

**SPESIFIKASI KEBUTUHAN PERANGKAT LUNAK**  
**SISTEM PEMINJAMAN BUKU DI PERPUSTAKAAN**

Untuk Memenuhi Tugas Mata Kuliah Rekayasa Perangkat Lunak

Dosen Pengampu:

Afriyanti Dwi Kartika, M.T.



Disusun Oleh:

Nayla Thahira Meldian

2311521006

**DEPARTEMEN SISTEM INFORMASI**  
**FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI**  
**UNIVERSITAS ANDALAS**

**2025**

## DAFTAR ISI

<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>ii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>iv</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>v</b>
<b>1. PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1. Tujuan Penulisan Dokumen .....	1
1.2. Lingkup Masalah .....	1
1.3. Definisi, Akronim dan Singkatan .....	1
1.4. Referensi.....	2
1.5. Deskripsi Umum Dokumen .....	2
<b>2. DESKRIPSI GLOBAL PERANGKAT LUNAK .....</b>	<b>4</b>
2.1. Perspektif Produk.....	4
2.2. Fungsi Produk .....	4
2.3. Karakteristik Pengguna .....	5
2.4. Batasan-batasan .....	6
2.4.1. Batasan Teknis .....	6
2.4.2. Batasan Kebijakan.....	6
2.4.3. Batasan Perangkat Keras .....	6
2.5. Asumsi dan Kebergantungan .....	6
2.5.1. Asumsi.....	6
2.5.2. Kebergantungan .....	7
<b>3. DESKRIPSI RINCI KEBUTUHAN.....</b>	<b>8</b>
3.1. Kebutuhan antarmuka eksternal .....	8
3.1.1 Antarmuka pemakai.....	8
3.1.2 Antarmuka perangkat keras .....	9
3.1.3 Antarmuka perangkat lunak .....	10
3.1.4 Antarmuka komunikasi.....	11
3.2. Deskripsi Fungsional.....	12
3.2.1 Aliran informasi.....	12
3.2.2 Deskripsi proses .....	17

3.3	Deskripsi Data .....	20
3.3.1	<i>Entity Relationship Diagram</i> .....	20
3.1.1.	Kamus Data .....	20
3.2.	Deskripsi Kebutuhan Non Fungsional .....	24
3.2.1.	Performansi .....	24
3.2.2.	Batasan Memori.....	24
3.2.3.	Modus Operasi.....	24
3.2.4.	Adaptasi Situs atau Ergonomi .....	25
3.3.	Atribut Kualitas Perangkat Lunak .....	25
3.3.1.	Keandalan ( <i>reliability</i> ).....	25
3.3.2.	Ketersediaan ( <i>availability</i> ).....	25
3.3.3.	Keamanan ( <i>security</i> ).....	26
3.3.4.	Keremawatan ( <i>maintainability</i> ).....	26
3.3.5.	Kepemindahan ( <i>portability</i> ). .....	26
3.4.	Batasan Perancangan .....	27
4.	MATRIKS KETERUNUTAN LAMPIRAN .....	28

## **DAFTAR GAMBAR**

<b>Gambar 1. Diagram Konteks .....</b>	<b>12</b>
<b>Gambar 2. DFD Level 1.....</b>	<b>13</b>
<b>Gambar 3. DFD Level 2 - Pengajuan Pinjaman.....</b>	<b>14</b>
<b>Gambar 4. DFD Level 2 - Pencatatan Transaksi Peminjaman .....</b>	<b>16</b>
<b>Gambar 5. Entity Relationship Diagram .....</b>	<b>20</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel 1. Keterangan Karakteristik Pengguna.....	5
Tabel 2. Perangkat Lunak yang Dibutuhkan .....	10
Tabel 3. Keterangan Diagram Konteks.....	12
Tabel 4. Keterangan DFD Level 1 .....	13
Tabel 5. Keterangan DFD Level 2 - Pengajuan Pinjaman .....	14
Tabel 6. Keterangan DFD Level 2 - Pencatatan Transaksi Peminjaman .....	16
Tabel 7. Entitas Mahasiswa .....	20
Tabel 8. Entitas Buku .....	21
Tabel 9. Entitas Kategori.....	21
Tabel 10. Entitas Petugas.....	21
Tabel 11. Entitas Peminjaman .....	22
Tabel 12. Entitas Denda.....	22
Tabel 13. Matriks Keterunutan Lampiran.....	28

## **1. PENDAHULUAN**

### **1.1. Tujuan Penulisan Dokumen**

Dokumen Spesifikasi Kebutuhan Perangkat Lunak (SKPL) ini bertujuan sebagai pedoman dalam proses analisis, perancangan, pengembangan, pengujian, dan implementasi Sistem Peminjaman Buku di Perpustakaan. Tujuan utama dokumen ini adalah untuk mendefinisikan kebutuhan fungsional dan non-fungsional secara terstruktur dan terperinci, guna memastikan bahwa perangkat lunak yang dibangun sesuai dengan kebutuhan pengguna dan dapat diimplementasikan secara efektif.

Bagi pihak pengembang perangkat lunak, dokumen ini menjadi pedoman yang jelas dalam menentukan fitur-fitur yang harus dikembangkan, batasan-batasan sistem, serta aspek teknis lain seperti antarmuka, aliran data, dan struktur penyimpanan informasi. SKPL juga membantu pengembang dalam merencanakan tahapan pengembangan, alokasi sumber daya, serta pelaksanaan pengujian yang sesuai dengan spesifikasi. Sementara itu, bagi pengguna akhir, khususnya pihak pengelola perpustakaan dan staf operasional, dokumen ini berfungsi untuk memberikan gambaran menyeluruh mengenai bagaimana sistem akan bekerja dalam mendukung proses peminjaman buku.

### **1.2. Lingkup Masalah**

Perangkat lunak yang akan dibangun adalah Sistem Peminjaman Buku di Perpustakaan. Sistem ini diharapkan memiliki fungsionalitas:

1. Pencarian buku oleh mahasiswa
2. Pengisian formulir peminjaman oleh mahasiswa
3. Verifikasi dan pencatatan peminjaman oleh petugas
4. Pencetakan tanda terima peminjaman

### **1.3. Definisi, Akronim dan Singkatan**

- |         |   |
|---------|---|
| 1. SKPL | : Spesifikasi Kebutuhan Perangkat Lunak |
| 2. DFD  | : Data Flow Diagram                     |

3. UI : User Interface (Antarmuka Pengguna)
4. Petugas : Operator/admin perpustakaan yang berwenang memverifikasi dan mencatat
5. Barcode : Kode batang yang mewakili identitas buku
6. RAM : *Random Acces Memory*, Memori penyimpanan komputer
7. RIC : *Reader Interface Card*,
8. RFID : *Radio Frequency Identification* Teknologi gelombang radio untuk membaca tag elektronik yang melekat pada objek
9. DBMS : *Database Management System*, Perangkat lunak basis data
10. API : *Application Programming Interface*, fungsi protokol agar satu aplikasi dapat berintegrasi dengan aplikasi lainnya.
11. HTTP/HTTPS : *HyperText Transfer Protocol / Secure*, Protokol untuk komunikasi antara klien (browser) dan server web.
12. SSL/TLS : *Secure Sockets Layer / Transport Layer Security*, Protokol kriptografi
13. TCP/IP : *Transmission Control Protocol / Internet Protocol*, Protokol dasar untuk komunikasi data di jaringan komputer

