

## **PROPOSAL SKRIPSI**

# **PERANCANGAN SISTEM PENGELOLAAN STOK DAN PEMINJAMAN BUKU PERPUSTAKAAN SEKOLAH DENGAN METODE AUTOMATIC REPLENISHMENT SYSTEM (ARS) DI UPTD SMPN 18 LAU**



**Oleh:**

**MUHAMMAD IMAM AN NAFRI | 222116  
DIKI DARMAWAN | 222137**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA  
UNIVERSITAS DIPA MAKASSAR  
Desember 2025**

PERANCANGAN SISTEM PENGELOLAAN STOK  
DAN PEMINJAMAN BUKU PERPUSTAKAAN  
SEKOLAH DENGAN METODE AUTOMATIC  
REPLENISHMENT SYSTEM (ARS)  
DI UPTD SMPN 18 LAU

Oleh:

MUHAMMAD IMAM AN NAFRI (222116)  
DIKI DARMAWAN (222137)

Proposal Diserahkan ke Program Studi Untuk Memenuhi Persyaratan  
Ujian Seminar Proposal Program Studi Teknik Informatika  
Desember 2025

## **HALAMAN PERSETUJUAN SEMINAR PROPOSAL SKRIPSI**

### **PERANCANGAN SISTEM PENGELOLAAN STOK DAN PEMINJAMAN BUKU PERPUSTAKAAN SEKOLAH DENGAN METODE AUTOMATIC REPLENISHMENT SYSTEM (ARS) DI UPTD SMPN 18 LAU**

### **PROPOSAL SKRIPSI**

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar Sarjana Strata 1  
Program Studi Teknik Informatika

**MUHAMMAD IMAM AN NAFRI (222116)  
DIKI DARMAWAN (222137)**

Telah Disetujui Untuk Dipertahankan:

Pembimbing I,

Pembimbing II,

Dr. Ahmad, ST., MT  
NIDN: 0931127016

Erni Marlina, S.Kom., M.I.Kom  
NIDN: 0914037501

Mengetahui,  
Ketua Program Studi Teknik Informatika  
Universitas Dipa Makassar

Ir. Irsal, M.T.  
NIDN: 9990216745

## **KATA PENGANTAR**

Puji syukur kehadirat Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan proposal ini. Proposal ini disusun sebagai bagian dari proses penelitian pada Program Studi Teknik Informatika, Universitas DIPA Makassar.

Dalam penyusunan jurnal ini, penulis banyak menerima bantuan, bimbingan, serta dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dengan penuh rasa hormat dan terima kasih, penulis ingin menyampaikan penghargaan kepada:

1. Dr. Y. Johny W. Soetikno, S.E., M.M., selaku Rektor Universitas DIPA Makassar, yang telah memberikan kesempatan dan fasilitas selama proses studi.
2. Ir. Irsal, M.T., selaku Ketua Program Studi Teknik Informatika, yang telah memberikan arahan dan dukungan selama proses penyusunan proposal ini.
3. Dr. Ahmad, ST., MT., selaku Pembimbing I, yang telah dengan sabar memberikan bimbingan, masukan, dan arahan selama proses penelitian dan penulisan proposal ini.
4. Erni Marliina, S.Kom., M.I.Kom., selaku Pembimbing II, yang telah memberikan panduan, saran, dan dukungan yang sangat membantu dalam penyelesaian proposal ini.
5. Hj. Sitti Salmah, S.Pd., M.Pd., selaku Kepala Sekolah UPTD SMPN 18 Lau, yang telah memberikan izin, dukungan, dan kesempatan kepada penulis dalam melaksanakan penelitian.

6. Ilmiah, S.Pd., selaku Kepala Perpustakaan UPTD SMPN 18 Lau, yang telah memberikan informasi dan bantuan selama proses pengumpulan data.
7. Risnawati, S.E., selaku Pengelola Perpustakaan UPTD SMPN 18 Lau, yang telah membantu penulis dalam memperoleh data yang dibutuhkan untuk penelitian.
8. Kedua orang tua penulis yang senantiasa memberikan doa, semangat, dan motivasi yang tiada henti hingga proposal ini dapat terselesaikan dengan baik.

Penulis menyadari bahwa proposal ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan demi perbaikan dan penyempurnaan karya ini di masa yang akan datang. Semoga proposal ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca dan menjadi kontribusi dalam pengembangan ilmu pengetahuan di bidang teknologi informasi.

Makassar, Desember, 2025

Penulis

## DAFTAR ISI

<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>iii</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>v</b>
<b>DAFTAR TABEL.....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>viii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Pokok Permasalahan.....	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Pertanyaan Penelitian .....	4
1.5 Batasan Permasalahan .....	5
1.6 Sistematika Penulisan.....	5
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>8</b>
2.1. Kerangka Pikir Penelitian.....	8
2.2. Landasan Teori .....	9
2.2.1 Perancangan Sistem.....	9
2.2.2 Perpustakaan Sekolah .....	9
2.2.3 Pengelolaan Stok dan Peminjaman.....	10
2.2.4 Metode <i>Automatic Replenishment System</i> (ARS).....	10
2.2.5 Studi Kasus	
<b>Error! Bookmark not defined.</b>	
2.2.6 Aplikasi <i>Android</i> .....	11
2.2.7 <i>Framework</i> .....	12
2.2.8 <i>Flutter</i> .....	12
2.2.9 Bahasa Pemrograman .....	13
2.2.10 <i>Database</i> .....	13
2.2.11 <i>Cloudinary</i> .....	14
2.2.12 Unified Modeling Language (UML) .....	14
2.2.13 <i>Black Box</i> .....	20
2.3 Penelitian Terkait.....	21

<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>	<b>23</b>
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian .....	23
3.2 Jenis Penelitian .....	23
3.3 Sumber Data.....	23
3.4 Metode Pengumpulan Data .....	24
3.5 Bahan dan Alat Penelitian .....	26
3.6 Metode Pengujian <i>Black Box</i> .....	27
3.7 Prosedur Penelitian.....	29
3.8 Jadwal Penelitian .....	30
3.9 Perancangan Solusi.....	31
<b>REFERENSI.....</b>	<b>34</b>
<b>LAMPIRAN-LAMPIRAN .....</b>	<b>36</b>
<b>Lampiran 1. Use Case Diagram dan Deskripsi Alur Sistem.....</b>	<b>36</b>

## **DAFTAR TABEL**

Tabel 2.1 Use case.....	15
Tabel 2.2 Activity Diagram.....	16
Tabel 2.3 Sequence Diagram .....	18
Tabel 2.4 Class Diagram.....	19
Tabel 2.5 Penelitian Terkait.....	21
Tabel 3.1 Bahan .....	26
Tabel 3.2 Perangkat keras .....	26
Tabel 3.3 Perangkat Lunak .....	27
Tabel 3.4 Jadwal Penelitian.....	31

## **DAFTAR GAMBAR**

Gambar 2.1 Diagram Kerangka Berpikir .....	8
Gambar Lampiran 1 Use Case .....	36

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Perpustakaan sekolah memiliki peranan strategis dalam mendukung proses pembelajaran dengan menyediakan sumber belajar yang relevan bagi siswa (Abdimas Berdaya et al., 2021). Seiring meningkatnya kebutuhan akan layanan informasi yang cepat, akurat, dan mudah diakses, digitalisasi pengelolaan perpustakaan menjadi salah satu langkah penting dalam peningkatan mutu layanan pendidikan. UPTD SMPN 18 Lau sebagai lokasi penelitian merupakan sekolah yang memanfaatkan perpustakaan sebagai pendukung kegiatan belajar di kelas melalui peminjaman buku oleh siswa selama jam pelajaran.

Dalam konsep pengelolaan perpustakaan modern, penyimpanan informasi peminjaman dan pengembalian seharusnya terdokumentasi dengan baik untuk membantu ketersediaan bahan ajar dan perencanaan kebutuhan koleksi (Hamzah & Nugraha, 2024). Aktivitas peminjaman di UPTD SMPN 18 Lau dilakukan oleh siswa pada saat jam pelajaran berlangsung, dengan batas waktu maksimal tiga jam pelajaran. Pustakawan mencatat informasi dasar seperti waktu peminjaman, waktu pengembalian, serta penanganan apabila terjadi keterlambatan atau kehilangan buku. Kondisi ini sudah berjalan sesuai prosedur yang ditetapkan sekolah, namun belum didukung oleh sistem yang terintegrasi secara digital.

