakan beberapa metode sebagai berikut:

#### 1. Observasi

Teknik ini dilakukan dengan meninjau secara langsung sistem informasi perpustakaan dan website-website yang telah siap digunakan. Observasi dilakukan pada beberapa sistem informasi perpustakaan berbasis website seperti [www.perpusnas.go.id](http://www.perpusnas.go.id), <https://books.google.com>, [www.lib.ui.ac.id/apac/ui](http://www.lib.ui.ac.id/apac/ui), <https://scholar.google.com>, dan <https://perpustakaan.kemdikbud.go.id>.

#### 2. Studi Pustaka

Metode pengumpulan data dengan menggunakan studi pustaka dilaksanakan dengan cara mengumpulkan beberapa materi yang berhubungan dengan sistem informasi perpustakaan. Materi-materi yang dikumpulkan dapat berupa literatur jurnal ataupun berbagai referensi masih berkaitan dengan sistem informasi perpustakaan serta perannya bagi mahasiswa.

#### 3. Desain Program

Tahapan desain program pada website ini dibuat dengan menggunakan *Cascading Style Sheet* atau CSS dan *Hypertext Markup Language* atau HTML pada aplikasi Figma. Program berbasis website ini diaplikasikan menggunakan suatu struktur navigasi campuran. *Entity Relational Database* (ERD) digunakan pada tahapan perancangan basis data atau *database*. Hal ini bertujuan untuk membuat suatu rancangan relasi antar tabel dalam basis data atau *database* yang nantinya akan dikonversi dari *conceptual data model* menjadi *physical data model*.

#### 4. Implementasi Program

Pada tahap implementasi, kode program dibuat dengan melakukan coding dengan bahasa HTML, CSS, Javascript, dan *database* SQL untuk pembuatan website. *Web server* yang digunakan pada implementasi program yaitu XAMPP.

#### 5. Pengujian Program

Pada tahap pengujian program berbasis website ini, dilakukan pengetesan terhadap hasil kode-kode program. Hal ini bertujuan untuk mendapatkan kebenaran apakah program tersebut berhasil dijalankan ataukah tidak. Tahap ini juga dilakukan untuk mencari adanya kesalahan atau error yang ditimbulkan baik karena kesalahan penulisan kode

ataupun kesalahan pada saat mendesain program. Untuk menguji sistem informasi perpustakaan berbasis website ini, *black box testing* digunakan untuk mencari serta memastikan penyebab terjadinya kesalahan atau *error* pada program. Selain itu, tahapan ini juga sekaligus untuk memastikan hasil output yang dikeluarkan oleh program sesuai dengan yang diharapkan.

6. Pemeliharaan Program

Tahap pemeliharaan program berbasis website ini akan dilaksanakan setelah program berhasil dibuat dan telah melalui keempat tahap tersebut.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Sistem Informasi Perpustakaan merupakan program layanan yang berguna untuk mendata, mengelola dan melaporkan informasi mengenai perpustakaan. Sistem Informasi Perpustakaan memiliki tiga jenis pengguna yakni pengunjung, anggota perpustakaan dan administrator.

#### 3.1 Analisa Kebutuhan

Analisa Kebutuhan dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui kebutuhan yang dibutuhkan oleh sebuah sistem, pada penjelasan sebelumnya terdapat 3 jenis pengguna dan berikut analisa kebutuhannya :

A. Analisa Kebutuhan Pengunjung

- 1) Pengunjung bisa melakukan pendaftaran .
- 2) Pengunjung umum bisa memperoleh informasi seputar perpustakaan seperti jam buka dan lokasi perpustakaan.
- 3) Pengunjung umum bisa mendapat informasi tata cara melakukan pendaftaran anggota serta peminjaman.

B. Analisa Kebutuhan Anggota Perpustakaan

- 1) Anggota bisa melihat koleksi pustaka yang tersedia.
- 2) Anggota bisa melakukan *booking* peminjaman secara online
- 3) Anggota bisa melihat status peminjaman, tanggal pengembalian serta denda jika terlambat mengembalikan.
- 4) Anggota dapat menemukan informasi seputar buku yang tersedia seperti sinopsis, penerbit, tahun terbit, ISBN, dan berat buku.
- 5) Anggota bisa memperoleh informasi seputar perpustakaan seperti jam buka dan lokasi perpustakaan.

C. Analisa Kebutuhan Administrator

- 1) Administrator bisa melakukan pengeditan dan penghapusan pada daftar data buku
- 2) Administrator bisa melakukan penginputan data transaksi pengembalian, pinjaman serta denda.
- 3) Administrator dapat melakukan pengeditan dan penghapusan anggota.

