

# Analisis Perancangan Sistem Informasi pada Perpustakaan Institut Teknologi Mitra Gama

Arif Hidayat<sup>1</sup>; Dori Gusti Alex Candra<sup>2\*</sup>; Irzon Meiditra<sup>3</sup>; Budi Permana Putra<sup>4</sup>; Khelvin Ovela; Putra<sup>5</sup>

<sup>1,2,3,4,5</sup> Institut Teknologi Mitra Gama, Duri, Indonesia

<sup>1</sup>[arifhidayat7554@gmail.com](mailto:arifhidayat7554@gmail.com), <sup>2</sup>[dorigustialexcandra@gmail.com](mailto:dorigustialexcandra@gmail.com), <sup>3</sup>[meiditairzon@gmail.com](mailto:meiditairzon@gmail.com),  
<sup>4</sup>[budipermanaputra96@gmail.com](mailto:budipermanaputra96@gmail.com), <sup>5</sup>[khelvinovela@gmail.com](mailto:khelvinovela@gmail.com)

Kata kunci:

Sistem Informasi; SDLC; Waterfall; Perpustakaan; ASI

## Abstract

Perpustakaan sangat penting untuk membantu pendidikan, penelitian, dan pengembangan ilmu pengetahuan. Namun, masalah seperti pengelolaan data yang tidak terintegrasi, yang dapat menyebabkan pemrosesan yang terlalu lama, masih ada. Untuk mengatasi hal ini, sistem informasi kontemporer yang mampu mengelola data dan informasi dengan baik diperlukan. Tujuan studi ini adalah menganalisis dan mengoptimalkan sistem informasi suatu perpustakaan dengan menggunakan teknik Analisis Sistem Informasi (ASI), Diagram Konteks (CD), Diagram Flow Data (DFD), dan Diagram Hubungan Entitas (ERD). Metode ini membantu dalam memahami kebutuhan pengguna dan merancang struktur sistem informasi yang efisien. Penerapan sistem informasi ini diharapkan dapat membantu dalam memberikan layanan percetakan yang efisien dan dapat diandalkan.

## Pendahuluan

Perpustakaan saat ini sangat penting bagi institusi pendidikan, terutama di perguruan tinggi seperti Institut Teknologi Mitra Gama. Perpustakaan adalah pusat informasi yang menawarkan berbagai sumber pembelajaran yang membantu siswa belajar, melakukan penelitian, dan mengembangkan pengetahuan mereka sendiri [1]. Perpustakaan adalah institusi yang diawasi secara profesional dalam suatu koleksi karya rekam, karya tulis serta karya cetak dengan menggunakan sistem yang terstandar, untuk memenuhi kebutuhan informasi, penelitian, pendidikan, pelestarian, dan hiburan pada penggunaannya, sesuai pada regulasi UU Republik Indonesia No 43 Tahun 2007 mengenai perpustakaan [2]. Sulistyio Basuki (2010) menyatakan bahwa perpustakaan adalah ruang, bagian suatu bangunan, atau bangunan tersebut, yang dimaksudkan untuk menyimpan kumpulan buku dan publikasi lainnya untuk diakses pembaca, bukan untuk dijual [3].

Dengan kemajuan teknologi saat ini, pengetahuan pendidikan dapat diperoleh secara online, yang berkembang pesat, namun salah satu sarana pengetahuan paling sederhana dan gratis yang dapat diakses saat ini tersedia di perpustakaan [4]. Analisis dan perancangan sistem informasi (SI) adalah langkah awal yang penting dalam pengembangan sistem yang memenuhi kebutuhan perpustakaan. Sistem informasi adalah sarana untuk pengumpulan, pemrosesan, penyimpanan, serta analisis dan penyebaran data untuk tujuan tertentu [5]. Perpustakaan kampus sangat bergantung pada sistem informasi perpustakaan yang solid.[6] Peningkatan kinerja merupakan hal yang diperlukan oleh para pemangku kepentingan khususnya pada sistem informasi perpustakaan.[7] Adanya sistem informasi perpustakaan saat ini membantu berbagai aktivitas perpustakaan, terutama dalam mengelola data, sehingga anggota perpustakaan dapat menerima layanan yang sangat efektif.[8]. Kegiatan yang berkaitan dengan perpustakaan juga akan menjadi lebih mudah, cepat, dan kegiatan akan dilakukan dengan efektif dan efisien [9][10].

## **Metode Penelitian**

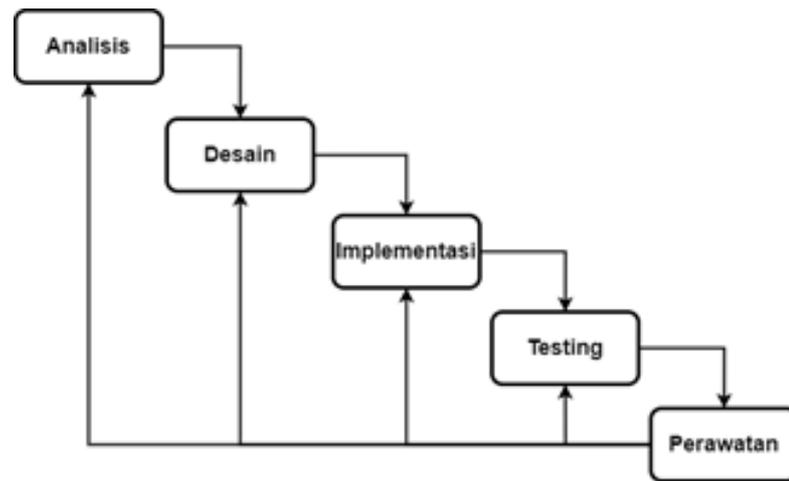
### **A. Proses Mengumpulkan Data**

Penulis menggunakan berbagai teknik dalam mengumpulkan data pada penelitian ini untuk menciptakan sistem informasi pada perpustakaan Institut Teknologi Mitra Gama, yang mana mencakup:

1. Observasi : Observasi dilakukan secara langsung di perpustakaan Institut Teknologi Mitra Gama. Tujuan dari observasi ini adalah untuk mempelajari proses peminjaman buku di perpustakaan dan mengidentifikasi cara kerja sistem pada perpustakaan.
2. Wawancara : Selama wawancara, kami mengetahui bagaimana sistem perpustakaan Institut Teknologi Mitra Gama berfungsi untuk meminjam buku, mengembalikan buku, dan membuat laporan bulanan. Studi Pustaka: Buku, tulisan ilmiah, dan catatan perkuliahan digunakan sebagai referensi untuk penelitian ini
3. Studi Pustaka : Buku, tulisan ilmiah, dan catatan perkuliahan digunakan sebagai referensi untuk penelitian ini.

### **B. Proses Pengembangan Sistem**

Dalam penelitian ini, Siklus Hidup Pengembangan Sistem (SDLC) digunakan sebagai kerangka kerja untuk pengembangan perangkat lunak. Dalam konteks rekayasa perangkat lunak dan sistem, SDLC merujuk pada proses penciptaan dan perubahan sistem serta pemodelan dan metodologi yang digunakan untuk mengembangkan suatu sistem. Ide ini umumnya dikaitkan dengan komputer dan sistem informasi, tetapi juga digunakan sebagai metode pengembangan sistem. Model pengembangan ini bergerak dari tahap perencanaan (awal pengembangan sistem) ke tahap pemeliharaan (akhir pengembangan sistem). Setiap tahap harus diselesaikan sebelum melanjutkan.



**Gambar 1.** Waterfall

### 1. Analisis Kebutuhan

Melakukan analisis kebutuhan adalah langkah pertama dalam pengembangan sistem informasi perpustakaan di Institut Teknologi Mitra Gama. Pada tahap ini, penting untuk berkomunikasi dengan beberapa mahasiswa dan staf perpustakaan, yang merupakan potensi pengguna sistem nantinya. Mengidentifikasi jenis sistem yang diperlukan adalah tujuan analisis kebutuhan untuk membentuk dasar pengembangan sistem yang memenuhi kebutuhan pengguna.

### 2. Desain

Dalam pengembangan suatu sistem kita perlu melakukan perancangan desain sistem, yang mana digunakan untuk mempermudah jalannya proses yang akan dilakukan, dengan memiliki desain yang jelas, dalam pengembangan dapat memastikan semua komponen sistem, baik eksternal maupun internal dirancang secara struktur dan efektif.

### 3. Implementasi

Pada tahap implementasi, informasi yang sudah dikumpulkan selama melakukan analisis kebutuhan dapat mulai diterapkan dalam sebuah proses pengembangan sistem. Pengembangan sistem ini dilakukan dengan menyusun bagian-bagian menjadi sebuah kesatuan sistem yang baik.

### 4. Testing

Seluruh sistem dibangun dan dikembangkan sesuai dengan aturan yang ditetapkan selama tahap pengujian. Pada fase ini menguji sistem secara menyeluruh untuk memastikan sistem berjalan lancar. Ini bisa mencakup menguji fungsi operasional sistem untuk memastikan bahwa sistem dapat digunakan pada sistem perpustakaan.

### 5. Perawatan

Tahap ini merupakan tahap terakhir dalam pengembangan sebuah sistem informasi pada perpustakaan, yang mana setelah lulus dalam pengujian dan sudah dinyatakan layak digunakan, dan pengembang harus siap melakukan perawatan dan pemeliharaan pada sistem. Pemeliharaan ini bertujuan untuk menangani masalah yang mungkin akan terjadi pada sistem setelah sistem ini mulai digunakan. Dengan pemeliharaan yang baik, sistem akan terus berfungsi optimal sesuai dengan kebutuhan pengguna.

## Hasil dan Diskusi

Analisis mempelajari masalah - serta peluang, keterbatasan, dan tuntutan - sehingga saran perbaikan yang tepat dapat diberikan. Tahap desain selalu mendahului tahap analisis sistem. Analisa sistem adalah tahap penting dalam perancangan sistem karena kesalahan yang dilakukan di tahap berikutnya akan menghasilkan kesalahan pada langkah berikutnya. Tujuan dari analisis sistem adalah untuk menemukan sistem yang tepat, memiliki tingkat kesalahan yang minimal, dan mudah digunakan. Dalam pengembangan sistem perpustakaan, berikut adalah tahapan analisis sistem yang dapat dilakukan:

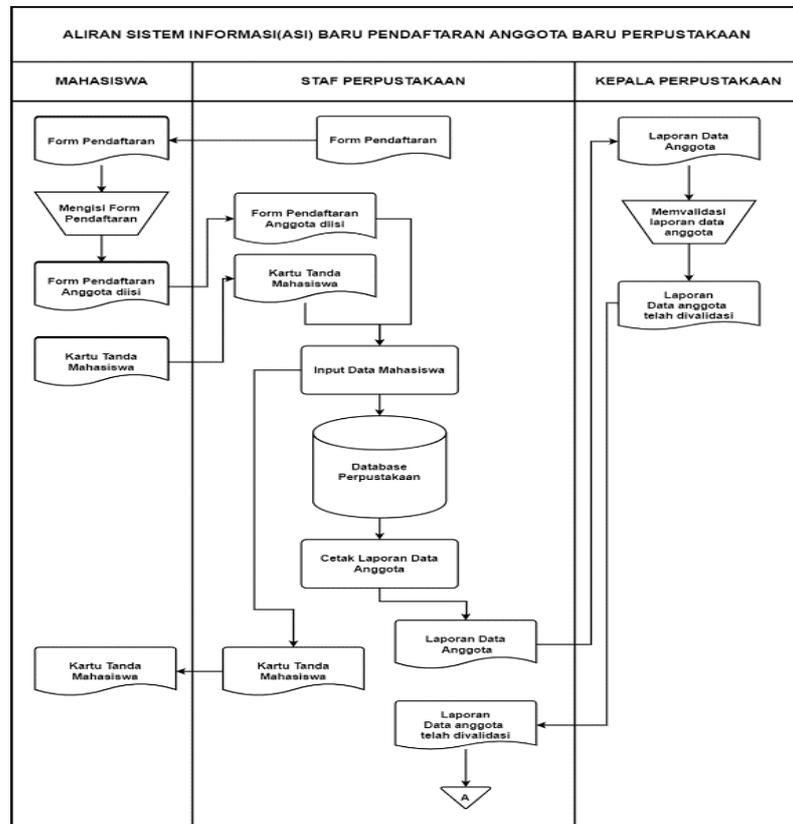
### A. Analisis Kebutuhan

#### 1. Aliran Sistem Informasi (ASI) Sebelumnya

Dalam analisis kebutuhan sistem dibutuhkan desain hasil pengamatan secara langsung pada objek penelitian pada sebuah perpustakaan, maka dilakukan pengembangan aliran sistem informasi yang terdiri dari pendaftaran anggota baru, peminjaman buku perpustakaan serta pengembalian buku perpustakaan, seperti gambar berikut:

##### a. Pendaftaran Anggota Perpustakaan

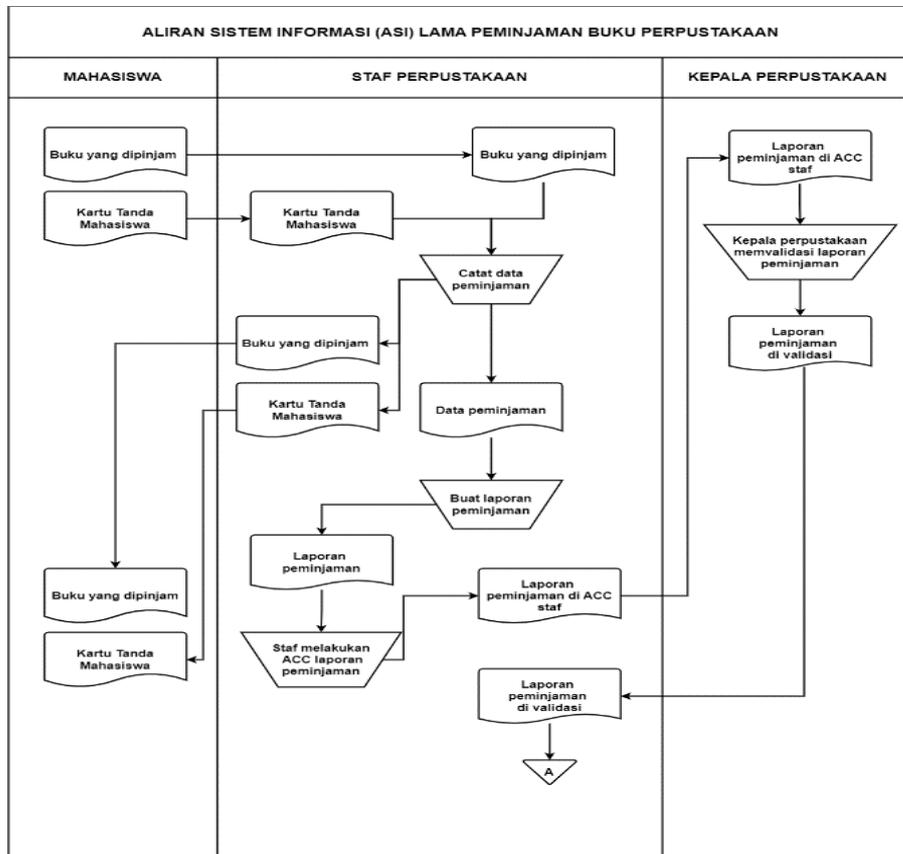
Aliran sistem informasi (ASI) sebelumnya tentang pendaftaran anggota baru perpustakaan disajikan dibawah ini:



Gambar 2. Diagram Aliran Sistem Informasi (ASI) Lama dalam Pendaftaran Anggota Perpustakaan.

**b. Peminjaman Buku Perpustakaan**

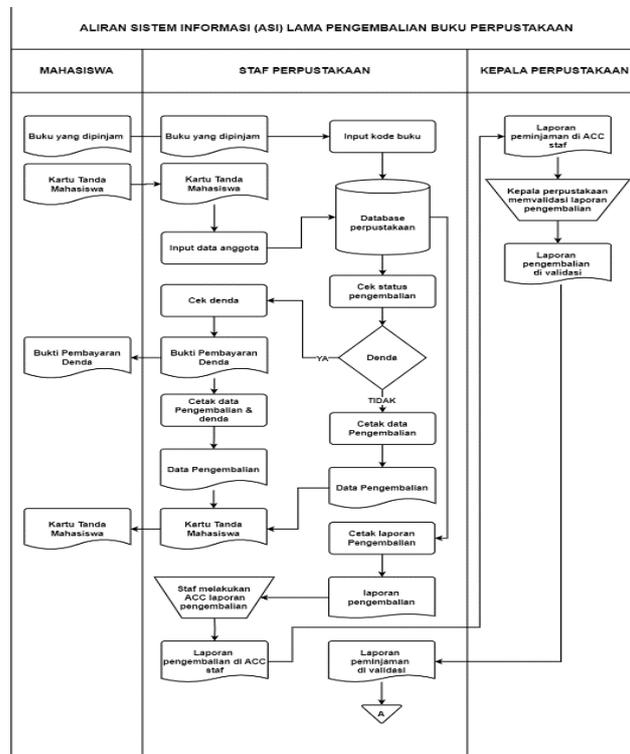
Aliran sistem informasi (ASI) sebelumnya yang berkaitan dengan peminjaman buku di perpustakaan adalah sebagai berikut:



**Gambar 3.** Diagram Aliran Sistem Informasi (ASI) Lama Dalam Peminjaman Buku Perpustakaan

### c. Pengembalian Buku Perpustakaan

Aliran sistem informasi (ASI) sebelumnya yang berkaitan dengan peminjaman buku di perpustakaan adalah sebagai berikut:



**Gambar 4.** Diagram Aliran Sistem Informasi (ASI) Lama dalam Pengembalian Buku Perpustakaan

## 2. Masalah dengan sistem yang berjalan saat ini

- Pada proses peminjaman dan pengembalian yang masih sering kali dilakukan secara manual, menggunakan kartu peminjaman. Hal ini dapat menyebabkan antrian panjang, kesalahan dalam pencatatan, dan keterlambatan pada proses pelayanan di perpustakaan.
- Pada data peminjaman, pengembalian, dan inventaris yang sering kali tidak terintegrasi dengan baik. Hal ini menyebabkan kesulitan dalam mencari Riwayat peminjaman, mengidentifikasi yang hilang atau rusak, dan dalam membuat laporan perpustakaan.
- Laporan statistik tentang penggunaan perpustakaan yang sering dipinjam atau waktu peminjaman yang sulit dibuat karena keterbatasan dengan sistem lama.

## 3. Analisa Sistem Pengolahan Data

Analisis terhadap input, proses, dan output juga diperlukan untuk sistem yang sedang berlangsung. Tujuan pada analisis ini yaitu memberikan pemahaman lebih dalam tentang masalah yang ada pada sistem yang lebih tua dan untuk digunakan sebagai perbandingan ketika membuat sistem baru nantinya.

a. Analisa Input.

Analisis sistem perpustakaan yang sedang berjalan saat ini menunjukkan bahwa pengelolaan data peminjaman dan pengembalian buku masih memakan waktu yang cukup lama karena prosesnya masih dilakukan dengan sistem manual dengan catatan tertulis.

b. Analisa Proses.

Selanjutnya, data diproses atau diubah sesuai dengan formulir kredit buku, menghasilkan laporan yang dibutuhkan. Karena data peminjaman dan pengembalian buku masih diproses secara manual, Perpustakaan Institut Teknologi Mitra Gama membutuhkan waktu yang lama. Selama proses peminjaman buku, Anda harus mematuhi persyaratan berikut:

- Kartu anggota perpustakaan yang masih berlaku dan formulir peminjaman yang sudah diisi.
- Peminjam harus menyerahkan buku yang dipinjam bersama dengan kartu anggota perpustakaan untuk mendapatkan buku mereka kembali. Jika ada denda keterlambatan, peminjam harus membayar denda sebelum pengembalian buku dapat dilakukan.

c. Analisa Output

Laporan sering ditunda kepada pimpinan perpustakaan karena proses pengolahan data yang buruk, yang menyebabkan waktu pembuatan yang lama. Selain itu, penyimpanan data dalam bentuk dokumen atau arsip fisik memerlukan banyak ruang penyimpanan, yang menyebabkan kesulitan dalam pengarsipan dan pencarian informasi. Selain itu, informasi yang disimpan secara manual juga berisiko hilang atau rusak, yang menambah beban kerja staf perpustakaan dalam mengelola informasi perpustakaan.

#### 4. Perangkat Pendukung Sistem Terbarukan

Pada perancangan sebuah sistem perpustakaan Institut Teknologi Mitra Gama menggunakan perangkat keras berikut untuk mengembangkan sistem informasi:

a. Perangkat Keras

Berikut ini adalah hardware yang diperlukan untuk mendukung pengembangan sistem informasi perpustakaan:

- 1 Unit Laptok Advan
- Monitor 24 inch
- 1 Unit Flashdisk
- 1 Unit Mouse

### **b. Perangkat Lunak**

Berikut ini adalah program komputer yang diperlukan untuk mendukung pengembangan sistem informasi perpustakaan:

- Microsoft - Windows 11
- Google Chrome
- Microsoft Visio

### **c. Manusia (Brainware)**

Adanya manusia atau brainware adalah hal yang sangat penting dalam Pembangunan sistem informasi pada perpustakaan.

