

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
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
April 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. 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, Bulan, Tahun

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR TABEL.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	viii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Pokok Permasalahan	3
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Pertanyaan Penelitian	4
1.5 Batasan Permasalahan	6
1.6 Sistematika Penulisan	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	8
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	11
2.2.6 Aplikasi <i>Android</i>	12
2.2.7 Framework	12

2.2.8 <i>Flutter</i>	13
2.2.9 Bahasa Pemrograman	13
2.2.10 <i>Database</i>	14
2.2.11 <i>Cloudinary</i>	14
2.2.12 Unified Modeling Language (UML)	15
2.2.13 <i>Black Box</i>	22
2.3 Penelitian Terkait	23
BAB III METODE PENELITIAN	25
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	25
3.2 Jenis Penelitian	25
3.3 Sumber Data	26
3.4 Metode Pengumpulan Data	27
3.5 Bahan dan Alat Penelitian	28
3.6 Metode Pengujian <i>Black Box</i>	29
3.7 Prosedur Penelitian	32
3.8 Jadwal Penelitian	33
3.9 Perancangan Solusi	33
REFERENSI	38
LAMPIRAN-LAMPIRAN	41
Lampiran 1. Use Case Diagram dan Deskripsi Alur Sistem.....	41

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Use case.....	15
Tabel 2.2 Activity Diagram.....	17
Tabel 2.3 Sequence Diagram	19
Tabel 2.4 Class Diagram.....	20
Tabel 2.5 Penelitian Terkait.....	23
Tabel 3.1 Bahan	28
Tabel 3.2 Perangkat keras	28
Tabel 3.3 Perangkat Lunak	29
Tabel 3.4 Jadwal Penelitian.....	33

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Diagram Kerangka Berpikir	8
Gambar Lampiran 1 Use Case	42

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perpustakaan sekolah sangat penting dalam memfasilitasi proses belajar mengajar karena menyediakan beragam bahan bacaan dan sumber referensi untuk membantu siswa dan guru memperluas wawasan dan meningkatkan literasi. Namun demikian, masih banyak perpustakaan sekolah yang mencatat stok dan peminjaman buku secara manual, dengan buku catatan dan lembar kerja Excel. Hal ini juga berpotensi menimbulkan kesalahan selama proses pencatatan, keterlambatan pembaruan data, dan masalah ketersediaan buku secara *real-time*. Kondisi ini menurunkan efisiensi layanan perpustakaan dan memperlambat proses pelaporan data. Pengumpulan data dengan bantuan buku catatan atau *spreadsheet* sederhana seperti Microsoft Excel dapat menimbulkan berbagai kendala, termasuk kesalahan pencatatan, pembaruan data yang lambat, dan bahkan hilangnya catatan transaksi, hal ini menghambat efisiensi layanan perpustakaan dan menyulitkan penyediaan layanan yang tepat waktu dan informasi yang benar (Sapaatullah et al., 2025).

Pengelolaan dan peminjaman buku juga masih dilakukan secara manual oleh pustakawan di UPTD SMPN 18 Lau. Meskipun pustakawan mencatat kekurangan buku sebagai dasar pengadaan ulang koleksi, proses analisis dan pengambilan keputusan masih dilakukan secara manual dan datanya tidak dapat diverifikasi, karena sistem ini tidak memiliki mekanisme otomatis yang dapat membantu proses pengambilan keputusan terkait pengadaan dan pengisian ulang

buku. Transaksi peminjaman dan pengembalian buku dicatat berdasarkan kasus per kasus, yang tidak hanya memakan waktu tetapi juga berpotensi mengalami kesalahan (Yani & Hamdani, 2021). Selain itu, belum ada sistem peringatan otomatis jika stok buku menipis sehingga mengakibatkan keterlambatan pengadaan ulang. Hal ini menyebabkan pasokan buku yang kurang stabil dan layanan kepada siswa tidak maksimal.