#### 3.2 Desain

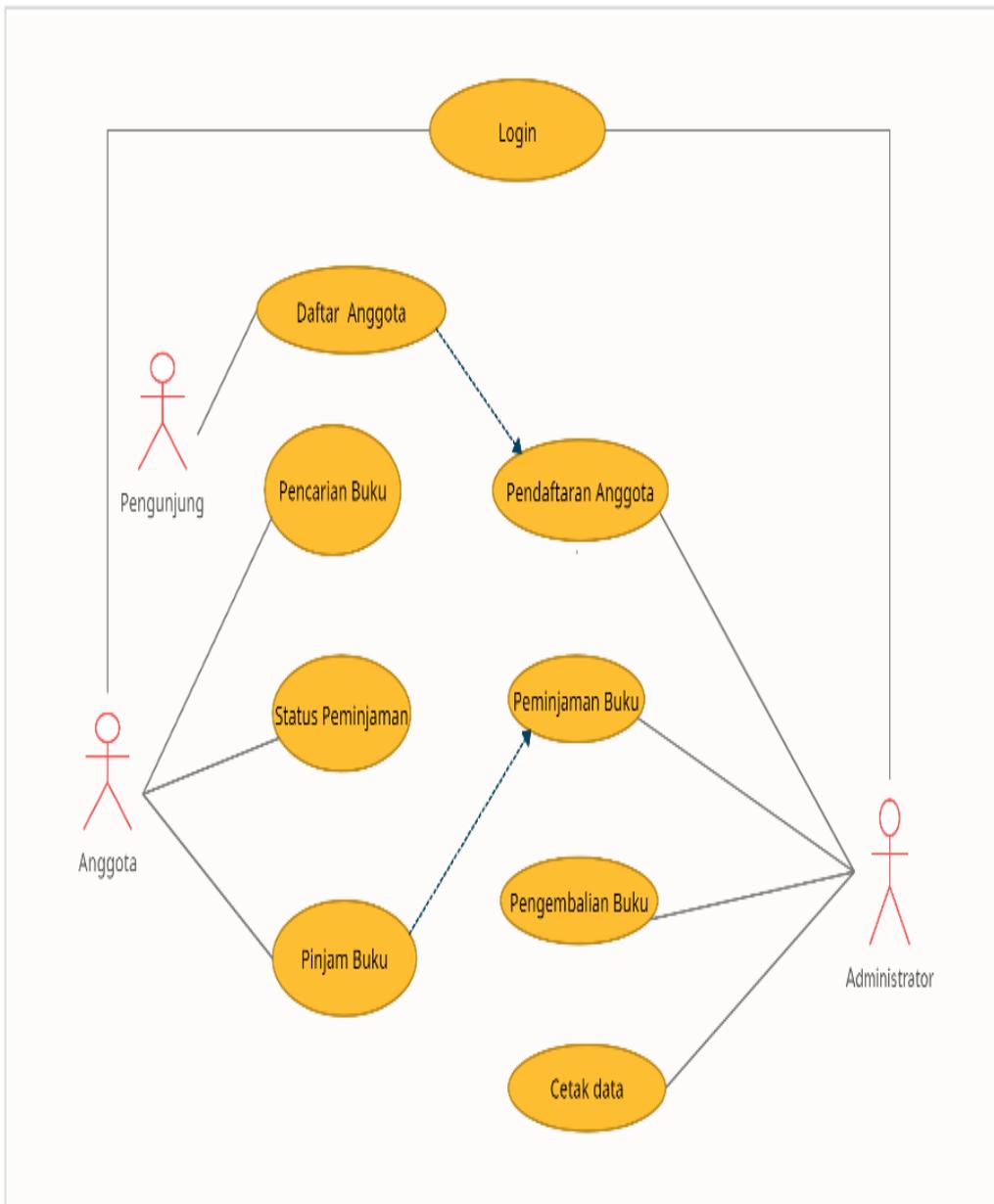
1. Desain Sistem

Sistem ini memakai diagram *Use Case* dan *Diagram Activity* yang merupakan *Unified Modelling Language* (UML). Menurut Lubis (2018), tujuan yang dicapai adalah agar mengerti sistematika dan operasi penggunaan dari sistem yang akan dirancang [3].

a) Use Case Diagram

Menurut Yuni Sugiarti (2013), *Use case diagram* adalah fungsionalisasi dari sebuah sistem sebagai unit yang saling bertukar pesan antar aktor[4 ]

Pada Gambar 1 Use case terdapat 3 actor yakni pengunjung, anggota dan administrator yang masing masing memiliki peran. Pengunjung adalah aktor yang hanya dapat mengakses pedaftaran anggota. Anggota adalah aktor yang dapat mengakses fitur fitur seperti pencarian buku, status peminjaman dan peminjaman buku. Administrator adalah aktor yang memiliki akses untuk mengelolah data pada perpustakaan seperti data buku, data anggotadan data transaksi.