Berdasarkan hasil observasi, proses pencatatan peminjaman dan pengembalian di perpustakaan masih dilakukan secara sederhana sehingga data sering tercecer dan sulit ditelusuri kembali. Riwayat siapa yang meminjam buku,

kapan buku dipinjam, serta berapa banyak stok yang tersisa tidak selalu dapat terlihat dengan jelas. Akibatnya, pustakawan kesulitan memantau penggunaan buku dalam jangka waktu panjang dan memastikan ketersediaan buku tetap mencukupi. Kondisi ini membuka peluang untuk menghadirkan sistem yang lebih terstruktur dan mudah digunakan, agar pengelolaan perpustakaan menjadi lebih cepat, akurat, dan mendukung kebutuhan pembelajaran di sekolah.

Hal ini diperlukan karena proses administrasi peminjaman dilakukan di tempat, dan berfokus pada pencatatan kejadian sehari-hari oleh karena itu, proses ini belum menghasilkan riwayat historis yang lengkap dan terintegrasi. Oleh karena itu, penelitian ini memusatkan perhatian pada rancangan sistem informasi yang akan membantu mengelola informasi tentang stok buku dan mencatat pinjaman serta pengembalian siswa, tanpa mengubah mekanisme layanan yang saat ini digunakan di sekolah (Sekolah Tinggi Teknologi Informatika Sony Sugema et al., 2024).

Pengembangan sistem informasi dipandang sebagai solusi yang relevan untuk membantu pengolahan data peminjaman secara otomatis dan menyediakan informasi stok secara *real-time* (Alfie Fatihah et al., n.d.). Penerapan metode *Automatic Replenishment System* (ARS) memberikan pendekatan terukur untuk membantu pustakawan dalam melihat kebutuhan pengisian ulang buku berdasarkan data penggunaan. ARS tidak menggantikan kebijakan perpustakaan, tetapi bertindak sebagai alat bantu dalam analisis kebutuhan koleksi secara sederhana dan efisien.

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi praktis dalam peningkatan layanan perpustakaan di UPTD SMPN 18 Lau, serta memberikan kontribusi akademis melalui penerapan metode ARS dalam konteks pengelolaan stok. Tujuan penelitian ini adalah untuk membuat sistem informasi berbasis *mobile* untuk pengelolaan stok dan peminjaman yang dapat mencatat aktivitas peminjaman secara digital, menampilkan riwayat transaksi, dan memberikan rekomendasi untuk kebutuhan stok (Burhan Firdaus et al., 2024).

## 1.2 Pokok Permasalahan

Berdasarkan uraian latar belakang di atas, maka dapat dirumuskan pokok-pokok permasalahan penelitian sebagai berikut:

1. Belum tersedianya sistem digital yang dapat mencatat riwayat peminjaman dan pengembalian buku secara terstruktur, sehingga informasi seperti waktu peminjaman, waktu pengembalian, dan data penggunaan buku belum terdokumentasi secara terpadu.
2. Belum adanya fitur pemantauan stok yang dapat memberikan informasi kondisi ketersediaan buku secara *real-time*, sehingga kebutuhan pengisian ulang buku belum dapat dianalisis secara optimal berdasarkan data peminjaman yang terjadi.

## 1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mengembangkan sistem informasi yang dapat mencatat dan menyimpan riwayat peminjaman dan pengembalian buku secara digital, sehingga seluruh

- data seperti waktu peminjaman, waktu pengembalian, serta identitas peminjam dapat terdokumentasi dengan lebih terstruktur dan mudah ditelusuri.
2. Menyediakan fitur pemantauan stok buku secara *real-time* yang dilengkapi dengan rekomendasi kebutuhan pengisian ulang menggunakan metode ARS, agar pustakawan dapat memperoleh informasi kondisi ketersediaan buku secara lebih cepat dan akurat.

#### **1.4 Pertanyaan Penelitian**

Di bawah ini adalah pertanyaan penelitian dari penelitian ini:

1. Bagaimana merancang dan membangun sistem informasi yang mampu mencatat riwayat peminjaman dan pengembalian buku secara digital di UPTD SMPN 18 Lau?
2. Bagaimana menerapkan fitur pemantauan stok dan rekomendasi kebutuhan pengisian ulang buku menggunakan ARS?

Untuk memperjelas keterkaitan antara permasalahan yang diidentifikasi dengan tujuan serta pertanyaan penelitian yang diajukan, maka disusun hubungan antara ketiganya seperti pada Tabel 1.1 berikut.

Tabel 1.1 Hubungan Pokok Permasalahan, Tujuan dan Pertanyaan Penelitian

Pokok Permasalahan	Tujuan Penelitian	Pertanyaan penelitian
Belum tersedianya sistem digital yang dapat mencatat riwayat peminjaman dan	Mengembangkan sistem informasi yang dapat mencatat dan menyimpan riwayat peminjaman dan	Bagaimana merancang dan membangun sistem informasi yang mampu mencatat riwayat peminjaman dan

Pokok Permasalahan	Tujuan Penelitian	Pertanyaan penelitian
pengembalian buku secara terstruktur.	pengembalian buku secara digital.	pengembalian buku secara digital di UPTD SMPN 18 Lau?
Belum adanya fitur pemantauan stok yang dapat memberikan informasi kondisi ketersediaan buku secara real-time.	Menyediakan fitur pemantauan stok buku secara real-time yang dilengkapi rekomendasi pengisian ulang menggunakan metode ARS.	Bagaimana menerapkan fitur pemantauan stok dan rekomendasi kebutuhan pengisian ulang buku menggunakan metode Automatic Replenishment System (ARS)?

## 1.5 Batasan Permasalahan

Batasan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Penelitian ini berfokus pada perancangan dan implementasi Sistem Informasi Pengelolaan Stok dan Peminjaman Buku di perpustakaan UPTD SMPN 18 Lau, dengan subjek pengguna yaitu siswa dan pustakawan.
2. Sistem yang dikembangkan dibatasi pada fitur pencatatan peminjaman-pengembalian, pemantauan stok buku, dan rekomendasi kebutuhan stok menggunakan metode ARS.

## 1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan skripsi ini dirancang untuk memudahkan pembaca dalam memahami dan mengikuti alur argumentasi serta temuan penelitian. Berikut adalah uraian jelas mengenai setiap bab yang akan ada dalam skripsi ini:

1. Halaman Judul dan Halaman Pengesahan:

Halaman judul berisi informasi mengenai judul skripsi, nama penulis, institusi, tahun penulisan, dan informasi lain yang relevan.

2. Halaman pengesahan mencantumkan tanda tangan dan persetujuan dari pembimbing skripsi serta pihak-pihak terkait lainnya.

3. Abstrak:

Abstrak merangkum secara singkat isi keseluruhan skripsi, termasuk tujuan penelitian, metode, temuan utama, dan implikasi hasil penelitian.

4. Kata Pengantar:

Bagian ini memberikan pengantar mengenai latar belakang penelitian, alasan pemilihan topik, tujuan penelitian, serta gambaran umum mengenai struktur dan sistematika skripsi.

5. Bab I. Pendahuluan:

Bab ini menjelaskan latar belakang masalah, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan penelitian, serta sistematika penulisan skripsi.

6. Bab II. Tinjauan Pustaka:

Bab ini berisi tinjauan terhadap kajian-kajian terdahulu yang relevan dengan topik penelitian, termasuk teori-teori yang mendukung, konsep-konsep yang terkait, dan hasil penelitian sebelumnya.

7. Bab III. Metode Penelitian:

Bagian ini menjelaskan secara rinci tentang desain penelitian, populasi dan sampel, teknik pengumpulan data, instrumen penelitian, serta prosedur analisis data yang digunakan.

8. Daftar Pustaka:

Bagian ini mencantumkan semua referensi yang digunakan dalam skripsi, disusun sesuai dengan aturan penulisan daftar pustaka yang berlaku.