#### 1.4. Referensi

1. 2024 *IEEE/ACIS 22nd International Conference on Software Engineering Research*. "An Empirical Study on Ambiguous Words in Software Requirements Specifications of Local Government and Library Systems"
2. Leonardo, A. N. (2023). Perancangan Sistem Informasi Manajemen Peminjaman Buku Pada Perpustakaan Smp John Paul ' S School Berbasis Website. *Jurnal Pengabdian Informatika*, 2(2), 157–168.
3. Leonardo, A. N. (2023). Perancangan Sistem Informasi Manajemen Peminjaman Buku Pada Perpustakaan Smp John Paul ' S School Berbasis Website. *Jurnal Pengabdian Informatika*, 2(2), 157–168.

#### 1.5. Deskripsi Umum Dokumen

Dokumen SKPL ini terdiri dari 5 bagian utama:

1. Pendahuluan: Menjelaskan tujuan, lingkup, dan struktur dokumen.

2. Deskripsi Global Perangkat Lunak: Memberikan gambaran umum sistem.
3. Deskripsi Rinci Kebutuhan: Menjabarkan secara detail kebutuhan fungsional dan non-fungsional sistem.
4. Matriks Keterunutan: Memetakan kebutuhan dengan fitur yang akan diimplementasikan.
5. Lampiran: Berisi informasi tambahan yang mendukung dokumen SKPL.



## **2. DESKRIPSI GLOBAL PERANGKAT LUNAK**

### **2.1. Perspektif Produk**

Produk ini merupakan sistem informasi berbasis web yang mengelola alur peminjaman buku di perpustakaan. Sistem ini dirancang untuk mempermudah proses peminjaman buku di perpustakaan dengan mengotomatisasi proses pencarian, verifikasi, dan pencatatan transaksi. Sistem ini akan menggantikan proses manual yang selama ini dilakukan, meningkatkan efisiensi dan keakuratan pencatatan transaksi.

### **2.2. Fungsi Produk**

Sistem peminjaman buku di perpustakaan memiliki beberapa fungsi utama, yaitu:

#### **1. Pencarian dan Pelacakan Status Buku (SPBP-01)**

Sistem memungkinkan pengguna (mahasiswa dan petugas) untuk mencari buku berdasarkan judul, pengarang, atau ISBN. Pengguna dapat mengetahui letak penyimpanan buku serta melihat status ketersediaan buku tersebut (tersedia, sedang dipinjam, hilang, atau rusak).

#### **2. Pengisian Form Peminjaman (SPBP-02)**

Fungsi ini memberikan mahasiswa fasilitas untuk mengisi form peminjaman buku melalui sistem. Setelah menemukan buku yang ingin dipinjam, pengguna dapat mengisi formulir pada halaman formulir dengan informasi seperti nama lengkap, NIM, judul buku, kode buku, serta tanggal pengajuan. Formulir ini juga mencatat tanggal rencana pengambilan. Setelah form dikirimkan, sistem akan menyimpan data pengajuan dan mengirim notifikasi ke petugas perpustakaan untuk proses verifikasi lebih lanjut.

#### **3. Verifikasi dan Pencatatan Transaksi Peminjaman (SPBP-03)**

Fungsi ini diperuntukkan bagi petugas perpustakaan dalam melakukan verifikasi terhadap pengajuan peminjaman buku yang dilakukan oleh mahasiswa. Petugas dapat melihat daftar permintaan yang masuk, memeriksa validitas data peminjam serta status buku, kemudian menyetujui atau menolak pengajuan tersebut. Jika disetujui, Petugas dapat menginputkan transaksi peminjaman. Status buku akan berubah menjadi "Dipinjam" dan data transaksi akan disimpan. Pengguna dapat mendatangi petugas perpustakaan untuk proses selanjutnya

#### **4. Pencetakan Tanda Terima Peminjaman (SPBP-04)**

Fungsi ini memungkinkan sistem untuk menghasilkan dan mencetak tanda terima setelah proses peminjaman buku berhasil dilakukan oleh mahasiswa. Tanda terima ini memuat informasi penting seperti nama peminjam, judul buku, kode buku, tanggal peminjaman, dan tanggal jatuh tempo pengembalian. Tanda terima dapat dicetak langsung melalui perangkat yang tersedia di perpustakaan atau disimpan dalam format digital (misalnya PDF) untuk dikirim melalui email atau disimpan di akun pengguna masing-masing.

#### 5. Manajemen Data Buku (SPBP-05 )

Fungsi ini memungkinkan petugas perpustakaan untuk melakukan input, perubahan, dan penghapusan data buku di dalam sistem. Petugas dapat menambahkan buku baru, memperbarui informasi (judul, penulis, penerbit, kategori, jumlah stok), atau menghapus buku yang sudah tidak tersedia. Seluruh perubahan data akan langsung memengaruhi pencarian dan status buku dalam sistem secara real-time.

### 2.3. Karakteristik Pengguna

Sistem peminjaman buku di perpustakaan memiliki dua pengguna yaitu mahasiswa dan petugas perpustakaan.

- Mahasiswa: Mengakses sistem untuk pencarian buku dan pengajuan peminjaman. Mereka membutuhkan UI yang sederhana, cepat, dan responsif.
- Petugas Perpustakaan: Mengakses sistem untuk memverifikasi permintaan dan mencatat transaksi. Mereka memerlukan akses data yang lebih mendalam.

*Tabel 1. Keterangan Karakteristik Pengguna*

Pengguna	Tanggung Jawab	Hak Akses	Tingkat Pendidikan	Pengalaman	Jenis Pelatihan
<b>Mahasiswa</b>	Mencari dan mengajukan peminjaman buku	Mengakses katalog buku, mengajukan pinjaman, melihat status pinjaman pribadi	Mahasiswa aktif	Terbiasa dengan aplikasi berbasis web	Sosialisasi penggunaan antarmuka sistem perpustakaan

<b>Petugas Perpustakaan</b>	Memverifikasi dan memproses transaksi peminjaman	Akses data semua mahasiswa, pengelolaan buku, validasi dan konfirmasi transaksi	Minimal S1	Pengalaman administrasi perpustakaan	Pelatihan penggunaan sistem perpustakaan
-----------------------------	--	---	------------	--------------------------------------	--

## **2.4. Batasan-batasan**

### **2.4.1. Batasan Teknis**

1. Sistem berjalan pada platform web
2. Database harus mendukung transaksi konkuren
3. Waktu respons maksimal 3 detik untuk setiap interaksi

### **2.4.2. Batasan Kebijakan**

1. Mahasiswa hanya dapat meminjam maksimal 3 buku sekaligus
2. Durasi peminjaman maksimal 14 hari
3. Mahasiswa dengan denda yang belum dibayar tidak dapat melakukan peminjaman baru

### **2.4.3. Batasan Perangkat Keras**

1. Bagi Petugas atau Admin, sistem dapat diakses melalui komputer di perpustakaan
2. Bagi Mahasiswa, sistem dapat diakses melalui komputer di perpustakaan ataupun mobile masing-masing.