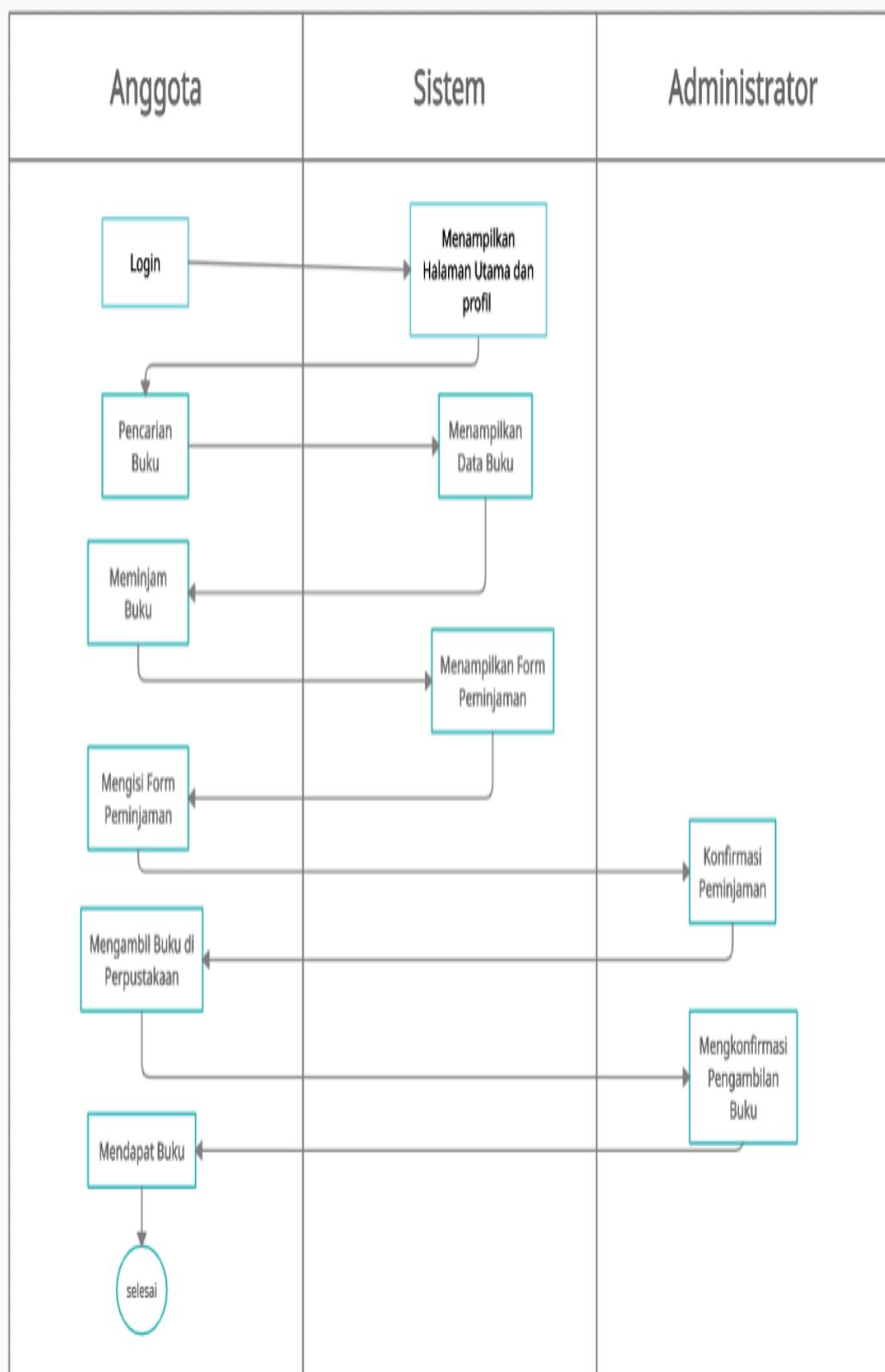
Gambar 1. Use Case Diagram

b) Diagram Activity

Menurut Shalahuddin dan Rosa (2011), *Activity diagram* merupakan pemodelan alur kerja sebuah proses dan urutan aktivitas dari suatu proses [5].

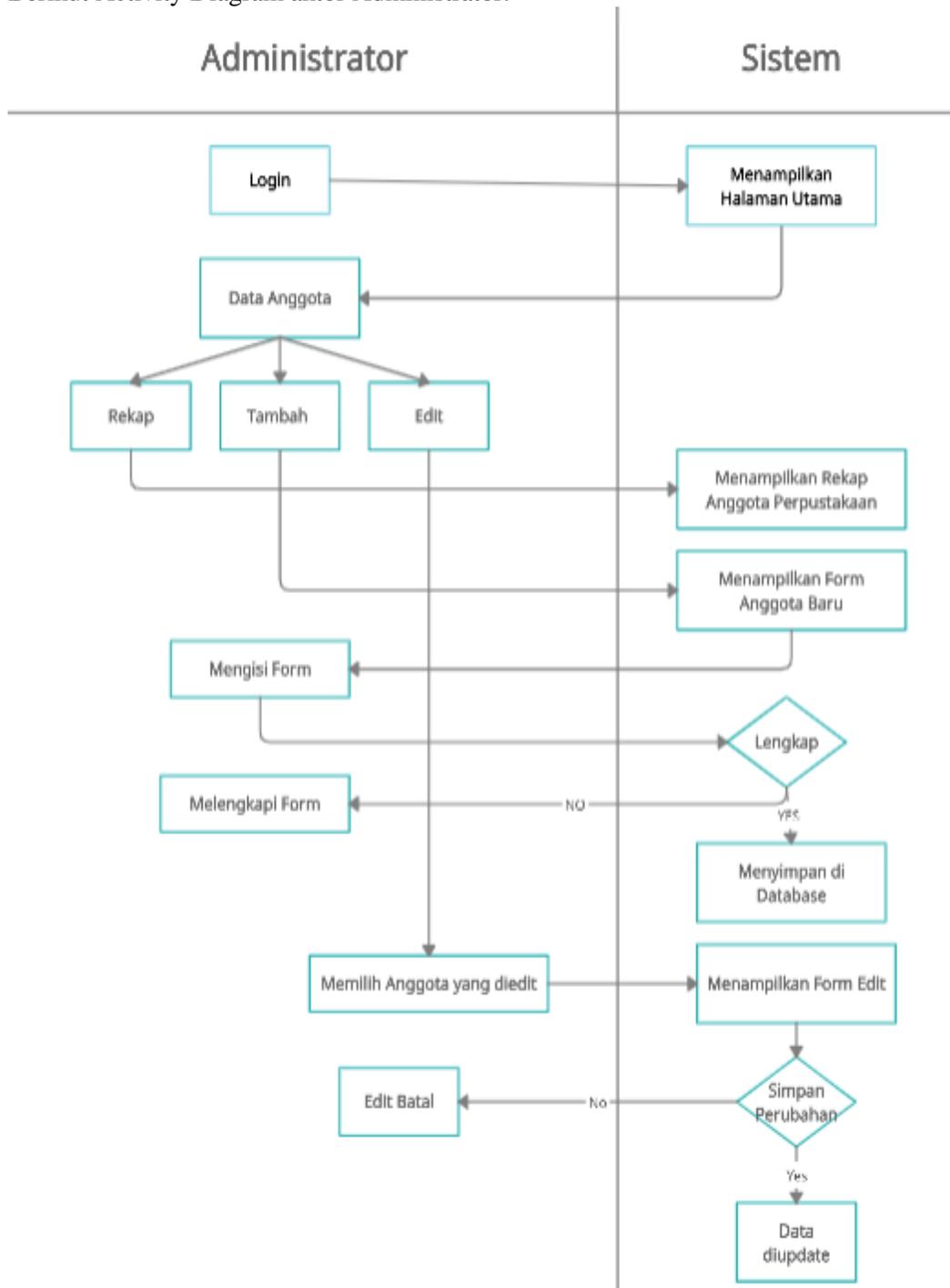
Gambar 2 merupakan penggambaran dari aktivitas yang dapat dilakukan oleh anggota perpustakaan. Aktivitas yang terjadi pada pendaftaran anggota, yakni anggota terlebih dahulu mengisi login dengan akun yang sudah terdaftar. Jika username dan password yang dimasukkan benar maka sistem akan mengarahkan ke halaman utama. Pada halaman utama terdapat fitur pencarian buku, anggota perpustakaan dapat melakukan pencarian pada buku yang diinginkan kemudian sistem akan menampilkan data buku yang dicari. Setelah menemukan buku yang dipilih anggota dapat melakukan peminjaman dengan mengisi form. Setelah form terisi administrator akan melakukan verifikasi dan konfirmasi untuk permintaan peminjaman buku. Setelah form dikonfirmasi anggota dapat mengambil buku secara langsung di perpustakaan.