9. Lampiran:

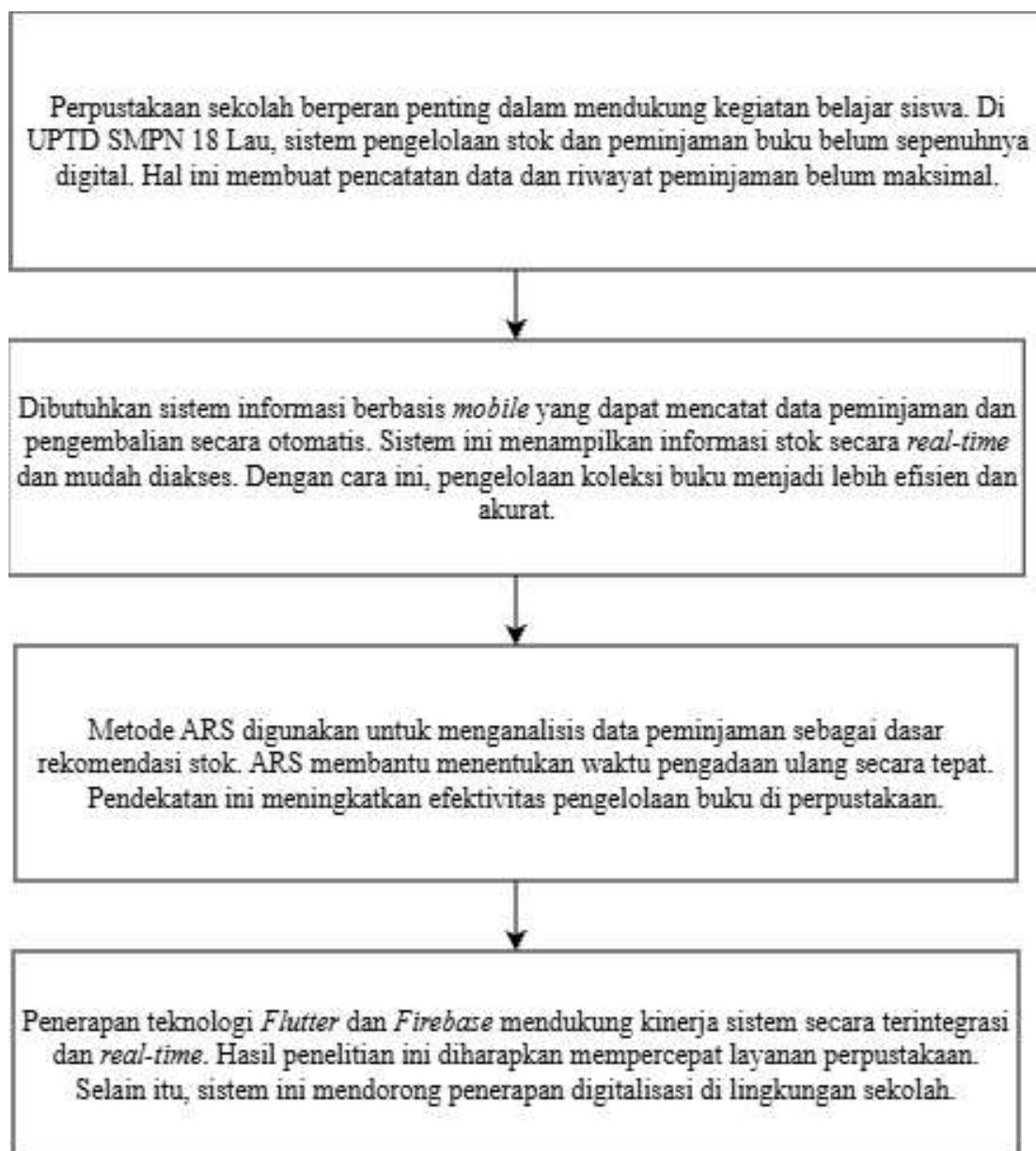
Lampiran berisi informasi tambahan seperti instrumen penelitian, data tambahan, dan materi pendukung lainnya yang relevan dengan skripsi.

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1. Kerangka Pikir Penelitian

Maka disusun kerangka berpikir dengan urutan sebagai berikut:



Gambar 2.1 Diagram Kerangka Berpikir

## 2.2. Landasan Teori

Landasan teori adalah fondasi konseptual yang menjadi acuan dalam penelitian ini, yang memastikan bahwa penelitian berjalan dengan arah yang jelas dan memiliki kerangka berpikir yang rasional. Dalam studi ini, teori-teori yang digunakan mencakup konsep mengenai sistem informasi, pengelolaan persediaan, sistem perpustakaan di sekolah, serta penerapan ARS sebagai metode utama dalam pengelolaan stok buku (Faisal Nugraha, n.d.).

### 2.2.1 Perancangan Sistem

Perancangan sistem adalah tahap dalam pengembangan perangkat lunak yang bertujuan untuk merancang arsitektur dan komponen sistem agar sesuai dengan kebutuhan pengguna (Molla et al., 2024). Tahap ini termasuk desain data, desain arsitektur, dan desain antarmuka yang saling terintegrasi untuk membuat sistem yang efektif dan berfungsi. Proses perancangan dilakukan dengan mempertimbangkan kebutuhan pengguna (pustakawan), alur data stok buku, dan penerapan sistem ARS.

### 2.2.2 Perpustakaan Sekolah

Perpustakaan sekolah merupakan pusat sumber belajar yang berperan krusial dalam memfasilitasi kegiatan pembelajaran dan menumbuhkan budaya literasi di lingkungan sekolah. Perpustakaan tidak hanya menyediakan buku sebagai tempat penyimpanan, tetapi juga membantu memperluas wawasan, menyediakan sumber referensi, dan membantu siswa serta guru mendapatkan informasi yang dibutuhkan (Tridana & Vlora, 2024). Seiring dengan kemajuan teknologi,

perpustakaan kini beralih ke sistem digital yang mengotomatiskan pembukuan, peminjaman, dan pelaporan. Digitalisasi ini memungkinkan optimalisasi layanan yang ditawarkan serta mempercepat administrasi perpustakaan, terutama dalam pengelolaan stok dan peminjaman buku.

### **2.2.3 Pengelolaan Stok dan Peminjaman**

Manajemen stok mengacu pada seni mengendalikan jumlah dan pasokan komoditas untuk memastikan ketersediaannya dan tidak menjadi langka atau *surplus* (berlebih) (Santosa Sudirga et al., n.d.). Di perpustakaan sekolah, pengelolaan stok berkaitan dengan ketersediaan buku, yang harus mudah diakses oleh siswa untuk dipinjam. Sistem manajemen stok yang efisien harus mampu melacak semua pergerakan buku yang keluar dan masuk, serta memiliki laporan penghitungan stok yang akurat dan *real-time*. Peminjaman buku juga harus dikoordinasikan dengan baik agar pencatatan dan riwayat transaksi dapat dianalisis dengan lancar untuk mengetahui pola permintaan (Iqbal et al., 2020). Dengan pengendalian stok dan peminjaman yang terpadu, perpustakaan akan dapat merencanakan dan mengatur pengadaan buku secara lebih efektif dan akurat.

### **2.2.4 Metode *Automatic Replenishment System* (ARS)**

ARS adalah metode pengelolaan persediaan yang digunakan untuk membantu sistem mendeteksi kapan stok suatu barang mulai menurun berdasarkan data penggunaan sebelumnya. Dalam konteks perpustakaan sekolah, ARS bekerja dengan membaca setiap transaksi peminjaman dan pengembalian yang tercatat di

aplikasi. Setiap kali sebuah buku dipinjam atau dikembalikan, jumlah stok langsung diperbarui sehingga sistem selalu mengetahui kondisi terbaru.

Ketika stok sebuah judul buku terus berkurang dan mendekati batas yang dianggap tidak lagi mencukupi, sistem memberikan rekomendasi bahwa buku tersebut sebaiknya ditambah. Rekomendasi ini dibuat berdasarkan pola peminjaman, frekuensi penggunaan, serta stok yang tersisa. Dengan cara ini, pustakawan dapat mengetahui buku mana yang perlu diprioritaskan untuk pengadaan ulang tanpa harus mengecek kondisi rak satu per satu.

Dalam aplikasi yang dikembangkan, ARS tidak melakukan pembelian otomatis, tetapi menjadi fitur yang membantu pustakawan mengambil keputusan dengan lebih cepat dan tepat. Pendekatan ini membuat pengelolaan stok buku menjadi lebih efisien, mencegah kekurangan buku yang sering dipinjam, dan memastikan koleksi perpustakaan tetap mendukung kebutuhan belajar siswa.