## **2.5. Asumsi dan Kebergantungan**

### **2.5.1. Asumsi**

1. Setiap pengguna telah memiliki akun sistem.
2. Setiap buku memiliki identitas unik (Barcode)
3. Sistem dijalankan pada jaringan lokal/internet yang stabil.
4. Database telah berisi data buku dan data mahasiswa yang valid.

### **2.5.2. Kebergantungan**

1. Integrasi dengan sistem database mahasiswa untuk validasi data.
2. Ketersediaan printer untuk mencetak tanda terima.
3. Kompatibilitas dengan sistem barcode/RFID untuk identifikasi buku.

### **3. DESKRIPSI RINCI KEBUTUHAN**

#### **3.1. Kebutuhan antarmuka eksternal**

##### **3.1.1 Antarmuka pemakai**

Sistem peminjaman buku perpustakaan ini memiliki dua pengguna utama, yaitu admin/petugas perpustakaan dan mahasiswa/pengunjung.

##### **1. Mahasiswa atau Pengunjung Perpustakaan**

Halaman ini dapat diakses oleh mahasiswa atau pengunjung perpustakaan tanpa perlu login terlebih dahulu. Pada halaman ini, pengguna dapat mencari buku yang diinginkan dengan mengetikkan judul buku di kolom “*Search*”. Hasil pencarian akan menampilkan detail buku berupa judul buku, kode buku, penerbit, status buku (tersedia/dipinjam), serta lokasi penyimpanan buku di rak perpustakaan. Informasi ini bertujuan untuk memudahkan mahasiswa dalam menelusuri keberadaan buku secara mandiri.

Setelah menemukan buku yang diinginkan dan tersedia, mahasiswa dapat mengisi formulir peminjaman buku secara daring melalui sistem. Formulir ini memuat data mahasiswa (yang akan divalidasi otomatis dari database kampus), serta data buku yang ingin dipinjam. Setelah pengajuan dikirim, sistem akan memberikan notifikasi kepada petugas perpustakaan untuk diproses lebih lanjut. Mahasiswa kemudian dapat datang ke petugas perpustakaan untuk mengambil tanda terima peminjamannya.

##### **2. Admin atau Petugas Perpustakaan**

Halaman ini hanya dapat diakses oleh petugas perpustakaan melalui proses verifikasi username dan password yang sah. Petugas memiliki akses ke berbagai fungsi manajemen sistem perpustakaan. Salah satu fungsi utamanya adalah memverifikasi data pengajuan peminjaman yang masuk dari mahasiswa. Petugas akan memeriksa keabsahan data mahasiswa berdasarkan sistem akademik yang terintegrasi, serta mengecek status

ketersediaan buku yang diajukan, apakah benar-benar tersedia dan belum dipinjam oleh orang lain.

Setelah proses verifikasi selesai, petugas akan mencatat transaksi peminjaman ke dalam sistem, memastikan bahwa buku yang dipinjam tercatat dengan jelas beserta identitas peminjamnya. Setelah transaksi berhasil dicatat, sistem akan secara otomatis menghasilkan tanda terima peminjaman, yang kemudian dapat dicetak dan diberikan kepada mahasiswa sebagai bukti sah bahwa peminjaman telah dilakukan. Tanda terima ini juga memuat informasi penting seperti judul buku, kode buku, tanggal peminjaman, dan tanggal pengembalian yang ditentukan.

Selain menangani peminjaman, petugas juga dapat mengelola data buku yang ada di sistem, termasuk menambah buku baru, memperbarui informasi buku, serta mencatat pengembalian dan denda keterlambatan jika berlaku. Dengan peran sentral ini, antarmuka admin dirancang agar sederhana namun mencakup semua fitur penting yang dibutuhkan untuk mendukung operasional perpustakaan secara efisien.

### **3.1.2 Antarmuka perangkat keras**

Sistem Peminjaman Buku Perpustakaan memerlukan perangkat keras utama berupa komputer client dan server, serta perangkat pendukung lainnya. Komputer client digunakan oleh mahasiswa dan petugas perpustakaan untuk mengakses sistem. Spesifikasi minimal yang dibutuhkan untuk client adalah prosesor dengan kecepatan 2GHz, RAM minimal 4GB, serta ruang penyimpanan kosong sebesar 500MB. Layar monitor juga disarankan memiliki resolusi minimal 1024x768 piksel agar antarmuka sistem dapat ditampilkan dengan baik.

Untuk server, diperlukan spesifikasi yang lebih tinggi guna menunjang kinerja sistem secara keseluruhan. Server idealnya memiliki prosesor Quad Core dengan kecepatan 3GHz, RAM sebesar 16GB, dan kapasitas penyimpanan sebesar 1TB untuk menyimpan data transaksi, data pengguna, serta informasi koleksi buku. Server juga harus dilengkapi dengan Network Interface Card

(NIC) berkecepatan 1Gbps agar dapat mendukung konektivitas jaringan yang stabil dan cepat.

Selain perangkat utama, dibutuhkan juga perangkat pendukung seperti printer thermal yang digunakan untuk mencetak tanda terima peminjaman buku secara langsung dari sistem. Sebagai opsi tambahan, perpustakaan juga dapat menggunakan pemindai barcode atau pembaca RFID untuk mempermudah identifikasi dan input data buku secara otomatis.

### 3.1.3 Antarmuka perangkat lunak

Sistem ini didukung oleh perangkat lunak yang kompatibel dengan berbagai sistem operasi, baik di sisi server maupun client. Agar sistem dapat berjalan dengan baik, diperlukan software pendukung seperti web browser modern (Google Chrome, Mozilla Firefox, atau Safari versi terbaru) untuk menampilkan antarmuka pengguna. Di sisi server, sistem memerlukan database management system (DBMS) seperti MySQL atau PostgreSQL untuk menyimpan data. Selain itu, dibutuhkan web server seperti Apache atau Nginx untuk menjalankan aplikasi berbasis web.

Sistem juga dirancang untuk terintegrasi dengan sistem akademik kampus melalui Application Programming Interface (API), sehingga validasi data mahasiswa dapat dilakukan secara otomatis dan real-time. Selain itu, driver printer yang kompatibel juga diperlukan untuk mendukung proses pencetakan tanda terima dari sistem.