Berikut Activity Diagram aktor Anggota:



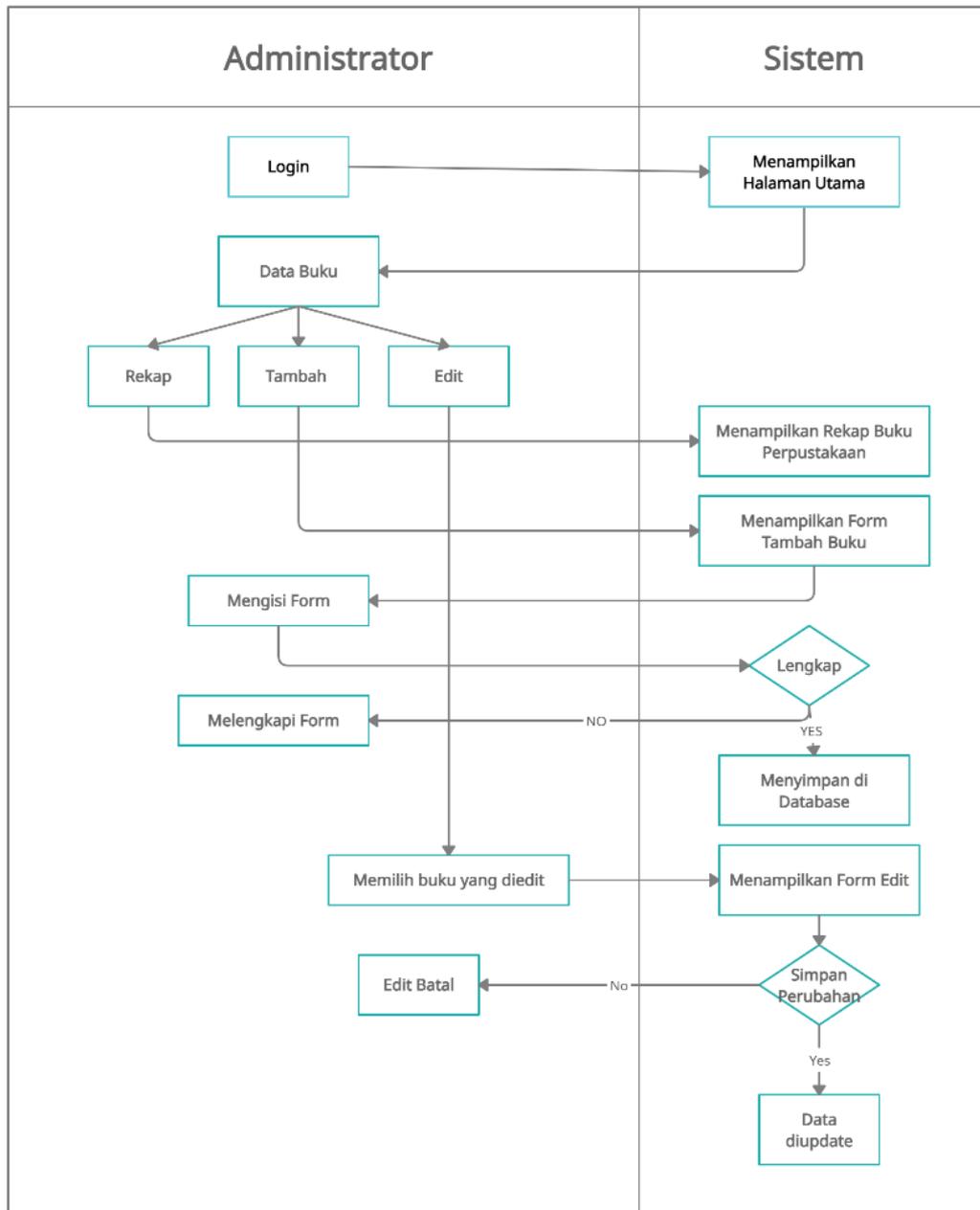
Gambar 2. Diagram Activity Anggota

Berikut Activity Diagram aktor Administrator:



Gambar 3. Diagram Activity Administrator Data Anggota

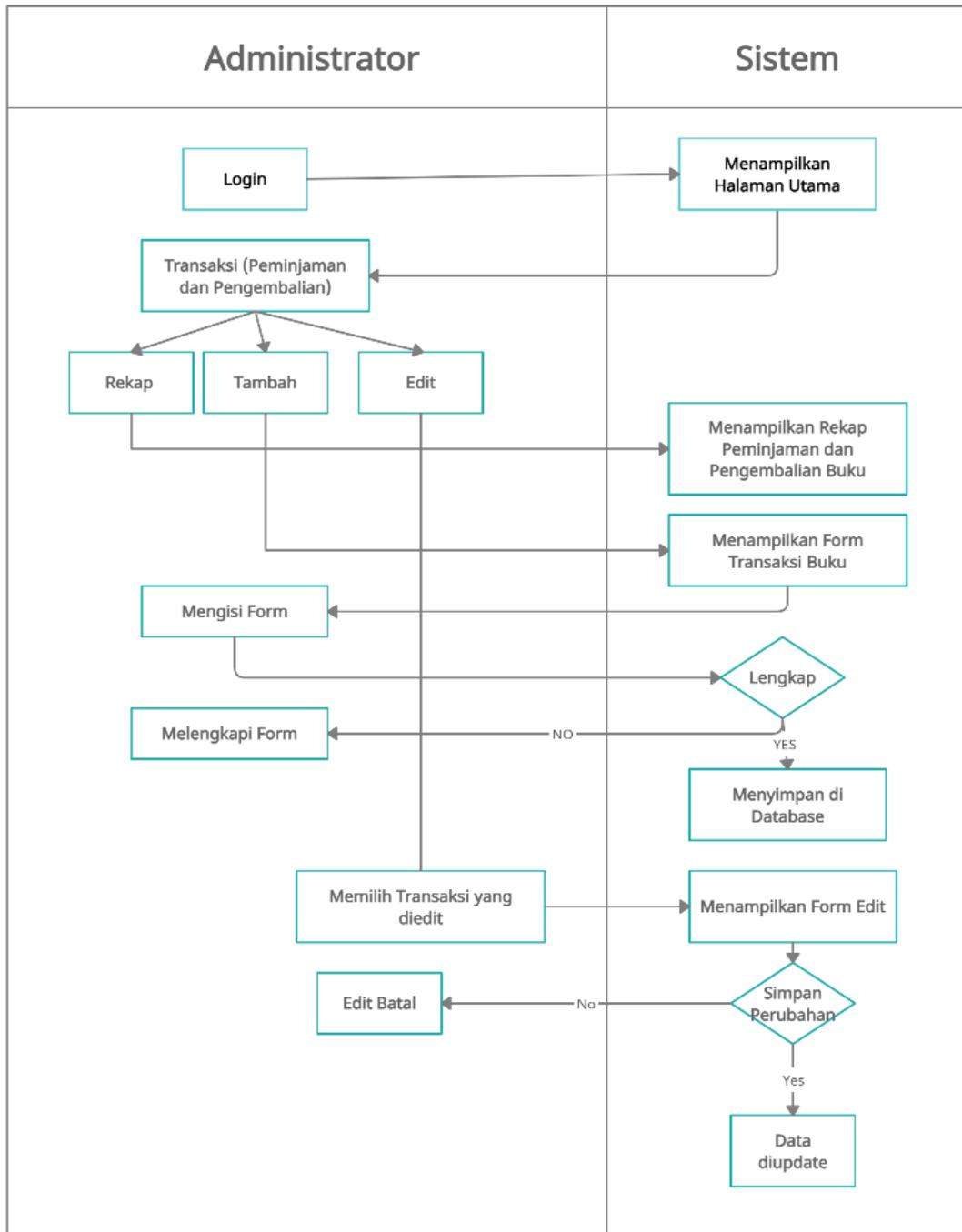
Gambar 3 merupakan penggambaran dari aktivitas yang berkaitan dengan data anggota yang dapat dilakukan oleh administrator. Aktivitas yang terjadi yakni, administrator terlebih dahulu login dengan akun yang sudah terdaftar. Jika username dan password yang dimasukkan benar maka sistem akan mengarahkan ke halaman utama. Pada halaman utama terdapat menu data anggota yang berfungsi untuk melihat rekap data, menambah anggota dan edit data anggota.