### **2.2.5 Aplikasi *Android***

Aplikasi *Android* adalah perangkat lunak yang berjalan pada *smartphone* berbasis *Android* dan dimaksudkan untuk membantu pengguna melakukan berbagai tugas dengan cepat dan efisien (Wen et al., 2024). Aplikasi *Android* digunakan khusus oleh pegawai perpustakaan dalam penelitian ini untuk mengelola data buku, mencatat peminjaman dan pengembalian, serta memantau ketersediaan stok secara *real-time*. Penggunaan aplikasi *Android* membuat proses administrasi perpustakaan menjadi lebih efisien karena pegawai dapat mengakses dan memperbarui data langsung melalui perangkat *mobile* dengan sistem yang terintegrasi.

### **2.2.6 Framework**

*Framework* adalah serangkaian elemen, pustaka, dan panduan pengembangan yang membantu pengembang mempercepat proses pembangunan aplikasi (Fayad & Schmidt, 1997). Melalui *framework*, pengembang tidak harus langsung membangun sistem secara keseluruhan, mereka dapat menggunakan struktur dasar dan menambahkannya sesuai kebutuhan. Manfaat *framework* adalah efisiensi, konsistensi dalam pengkodean, dan kemudahan pemeliharaan aplikasi. *framework* dalam penelitian ini bertindak sebagai dasar utama langkah-langkah yang akan diambil menuju pembangunan sistem pustaka, yang akan lebih stabil, efisien, dan berkinerja tinggi.

### **2.2.7 Flutter**

*Flutter* adalah platform kontemporer yang diterapkan untuk pengembangan aplikasi lintas platform pada basis kode yang sama, yang dapat dijalankan di *Android*, *IOS*, dan *Website* secara bersamaan. Keunggulan *Flutter* meliputi penggunaan antarmuka yang ramah pengguna, pengembangan cepat dengan metode *hot reload* (melihat perubahan kode secara *real-time*), dan kinerja yang cepat berkat kompilasi langsung ke kode mesin (Fayad & Schmidt, 1997). *Flutter* dipilih untuk sistem yang sedang dikembangkan karena memiliki kemampuan menawarkan antarmuka yang interaktif dan responsif sehingga memudahkan adaptasi pengguna terhadap layanan perpustakaan yang ditawarkan melalui ponsel dan komputer dengan antarmuka yang seragam.

### **2.2.8 Bahasa Pemrograman**

Bahasa pemrograman yang kami gunakan adalah bahasa *Dart*, diadopsi sebagai bahasa utama dalam kerangka kerja *Flutter*. *Dart* juga berorientasi objek dan memungkinkan pemrograman berbasis komponen sehingga pengembang dapat dengan mudah mengembangkan aplikasi dengan struktur yang jelas dan efisien (Idan Arb & Al-Majdi, 2020). *Dart* juga berkinerja tinggi dan dapat langsung dikompilasi menjadi kode asli sehingga cocok untuk membuat aplikasi yang ringan namun responsif. Dalam studi ini, logika sistem manajemen stok dikembangkan dengan *Dart* dan metode ARS diimplementasikan untuk memastikan sistem tersebut berjalan secara otomatis dalam aplikasi pustaka.

### **2.2.9 Database**

Kumpulan data yang disebut *database* berfungsi sebagai tempat penyimpanan utama bagi semua informasi yang dibutuhkan oleh suatu sistem, seperti data pengguna, data transaksi, dan data inventaris (Deng, 2024). Dengan menggunakan database, sistem dapat lebih efisien dalam mengelola dan menampilkan informasi secara cepat, akurat, dan efisien.

*Firebase* adalah layanan basis data berbasis *cloud* yang memungkinkan penyimpanan dan pembaruan data secara *real-time*. Dengan menggunakan *Firebase*, seluruh pengguna dapat melihat perubahan data, seperti stok buku, peminjaman, dan pengembalian, secara langsung tanpa perlu proses pencatatan terpisah. Hal ini mendukung kinerja sistem yang cepat, efisien, dan mudah diakses oleh pustakawan maupun pengguna lainnya.

### 2.2.10 *Cloudinary*

*Cloudinary* adalah layanan penyimpanan dan pengelolaan media berbasis *cloud* yang memudahkan pengunggahan, optimasi, transformasi, dan distribusi gambar/video melalui *Content Delivery Network* (CDN). Dalam penelitian ini *Cloudinary* digunakan untuk menyimpan dan menyajikan gambar sampul buku sehingga aplikasi tidak membebani penyimpanan lokal dan tampil cepat di perangkat pengguna. Integrasi *Cloudinary* dengan *Flutter* dan *Firebase* mempermudah proses upload, pengambilan URL gambar, serta pengaturan ukuran/format gambar secara otomatis untuk kebutuhan tampilan dan performa aplikasi.

### 2.2.11 Unified Modeling Language (UML)

Bahasa pemodelan standar *Unified Modeling Language* (UML) digunakan untuk memvisualisasikan, merancang, dan mendokumentasikan sistem perangkat lunak. UML membantu menjelaskan secara terstruktur hubungan antara pengguna, proses, dan komponen *system* (Bates et al., 2025). UML menyediakan berbagai jenis diagram, termasuk *use case diagram*, *class diagram*, *sequence diagram*, dan *activity diagram*, yang dapat digunakan untuk memodelkan sistem dari berbagai sudut pandang..

### 1. Diagram Use Case

Dalam penelitian ini, sistem informasi pengelolaan stok dan peminjaman buku di UPTD SMPN 18 Lau dirancang menggunakan UML dengan pustakawan sebagai pengguna utama.

Tabel 2.1 Use case

Simbol	Nama	Deskripsi
	Aktor (Actor)	Pihak yang berinteraksi dengan sistem secara langsung Siswa dan Pegawai Perpustakaan (Admin) adalah aktor dalam penelitian ini.
	Use Case	Sistem dapat melakukan hal-hal seperti mengelola data buku, mencatat peminjaman, dan menampilkan rekomendasi buku.
	Asosiasi (Association)	Garis yang menunjukkan interaksi antara aktor dan use case
	«Include»	Untuk menunjukkan bahwa suatu use case selalu memiliki fungsi dari use case lain, misalnya, menyertakan <i>Login</i> dalam setiap aktivitas admin.
	«Extend»	Menunjukkan bahwa suatu use case merupakan bagian atau fitur tambahan dari use case utama. Sebagai contoh, Melihat Rekomendasi Buku adalah bagian dari Melihat Daftar Buku.

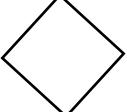
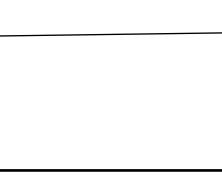
Simbol	Nama	Deskripsi
	Generalisasi ( <i>Generalization</i> )	Hubungan hierarki yang menunjukkan peran turunan atau pewarisan dari aktor atau <i>use case</i> lain
	<i>System Boundary</i>	Menunjukkan batas sistem dan peran aktor di luar sistem.

## 2. *Activity Diagram*

Dalam penelitian ini, *activity diagram* digunakan untuk menggambarkan alur aktivitas dalam sistem informasi pengelolaan stok dan peminjaman buku di UPTD SMPN 18 Lau. Diagram ini menunjukkan proses yang dilakukan oleh pustakawan, mulai dari *login*, pencatatan peminjaman, pengembalian, hingga pembaruan stok otomatis menggunakan metode ARS.

Tabel 2.2 *Activity Diagram*

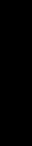
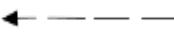
Simbol	Nama	Deskripsi
	<i>Initial Node</i>	Titik awal dari aktivitas atau proses yang menandakan dimulainya alur kerja dalam sistem. Biasanya terdapat hanya satu <i>node</i> awal dalam setiap diagram aktivitas.
	<i>Final Node</i>	Titik akhir dari suatu proses yang menunjukkan bahwa aktivitas telah selesai dijalankan secara keseluruhan.

Simbol	Nama	Deskripsi
	<i>Activity</i>	Menunjukkan langkah atau kegiatan yang dilakukan oleh sistem atau pengguna, seperti menginput data buku, memproses peminjaman, dan memperbarui stok.
	<i>Decision Node</i>	Titik pengambilan keputusan yang menentukan percabangan alur proses berdasarkan kondisi tertentu, misalnya apakah stok masih tersedia atau tidak.
	<i>Control Flow</i>	Garis yang menunjukkan urutan atau arah perpindahan antar aktivitas yang menggambarkan alur logis sistem.
	<i>Swim Lane</i>	Digunakan untuk mengelompokkan aktivitas berdasarkan pelaku, unit kerja, atau komponen sistem. Setiap lane menunjukkan siapa yang bertanggung jawab terhadap aktivitas di dalamnya.