## **B. Perancangan dan Pengembangan Sistem Perpustakaan**

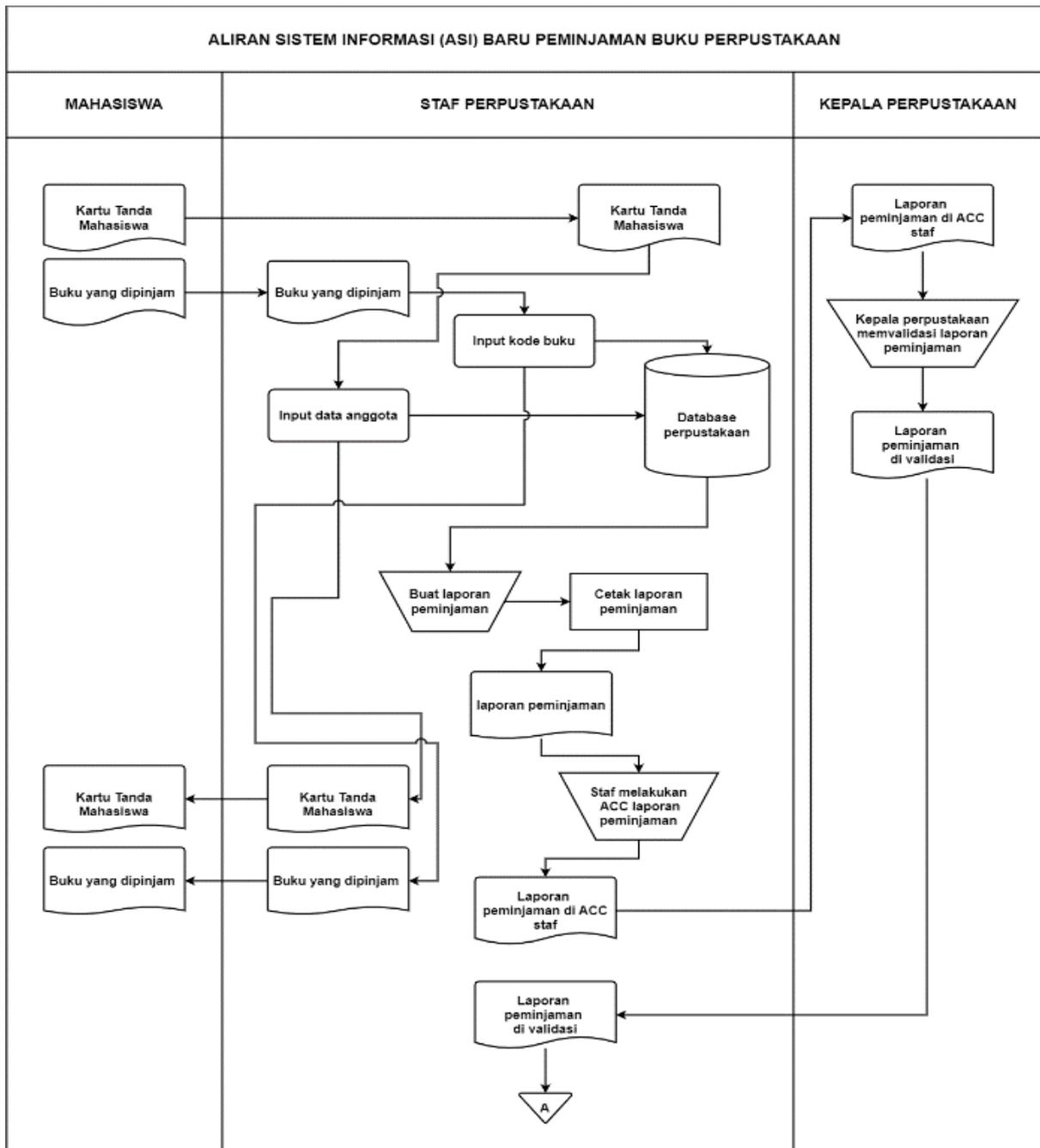
### **1. Aliran Sistem Informasi (ASI) Terbaru**

Suatu sistem perpustakaan harus dibuat seiring organisasi berkembang, sehingga harus lebih baik dari yang lama dari segi efisiensi dan desain. Di bawah ini adalah aliran sistem informasi baru tentang subjek penelitian.

#### **a. Pendaftaran anggota perpustakaan**

Diagram aliran sistem informasi (ASI) yang baru dibuat untuk pendaftaran anggota baru perpustakaan ditunjukkan di bawah ini:





**Gambar 6.** Diagram Aliran Sistem Informasi (ASI) Baru Peminjaman Buku Perpustakaan

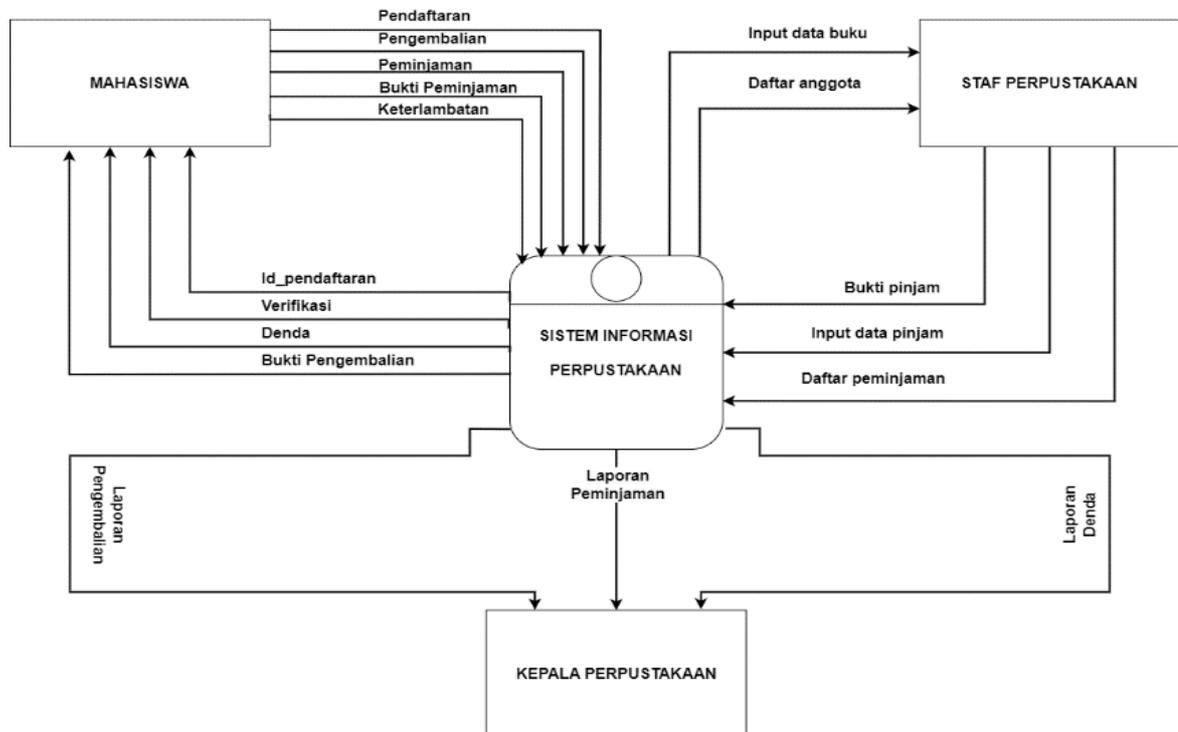
**c. Pengembalian Buku Perpustakaan.**

Diagram aliran sistem informasi (ASI) baru peminjaman buku perpustakaan digambarkan dibawah ini:



### C. Diagram Konteks (Content Diagram)

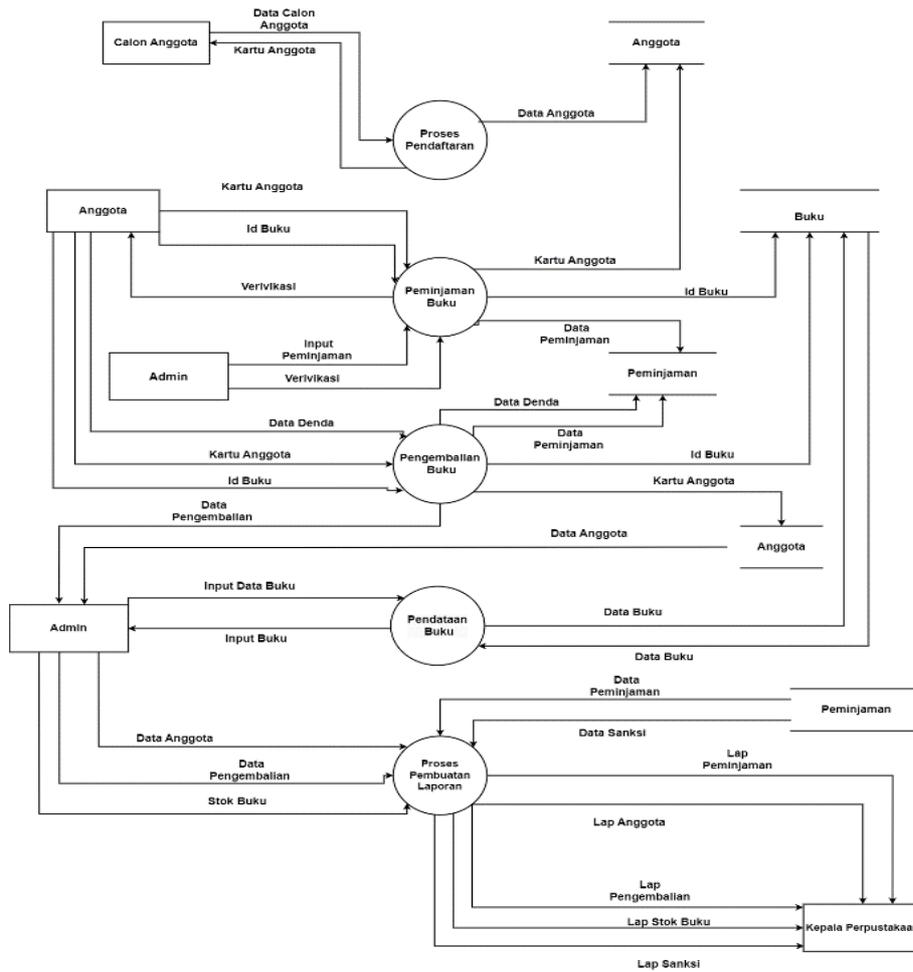
Pada diagram ini menunjukkan suatu sistem pada suatu sistem organisasi. Diagram ini menunjukkan batas sistem, entitas yang berinteraksi dengan sistem, dan informasi yang mengalir antara entitas dan sistem. Berikut ini adalah diagram konteks perpustakaan dari objek penelitian:



**Gambar 8.** Context Diagram Perpustakaan

### D. Diagram Aliran Data (DFD)

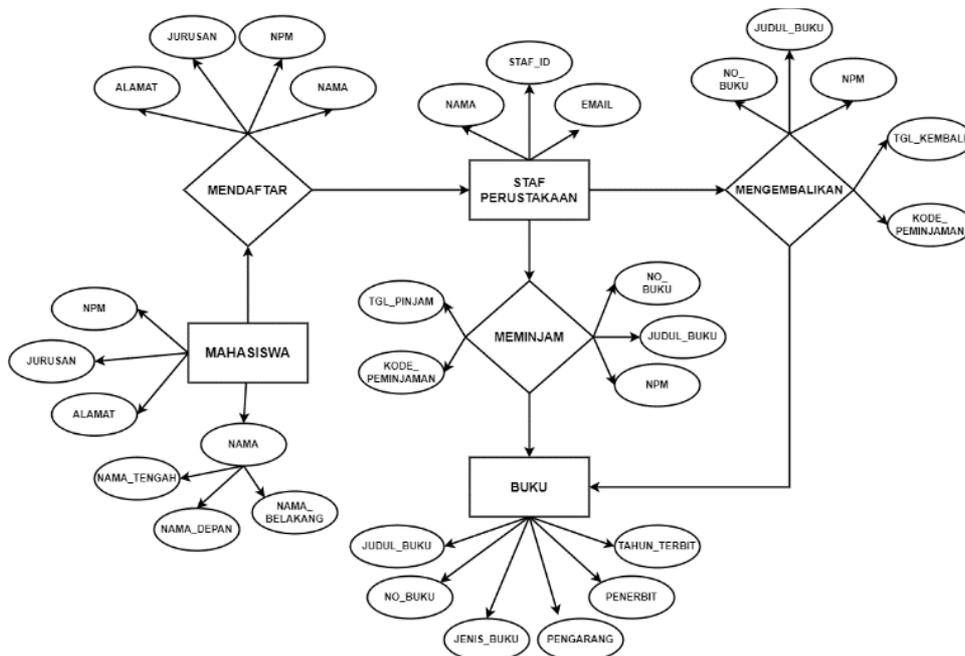
Diagram aliran data menunjukkan model suatu struktur secara logis dan menunjukkan proses penguraian aliran data antara entitas dan proses eksternal serta media penyimpanan yang termasuk dalam sistem yang dirancang. Simbol dalam diagram aliran data membantu menjelaskan logika sistem. Desain sistem baru digambarkan dengan diagram alur. Gambar berikut menunjukkan diagram DFD detail perpustakaan:



Gambar 9. Data Flow Diagram (DFD) Perpustakaan.

### E. Diagram Hubungan Entitas (ERD)

data menjelaskan logika ini, dan diagram alur menunjukkan desain sistem baru. Untuk detailnya, lihat gambar berikut:



Gambar 10. Entity Relationship Diagram (ERD) Perpustakaan

## F. User Interface (UI) Pada Perpustakaan

User Interface (UI) diperlukan untuk membantu staf perpustakaan mengelola perpustakaan. UI merupakan satu sistem antarmuka pada user yang digunakan oleh user untuk berinteraksi pada sistem perpustakaan dan membantu mereka mengakses informasi dan layanan perpustakaan. Dalam sistem perpustakaan yang lengkap, ada beberapa halaman penting yang membantu pengguna melakukan banyak hal, seperti mendaftar sebagai anggota baru, meminjam buku, mengembalikan buku, dan membuat laporan peminjaman.

### a. Halaman Utama

Halaman pertama yang dilihat pengguna ketika mereka masuk ke sistem perpustakaan adalah halaman beranda; halaman ini biasanya berisi informasi umum tentang perpustakaan. Pengguna atau staf perpustakaan dapat menggunakan halaman ini untuk mendapatkan gambaran umum tentang perpustakaan dan memilih langkah berikutnya melalui menu navigasi yang tersedia.



Gambar 10. Halaman Utama Pada UI Perpustakaan.

### b. Halaman Pendaftaran Bagi Anggota Baru

Untuk mendaftar sebagai anggota yang baru bergabung pada sistem perpustakaan, dapat menggunakan halaman ini. Biasanya, halaman ini akan menampilkan formulir yang perlu diisi dengan informasi seperti nama anggota baru, NPM, jurusan, alamat, dll. Disini staf perpustakaan akan melakukan penginputan data pribadi atau identitas calon anggota perpustakaan baru. Pada Institut Teknologi Mitra Gama, staf perpustakaan meminta Kartu Tanda Mahasiswa (KTM), untuk

pengisian data diri anggota perpustakaan baru. Berikut tampilan dari halaman pendaftaran anggota baru:

PERPUSTAKAAN  
INSTITUT TEKNOLOGI MITRA GAMA

Pendaftaran Anggota Baru

Nama

NPM

Jurusan

Alamat

Submit

INSTITUT TEKNOLOGI MITRA GAMA

Gambar 11. Halaman Pendaftaran Anggota Baru Perpustakaan

### c. Halaman Peminjaman Buku

Seorang peminjam mengambil buku mana yang akan dipinjam dan memberikan buku tersebut beserta Kartu Tanda Mahasiswa (KTM) kepada staf perpustakaan selama proses peminjaman buku. Staf perpustakaan akan mengisi data diri anggota perpustakaan yang meminjam buku, mengisi informasi yang diperlukan pada formulir peminjaman, dan kemudian mengklik tombol "Submit" untuk menyelesaikan peminjaman.



Gambar 12. Halaman Peminjaman Perpustakaan

d. Halaman Pengembalian Buku

Halaman ini digunakan untuk mengembalikan buku yang telah dipinjam. Orang yang meminjam buku akan menyerahkan buku tersebut kepada staf perpustakaan, yang akan mengidentifikasi anggota peminjam dan mengisi spesifikasi buku yang dipinjam sebelumnya.



Gambar 13. Halaman Pengembalian Perpustakaan

e. Halaman Anggota Perpustakaan

Halaman anggota perpustakaan adalah sebuah tampilan yang digunakan oleh staf perpustakaan untuk melihat, mengelola, dan memperbarui informasi anggota yang terdaftar di perpustakaan Institut

Teknologi Mitra Gama. Halaman daftar anggota perpustakaan ini merupakan alat penting bagi staf perpustakaan untuk menjaga data anggota tetap teratur, terupdate, dan mudah diakses, sehingga operasional perpustakaan dapat berjalan dengan lancar dan efisien.