*Tabel 2. Perangkat Lunak yang Dibutuhkan*

<b>Nama</b>	<b>Mnemonic</b>	<b>Nomor Spesifikasi</b>	<b>Nomor Versi</b>
Google Chrome	Chrome	MF-01	v124.0+
MySQL Database Server	MySQL	DBMS-01	v125.0+
PostgreSQL	PostgreSQL	DBMS-02	v17.0+

Apache HTTP Server	Apache	WS-01	8.0+
Nginx Web Server	Nginx	WS-02	15.0+
Sistem Akademik Kampus API	KampusAPI	API-01	Varies
Printer Driver (Universal)	PrinterDrv	PD-01	Compatible Ver.

#### 3.1.4 Antarmuka komunikasi

Dalam hal komunikasi data, sistem ini menggunakan protokol jaringan standar seperti HTTP atau HTTPS untuk mengakses antarmuka web. Komunikasi antar perangkat dalam jaringan lokal maupun melalui internet dilakukan melalui protokol TCP/IP, yang menjamin pengiriman data secara handal. Untuk mendukung fitur notifikasi real-time seperti status pengajuan atau konfirmasi peminjaman, sistem memanfaatkan teknologi WebSocket yang memungkinkan koneksi dua arah secara terus-menerus antara client dan server.

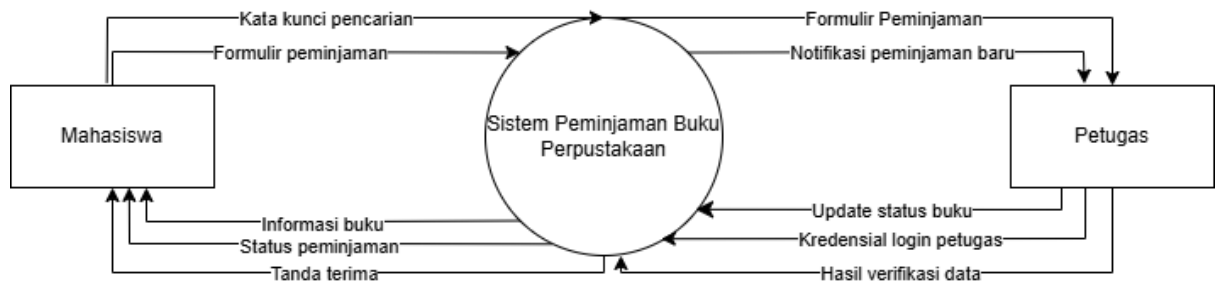
Demi menjaga keamanan komunikasi antar pengguna dan server, sistem menerapkan enkripsi data melalui protokol SSL/TLS pada koneksi HTTPS. Autentikasi juga diperkuat dengan penggunaan token untuk setiap permintaan API yang melibatkan data sensitif. Selain itu, untuk menjaga keamanan akun pengguna, sistem secara otomatis akan mengakhiri sesi (timeout) jika tidak ada aktivitas selama 30 menit berturut-turut, guna mencegah akses tidak sah dari pihak lain.



## 3.2. Deskripsi Fungsional

### 3.2.1 Aliran informasi

Diagram konteks merupakan model sistem fundamental yang merepresentasikan sebuah elemen proses tunggal dengan data input dan output yang ditunjukkan oleh anak panah yang masuk dan keluar proses.

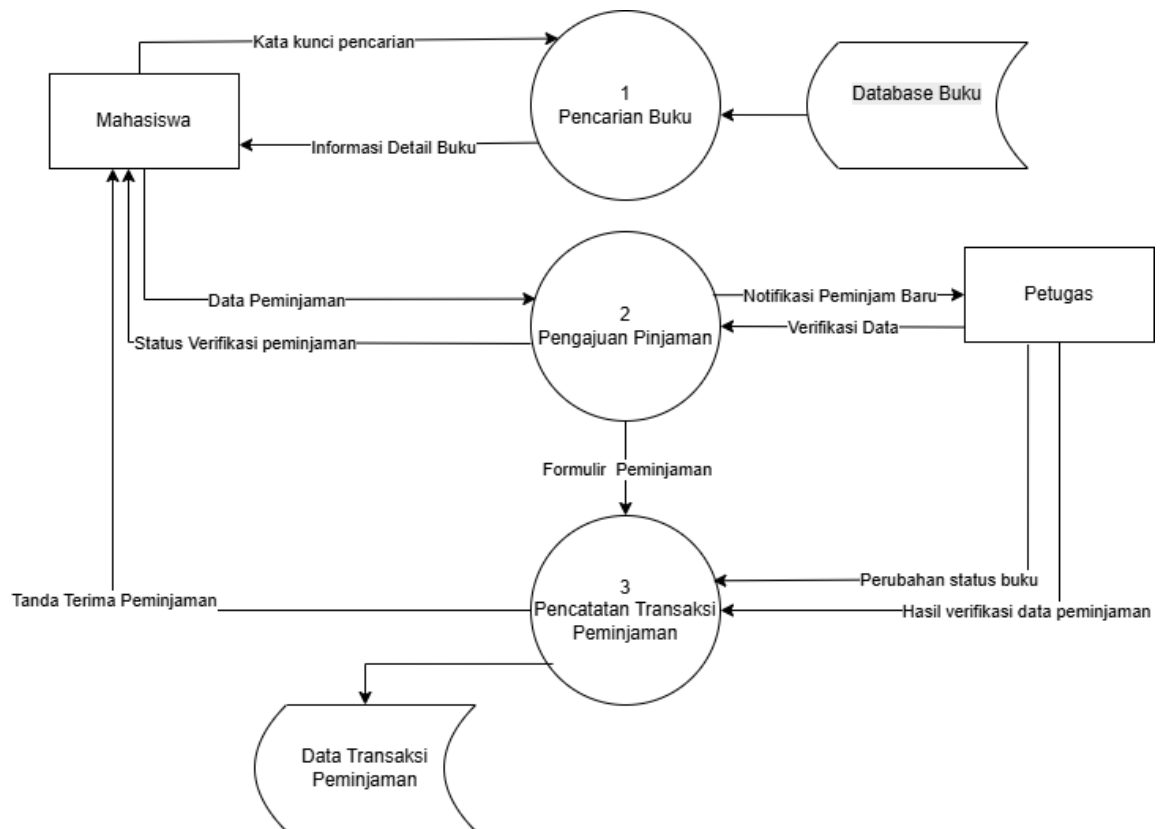


*Gambar 1. Diagram Konteks*

*Tabel 3. Keterangan Diagram Konteks*

Nomor Proses	Nama Proses	Masukan	Keluaran
0	Sistem Peminjaman Buku Perpustakaan	Mahasiswa → • Kata kunci pencarian • Formulir peminjaman  Petugas → • Kredensial login • Hasil verifikasi data • Update Status Buku	Mahasiswa → • Informasi buku • Status peminjaman • Tanda terima  Petugas → • Notifikasi peminjaman baru • formulir peminjaman