Gambar 4. Diagram Activity Administrator Data Buku

Gambar 4 merupakan penggambaran dari aktivitas yang berkaitan dengan data buku yang dapat dilakukan oleh administrator. Aktivitas yang terjadi yakni, administrator terlebih dahulu login dengan akun yang sudah terdaftar. Jika username dan password yang dimasukkan benar maka sistem akan mengarahkan ke halaman utama. Pada halaman utama terdapat menu data buku yang berfungsi untuk melihat rekap data buku, menambah data buku dan edit data buku.

Gambar 5 merupakan penggambaran dari aktivitas yang berkaitan dengan data transaksi peminjaman dan pengembalian yang dapat dilakukan oleh administrator. Aktivitas yang terjadi yakni, administrator terlebih dahulu login dengan akun yang sudah terdaftar. Jika username dan password yang dimasukkan benar maka sistem akan mengarahkan ke halaman utama. Pada halaman utama terdapat menu data anggota yang berfungsi untuk melihat rekap data, menambah data dan edit data.



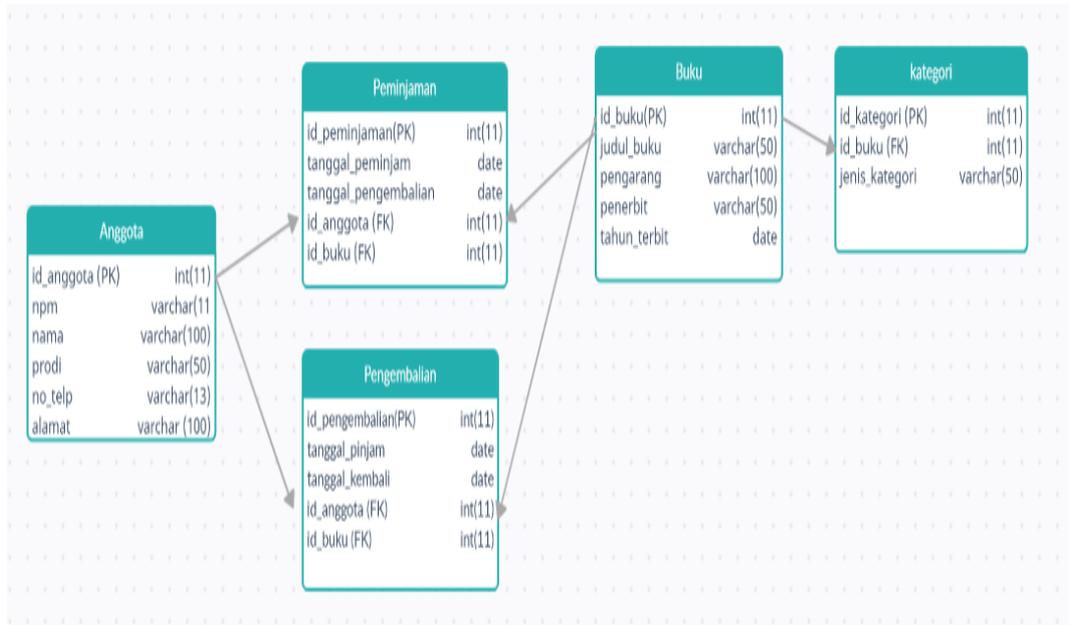
Gambar 5. Diagram Activity Administrator Data Transaksi

## 2. Desain Database

Rancangan basis data pada sistem ini menggunakan model *Entity Relation Diagram* (ERD) dan *Logical Record Structure* (LRS)

### a) Entity Relation Diagram (ERD)

Menurut Rosa & Shalahuddin (2013), ERD adalah sebuah pemodelan data secara konseptual pada proses pembangunan basis data. Berikut ERD dari Sistem Informasi Perpustakaan :



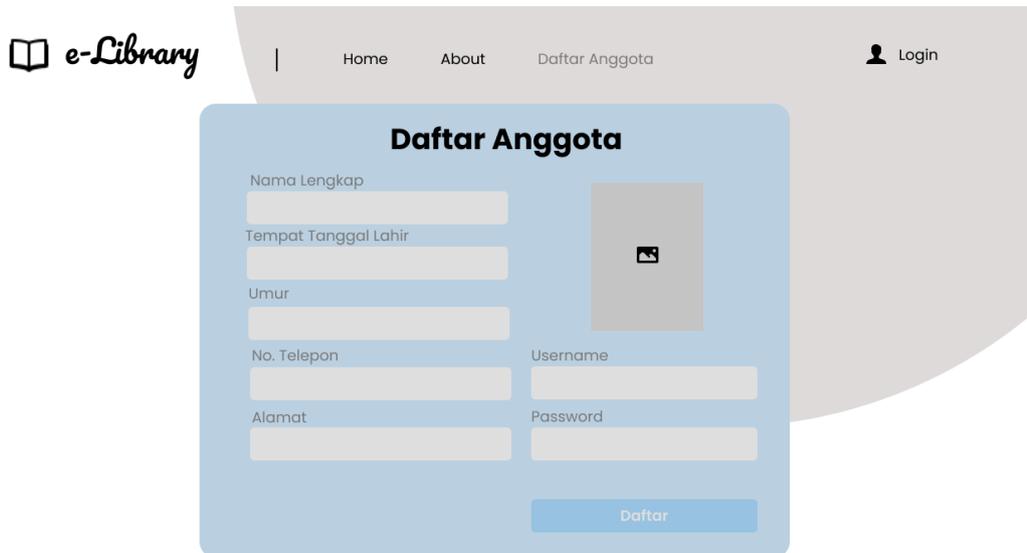
Gambar 6. ERD Sistem Informasi Perpustakaan