### 3. Sequence Diagram

*Sequence diagram* menunjukkan urutan interaksi antara pustakawan dan sistem secara kronologis. *Diagram* ini menggambarkan proses pengiriman pesan antar objek sehingga alur kerja sistem dapat dilihat dari awal hingga akhir. *Sequence diagram* menampilkan proses secara runtut, seperti login pustakawan, pengelolaan data buku, serta pembaruan stok.

Tabel 2.3 *Sequence Diagram*

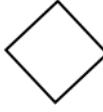
Simbol	Nama	Deskripsi
	Aktor	Mewakili pengguna atau sistem eksternal yang berinteraksi dengan sistem. Biasanya ditempatkan di sisi paling kiri diagram.
	Object	Menunjukkan entitas (kelas, modul, atau objek) yang berkomunikasi dalam suatu proses.
	Lifeline	Garis vertikal dari objek yang menunjukkan keberadaan atau waktu hidup objek selama interaksi berlangsung.
	Activation Box	Menunjukkan periode waktu saat suatu objek sedang melakukan aktivitas atau memproses pesan tertentu.
	Synchronous Message	pengiriman pesan dari satu objek ke objek lain yang harus ditanggapi (sinkron).
	Return Message	Menunjukkan balasan dari objek penerima ke pengirim setelah memproses pesan. Biasanya digunakan untuk mengembalikan hasil atau status.

#### 4. *Class Diagram*

Untuk memahami bagaimana setiap bagian sistem saling berhubungan dalam konteks data dan fungsi, *class diagram* digunakan

untuk menggambarkan struktur logis sistem melalui representasi kelas, atribut, operasi, dan hubungan antar kelas.

Tabel 2.4 *Class Diagram*

Simbol	Nama	Deskripsi
	<i>Class</i>	Elemen utama dalam diagram yang menggambarkan entitas atau objek dalam sistem. Setiap kelas memiliki atribut dan operasi yang merepresentasikan karakteristik dan perilakunya.
	<i>Association</i>	Hubungan atau keterkaitan antar kelas, misalnya hubungan antara kelas Buku dan kelas Peminjaman.
	<i>Aggregation</i>	Hubungan antar kelas yang menunjukkan bahwa suatu objek dapat menjadi bagian dari objek lain, namun tidak memiliki ketergantungan penuh.
	<i>Composition</i>	Hubungan antar kelas yang menunjukkan kepemilikan yang kuat ( <i>strong ownership</i> ), di mana objek anak tidak dapat eksis tanpa objek induknya. Jika objek induk dihapus, maka seluruh objek anak yang terhubung dengannya juga akan ikut terhapus.

Simbol	Nama	Deskripsi
	<i>Dependency</i>	Hubungan di mana perubahan pada satu kelas dapat memengaruhi kelas lain, tetapi bukan bagian dari strukturnya.

### 2.2.12 *Black Box*

Pengujian *black box* adalah metode pengujian perangkat lunak yang diterapkan untuk memastikan fungsi aplikasi berjalan sesuai persyaratan dan ketentuan yang telah ditetapkan (Nurudin et al., 2019). Dalam pendekatan ini, penguji hanya melihat input dan output yang dihasilkan sistem, tetapi tidak melihat proses dan kode program yang digunakan secara internal. Dengan cara ini, perspektif pengguna akhir digunakan, yang memungkinkan verifikasi objektif terhadap fungsionalitas aplikasi.

Pengujian *black box* berfokus pada memastikan bahwa setiap aspek aplikasi berfungsi sesuai alur kerja yang diharapkan. Tujuan utama pendekatan ini adalah memastikan bahwa semua fungsi berfungsi dengan baik, bebas dari kesalahan, dan memenuhi persyaratan pengguna sebagaimana ditetapkan dalam spesifikasi sistem. Adapun langkah umum dalam melaksanakan pengujian *Black Box* meliputi:

1. Menyusun *test case* untuk menguji setiap fitur atau fungsi utama yang terdapat dalam aplikasi.
2. Menguji kesesuaian hasil keluaran dengan kebutuhan dan skenario penggunaan yang telah dirancang.
3. Mengidentifikasi setiap kesalahan atau ketidaksesuaian (*error*) yang muncul pada tampilan atau hasil proses aplikasi.

Secara praktis, pengujian *black box* terbukti sangat membantu dalam mengidentifikasi masalah pada antarmuka dan perilaku aplikasi tanpa perlu memahami kerangka teknisnya secara mendalam. Pendekatan ini penting dalam penyediaan kualitas sistem dan juga dalam pemeliharaan setiap fungsionalitas aplikasi agar berfungsi optimal sesuai kebutuhan pengguna.

### 2.3 Penelitian Terkait

Untuk mendukung penyusunan penelitian ini, penulis melakukan kajian terhadap beberapa penelitian sebelumnya yang memiliki keterkaitan dengan topik pengembangan sistem informasi perpustakaan. Kajian ini bertujuan untuk melihat perbedaan, persamaan, serta kontribusi penelitian terdahulu terhadap penelitian yang dilakukan saat ini. Hubungan tersebut dapat dilihat pada Tabel 2.5 Penelitian Terkait berikut.

Tabel 2.5 Penelitian Terkait

Judul Penelitian	Metode / Hasil Penelitian	Penelitian Yang dilakukan
Perancangan Sistem Informasi Peminjaman Buku Berbasis Web di SMAN 3 Bandung – Rahmawati, S. (2021)	Menggunakan metode Waterfall dengan bahasa pemrograman PHP dan database MySQL. Sistem yang dihasilkan mempercepat proses pencatatan dan laporan peminjaman buku secara otomatis.	Relevant karena sama-sama membahas sistem peminjaman buku, meskipun berbasis web dan belum menerapkan metode ARS.
Penerapan Metode EOQ pada Sistem Persediaan Buku di Perpustakaan Sekolah – Nugroho, A. (2020)	Menggunakan metode Economic Order Quantity (EOQ) untuk menentukan jumlah optimal pembelian buku. Hasilnya membantu efisiensi pengadaan stok buku.	Relevant karena berhubungan dengan pengendalian stok, namun penelitian ini menggunakan metode ARS sebagai alternatif otomatisasi.

Judul Penelitian	Metode / Hasil Penelitian	Penelitian Yang dilakukan
Sistem Informasi Pengelolaan Buku Perpustakaan Berbasis Mobile Menggunakan <i>Flutter</i> – Simanjuntak, D. (2022)	Menggunakan <i>Flutter</i> dan <i>Firebase</i> untuk membangun aplikasi perpustakaan berbasis Android dengan pembaruan data <i>real-time</i> .	Relevan karena penelitian ini juga menggunakan <i>Flutter</i> dan <i>Firebase</i> untuk sistem perpustakaan sekolah.
Analisis Penggunaan Metode <i>Automatic Replenishment System</i> (ARS) pada Sistem Persediaan Barang di Minimarket – Lestari, F. (2021)	Menerapkan metode ARS untuk mengatur pengisian ulang stok secara otomatis berdasarkan permintaan. Hasilnya meningkatkan efisiensi persediaan barang.	Relevan karena penelitian ini menggunakan metode ARS yang diadaptasi untuk pengelolaan stok buku di perpustakaan.
Perancangan Sistem Informasi Peminjaman Buku Sekolah Berbasis Mobile Menggunakan UML – Prasetyo, R. (2023)	Menggunakan pendekatan UML dalam perancangan sistem berbasis Android. Sistem mampu membantu administrasi peminjaman dengan lebih terstruktur.	Relevan karena penelitian ini juga menggunakan UML sebagai alat perancangan sistem.
Sistem Informasi Pengelolaan Inventaris Sekolah Berbasis Web – Dewi, N. (2020)	Menggunakan <i>Laravel</i> dan <i>MySQL</i> untuk sistem pengelolaan inventaris sekolah. Hasil penelitian menunjukkan peningkatan efisiensi administrasi dan pelaporan.	Relevan karena penelitian ini memiliki kesamaan dalam aspek pengelolaan aset sekolah dan efisiensi administrasi.

## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **3.1 Waktu dan Tempat Penelitian**

Penelitian ini dilaksanakan pada Oktober 2025 hingga Januari 2026. Lokasi penelitian berada di UPTD SMPN 18 Lau, Kecamatan Lau, Kabupaten Maros. Pemilihan lokasi ini didasarkan pada kebutuhan pengembangan sistem digital untuk meningkatkan efisiensi dan akurasi pengelolaan data perpustakaan.