### 3.2.1.1. DFD Level 1



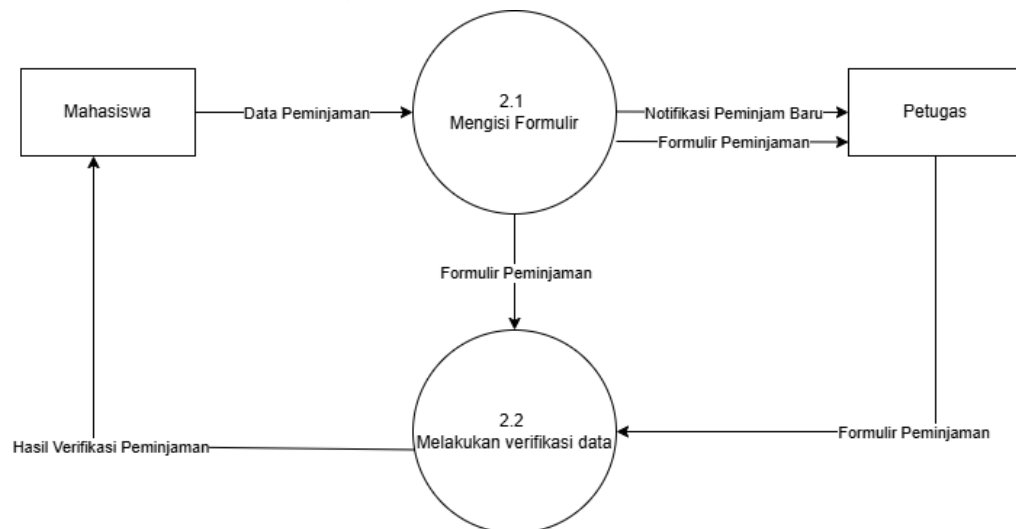
Gambar 2. DFD Level 1

Tabel 4. Keterangan DFD Level 1

Nomor Proses	Nama Proses	Masukan	Keluaran
1	Pencarian Buku	Mahasiswa → • Kata kunci pencarian → Database Buku	Mahasiswa → • Informasi detail buku

2	Pengajuan Pinjaman	Mahasiswa → • Data pinjaman  Petugas → • Verifikasi data	Mahasiswa → • Status Verifikasi Pinjaman  Petugas → • Notifikasi pinjaman baru  Proses 3 → • Formulir Pinjaman
3	Pencatatan Transaksi Pinjaman	Petugas → • Perubahan status buku • Hasil verifikasi formulir pinjaman  Proses 2 → • Formulir Pinjaman	Mahasiswa → • Tanda terima pinjaman  → Data Transaksi Pinjaman

### 3.2.1.2.DFD Level 2 – Pengajuan Pinjaman



**Gambar 3. DFD Level 2 - Pengajuan Pinjaman**

**Tabel 5. Keterangan DFD Level 2 - Pengajuan Pinjaman**

Nomor Proses	Nama Proses	Masukan	Keluaran
--------------	-------------	---------	----------

2.1	Mengisi Formulir	Mahasiswa → • Data Peminjaman	Petugas → • Notifikasi peminjaman baru • formulir peminjaman  Proses 2.2 → • Formulir Peminjaman
2.2	Melakukan Verifikasi Data	Petugas → • formulir peminjaman  Proses 2.2 → • Formulir peminjaman	Mahasiswa → • Hasil verifikasi peminjaman

### 3.2.1.3. DFD Level 2 - Pencatatan Transaksi Peminjaman



**Gambar 4. DFD Level 2 - Pencatatan Transaksi Peminjaman**

**Tabel 6. Keterangan DFD Level 2 - Pencatatan Transaksi Peminjaman**

Nomor Proses	Nama Proses	Masukan	Keluaran
3.1	Mencatat Transaksi Peminjaman	Petugas → • Data peminjaman	Proses 3.2 → • Tanda terima peminjaman  → Database Transaksi Peminjaman

3.2	Mencetak Tanda Terima	Proses 3.1 → • Tanda terima peminjaman	Mahasiswa→ • Tanda terima peminjaman
3.3	Update Status Buku	Petugas → • Status buku	→ Database Buku

### 3.2.2 Deskripsi proses

#### 3.2.2.1 Proses 1 – Pencarian Buku

Proses pencarian buku memungkinkan pengguna (mahasiswa atau petugas) untuk menemukan buku berdasarkan kata kunci seperti judul, pengarang, atau kategori. Sistem akan melakukan validasi terhadap input pencarian agar tidak kosong dan memeriksa karakter khusus yang berpotensi menyebabkan kesalahan sistem (misalnya SQL injection). Setelah validasi berhasil, sistem akan menelusuri basis data dan menampilkan daftar buku yang sesuai dengan kriteria. Jika hasil pencarian kosong, sistem akan memberikan notifikasi “Buku tidak ditemukan”. Bila terjadi error seperti koneksi database gagal, sistem akan menampilkan pesan kesalahan dan memberi opsi untuk memuat ulang pencarian. Output dari proses ini adalah daftar buku yang sesuai dengan masukan, termasuk informasi seperti status buku (tersedia atau dipinjam), lokasi rak, dan kode buku. Masukan yang tidak valid atau parameter pencarian yang sangat luas dapat menyebabkan hasil berlebihan (overflow), sehingga sistem memberikan saran untuk mempersempit pencarian.

#### **3.2.2.2 Proses 2.1 – Mengisi Formulir Peminjaman**

Pada proses ini, mahasiswa mengisi formulir peminjaman setelah memilih buku yang diinginkan. Input berupa data mahasiswa (dapat otomatis terisi melalui integrasi API dengan sistem akademik), data buku (terpilih dari hasil pencarian), serta tanggal peminjaman dan pengembalian yang diisi oleh pengguna. Sistem akan melakukan validasi terhadap semua input, seperti memastikan tanggal pengembalian lebih besar dari tanggal peminjaman dan memastikan semua field terisi. Bila ada kesalahan input, sistem akan menandai field yang bermasalah dan meminta perbaikan sebelum dapat disimpan. Jika formulir berhasil diisi dan disubmit, sistem menyimpan data secara sementara untuk diverifikasi pada proses berikutnya. Proses ini sensitif terhadap format dan konsistensi data, sehingga input yang tidak sesuai format (seperti tanggal salah format) akan ditolak.

#### **3.2.2.3 Proses 2.2 – Melakukan Verifikasi Data**

Setelah formulir dikirimkan, petugas perpustakaan mendapatkan notifikasi kemudian melakukan verifikasi data sebelum peminjaman disetujui. Sistem akan menampilkan data mahasiswa, status keanggotaan, serta histori peminjaman untuk memastikan tidak ada pinjaman aktif melebihi batas. Selain itu, sistem juga memeriksa ketersediaan stok buku dan statusnya (tersedia, rusak, atau hilang). Jika ditemukan data tidak valid, seperti mahasiswa dengan status tidak aktif atau buku yang telah dipinjam, sistem akan membatalkan proses dan menampilkan pesan kesalahan. Proses ini penting untuk memastikan integritas data dan mencegah peminjaman tidak sah. Jika semua data lolos verifikasi, sistem memberi opsi untuk melanjutkan ke proses pencatatan transaksi.

