

## Pengembangan Sistem Informasi Manajemen Perpustakaan Pada Ruang Baca Fakultas Ilmu Komputer Universitas Brawijaya

I Gde Yuda Pratama<sup>1</sup>, Satrio Agung Wicaksono<sup>2</sup>, Mochamad Chandra Saputra<sup>3</sup>

Program Studi Sistem Informasi, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Brawijaya  
Email: <sup>1</sup>pratama\_yudaa@yahoo.com, <sup>2</sup>satrio@ub.ac.id, <sup>3</sup>andra@ub.ac.id

### Abstrak

Pada Fakultas Ilmu Komputer Universitas Brawijaya terdapat perpustakaan yang disebut ruang baca. Ruang baca menyediakan koleksi buku dan berbagai laporan penelitian yang digunakan oleh mahasiswa untuk belajar, mencari informasi dan referensi terkait dengan matakuliah, tugas akhir skripsi, dan beberapa riset lainnya. Saat ini, ruang baca telah menggunakan sistem informasi dengan memanfaatkan sistem informasi berbasis *desktop* untuk melayani aktivitas pelayanan peminjaman dan pengembalian buku. Dalam mengakses sistem informasi dan layanan perpustakaan masih bersifat *offline*, sehingga dalam proses peminjaman buku, mahasiswa datang ke ruang baca, belum adanya informasi terkait jumlah ketersediaan pada setiap buku, belum adanya pengelolaan denda, sehingga petugas ruang baca mengalami kesulitan dalam mengelola peminjaman dan pengembalian buku. Maka penelitian ini dilakukan dengan melakukan pengembangan sistem informasi manajemen perpustakaan yang dapat mengatasi masalah peminjaman, pengembalian, pengelolaan denda, serta untuk mencari informasi secara *online*. Pada penelitian ini menggunakan metode *waterfall model* dalam pengembangan sistem informasi yang akan dibangun dan menggunakan permodelan *Unified Modeling Language* (UML) untuk mempermudah memahami perancangan terhadap perangkat lunak yang dibangun. Berdasarkan analisis masalah menghasilkan 13 fitur sistem, 28 kebutuhan fungsional, dan 1 kebutuhan non-fungsional memberikan gambaran umum kemampuan yang dapat dilakukan oleh sistem informasi manajemen perpustakaan. Hasil dari pengujian validasi, sistem dapat berjalan dengan baik dan dinyatakan valid. Hasil UAT menunjukkan bahwa sistem 100% dapat diterima dari sisi petugas ruang baca dan mahasiswa serta hasil pengujian kompatibilitas, terdapat critical issue yang muncul akibat tidak diaktifkannya fitur ssl atau https.

**Kata kunci:** sistem informasi, perpustakaan, UML, use case, waterfall model.

### Abstract

Computer Science Faculty of Brawijaya University has a reading room that provides a collection of books and various research reports used by students to learn, looking for information and references related to subjects, thesis final assignment, and some other research. The reading room has been using information systems by utilizing desktop-based information systems to serve lending and return service activities. Currently to access the information system and library services is still offline, so in the process of borrowing books, students must come to the reading room, there is no information related to the amount of availability in each book, the absence of management of fines, so that the reading room staff have difficulty in managing borrowing and return of books. So this research is done by developing a library management information system that can overcome the problem of borrowing, returns, management of mulct, and to seek information online. This research using waterfall model method in information system development that will be built and using Unified Modeling Language (UML) to make it easier to understand the design of the built software. Based on problem analysis resulting on 13 features system, 28 functional requirements, and 1 non-functional requirement provides an overview of the capabilities that can be done by the library management information system. The result of validation testing, the system can run well and declared valid. The results of UAT show that 100% system can be received from the side of the reading room staff and students and the results of compatibility testing, there is a critical issue that appear due to ssl or https feature is not enabled.

**Keywords:** Information sistem, library, UML, use case, waterfall model.

## 1. PENDAHULUAN

Kebutuhan informasi dalam arus perkembangan teknologi yang terus menerus meningkat menjadi hal yang sangat penting. Adanya teknologi yang terus berkembang, maka penyebaran data dan informasi sangatlah mudah dan cepat. Salah satu teknologi yang makin berkembang saat ini adalah adanya sistem informasi yang dapat berfungsi untuk mengumpulkan data, memprosesnya menjadi informasi dan mendistribusikannya kepada para pengguna (Hall, 2008).

Sistem informasi diartikan secara teknis sebagai seperangkat komponen yang saling terkait dalam pengumpulan, memproses, menyimpan, dan mendistribusikan suatu informasi agar mendukung dalam pengambilan keputusan dan pengendalian di dalam suatu organisasi (Laudon, 2014). Sehingga bisa dibilang bahwa sistem informasi merupakan suatu sistem yang bisa mengolah data dengan baik mulai dari yang sederhana hingga yang kompleks dan dijadikan sebuah informasi agar bisa dimanfaatkan dalam pengambilan keputusan dalam suatu organisasi.

Perpustakaan merupakan salah satu pusat informasi (Suwarno, 2016). Dalam pasal 1 Undang-undang Perpustakaan No. 43 tahun 2007, Perpustakaan adalah institusi pengelola koleksi karya tulis, karya cetak, dan karya rekam secara profesional dengan sistem yang baku guna memenuhi kebutuhan pendidikan, penelitian, pelestarian, informasi, dan rekreasi para pemustaka. Keberadaan perpustakaan berperan penting dalam meningkatkan pengetahuan dan wawasan, maka pengelolaan dan fasilitas sangat penting dalam menunjang mutu pelayanan perpustakaan menjadi lebih baik.