#### **3.2 Jenis Penelitian**

Penelitian ini menggunakan metode *Research and Development* (R&D) dengan pendekatan pengembangan sistem. Tujuannya untuk membuat sistem informasi pengelolaan stok dan peminjaman buku berbasis *mobile* dengan penerapan metode ARS.

Tahapan penelitian meliputi analisis kebutuhan, perancangan, pembuatan aplikasi, pengujian, dan penyempurnaan. Jenis penelitian ini bersifat terapan, karena difokuskan untuk membantu perpustakaan UPTD SMPN 18 Lau agar pengelolaan datanya bisa berjalan lebih efisien dan akurat.

#### **3.3 Sumber Data**

Sumber data penelitian ini terdiri dari data *primer* dan *sekunder* yang dikumpulkan untuk mendukung analisis kebutuhan serta perancangan sistem pengelolaan stok dan peminjaman buku. Data yang digunakan dalam penelitian ini meliputi:

## 1. Jenis Data Sumber Data

### a. Data *Primer*

Data *primer* diperoleh dari pustakawan UPTD SMPN 18 Lau yang memberikan informasi terkait data buku tahun 2025, jumlah stok, serta data peminjaman dan pengembalian buku.

### b. Data *Sekunder*

Data sekunder diperoleh dari dokumen inventaris perpustakaan, laporan kegiatan peminjaman, serta referensi dan literatur yang berkaitan dengan metode ARS dan teknologi yang digunakan seperti *Flutter*, *Firebase*, dan *Cloudinary*.

## 3.4 Metode Pengumpulan Data

Prosedur pengumpulan data yang diterapkan dalam penelitian ini adalah:

### 1. Observasi

Observasi dilakukan langsung di Perpustakaan UPTD SMPN 18 Lau dengan melihat cara pustakawan mencatat peminjaman, pengembalian, serta bagaimana stok buku dikelola sehari-hari. Dari pengamatan ini, peneliti bisa memahami alur kerja sebenarnya, bagian mana yang berjalan baik, dan bagian mana yang membutuhkan bantuan sistem digital. Metode seperti ini juga digunakan oleh penelitian Mandar et al., (2024) saat mereka mempelajari proses pengelolaan stok berbasis data.

## 2. Wawancara

Wawancara dilakukan dengan Kepala Perpustakaan dan Pengelola Perpustakaan untuk memperoleh informasi lebih lengkap mengenai cara kerja perpustakaan. Pembahasan mencakup aturan peminjaman, durasi peminjaman, proses pengembalian, tipe buku yang paling sering dicari, serta fitur apa saja yang dianggap penting untuk ada di aplikasi. Wawancara ini menguatkan pemahaman peneliti mengenai kebutuhan sistem, sebagaimana dijelaskan dalam penelitian Molla et al., (2024) tentang pentingnya menggali kebutuhan pengguna sebagai dasar perancangan sistem.

## 3. Studi Pustaka

Studi pustaka dilakukan dengan membaca jurnal dan penelitian yang membahas sistem perpustakaan, pengelolaan stok, metode ARS, serta teknologi yang digunakan dalam penelitian ini seperti *Flutter* dan *Firebase*. Penelitian Iqbal et al., (2020) memberi gambaran tentang analisis data peminjaman, sementara Idan Arb & Al-Majdi, (2020) mendukung penggunaan *Flutter–Firebase* dalam pengembangan aplikasi. Studi pustaka membantu memperkuat konsep dan metode yang digunakan dalam penelitian ini.

## 4. Dokumentasi

Dokumentasi dilakukan dengan mengumpulkan data yang dimiliki perpustakaan, seperti daftar inventaris buku, data peminjaman dan pengembalian tahun 2025, jumlah stok setiap judul, dan laporan

penggunaan buku. Data ini digunakan untuk menganalisis kebutuhan stok dan menjadi dasar penerapan metode ARS, seperti perhitungan rata-rata peminjaman dan kebutuhan stok pengaman. Pendekatan dokumentasi ini juga digunakan dalam penelitian Deng, (2024) Dan Wen et al., (2024) dalam pengelolaan persediaan.

### **3.5 Bahan dan Alat Penelitian**

Bahan dan alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi:

a. Bahan

Tabel 3.1 Bahan

No	Bahan
1	Buku inventaris perpustakaan
2	Catatan peminjaman/pengembalian

b. Perangkat Keras

Tabel 3.2 Perangkat keras

No	Nama	Unit	Spesifikasi
1	Laptop Lenovo V14 G2 ALC	1	LAPTOP-SLULLPOG AMD Ryzen 5 5500U 16,0 GB (13,9 GB usable)
2	Laptop MSI Thin 15 B12UC	1	MSI 12th Gen Intel(R) Core(TM) 8.00 GB (7.71 GB usable)

No	Nama	Unit	Spesifikasi
3	Hp Andriod <u>iTel S23</u>	1	Ram 8.00 GB Versi Android 12
4	Hp Android Redmi Note 13 Pro 5G	1	Ram 8.00 + 4.0 GB Versi Android 15

### c. Perangkat Lunak

Tabel 3.3 Perangkat Lunak

No	Perangkat Lunak	Spesifikasi
1	Sistem Operasi	Microsoft Windows 11
2	Text Editor	<i>Visual Studio Code, Cursor</i>
3	Desain	Darw.io
4	Database	<i>Firebase, Cloudinary</i>
5	Bahasa Pemrograman	<i>Dart</i>

## 3.6 Metode Pengujian *Black Box*

Metode *Black Box* digunakan untuk menguji apakah setiap fungsi dalam aplikasi berjalan sesuai dengan kebutuhan tanpa melihat proses internal atau kode program. Pengujian dilakukan dengan memberikan input tertentu dan memeriksa kesesuaian output yang dihasilkan sistem.

### 1. Pengujian *Login & Autentikasi*

Tujuan: Memastikan proses *login* berjalan sesuai aturan.

Langkah:

- a. Email dan *password* benar → masuk ke halaman utama.
- b. Email benar, *password* salah → muncul pesan *error*.
- c. *Field* kosong → muncul validasi.

## 2. Pengujian *Form Input* Stok Buku

Tujuan: Memastikan data buku dapat ditambahkan dengan benar.

Langkah:

- a. Semua *field valid* → data tersimpan di *Firebase*.
- b. Ada *field* kosong → muncul validasi.
- c. Format salah (huruf pada angka) → *input* ditolak.

## 3. Pengujian Fitur Peminjaman Buku

Tujuan: Memastikan peminjaman sesuai aturan.

Langkah:

- a. Stok tersedia → stok berkurang.
- b. Stok habis → muncul pesan Stok tidak tersedia.
- c. Data peminjam kosong → validasi tampil.

## 4. Pengujian Fitur Pengembalian Buku

Tujuan: Memastikan pengembalian menambah stok.

Langkah:

- a. Buku dikembalikan → stok bertambah.
- b. Buku tidak terdaftar sebagai pinjaman → tampil *error*.

## 5. Pengujian Perhitungan ARS

Tujuan: Menguji logika notifikasi restock.

Langkah:

- a. Stok < *safety stock* → muncul notifikasi Perlu *restock*.
- b. Stok masih aman → tidak ada notifikasi.
- c. Rekomendasi jumlah pemesanan sesuai logika ARS.

#### 6. Pengujian Halaman Laporan dan Riwayat

Tujuan: Memastikan laporan tampil dengan benar.

Langkah:

- a. Ada transaksi → muncul di riwayat.
- b. Filter tanggal → hasil sesuai filter.
- c. Data kosong → halaman tetap berjalan tanpa *error*.

#### 7. Pengujian Koneksi *Firebase*

Tujuan: Menguji sinkronisasi aplikasi dan *database*.

Langkah:

- a. Input data → muncul di *Firebase*.
- b. Internet mati → tampil pesan *error* koneksi.
- c. Internet aktif kembali → aplikasi tersinkron otomatis.

### 3.7 Prosedur Penelitian

Adapun langkah-langkah yang dilakukan peneliti dalam kegiatan penelitian ini adalah sebagai berikut:

#### 1. Pengumpulan data.

Dilakukan melalui observasi, wawancara, dan dokumentasi untuk memperoleh data terkait pengelolaan stok serta peminjaman buku di Perpustakaan UPTD SMPN 18 Lau.