#### **3.2.2.4 Proses 3.1 – Mencatat Transaksi Peminjaman**

Setelah data diverifikasi, sistem mencatat transaksi peminjaman ke dalam database melalui bantuan petugas dengan memasukkan ID mahasiswa, kode buku, dan tanggal peminjaman serta pengembalian. Sistem melakukan validasi terhadap data, seperti pengecekan ketersediaan buku dan deteksi duplikasi transaksi. Jika ada kesalahan, sistem menampilkan pesan error dan memberi opsi pengulangan. Bila valid, sistem menyimpan data, menghasilkan ID

peminjaman unik, dan mencatat ke log transaksi. Parameter tanggal pinjam dan kembali menentukan masa aktif peminjaman serta digunakan untuk menghitung denda jika terlambat.

#### **3.2.2.5 Proses 3.2 – Mencetak Tanda Terima**

Setelah transaksi berhasil dicatat, sistem akan menghasilkan tanda terima berupa dokumen digital yang berisi rincian peminjaman, termasuk identitas mahasiswa, judul buku, kode buku, tanggal pinjam dan tanggal kembali. Dokumen ini dapat dicetak langsung melalui printer ataupun berupa softfile yang dapat dikirimkan kepada email pengguna. Proses pencetakan memerlukan validasi bahwa printer tersedia dan driver telah terinstal dengan benar. Bila terjadi kesalahan seperti koneksi printer gagal, sistem akan memberikan pilihan untuk mencetak ulang atau pengiriman lewat email saja. Output dari proses ini bergantung pada parameter input berupa ID peminjaman, yang digunakan untuk mengambil data dari database dan membentuk isi tanda terima.

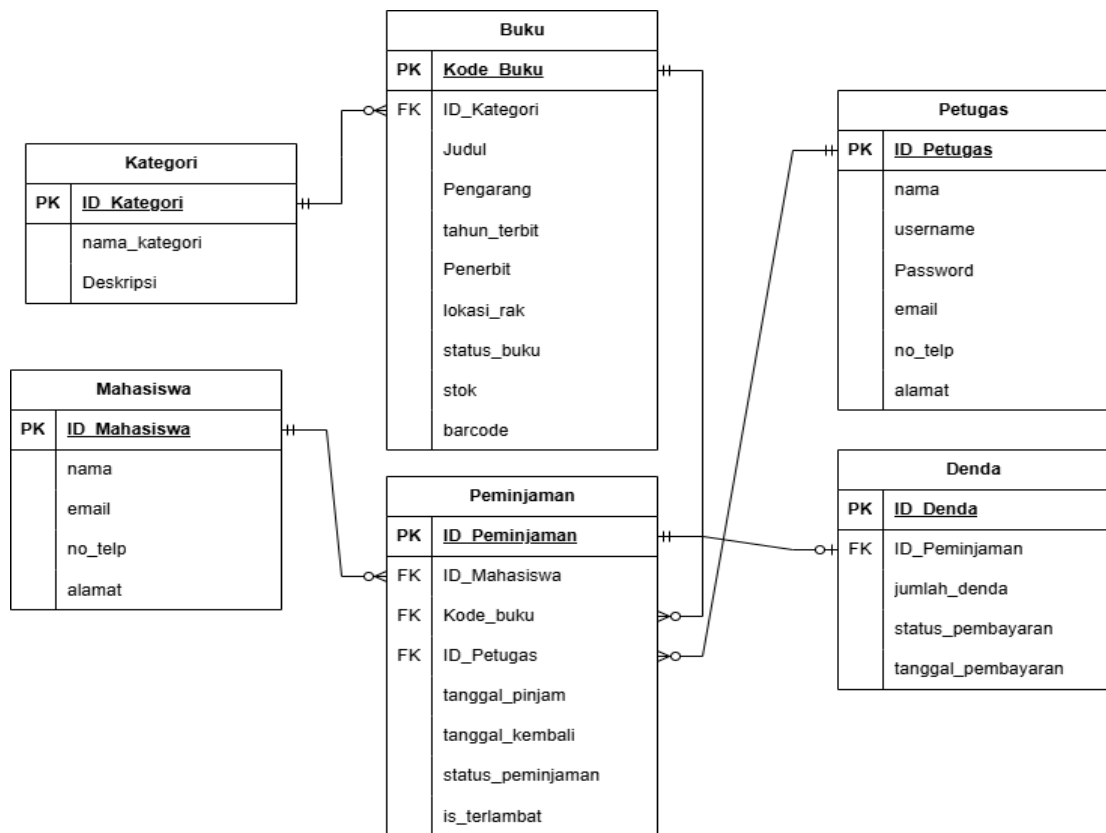
#### **3.2.2.6 Proses 3.3 - Update Status Buku**

Proses terakhir dalam rangkaian peminjaman adalah mengubah status buku yang telah dipinjam. Sistem secara otomatis mengupdate field `status_buku` menjadi “dipinjam” setelah transaksi dicatat. Validasi dilakukan untuk memastikan bahwa kode buku yang dimaksud benar-benar tersedia. Jika status buku sebelumnya sudah “dipinjam”, sistem tidak akan mengubah data dan akan mencatat sebagai anomali. Bila terjadi kesalahan saat update (misalnya database error), sistem akan menjalankan proses recovery dengan menyimpan log error dan menampilkan pesan kepada petugas. Hubungan antara input (kode buku) dan output (`status_buku`) bersifat langsung dan deterministik, memastikan data akurat dan konsisten dengan status terkini.



### 3.3 Deskripsi Data

#### 3.3.1 Entity Relationship Diagram



Gambar 5. Entity Relationship Diagram

#### 3.1.1. Kamus Data

##### 3.1.1.1. Entitas Mahasiswa

Tabel 7. Entitas Mahasiswa

Atribut	Representasi	Format	Range	Nilai default	NULL
ID_Mahasiswa	String (10)	xxxxxxxxxx	0000000000-9999999999	-	Tidak
nama	String (50)	Text	-	-	Tidak
fakultas	String (30)	Text	-	-	Tidak
jurusan	String (30)	Text	-	-	Tidak
email	String (50)	<a href="#">xxx@xxx.xxx</a>	-	-	Tidak
no_telp	String (15)	xxxxxxxxxxxxx	-	-	Ya

### 3.1.1.2. Entitas Buku

*Tabel 8. Entitas Buku*

Atribut	Representasi	Format	Range	Nilai default	NULL
kode_buku	String (10)	XX-XXXXXX	-	-	Tidak
ID_Kategori	String (5)	KTG-XX	-	-	Tidak
judul	String (100)	Text	-	-	Tidak
pengarang	String (50)	Text	-	-	Tidak
penerbit	String (50)	Text	-	-	Tidak
tahun_terbit	Integer (4)	YYYY	1900-2099	-	Tidak
lokasi_rak	String (10)	XXX-XX	-	-	Tidak
status	Enum	"tersedia", "dipinjam", "rusak", "hilang"	-	"tersedia"	Tidak
stok	Integer	Numeric	0-999	1	Tidak
barcode	String (13)	Numeric	-	-	Tidak