Pada Fakultas Ilmu Komputer Universitas Brawijaya terdapat perpustakaan yang biasa disebut ruang baca. Ruang Baca menyediakan koleksi buku dan berbagai laporan penelitian. Ruang baca digunakan oleh mahasiswa untuk belajar, mencari informasi dan referensi terkait dengan mata kuliah, tugas akhir skripsi, dan beberapa riset lainnya. Saat ini, ruang baca telah menggunakan sistem informasi dengan memanfaatkan sistem informasi berbasis desktop dan memiliki tiga orang petugas yang untuk melayani aktivitas pelayanan yang berjalan pada ruang baca. Dalam mengakses informasi mengenai koleksi buku yang tersedia

dan layanan perpustakaan masih bersifat offline (tidak terhubung dengan internet). Selain itu, ruang baca tersebut juga menyediakan layanan peminjaman buku dan pengembalian buku.

Berdasarkan hasil wawancara yang penulis lakukan dengan bapak Syaifuddin selaku petugas ruang baca, mereka mengalami kesulitan pada saat mahasiswa dalam melakukan peminjaman buku dan pengembalian buku. Dalam proses peminjaman buku, mahasiswa mengisi form peminjaman buku pada selembar kertas dan menyerahkan KTM (Kartu Tanda Mahasiswa) sebagai jaminan peminjaman buku kepada petugas ruang baca. Dalam proses pengembalian buku, mahasiswa menyerahkan buku yang dipinjam kepada petugas ruang baca dan petugas ruang baca melakukan pencarian form peminjaman buku serta KTM mahasiswa secara satu persatu pada tempat penyimpanan, sehingga membutuhkan waktu yang lama dan beresiko hilang atau rusak jika terjadi bencana yang tidak bisa diperkirakan. Selain itu dilakukan wawancara kepada beberapa mahasiswa, terdapat beberapa permasalahan yang peneliti temukan berkaitan dengan sistem yang saat ini diterapkan di ruang baca. Permasalahan tersebut meliputi (1) sistem informasi yang diterapkan saat ini berbasis desktop yang dapat memberikan informasi kepada mahasiswa mengenai koleksi buku hanya tersedia di ruang baca, sehingga mahasiswa harus datang ke ruang baca jika ingin menggunakan sistem pada waktu operasional ruang baca yaitu setiap hari senin hingga jumat mulai pukul 08.00 hingga pukul 16.00; (2) belum adanya informasi terkait jumlah ketersediaan pada setiap buku yang ada dan penataan susunan buku, sehingga mahasiswa harus mencari buku pada setiap rak yang ada, dan membutuhkan waktu yang lama; (3) belum adanya pengelolaan denda terkait peminjaman buku, sehingga adanya mahasiswa yang mengembalikan buku melebihi batas waktu yang telah ditentukan.

Berdasarkan masalah diatas, dibutuhkan sebuah aplikasi sistem informasi manajemen perpustakaan berbasis web sehingga sistem dapat diakses 7 x 24 jam selama terhubung dengan internet. Sistem tersebut diharapkan dapat membantu mahasiswa dalam memberikan informasi mengenai koleksi buku, ketersediaan buku, dan penataan susunan buku. Selain itu, sistem juga diharapkan membantu petugas ruang baca dalam melakukan proses peminjaman buku, pengembalian buku, dan mengelola denda

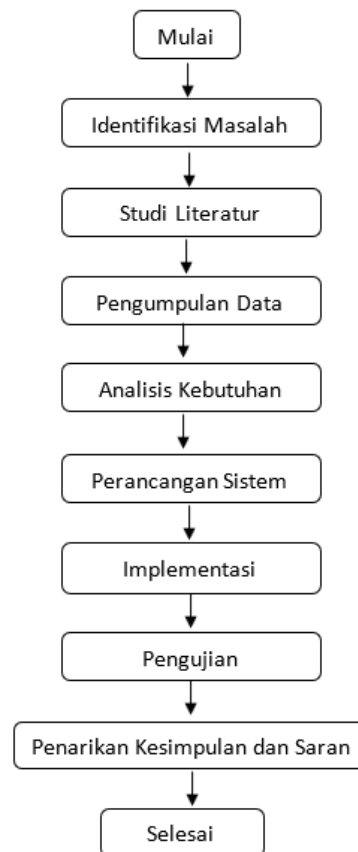
terkait peminjaman buku.

SDLC (Software Development Life Cycle) adalah proses mengembangkan atau mengubah suatu sistem perangkat lunak perangkat lunak dengan menggunakan model-model dan metodologi yang digunakan orang untuk mengembangkan sistem perangkat lunak (A.S. & Shalahuddin, 2018). Salah satu model SDLC yang diterapkan dalam pengembangan sistem informasi manajemen perpustakaan adalah waterfall model. Tahap-tahap utama dari waterfall model adalah analisis kebutuhan, perancangan sistem, implementasi sistem, dan pengujian sistem (Sommerville, 2011). Pada analisis kebutuhan dilakukan pengumpulan data untuk menspesifikasikan kebutuhan perangkat lunak agar dapat dipahami sesuai dengan kebutuhan pengguna. Setelah melakukan analisis kebutuhan, maka dilanjutkan pada tahap perancangan sistem. Pada tahap perancangan sistem, dilakukan permodelan untuk pembangunan perangkat lunak dengan menggunakan UML (Unified Modeling Language). UML merupakan bahasa visual untuk permodelan dan komunikasi mengenai sebuah sistem dengan menggunakan diagram dan tesks-tesks pendukung (A.S. & Shalahuddin, 2018). Setelah perancangan sistem dibuat, maka dilanjutkan pada tahap implementasi berdasarkan perancangan sistem yang telah dibuat sebelumnya dan dilakukan pengujian. Pengujian dilakukan dengan menggunakan black-box testing berupa pengujian validasi agar dapat mengetahui sistem yang telah dikembangkan sesuai dengan kebutuhan pengguna. Selain itu, dilakukan pengujian UAT (User Acceptance Testing) merupakan proses pengujian terkait sistem yang dibangun telah dapat diterima oleh pengguna dan pengujian kompatibilitas untuk mengetahui apakah sistem sudah dapat digunakan dengan baik pada browser dan sistem operasi yang berbeda.