## 2. Analisis Sistem

Data yang terkumpul dianalisis untuk menentukan kebutuhan fungsional dan nonfungsional sistem serta spesifikasi penerapan metode ARS.

## 3. Perancangan Sistem

Dilakukan perancangan arsitektur, basis data, alur proses, dan antarmuka pengguna dengan bantuan diagram UML sebagai pedoman pengembangan aplikasi.

## 4. Pembuatan Program

Aplikasi dikembangkan menggunakan *Flutter*, dengan integrasi *Firebase* sebagai basis data dan *Cloudinary* untuk pengelolaan media.

## 5. Pengujian Sistem

Aplikasi diuji menggunakan metode *Black Box* untuk memastikan setiap fungsi utama berjalan dengan baik, termasuk pengelolaan stok, peminjaman, pengembalian, dan perhitungan ARS.

### **3.8 Jadwal Penelitian**

Penelitian ini dilaksanakan mulai bulan Oktober 2025 hingga Januari 2026 dengan beberapa tahapan kegiatan. Proses pengumpulan data dilakukan pada minggu ketiga Oktober hingga minggu pertama November 2025, dilanjutkan dengan analisis sistem dan perancangan sistem pada minggu keempat Oktober sampai akhir November 2025. Tahap pembuatan program berlangsung selama bulan Desember 2025, sedangkan pengujian sistem dilakukan pada akhir Desember hingga pertengahan Januari 2026. Untuk lebih jelasnya, jadwal kegiatan penelitian dapat dilihat pada Tabel 3.4 di bawah ini.

Tabel 3.4 Jadwal Penelitian

No.	Keterangan	Tahun 2025/2026													
		Oktober		November			Desember			Januari					
		III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV
1	Pengumpulan Data														
2	Analisis Sistem														
3	Perancangan Sistem														
4	Pembuatan Program														
5	Pengujian Sistem														

Keterangan:

Belum dilaksanakan

Sudah Dilaksanakan

Direncanakan

### 3.9 Perancangan Solusi

Perancangan solusi dilakukan untuk membangun sistem informasi pengelolaan stok dan peminjaman buku berbasis mobile yang digunakan oleh pustakawan. Sistem ini bertujuan mempermudah proses pencatatan, peminjaman, pengembalian, serta pemantauan stok secara *real-time*. Melalui penerapan metode ARS, pustakawan dapat memperoleh rekomendasi sederhana terkait buku yang perlu diprioritaskan untuk pengadaan ulang.

## 1. Arsitektur Sistem

Aplikasi dikembangkan menggunakan *Flutter* dengan bahasa pemrograman *Dart* sebagai antarmuka utama. Sistem terhubung dengan *Firebase* yang berfungsi sebagai *backend* untuk autentikasi pengguna, penyimpanan data buku, transaksi peminjaman, pengembalian, dan pembaruan stok secara *real-time*. Komponen utama sistem terdiri dari:

a. *Frontend (Aplikasi Mobile)*

Digunakan pustakawan untuk *login*, mengelola data buku, mencatat transaksi, dan melihat rekomendasi ARS.

b. *Backend (Firebase Services)*

Menangani autentikasi, pemrosesan transaksi, dan validasi stok.

c. *Database (Firestore/Realtime Database)*

Menyimpan data buku, stok, dan riwayat peminjaman secara bersamaan.

## 2. Alur Sistem

Sistem dimulai dari proses login pustakawan untuk mengakses fitur pengelolaan data. Pustakawan dapat menambah, memperbarui, atau menghapus data buku sesuai kebutuhan. Saat peminjaman dilakukan, sistem memeriksa ketersediaan stok dan menampilkan notifikasi bila stok tidak tersedia. Saat buku dikembalikan, sistem otomatis memperbarui stok dan mencatat transaksi ke riwayat. Data tersebut menjadi dasar rekomendasi ARS yang diperbarui secara otomatis.

### 3. Penerapan Metode ARS

Metode ARS digunakan untuk memantau kondisi stok secara otomatis dengan memanfaatkan data riwayat peminjaman, jumlah stok terkini, dan frekuensi peminjaman. Sistem menampilkan rekomendasi prioritas buku yang perlu diadakan ulang, sehingga membantu pustakawan dalam perencanaan koleksi secara efisien dan tepat waktu.

### 4. Pemodelan Sistem

Pemodelan sistem dilakukan menggunakan UML untuk menggambarkan struktur dan alur kerja sistem. *Diagram* yang digunakan meliputi *Use Case Diagram*, *Activity Diagram*, dan *Class Diagram* yang menampilkan fungsi utama, proses peminjaman, dan relasi antar data.

### 5. Perancangan Antarmuka Pengguna (UI)

Antarmuka aplikasi dirancang sederhana, responsif, dan mudah digunakan. Aplikasi dibuat menggunakan *Flutter* agar dapat dijalankan di berbagai perangkat. Menu utama mencakup pengelolaan data buku, peminjaman, pengembalian, riwayat transaksi, dan rekomendasi ARS, dengan tampilan yang jelas dan mudah diakses.

## REFERENSI

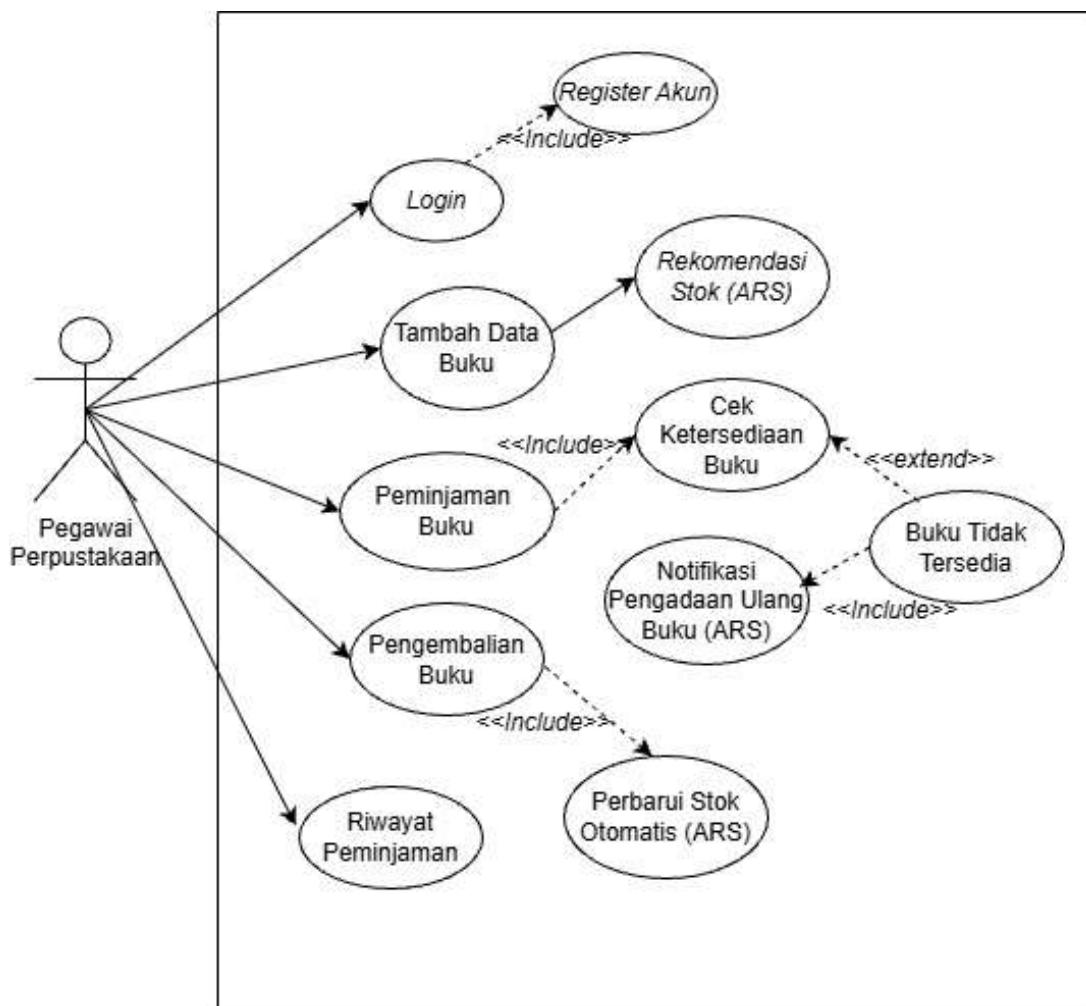
- Abdimas Berdaya, J., Pembelajaran, J., dan Pengabdian Masyarakat, P., Setiyadi, B., & Rahmawati, S. (2021). *Pelatihan Pemberdayaan Perpustakaan Sekolah Sebagai Upaya Meningkatkan Proses Pembelajaran di SMP Negeri 25 Kabupaten Kerinci Training and Empowerment of Scholl Library as an Effort to Improve the Learning Process at SMP Negeri 25 Kabupaten Kerinci* (Vol. 4). <https://pemas.unisla.ac.id/index.php/JAB/index>
- Alfie Fatihah, A., Primadani, A., Nurul Iman, M., Kunci, K., Informasi Manajemen, S., Buku, T., & Transaksi, P. (n.d.). Sistem Informasi Manajemen Toko Buku Bibliophile's Spot Berbasis Online. In *Jurnal Jurnal Sains Dan Teknologi (JSIT)* (Vol. 4, Issue 3). <http://jurnal.minartis.com/index.php/jsit>
- Bates, A., Vavricka, R., Carleton, S., Shao, R., & Pan, C. (2025). *Unified modeling language code generation from diagram images using multimodal large language models*. <https://doi.org/10.5281/zenodo.1>
- Burhan Firdaus, Anang Jumardi, Muhamad Adin Wahyudin, & Wasis Haryono. (2024). Sistem Informasi Inventory Barang Berbasis Aplikasi Mobile Web Untuk Koperasi. *Jupiter: Publikasi Ilmu Keteknikan Industri, Teknik Elektro Dan Informatika*, 2(6), 103–114. <https://doi.org/10.61132/jupiter.v2i6.622>
- Deng, T. (2024). The application of database systems in information management. *Applied and Computational Engineering*, 40(1), 33–42. <https://doi.org/10.54254/2755-2721/40/20230625>
- Faisal Nugraha, R. (n.d.). *ANALYSIS OF INVENTORY MANAGEMENT SYSTEM AT PHARMACY OF XYZ HOSPITAL FINAL PROJECT*.
- Fayad, M. E., & Schmidt, D. C. (1997). Object-Oriented Application Frameworks. In *COMMUNICATIONS OF THE ACM* (Vol. 40, Issue 10).
- Hamzah, E. R., & Nugraha, M. F. (2024). *Sistem Informasi Perpustakaan Berbasis Client Server di SMK Bintara Rancaekek*. 4(1), 9–19. <https://doi.org/10.32627>
- Idan Arb, G., & Al-Majdi, K. (2020). A Freights Status Management System Based on Dart and Flutter Programming Language. *Journal of Physics: Conference Series*, 1530(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1530/1/012020>
- Iqbal, N., Jamil, F., Ahmad, S., & Kim, D. (2020). Toward Effective Planning and Management Using Predictive Analytics Based on Rental Book Data of Academic Libraries. *IEEE Access*, 8, 81978–81996. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2020.2990765>