### 3.1.1.3. Entitas Kategori

*Tabel 9. Entitas Kategori*

Atribut	Representasi	Format	Range	Nilai default	NULL
ID_Kategori	String (5)	KTG-XX	-	-	Tidak
nama_kategori	String (30)	Text	-	-	Tidak
deskripsi	String (100)	Text	-	-	Ya

### 3.1.1.4. Entitas Petugas

*Tabel 10. Entitas Petugas*

Atribut	Representasi	Format	Range	Nilai default	NULL
---------	--------------	--------	-------	---------------	------

ID_Petugas	String (5)	XXXXXX	-	-	Tidak
nama	String (50)	Text	-	-	Tidak
username	String (20)	Alphanumeric	-	-	Tidak
password	String (64)	Hash	-	-	Tidak
email	String (50)	<a href="#">xxx@xxx.xxx</a>	-	-	Tidak
no_telp	String (15)	xxxxxxxxxxxxxx	-	-	Ya
alamat	String (50)	Text	-	-	Tidak

### 3.1.1.5. Entitas Peminjaman

*Tabel 11. Entitas Peminjaman*

Atribut	Representasi	Format	Range	Nilai default	NULL
ID_Peminjaman	Integer	Auto increment	>0	-	Tidak
ID_Mahasiswa	String (10)	xxxxxxxxxx	-	-	Tidak
ID_Petugas	String (5)	XXXXXX	-	-	Tidak
kode_buku	String (10)	XX-XXXXXX	-	-	Tidak
tanggal_pinjam	Date	YYYY-MM-DD	-	Current date	Tidak
tanggal_kembali	Date	YYYY-MM-DD	-	Current date + 14 days	Tidak
tanggal_dikembalikan	Date	YYYY-MM-DD	-	-	Ya
status_peminjaman	Enum	"diajukan", "disetujui", "ditolak", "dipinjam", "dikembalikan"	-	"diajukan"	Tidak
is_terlambat	Boolean	true/false	-	FALSE	Tidak

### 3.1.1.6. Entitas Denda Relasi

*Tabel 12. Entitas Denda*

Atribut	Representasi	Format	Range	Nilai default	NULL
ID_Denda	Integer	Auto increment	>0	-	Tidak

ID_Peminjaman	Integer	Numeric	>0	-	Tidak
jumlah_denda	Float	Numeric	$\geq 0$	0	Tidak
status_pembayaran	Boolean	true/false	-	FALSE	Tidak
tanggal_pembayaran	Date	YYYY-MM-DD	-	-	Ya

### 3.1.1.7. Relasi Entitas

Berikut adalah hubungan antar entitas dalam sistem peminjaman buku perpustakaan:

1. **Relasi Mahasiswa – Peminjaman** bersifat *one to many*, artinya satu mahasiswa dapat melakukan beberapa transaksi peminjaman. Namun, setiap transaksi peminjaman hanya terkait dengan satu mahasiswa. Relasi ini diimplementasikan melalui atribut ID\_Mahasiswa sebagai foreign key di tabel *Peminjaman*.
2. **Relasi Petugas – Peminjaman** juga merupakan *one to many*, di mana satu petugas dapat menangani banyak peminjaman. Setiap transaksi peminjaman hanya ditangani oleh satu petugas. Relasi ini direalisasikan dengan ID\_Petugas sebagai foreign key pada tabel *Peminjaman*.
3. **Relasi Buku – Peminjaman** bersifat *one to many*, karena satu buku dapat terlibat dalam beberapa transaksi peminjaman (walaupun tidak bersamaan waktunya). Setiap transaksi hanya melibatkan satu buku, dan hubungan ini diimplementasikan dengan Kode\_Buku sebagai foreign key di tabel *Peminjaman*.
4. **Relasi Peminjaman – Denda** bersifat *one to one*, yaitu satu peminjaman hanya dapat memiliki satu denda, jika ada keterlambatan pengembalian. Setiap denda juga hanya terkait pada satu transaksi. Relasi ini diwujudkan dengan ID\_Peminjaman sebagai foreign key di tabel *Denda*.
5. **Relasi Kategori – Buku** adalah *one to many*, yang berarti satu kategori dapat digunakan oleh banyak buku. Namun, setiap buku hanya memiliki satu kategori. Relasi ini diimplementasikan dengan ID\_Kategori sebagai foreign key di tabel *Buku*.

## **3.2.Deskripsi Kebutuhan Non Fungsional**

### **3.2.1. Performansi**

1. Sistem harus mampu merespons permintaan pencarian buku dalam waktu maksimal 3 detik.
2. Operasi penting seperti pengisian formulir, verifikasi peminjaman, dan pencetakan tanda terima harus dapat diproses dengan lancar dalam waktu maksimal 5 detik per transaksi.
3. Sistem dirancang untuk mendukung minimal 20 pengguna aktif secara bersamaan tanpa mengalami penurunan performa signifikan.
4. Proses sinkronisasi dengan sistem akademik kampus melalui API harus dilakukan dalam waktu maksimal 2 detik untuk setiap permintaan validasi.

### **3.2.2. Batasan Memori**

1. Komputer klien (pengguna dan petugas) minimal memiliki RAM 4 GB dan ruang kosong 500 MB untuk menjalankan aplikasi dengan lancar.
2. Server sistem harus memiliki RAM minimal 16 GB dan penyimpanan minimal 1 TB, disesuaikan dengan jumlah data buku dan transaksi harian.
3. Sistem harus dirancang agar penggunaan memori tetap efisien, tidak melebihi 512 MB per sesi pengguna aktif.

### **3.2.3. Modus Operasi**

1. Sistem dijalankan dalam modus online berbasis web, diakses menggunakan browser modern (Chrome, Firefox, Safari).
2. Mahasiswa dapat mengakses sistem secara publik (tanpa login) untuk pencarian buku dan mengajukan peminjaman.
3. Petugas perpustakaan memiliki akses khusus dengan login terverifikasi untuk mengelola transaksi dan data buku.
4. Sistem mendukung mode pemeliharaan (maintenance mode) untuk keperluan upgrade dan pemeliharaan rutin.

### **3.2.4. Adaptasi Situs atau Ergonomi**

1. Antarmuka pengguna (UI) harus responsif dan dapat diakses melalui berbagai perangkat: desktop, laptop, dan smartphone.
2. UI untuk mahasiswa dirancang sederhana, intuitif, dan ramah pengguna, dengan navigasi minimal agar memudahkan penggunaan meski oleh pengguna awam.
3. UI untuk petugas mencakup lebih banyak fitur pengelolaan, namun tetap mempertahankan prinsip kesederhanaan dan efisiensi operasional.
4. Penggunaan ikon, tombol, dan form harus memiliki ukuran dan warna kontras yang sesuai dengan standar usability.
5. Semua informasi ditampilkan dalam bahasa Indonesia, dengan font yang mudah dibaca dan tampilan konsisten di seluruh halaman.