Adanya penelitian ini diharapkan akan mempermudah petugas ruang baca serta mahasiswa terkait memberikan pelayanan di Ruang Baca Fakultas Ilmu Komputer.

## 2. METODOLOGI

Tahapan yang dilakukan dalam penelitian ini dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1 Alur Penelitian

### 2.1 Identifikasi Masalah

Pada identifikasi masalah yang dibahas meliputi masalah-masalah yang akan dihadapi oleh pengguna sistem informasi manajemen perpustakaan pada Ruang Baca Fakultas Ilmu Komputer Universitas Brawijaya. Setelah menganalisis dan mempelajari proses bisnis, penulis dapat merumuskan permasalahan yang dihadapi oleh petugas ruang baca dan mahasiswa. Berikut ini merupakan masalah-masalah penulis yang didapatkan:

1. Sistem informasi yang diterapkan saat ini berbasis desktop yang dapat memberikan informasi kepada mahasiswa mengenai koleksi buku yang hanya tersedia di ruang baca, sehingga mahasiswa yang ingin menggunakan sistem tersebut harus datang langsung ke ruang baca pada waktu operasional ruang baca yaitu setiap hari Senin hingga Jumat mulai pukul 08.00 hingga pukul 16.00.

2. Belum adanya informasi terkait jumlah ketersediaan pada setiap buku yang ada dan penataan susunan buku, sehingga mahasiswa harus mencari buku pada setiap rak yang ada, dan membutuhkan waktu yang lama.
3. Belum adanya pengelolaan denda terkait peminjaman buku, sehingga adanya mahasiswa yang mengembalikan buku melebihi batas waktu pengembalian.
4. Petugas ruang baca masih mengalami kesulitan pada saat mahasiswa dalam melakukan peminjaman buku dan pengembalian buku.

## 2.2. Studi Literatur

Studi literatur dilakukan dengan mencari referensi untuk mendapatkan landasan kerangka berpikir yang berkaitan dengan penelitian yang dilakukan oleh penulis sehingga didapatkan konsep dasar, dasar teori serta metode yang akan membantu dalam pengembangan sistem informasi manajemen perpustakaan. Beberapa teori yang dipelajari meliputi: penelitian sebelumnya, sistem informasi, SDLC model *waterfall*, proses bisnis, OOAD (*Object Oriented Analysis and Design*), UML (*Unified Modeling Language*), OOP (*Object Oriented Programming*), dan Web Service.

## 2.3. Pengumpulan Data

Pengumpulan data bertujuan untuk memperoleh data yang akan mendukung penelitian pada pengembangan sistem informasi manajemen perpustakaan pada Ruang Baca Fakultas Ilmu Komputer Universitas Brawijaya. Dalam pengumpulan data, peneliti menggunakan beberapa metode dalam pengumpulan data yang mendukung penelitian:

1. Metode wawancara : Penulis melakukan wawancara kepada bapak Syaifudin yang berperan sebagai petugas Ruang Baca.
2. Metode observasi : pengamatan secara langsung yang dilakukan penulis bisa memberikan pemahaman lebih terkait dengan proses bisnis dari Ruang Baca Fakultas Ilmu Komputer Universitas Brawijaya.

3. Studi dokumen : merupakan teknik yang digunakan untuk mempelajari dokumen yang berkaitan dalam penelitian ini. Beberapa dokumen yang digunakan merupakan dokumen skripsi terdahulu yang mendukung pengembangan sistem informasi manajemen perpustakaan.

## 2.4. Analisis Kebutuhan

Analisis kebutuhan sistem merupakan tahapan yang dibutuhkan dalam mendapatkan batasan, tujuan dan kebutuhan sistem dengan melakukan konsultasi kepada pemangku kepentingan dan pengguna sistem. Tahapan yang dilakukan adalah memodelkan proses bisnis yang sedang berjalan, identifikasi permasalahan yang ada serta memodelkan proses bisnis yang diusulkan dengan menggunakan BPMN (*Business Process Modeling and Notation*), mengidentifikasi kebutuhan pemangku kepentingan, mendefinisikan fitur yang ada dalam sistem. analisis persyaratan fungsional dan nonfungsional dari sistem yang akan dikembangkan dan dibangun. Setelah itu melakukan permodelan *use case diagram*, *use case specification*, dan *activity diagram*.

## 2.5. Perancangan Sistem

Perancangan sistem merupakan tahap lanjutan dari tahap analisis kebutuhan sistem. Hasil dari fase ini digunakan sebagai referensi untuk merancang arsitektur yang akan diimplementasikan. Pada perancangan sistem ini dilakukan perancangan arsitektur sistem, perancangan *sequence diagram*, perancangan *class diagram*, perancangan data model, dan perancangan antarmuka sistem.

## 2.6. Implementasi

Pembuatan sistem akan dilakukan setelah proses perancangan telah terpenuhi sehingga mendapatkan sistem yang sesuai dengan kebutuhan. Dalam penelitian ini, proses implementasi menggunakan bahasa pemrograman *PHP* dan *MySQL* sebagai *DBMS* dalam mengimplementasikan basis data.