### 3.3 Implementasi Antarmuka

Antarmuka pengguna merupakan bagian penting dari sebuah sistem yang akan dibangun. Antarmuka sebaiknya dibuat sebaik mungkin supaya user bisa dengan mudah memakai sistem ini. Berikut implementasi antarmuka Sistem Informasi Perpustakaan :

a) Register

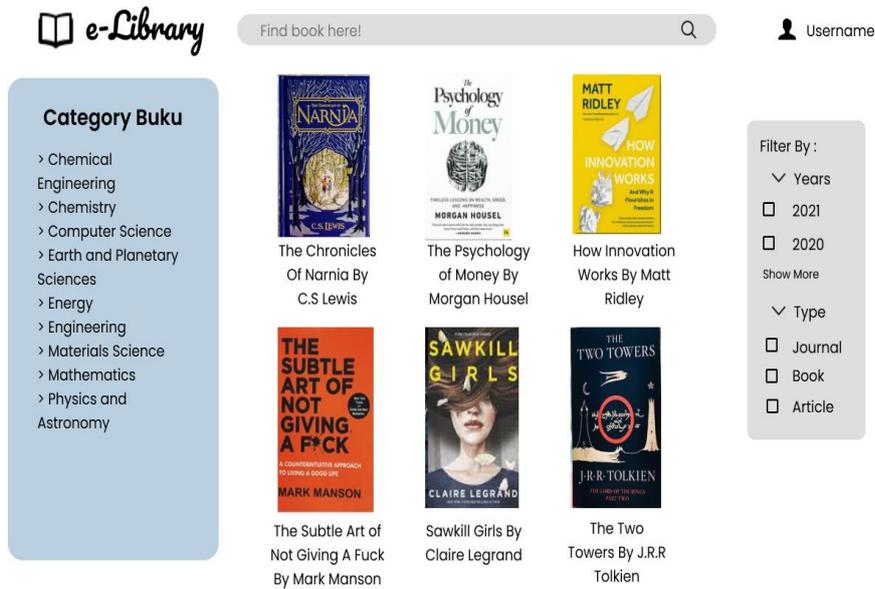
Berikut tampilan antarmuka jika pengunjung ingin melakukan pendaftaran sebagai anggota perpustakaan.



Gambar 7. Antarmuka Pendaftaran Anggota Baru

b) Home Page Login Anggota

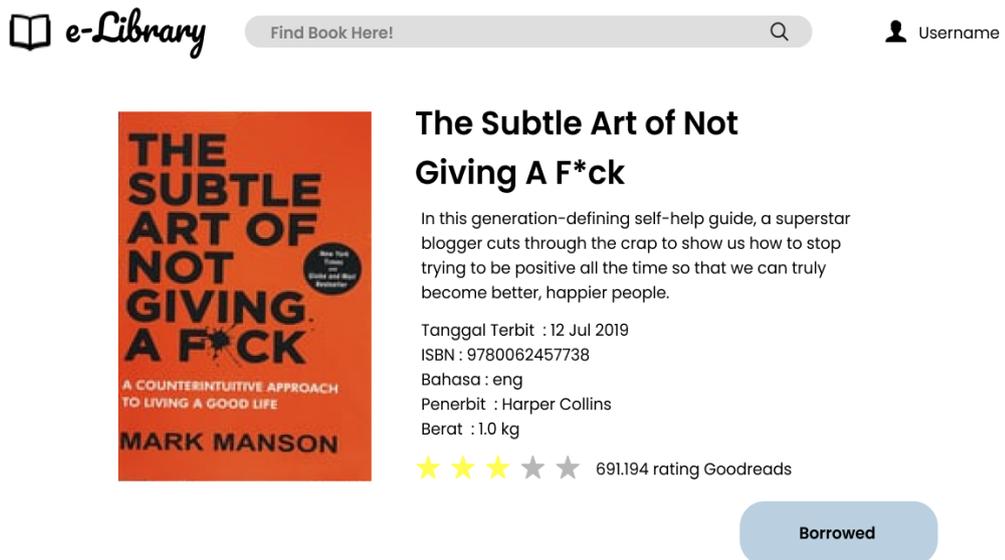
Berikut Homepage setelah anggota berhasil melakukan login.



Gambar 8. Antarmuka Home Page

c) Detail Buku

Berikut gambar antarmuka detail yang muncul setelah memilih buku yang akan dipinjam.