- Mandar, E. M., Drissi, T. B., Bensassi, B., Messaoudi, N., & Dachry, W. (2024). An Autonomous Inventory Replenishment System through Real-Time Visibility and Collaboration based on IOT and RFID Technology. *WSEAS Transactions on Information Science and Applications*, 21, 116–127. <https://doi.org/10.37394/23209.2024.21.12>
- Molla, M. M. I., Ahmad, J., & Wan Kadir, W. M. N. (2024). A Comparison of Transforming the User Stories and Functional Requirements into UML Use Case Diagram. *International Journal of Innovative Computing*, 14(1), 29–36. <https://doi.org/10.11113/ijic.v14n1.463>
- Nurudin, M., Jayanti, W., Saputro, R. D., Saputra, M. P., & Yulianti, D. (2019). Pengujian Black Box pada Aplikasi Penjualan Berbasis Web Menggunakan Teknik Boundary Value Analysis. 4(4), 2622–4615. <http://openjournal.unpam.ac.id/index.php/informatika>
- Santosa Sudirga, R., Nurprihatin, F., Rembulan, G. D., & Yuniarto, Y. (n.d.). AGILE MANUFACTURING THROUGH INVENTORY MANAGEMENT. In *Jurnal Pengabdian dan Kewirausahaan* (Vol. 5, Issue 2). <http://jurnal.ubm.ac.id/>
- Sekolah Tinggi Teknologi Informatika Sony Sugema, M., Husni Hamid No, J., & Karawang Barat, K. (2024). *Jurnal Restikom : Riset Teknik Informatika dan Komputer Perancangan Sistem Informasi Perpustakaan Berbasis Web SMK Negeri 3 Karawang*. 6(1), 169–179. <https://restikom.nusaputra.ac.id>
- Wen, H., Li, Y., Liu, G., Zhao, S., Yu, T., Li, T. J. J., Jiang, S., Liu, Y., Zhang, Y., & Liu, Y. (2024). AutoDroid: LLM-powered Task Automation in Android. *ACM MobiCom 2024 - Proceedings of the 30th International Conference on Mobile Computing and Networking*, 543–557. <https://doi.org/10.1145/3636534.3649379>

## LAMPIRAN-LAMPIRAN

### Lampiran 1. Use Case Diagram dan Deskripsi Alur Sistem

Use case berikut menggambarkan seluruh aktivitas yang dilakukan Pegawai Perpustakaan melalui aplikasi pengelolaan stok dan peminjaman buku. Diagram ini menunjukkan hubungan antara aktor dan seluruh fungsi utama sistem, termasuk penerapan metode ARS.



Gambar Lampiran 1 Use Case

Aktor:

- a. Pegawai perpustakaan

*Use Case Utama*

- a. *Login*

- b. *Register Akun (include)*

- c. Tambah Data Buku

- d. Peminjaman Buku

- e. Pengembalian Buku

- f. Riwayat Peminjaman

- g. Rekomendasi Stok (ARS)

- h. Cek Ketersediaan Buku (*include*)

- i. Buku Tidak Tersedia (*extend*)

- j. Notifikasi Pengadaan Ulang Buku (ARS) (*include*)

- k. Perbarui Stok Otomatis (ARS) (*include*)

Deskripsi Alur *Use Case*

1. *Login*

Pegawai masuk ke aplikasi menggunakan akun yang telah terdaftar untuk mengakses seluruh fitur sistem.

2. *Register Akun*

Digunakan untuk menambahkan akun pegawai baru. Proses ini terhubung sebagai bagian dari kebutuhan akses pengguna aplikasi.

### 3. Tambah Data Buku

Pegawai memasukkan data buku ke dalam aplikasi, seperti judul, kategori, dan jumlah stok yang tersedia agar buku dapat dikelola di dalam sistem.

### 4. Peminjaman Buku

Pegawai memilih buku yang dipinjam siswa. Sistem menjalankan Cek Ketersediaan Buku sebelum memproses peminjaman. Jika stok tidak mencukupi, alur Buku Tidak Tersedia dijalankan sebagai alternatif.

### 5. Pengembalian Buku

Pegawai meng-*input* data pengembalian buku melalui aplikasi. Sistem kemudian menjalankan Perbarui Stok Otomatis ARS untuk memperbarui kondisi stok.

### 6. Riwayat Peminjaman

Sistem menampilkan daftar transaksi peminjaman dan pengembalian yang telah dilakukan untuk kebutuhan pengecekan dan pelaporan.

### 7. Rekomendasi Stok ARS

Sistem menampilkan rekomendasi stok berdasarkan frekuensi peminjaman, stok terkini, dan hasil perhitungan ARS.

### 8. Cek Ketersediaan Buku (*include*)

Sistem memeriksa apakah stok buku mencukupi untuk dipinjam. Proses ini selalu dijalankan setiap kali terjadi peminjaman.

### 9. Buku Tidak Tersedia (*extend*)

Merupakan alur tambahan yang muncul jika hasil pengecekan menunjukkan stok tidak mencukupi.

10. Notifikasi Pengadaan Ulang Buku ARS (*include*)

Sistem memberikan pemberitahuan jika stok buku berada pada batas minimum sesuai perhitungan ARS, sehingga dapat dipertimbangkan untuk pengadaan ulang.

11. Perbarui Stok Otomatis ARS (*include*)

Sistem memperbarui perhitungan stok berdasarkan metode ARS setiap kali terjadi pengembalian buku.