## 2.7. Pengujian

Pengujian dilakukan bertujuan untuk memastikan bahwa sistem informasi manajemen perpustakaan pada Ruang Baca Fakultas Ilmu Komputer Universitas Brawijaya telah sesuai

dengan analisis kebutuhan. Pengujian dilakukan dengan menggunakan metode *black-box testing* berupa pengujian validasi, pengujian UAT (*User Acceptance Testing*), dan pengujian kompatibilitas.

## 2.8. Penarikan Kesimpulan dan Saran

Proses pengambilan kesimpulan merupakan proses terakhir setelah sistem yang dibangun dapat digunakan dengan baik. Pengambilan kesimpulan diambil dari hasil pengujian dan analisa yang telah dilakukan sebelumnya. Kemudian penulisan saran untuk memperbaiki kesalahan-kesalahan yang ada sehingga dapat disempurnakan dan saran bagi pengembang sistem selanjutnya.

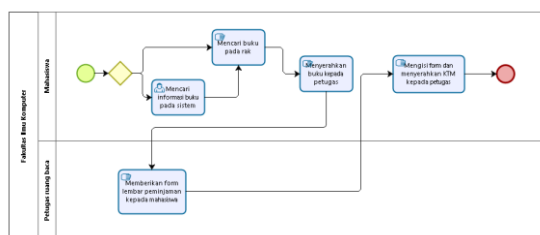
## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 3.1. Proses Bisnis

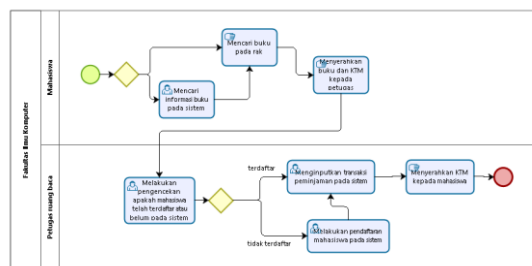
Hasil dari analisis proses bisnis saat ini yang sedang berjalan pada Ruang Baca Fakultas Ilmu Komputer digambarkan dengan pemodelan *Business Process Modelling Notation/ BPMN*. Dari proses bisnis saat ini yang sedang didapatkan proses bisnis usulan untuk Ruang Baca Fakultas Ilmu Komputer. Proses bisnis yang telah teridentifikasi adalah:

1. Peminjaman buku
2. Pengembalian buku
3. Pengelolaan denda

Berikut ini merupakan contoh permodelan bisnis yang telah dibuat pada gambar 2 dan 3.



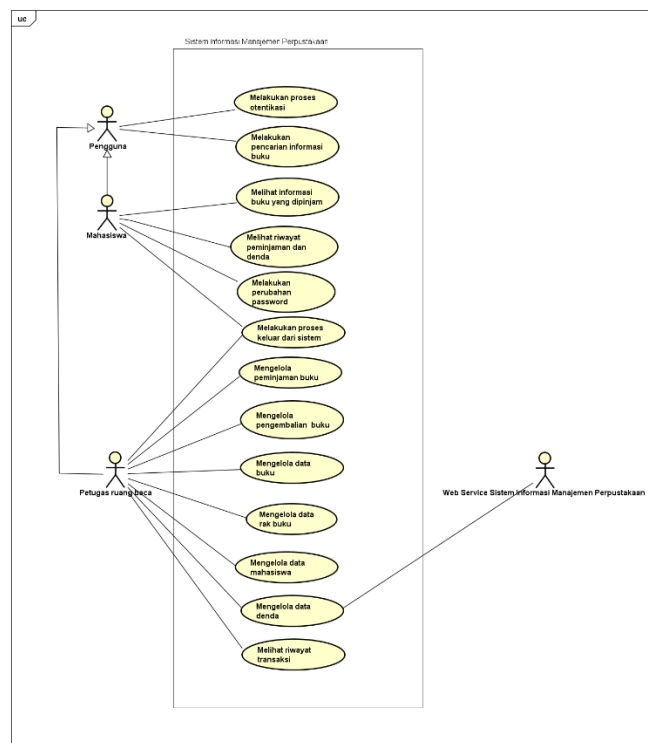
Gambar 2 Proses Bisnis As-Is Peminjaman Buku



Gambar 3 Proses Bisnis to-be Peminjaman Buku

### 3.2. Analisis Kebutuhan

Dari hasil analisis proses bisnis didapatkan identifikasi pemangku kepentingan serta kebutuhan pemangku kepentingan dan pengguna. Hasil dari analisis kebutuhan adalah terdefinisi 13 fitur sistem, 28 kebutuhan fungsional, dan 1 kebutuhan non fungsional.



Gambar 4 Use case diagram

Pada gambar 4 merupakan permodelan *use case diagram*. Hasil analisis kebutuhan sistem digunakan sebagai informasi untuk melakukan pemodelan *use case*. Model *use case* berisi hasil identifikasi aktor dan tujuan aktor ketika berinteraksi dengan sistem.