### **3.3. Atribut Kualitas Perangkat Lunak**

#### **3.3.1. Keandalan (*reliability*)**

Sistem harus mampu beroperasi secara konsisten dalam berbagai kondisi normal penggunaan.

1. Sistem harus meminimalkan kesalahan dalam pencatatan data peminjaman, seperti duplikasi atau kehilangan data.
2. Sistem harus memiliki mekanisme pencatatan log dan *backup otomatis* untuk mendukung pemulihan dari kegagalan sistem atau kehilangan data.
3. Sistem harus mampu menangani input tidak valid dan memberikan pesan kesalahan yang informatif tanpa menghentikan operasi sistem.

#### **3.3.2. Ketersediaan (*availability*)**

Sistem harus selalu tersedia saat dibutuhkan oleh pengguna.

1. Sistem harus dirancang dengan uptime tinggi dan mampu mendeteksi serta mengatasi gangguan secara otomatis.
2. Fitur pencarian dan pengisian formulir peminjaman harus dapat digunakan kapan saja selama jam operasional tanpa gangguan.
3. Sistem harus memiliki notifikasi jika terjadi downtime atau pemeliharaan sistem.

### **3.3.3. Keamanan (security)**

Sistem harus melindungi data dan akses pengguna dari ancaman yang tidak sah.

1. Data mahasiswa dan transaksi peminjaman harus dienkripsi saat disimpan dan dikirim.
2. Sistem harus menggunakan autentikasi untuk membatasi akses hanya kepada pengguna yang berwenang (misalnya, mahasiswa dan petugas).
3. Sistem harus mencatat aktivitas pengguna (audit trail) untuk menghindari penyalahgunaan data.
4. Validasi input harus dilakukan untuk mencegah injeksi atau eksploitasi dari pengguna.

### **3.3.4. Keremawatan (maintainability)**

Sistem harus mudah diperbaiki, diperbarui, dan ditingkatkan.

1. Kode sumber sistem harus terstruktur dengan baik, menggunakan dokumentasi yang jelas, dan mengikuti standar pemrograman yang baik.
2. Sistem harus terdiri dari modul-modul yang terpisah (modular) untuk memudahkan pengujian, perbaikan bug, dan penambahan fitur.
3. Sistem harus menyediakan dokumentasi teknis dan panduan pengguna untuk mendukung proses pemeliharaan dan pelatihan.

### **3.3.5. Kepemindahan (portability).**

Sistem harus dapat dijalankan pada berbagai lingkungan atau platform dengan sedikit atau tanpa modifikasi.

1. Sistem harus dikembangkan dengan teknologi yang mendukung lintas platform, seperti berbasis web atau menggunakan framework yang umum.
2. Sistem harus dapat dipindahkan ke server lain tanpa konfigurasi ulang yang kompleks.
3. Sistem harus mendukung berbagai browser dan perangkat yang umum digunakan oleh mahasiswa dan petugas.

### **3.4.Batasan Perancangan**

Batasan-batasan pada tahap perancangan untuk perangkat lunak sistem peminjaman buku perpustakaan ini adalah:

1. Aplikasi ini dikembangkan untuk dijalankan pada platform web yang dapat diakses melalui komputer (desktop/laptop) dan perangkat mobile (smartphone/tablet) menggunakan browser modern seperti Google Chrome atau Mozilla Firefox.
2. Aplikasi dapat berfungsi dengan baik jika telah terhubung ke jaringan internet atau intranet, serta terintegrasi dengan database mahasiswa dan katalog buku perpustakaan.
3. Perancangan sistem mencakup aspek pengelolaan data buku, peminjaman, pengembalian, dan manajemen pengguna, namun tidak mencakup modul keuangan, laporan statistik lanjutan, atau sistem notifikasi berbasis SMS.
4. Perancangan antarmuka difokuskan pada kemudahan penggunaan, namun belum mengakomodasi aksesibilitas khusus seperti untuk penyandang disabilitas.
5. Perancangan dan pengujian sistem dilakukan dalam skala simulasi internal dengan data uji, dan belum mencakup integrasi penuh dengan sistem akademik real-time kampus.
6. Fitur peminjaman dan pencarian buku dapat digunakan tanpa login, tetapi fitur pengisian formulir, verifikasi, dan pencatatan transaksi mengharuskan pengguna login terlebih dahulu.



#### 4. MATRIKS KETERUNUTAN LAMPIRAN

*Tabel 13. Matriks Keterunutan Lampiran*

Kode Spesifikasi	Nama Spesifikasi	Kode Proses	Nama Proses	Verifikasi
PBP-01	Autentikasi Pengguna	1.1.1	Validasi ID dan Password	Demonstrasi
		1.1.2	Pengiriman Data Autentikasi	Demonstrasi
		1.1.3	Pembacaan Status Autentikasi	Demonstrasi
PBP-02	Pencarian Buku	1.2.1	Input Kata Kunci	Demonstrasi
		1.2.2	Proses Pencarian Buku	Demonstrasi
		1.2.3	Tampilkan Hasil Pencarian	Demonstrasi
PBP-03	Peminjaman Buku	1.3.1	Pilih Buku yang Ingin Dipinjam	Demonstrasi
		1.3.2	Validasi Status Buku	Demonstrasi
		1.3.3	Proses Peminjaman	Demonstrasi
		1.3.4	Cetak Bukti Peminjaman	Demonstrasi
PBP-04	Pengembalian Buku	1.4.1	Input Data Pengembalian	Demonstrasi
		1.4.2	Validasi Keterlambatan	Demonstrasi
		1.4.3	Update Status Buku	Demonstrasi
		1.4.4	Cetak Bukti Pengembalian	Demonstrasi
PBP-05	Manajemen Denda	1.5.1	Hitung Denda	Demonstrasi
		1.5.2	Tampilkan Jumlah Denda	Demonstrasi
		1.5.3	Proses Pembayaran Denda	Demonstrasi
PBP-06	Manajemen Data Buku	2.1.1	Tambah Data Buku	Demonstrasi
		2.1.2	Edit Data Buku	Demonstrasi
		2.1.3	Hapus Data Buku	Demonstrasi
PBP-07	Manajemen Data Anggota	2.2.1	Tambah Data Anggota	Demonstrasi

		2.2.2	Edit Data Anggota	Demonstrasi
		2.2.3	Hapus Data Anggota	Demonstrasi
PBP-08	Pencatatan Riwayat Transaksi	2.3.1	Simpan Data Peminjaman dan Pengembalian	Demonstrasi
		2.3.2	Tampilkan Riwayat Transaksi	Demonstrasi
PBP-09	Laporan Aktivitas	2.4.1	Proses Pembuatan Laporan	Demonstrasi
		2.4.2	Tampilkan / Cetak Laporan	Demonstrasi