**Gambar 14.** Halaman Daftar Anggota Perpustakaan

#### f. Halaman Laporan Peminjaman

Halaman laporan peminjaman adalah sebuah form yang digunakan oleh staf perpustakaan untuk melihat dan mengelola laporan peminjaman buku. Halaman ini dirancang untuk memudahkan staf perpustakaan dalam mengakses dan mengelola laporan peminjaman buku, sehingga mereka dapat dengan cepat melihat riwayat peminjaman sebuah buku dan pengembalian sebuah buku oleh anggota perpustakaan.



Gambar 15. Halaman Laporan Peminjaman Perpustakaan



Gambar 13. Halaman Pengembalian Perpustakaan

## Kesimpulan

Penelitian ini dimaksudkan untuk membangun sistem informasi perpustakaan di Institut Teknologi Mitra Gama guna mengatasi masalah yang timbul dari penggunaan sistem manual saat ini. Banyak masalah terkait dengan sistem lama ini, termasuk catatan yang tidak akurat, waktu pemrosesan yang lama, dan masalah manajemen data dan pelaporan.

Sistem informasi berbasis komputer memungkinkan proses peminjaman dan pengembalian buku yang lebih cepat dan akurat. Secara keseluruhan, diharapkan penerapan sistem informasi perpustakaan akan menyelesaikan masalah pengelolaan perpustakaan di Institut Teknologi Mitra Gama. Dengan sistem yang lebih efisien dan terintegrasi, perpustakaan dapat menawarkan layanan yang lebih baik dan mendukung kegiatan pendidikan, penelitian, dan pengembangan ilmu pengetahuan, yang akan menguntungkan semua orang yang menggunakan perpustakaan, baik pegawai maupun pengunanya

## Referensi

- [1] E. Wulandari, "SISTEM INFORMASI PEMINJAMAN DAN PENGEMBALIAN BUKU PADA PERPUSTAKAAN NAGARI SANING BAKAR BERBASIS WEB," *Indonesian Journal of Technology, Informatics and Science (IJTIS)*, vol. 1, no. 2, pp. 37–42, Jun. 2020, doi: 10.24176/ijtis.v1i2.4889.
- [2] A. Istanti, "LAYANAN MULTIKAMPUS INTER LIBRARY LOAN(ILL)DI PERPUSTAKAAN INSTITUT TEKNOLOGI BANDUNGKAMPUS JATINANGOR," *Jurnal MULTIDISCIPLINER KAPALAMADA*, vol. 2, no. 3, pp. 201–207, 2023.
- [3] N. Adelia and M. Hum, "MANAJEMEN PENGETAHUAN DALAM PERSPEKTIF PERPUSTAKAAN," *Shaut Al-Maktabah : Jurnal Perpustakaan, Arsip dan Dokumentasi*, vol. 12, no. 1, 2020.
- [4] M. Tabrani and R. Sopandi, "Penerapan Metode Waterfall Pada Sistem Informasi Perpustakaan Desa Pebayuran Kabupaten Bekasi," *Smart Comp*, vol. 11, no. 1, 2022.
- [5] N. Y. Saputra and S. Nafisah, "Analisis Desain Sistem Informasi Terintegrasi dan User Interface pada Sistem Informasi Sekolah (SISKO) di Perpustakaan SMA Negeri 1 Yogyakarta," *Pustabiblia: Journal of Library and Information Science*, vol. 4, no. 1, pp. 19–40, Jun. 2020, doi: 10.18326/pustabiblia.v4i1.19-40.
- [6] R. Maulana and I. H. Ikasari, "Literature Review: Implementasi Perancangan Sistem Informasi Perpustakaan Sekolah Berbasis Web dengan Pendekatan Metode Waterfall," *JRIIN: Jurnal Riset Informatika dan Inovasi*, vol. 1, no. 1, pp. 247–251, 2023, [Online]. Available: <https://journal.mediapublikasi.id/index.php/jriin>
- [7] H. Putri *et al.*, "Sistem Informasi Perpustakaan Berbasis Web," *Jurnal Pustaka Data*, vol. 2, no. 1, pp. 5–10, 2022.
- [8] A. Nurseptaji, "IMPLEMENTASI METODE WATERFALL PADA PERANCANGAN SISTEM INFORMASI PERPUSTAKAAN," *Jurnal Dialektika Informatika (Detika)*, vol. 1, no. 2, pp. 49–57, May 2021, doi: 10.24176/detika.v1i2.6101.
- [9] T. Arianti, A. Fa'izi, S. Adam, M. Wulandari, and P. ' Aisyiyah Pontianak, "PERANCANGAN SISTEM INFORMASI PERPUSTAKAAN MENGGUNAKAN DIAGRAM UML (UNIFIED MODELLING LANGUAGE)," *Jurnal Ilmiah Komputer Terapan dan Informasi(Jikti)*, vol. 1, no. 1, pp. 19–25, 2022.
- [10] E. Fitriatun and F. Aprilyani, "Perancangan Sistem Informasi Perpustakaan Berbasis Web Pada MAN 10 Jakarta Untuk Meningkatkan Minat Belajar Siswa," *JURNAL SISTEM INFORMASI STMIK ANTAR BANGSA*, vol. X, no. 1, pp. 18–26, 2021.

**Arif Hidayat**

Institut Teknologi Mitra Gama  
Duri, Indonesia

**Dori Gusti Alex Candra**

Institut Teknologi Mitra Gama  
Duri, Indonesia

**Irzon Meiditra**

Institut Teknologi Mitra Gama  
Duri, Indonesia

**Budi Permana Putra**

Institut Teknologi Mitra Gama  
Duri, Indonesia

**Khelvin Ovela Putra**

Institut Teknologi Mitra Gama  
Duri, Indonesia