Setiap *use case* memiliki spesifikasi yang berisi informasi mengenai kondisi yang harus dipenuhi sebelum *use case* dapat dilakukan, alur

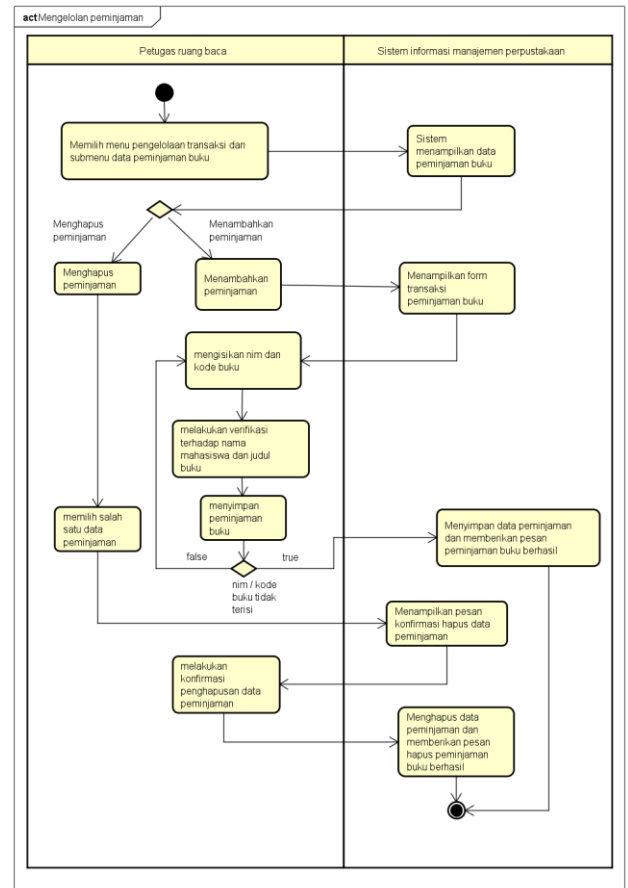


kolaborasi aktor dengan sistem untuk mencapai tujuan aktor, serta kondisi yang dipenuhi setelah *use case* selesai dilakukan (Bittner & Spence, 2002). Pada Tabel 3 menunjukkan spesifikasi *use case* mengelola pengembalian buku.

Tabel 1. Spesifikasi Use Case Mengelola Pengembalian Buku

<b>Brief Description</b>	<i>Use case</i> ini menjelaskan bagaimana aktor menggunakan sistem dalam mengelola pengembalian buku.
<b>Actor</b>	Petugas ruang baca
<b>Pre-Condition</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Komputer yang digunakan terhubung dengan internet.</li> <li>Sistem terhubung dengan server.</li> <li>Aktor pengguna berhasil melakukan proses otentikasi menjadi petugas ruang baca.</li> </ul>
<b>Basic Flow of Events</b>	<p><b>{use case dimulai}</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Use case dimulai ketika aktor memilih menu data peminjaman buku.</li> <li>Sistem menampilkan data peminjaman buku.</li> <li>Aktor memilih salah satu data peminjaman buku yang akan dikembalikan.</li> <li>Sistem menampilkan pesan konfirmasi pengembalian buku.</li> <li>Aktor melakukan konfirmasi pengembalian buku.</li> <li>Buku berhasil dikembalikan dan sistem menampilkan pesan pengembalian buku berhasil.</li> </ol> <p><b>{use case selesai}</b></p>
<b>Alternative Flows</b>	Tidak ada
<b>Subflow</b>	Tidak ada
<b>Post-Conditions</b>	Aktor berhasil mengelola pengembalian buku.

Setelah alur kolaborasi di antara aktor dengan sistem berhasil diidentifikasi, visualisasi alur kolaborasi aktor dan sistem dapat dilakukan dengan memodelkannya ke dalam *activity* diagram. Pemodelan ini dilakukan untuk memudahkan pemangku kepentingan memahami alur kolaborasi yang teridentifikasi (Bittner & Spence, 2002). Pada gambar 5 akan menjelaskan permodelan *activity* diagram mengelola peminjaman buku.

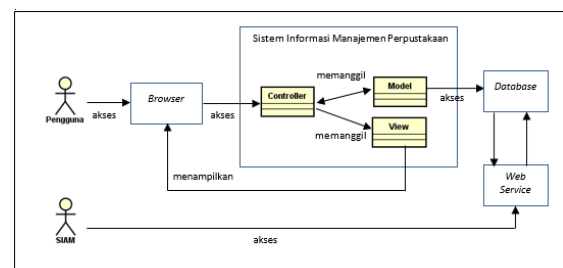


Gambar 5 Activity diagram mengelola peminjaman buku

### 3.3. Perancangan

Pada perancangan ini dilakukan perancangan arsitektur, pembuatan sequence diagram, pembuatan kelas diagram, perancangan basis data, perancangan algoritme, dan perancangan antarmuka pengguna.

#### 3.3.1. Perancangan Arsitektur



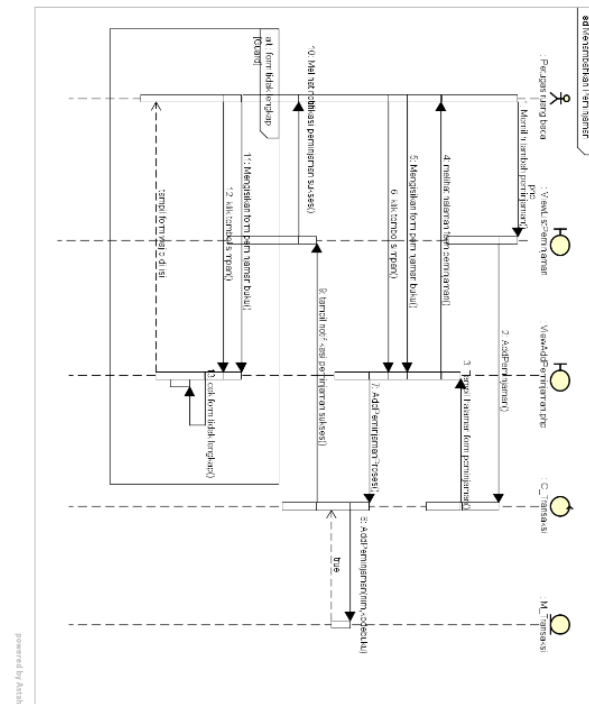
Gambar 6 Arsitektur Sistem

Pada gambar 6 sistem diakses oleh pengguna melalui *browser*. Sistem dibangun dan dikembangkan dengan menerapkan *framework* Codeigniter, yang mana *framework* ini menerapkan pola perancangan *Model-View-*

*Controller* (MVC). Sistem menyediakan *web service* untuk pertukaran data dengan sistem lain dengan menerapkan REST API. Web Service yang ditujukan pada sistem lain yaitu Sistem Informasi Akademik Mahasiswa (SIAM) Universitas Brawijaya agar dapat mengakses dan mendapatkan data denda yang didapatkan oleh mahasiswa ketika telat dalam melakukan pengembalian buku.