Gambar 9. Antarmuka Detail Buku

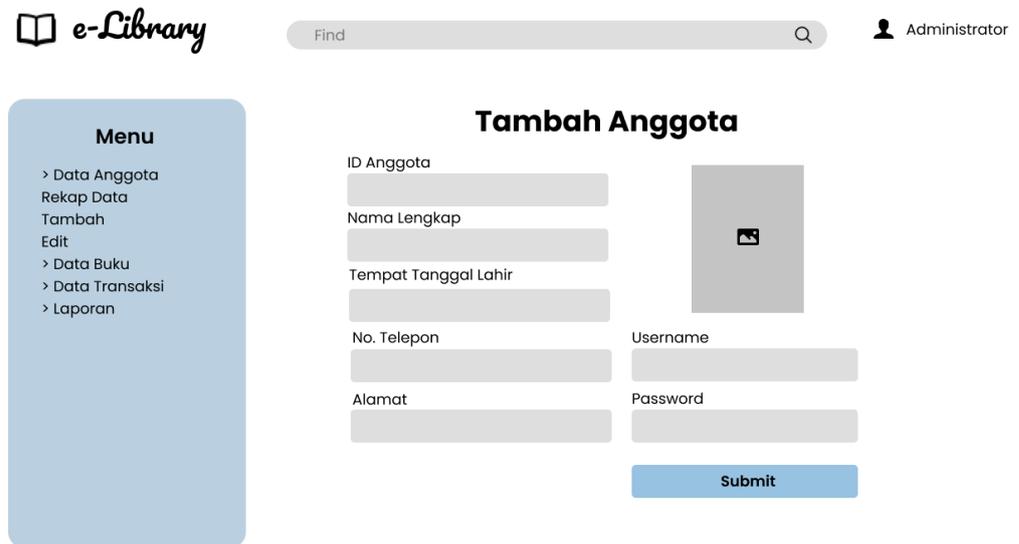
d) Data Transaksi

Berikut gambar antarmuka untuk administrator pada menu transaksi peminjaman dan pengembalian buku.



Gambar 10. Antarmuka Administrator Edit Transaksi

- e) Data Anggota  
Berikut gambar antarmuka untuk administrator melakukan pengeditan, penghapusan dan penambahan data anggota.



Gambar 11. Antarmuka Administrator Tambah Anggota

#### 4. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan yang bisa diambil dari penelitian ini adalah bahwa dengan menggunakan metode SDLC (Software Development Life Cycle) dengan model Waterfall untuk pengembangan antarmuka sistem informasi perpustakaan ini memberikan hasil yang sesuai dengan tujuan dan solusi permasalahan di awal yakni kesulitan dalam melakukan pendataan. Namun, tidak semua metode dari SDLC Waterfall diterapkan. Pada penelitian ini, metode SDLC Waterfall hanya diterapkan pada bagian analisis kebutuhan dan desainnya saja. Pada tahap analisis kebutuhan menghasilkan tiga jenis kebutuhan yakni untuk pengunjung, anggota dan administrator perpustakaan. Setiap jenis kebutuhan memiliki fitur-fiturnya sendiri. Tahap desain melewati dua tahap. Tahap yang pertama

menghasilkan rancangan desain untuk sistem dan database. Kemudian, tahap yang kedua menghasilkan rancangan desain yang nantinya dapat diimplementasikan ke website. Tahapan kedua ini telah menggambarkan lebih jelas dan rinci terhadap kebutuhan dari setiap pengguna.

Saran yang bisa peneliti berikan kepada peneliti lain yang akan melakukan penelitian seperti ini adalah agar lebih mengembangkan fitur-fitur untuk pengguna dan mengembangkannya lebih baik lagi. peneliti berharap bahwa peneliti yang akan datang bisa mengimplementasikan desain sampai dengan penerapannya yang berupa website.

## 5. DAFTAR RUJUKAN

- [1] W. W. Widiyanto, “Analisa Metodologi Pengembangan Sistem Dengan Perbandingan Model Perangkat Lunak Sistem Informasi Kepegawaian Menggunakan Waterfall Development Model, Model Prototype, Dan Model Rapid Application Development (Rad),” *J. Inf. Politek. Indonusa Surakarta ISSN*, vol. 4, no. 1, pp. 34–40, 2018.
- [2] R. Susanto and A. D. Andriana, “Perbandingan Model Waterfall dan Prototyping Untuk Pengembangan Sistem Informasi,” *Majalah Ilmiah UNIKOM*, vol. 14, no. 1, May 2016.
- [3] R. F. Lubis, “Perancangan Antarmuka Aplikasi Berbasis Web Menggunakan User Centered Design Dalam Pembelajaran Keragaman Budaya,” *JURTEKSI*, vol. 4, no. 1, pp. 1–6, May 2018.
- [4] Sugiarti, Yuni, 2013. *Analisis dan Perancangan UML (Unified Modelling Language)*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- [5] Rosa, AS dan Salahuddin, M, 2011. *Modul Pembelajaran Rekayasa Perangkat Lunak (Terstruktur dan Berorientasi Objek)*. Bandung : Modula.
- [6] Reza Rokan, 2017. Manajemen Perpustakaan Sekolah. *Jurnal Iqra'*, Volume 11, No.1, 88-100.
- [7] A. A. Wahid, “Analisis Metode Waterfall Untuk Pengembangan Sistem Informasi,” *J. Ilmu-ilmu Inform. dan Manaj. STMIK*, no. November, pp. 1–5, 2020.
- [8] W. Erawati, “Perancangan Sistem Informasi Penjualan Dengan Pendekatan Metode Waterfall,” *JURNAL MEDIA INFORMATIKA BUDIDARMA*, vol. 3, no. 1, p. 1, Mar. 2019.
- [9] A. Muhson, “Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Teknologi Informasi,” *J. Pendidik. Akunt. Indones.*, vol. 8, no. 2, 2010, doi: 10.21831/jpai.v8i2.949.
- [10] S. Susafaati, “Implementasi Model Waterfall Pada Sistem Informasi Pengiriman Barang Berbasis Web,” *Jurnal Teknik Komputer*, vol. 5, no. 2, pp. 271–276, Aug. 2019.