### 3.3.2. Perancangan *Sequence diagram*

Pada perancangan *sequence diagram* berisi visualisasi urutan pertukaran pesan antar objek yang terjadi untuk memperoleh hasil tertentu. Dalam gambar 7 merupakan interaksi antar objek yang terjadi ketika sistem melakukan proses untuk menambahkan data peminjaman buku.



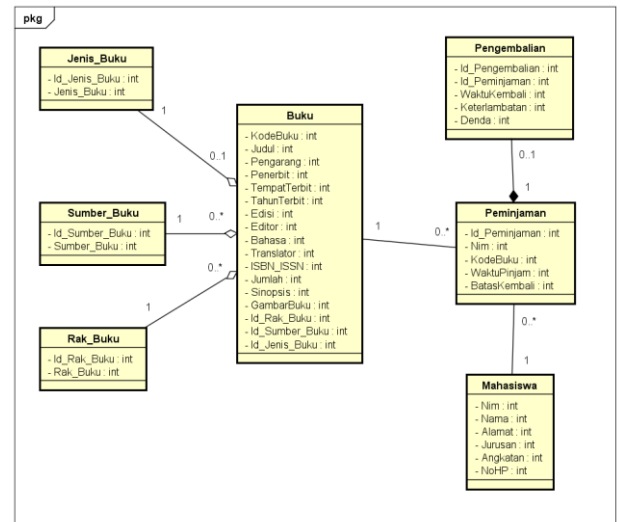
Gambar 7 *Sequence Diagram* Menambahkan Peminjaman Buku

Beberapa objek yang terlibat di dalam interaksi untuk menambahkan peminjaman diantaranya adalah aktor petugas ruang baca, *ViewListPeminjaman.php* sebagai objek *boundary*, *ViewAddPeminjaman.php* sebagai objek *boundary*, *C\_Transaksi* sebagai objek *control*, dan *M\_Transaksi* sebagai objek *model*.

### 3.3.3. Perancangan kelas Diagram

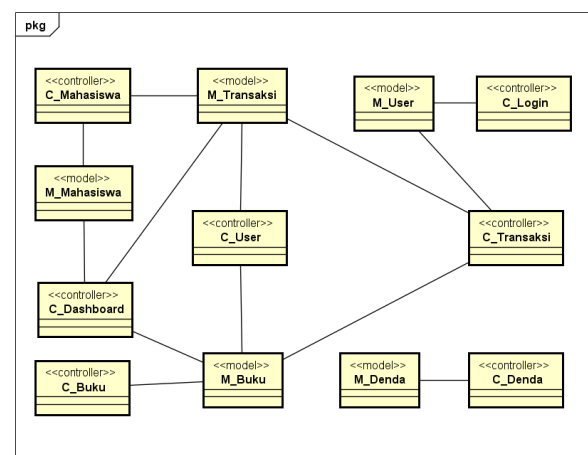
Perancangan kelas diagram dibagi menjadi dua bagian yaitu kelas diagram analisis dan kelas diagram perancangan. Diagram kelas analisis

berisi visualisasi hubungan antar kelas sebagai representasi objek yang menjadi komponen penyusun sistem yang akan dikembangkan yang ditunjukkan pada gambar 8.



Gambar 8 *Diagram Kelas Analisis*

Diagram kelas perancangan merupakan hasil dari pengembangan diagram kelas analisis yang telah dibuat sebelumnya. Diagram kelas perancangan dibuat dengan menyesuaikan diagram kelas analisis, objek-objek yang teridentifikasi pada *sequence diagram* dengan pola MVC ( Model-View-Controller ) pada kerangka kerja pemrograman PHP Codeigniter akan ditunjukkan pada gambar 9.

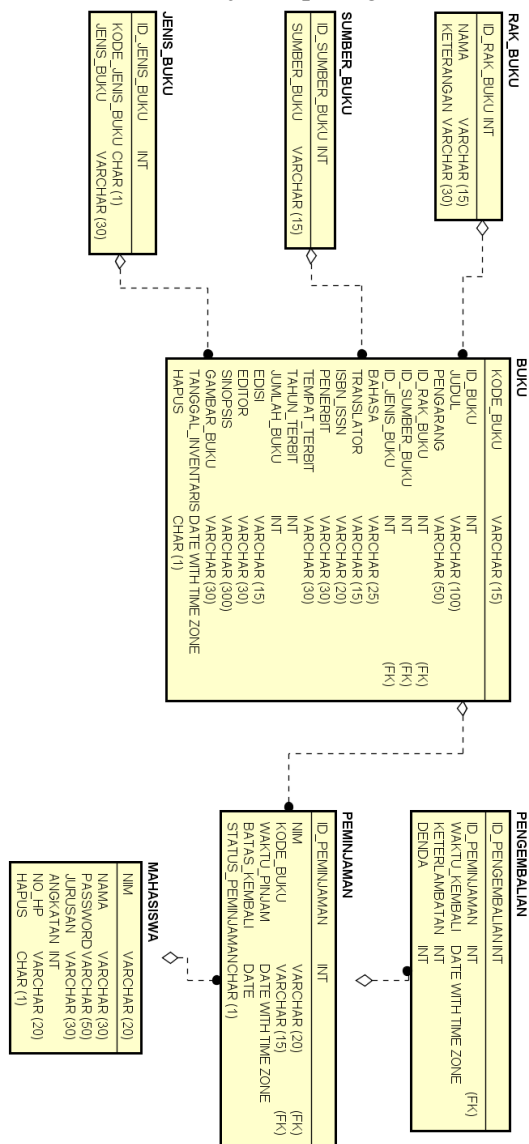


Gambar 9 *Diagram Kelas Perancangan Relasi Controller dan Model*

### 3.3.4. Perancangan Basis Data

Perancangan basis data dilakukan berdasarkan kelas diagram yang telah dibuat. Masing-masing kelas pada kelas diagram didefinisikan sebagai tabel pada perancangan

basis data. Hasil dari perancangan basis data akan divisualisasikan kedalam *physical data model* (PDM) ditunjukan pada gambar 10.



Gambar 10 *Physical Data Model*

### 3.3.5. Perancangan Algoritme

Pada perancangan algoritme berisi aloritme yang diterapkan untuk implementasi sistem. Tabel 2 menunjukan rancangan algoritme fungsi menambahkan data peminjaman buku yang divisualisasikan menggunakan *pseudocode*.

Tabel 2. *Pseudocode* Menambahkan Data Peminjaman Buku

No	<i>Pseudocode</i>
1	Mulai
2	Mengambil data nim pada form peminjaman buku
3	Mengambil data kode buku pada form peminjaman buku

No	<i>Pseudocode</i>
4	Memanggil model M_Transaksi
5	Menjalakan fungsi
6	CheckPeminjaman dengan parameter nim untuk mengecek peminjaman mahasiswa
7	Menjalakan fungsi Check Ketersediaan dengan parameter kode buku untuk mengecek ketersediaan buku
8	
9	Jika peminjaman kurang dari 3
10	Jika buku yang dipinjam tersedia
11	Jika buku yang dipinjam tidak sedang dipinjam
12	Jalankan fungsi AddPeminjaman dengan parameter nim dan kode buku
14	Tampil halaman peminjaman buku dan pesan peminjaman buku berhasil
15	Lainnya
16	Tampil halaman tambah peminjaman dan pesan mahasiswa tidak diperbolehkan meminjam lebih dari 1 buku yang sama
17	Lainnya
18	Tampil halaman tambah peminjaman dan pesan maaf buku tidak tersedia, karena telah terpinjam semua
19	Lainnya
20	Tampil halaman tambah peminjaman dan pesan mahasiswa dengan nim tersebut telah meminjam 3 buku
21	Selesai

### 3.3.6. Perancangan Antarmuka

Pada perancangan antarmuka dilakukan untuk menggambarkan tampilan dari sistem yang akan dibangun. Gambar 11 merupakan rancangan antarmuka untuk menambahkan data peminjaman buku.

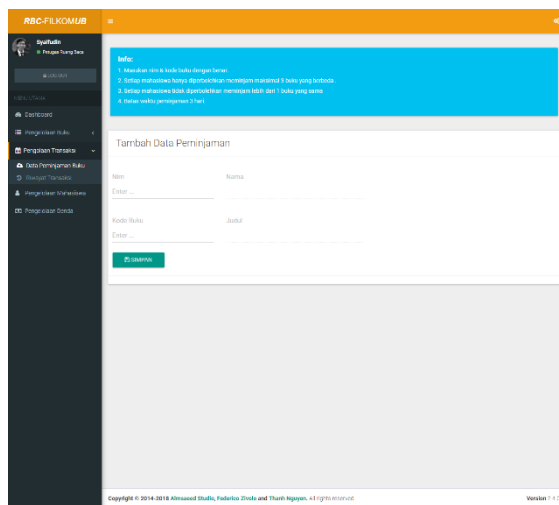
Gambar 11 Rancangan Antarmuka Menambahkan Peminjaman Buku



### 3.4. Implementasi Fungsional

Dari hasil perancangan sistem diterjemahkan kedalam kode-kode program untuk melakukan implementasi atau pengembangan sistem informasi manajemen perpustakaan. Berdasarkan perancangan sistem dengan menggunakan CodeIgniter yang merepresentasikan Object Oriented Programming (OOP) menghasilkan 8 subkelas *controller* dan 6 subkelas *model*.

### 3.5. Implementasi Antarmuka Pengguna



Gambar 12 Implementasi Antarmuka Menambahkan Peminjaman Buku

Pada gambar 12 merupakan implementasi antarmuka menambahkan peminjaman buku. Pada halaman ini ditampilkan komponen *sidebar* yang berisi menu navigasi navigasi untuk mengakses fitur-fitur lain dari sistem..

### 3.6. Pengujian Validasi

Hasil dari pengujian validasi dilakukan untuk mendapatkan informasi apakah sistem informasi manajemen perpustakaan yang telah diimplementasikan sesuai dengan kebutuhan yang telah teridentifikasi pada proses analisis kebutuhan. Skenario uji diidentifikasi berdasarkan alur pada spesifikasi *use case*. Pengujian validasi dilakukan terhadap beberapa fungsi sistem yang merepresentasikan kemampuan sistem dalam mengelola peminjaman buku, mengelola pengembalian buku, dan pengelolaan denda. Berdasarkan 6 kasus uji yang dilakukan, hasil pengujian menunjukkan valid pada semua kasus uji ditunjukkan pada tabel 3.

Tabel 3. Hasil Pengujian Validasi

Kode Uji	Fungsi	Hasil Pengujian
VT-01	Menampilkan data peminjaman buku	Valid
VT-02	Menambahkan data peminjaman buku	Valid
VT-03	Menambahkan data peminjaman buku alternatif ( <i>form</i> yang diisikan tidak lengkap)	Valid
VT-04	Mengelola peminjaman buku	Valid
VT-05	Menampilkan data denda	Valid
VT-06	Menampilkan data detail denda	Valid

### 3.7. Pengujian UAT

*User Acceptance Testing* dilakukan oleh pengguna untuk memastikan bahwa sistem sudah memenuhi kriteria spesifikasi kebutuhan yang sudah dijelaskan sebelumnya dan dapat diterima oleh pengguna. Pada UAT dipilih 3 kriteria dengan menyesuaikan kebutuhan pelanggan yaitu, *functional correctness and completeness, confidentiality and availability*, dan *usability* (Naik & Kshirasagar, 2008). Hasil pengujian UAT menunjukkan 100% dari keseluruhan pertanyaan memberi jawab 'YA' dari sisi petugas ruang baca dan mahasiswa. Maka dapat disimpulkan bahwa sistem informasi manajemen perpustakaan dapat diterima dengan baik dan sesuai dengan kebutuhan yang telah disepakati diawal.

### 3.8. Pengujian Kompatibilitas

Pengujian kompatibilitas merupakan sebuah pengujian yang bertujuan untuk mengetahui kemampuan sistem dalam menunjukkan kesesuaian terhadap *web browser* yang digunakan. Pengujian dilakukan dengan menggunakan software SortSite versi 5.29.818.0.

Browser	IE	Edge	Firefox	Safari	Opera	Chrome	iOS	Android	BlackBerry							
Version	9	10	11	16	60	≤10	11	51	66	≤9	10	11	≤3	4*	≤7.1	10.0
Critical Issues	✓	✓	✓	✓	✗	✓	✓	✓	✗	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Major Issues	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✗	✓
Minor Issues	✗	✓	✓	✓	✗	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

\* Most Android devices from 4.1 onwards use Chrome as the default browser, older versions use the original AI

Gambar 13 Hasil pengujian kompatibilitas

Dari hasil pengujian kompatibilitas pada gambar 13 bahwa terdapat *critical issue* muncul akibat tidak diaktifkannya fitur ssl atau https pada saat melakukan pengujian pada halaman login dan beberapa *major issue* dan *minor issue* pada beberapa browser.

#### 4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Hasil dari analisis proses bisnis pada penelitian ini yaitu terdapat 3 proses bisnis usulan (*to-be*) yang dapat mempermudah aktivitas peminjaman buku, pengembalian buku, dan pengelolaan denda. Proses bisnis usulan (*to-be*) didapatkan berdasarkan solusi permasalahan proses bisnis yang sedang berjalan pada Ruang Baca Fakultas Ilmu Komputer (*as-is*). Berdasarkan analisis permasalahan menghasilkan 28 kebutuhan fungsional, dan 1 kebutuhan non-fungsional yang memberikan gambaran umum kemampuan yang dapat dilakukan oleh sistem informasi manajemen perpustakaan.
2. Hasil dari perancangan sistem berdasarkan hasil analisis kebutuhan menghasilkan 13 *use case*, 6 *sequence diagram*, 7 kelas pada diagram kelas analisis, 8 kelas *controller* dan 6 kelas *model* pada diagram kelas perancangan, 7 tabel pada perancangan basis data, perancangan antarmuka, dan perancangan *web service*.
3. Proses implementasi sistem informasi manajemen perpustakaan dilakukan berdasarkan hasil perancangan sistem. Sistem dibangun dengan menggunakan HTML, CSS, PHP, Javascript, Codeigniter, dan MySQL sebagai database sistem. Sistem memberikan fitur sesuai dengan kebutuhan yang telah didefinisikan pada analisis kebutuhan.
4. Hasil pengujian *black-box testing* berupa pengujian validasi pada beberapa fungsi yang berkaitan dengan pengelolaan peminjaman

buku, pengelolaan pengembalian buku, dan pengelolaan data denda dinyatakan valid. Hasil pengujian *user acceptance test* (UAT) menunjukkan bahwa sistem dapat diterima 100% dari sisi *stackholder* sebagai petugas ruang baca, dan mahasiswa dengan seluruh jawaban “YA” pada kuisioner yang dibagikan. Hasil pengujian kompatibilitas menunjukkan bahwa terdapat *critical issue* muncul akibat tidak diaktifkannya fitur ssl atau https pada saat melakukan pengujian

#### 5. DAFTAR PUSTAKA

- A.S, R., dan M. Shalahudin. *Rekayasa Perangkat Lunak Terstruktur dan Berorientasi Objek*. Bandung: Informatika, 2018.
- Bittner, K. & Spence, I., 2002. *Use Case Modeling*. Boston: Addison Wesley.
- Hall, J. A., 2008. *Accounting Information System. 6th penyunt*. Mason: Cengage Learning.
- Laudon, K. C. a. J. P., 2014. *Management Information Systems: Managing the Digital Firm. 13th ed*. United States of America: Pearson Education
- Naik, K. & Tripathy, P., 2008. *Software Testing And Quality Assurance*. In: *Theory and Practice*. s.l.:s.n., p. 452.
- Sommerville, Ian. 2011. *Software Engeneering, Ninth Edition*. New York: AddisonWesley
- Suwarno, Wiji. 2016. *Ilmu Perpustakaan & Kode Etik Pustakawan*. Jogjakarta : Ar-Ruzz Media