Untuk mengatasi permasalahan tersebut, Sistem pengisian ulang otomatis kini diperlukan untuk meminimalkan kesalahan pencatatan dan keterlambatan yang disebabkan oleh perubahan inventaris manual (Isabel & Ribeiro, n.d.). *Automatic Replenishment System* (ARS) merupakan salah satu metode yang dapat diterapkan dalam sistem ini. Algoritma ARS berfungsi sebagai sarana pengaturan otomatis proses pengisian ulang stok, berdasarkan informasi kebutuhan dan tren peminjaman sebelumnya. Dengan sistem ini, perpustakaan dapat mengetahui kapan stok buku harus diisi ulang tanpa perlu memeriksanya secara manual.

Penerapan metode ARS pada perpustakaan akan membantu perpustakaan dalam memastikan ketersediaan buku yang optimal, meminimalkan kesalahan pencatatan, dan meningkatkan efisiensi proses peminjaman dan pengembalian (Kim et al., 2024). Namun pada kenyataannya, manajemen stok buku sekolah seringkali mengalami kendala anggaran. Keterbatasan dana tidak memungkinkan pengadaan ulang buku setiap kali sistem mencatat stok rendah. Oleh karena itu, metode ARS yang digunakan di perpustakaan sekolah dapat membantu agar tidak hanya dapat menghitung kebutuhan stok, tetapi juga dapat memberikan rekomendasi pengadaan sesuai dengan tingkat prioritas dan anggaran yang tersedia.

Hal ini membuat sistem tetap efektif meskipun dana terbatas dan membantu perpustakaan merencanakan pengadaan buku dengan lebih baik dan efisien.

Studi ini sejalan dengan program Transformasi Digital Sekolah yang digagas oleh Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi, dan bertujuan untuk mendorong pemanfaatan teknologi informasi dalam hal pemberian layanan dan administrasi di bidang Pendidikan (Ningrum et al., 2025). Perpustakaan kemungkinan akan menawarkan layanan yang lebih *modern*, cepat, dan tepat dengan sistem peminjaman buku berbasis ARS dan manajemen stok di UPTD SMPN 18 Lau. Hal ini juga merupakan langkah penting untuk meningkatkan kualitas layanan yang ditawarkan oleh perpustakaan sekolah agar lebih efisien dan fleksibel terhadap perubahan teknologi pendidikan.

1.2 Pokok Permasalahan

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

1. Pengelolaan stok dan peminjaman buku di UPTD Perpustakaan SMPN 18 Lau masih dilakukan secara manual sehingga rawan terjadi kesalahan pencatatan dan keterlambatan pembaruan data.
2. Belum terdapat sistem yang dapat memantau ketersediaan buku secara otomatis dan membantu pustakawan dalam menentukan waktu pengadaan atau pengisian ulang buku.
3. Belum ada sistem yang dapat membantu pustakawan mengetahui kebutuhan stok berdasarkan data peminjaman.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Merancang sistem informasi perpustakaan yang mampu menangani inventaris buku, transaksi peminjaman, dan semuanya beroperasi secara *real-time*, otomatis, dan terintegrasi.
2. Menggunakan metode ARS untuk memberikan rekomendasi pengisian ulang stok buku sesuai dengan kecenderungan peminjaman dan anggaran sekolah.
3. Tingkatkan efektivitas administrasi perpustakaan dengan sistem digital yang meminimalkan kesalahan pencatatan serta mempermudah pengelolaan inventaris dan transaksi peminjaman.

1.4 Pertanyaan Penelitian

Di bawah ini adalah pertanyaan penelitian dari penelitian ini:

1. Bagaimana merancang sistem informasi yang dapat memproses inventaris dan peminjaman buku secara otomatis agar layanan perpustakaan lebih efisien dan akurat?
2. Bagaimana penerapan metode ARS membantu menentukan waktu dan jumlah pengisian ulang buku berdasarkan pola peminjaman dan kebutuhan perpustakaan?
3. Bagaimana sistem informasi berbasis ARS dapat membantu pustakawan memantau ketersediaan buku secara *real-time* dan meningkatkan efisiensi manajemen perpustakaan?

Table 1.1 Hubungan Pokok Permasalahan, Tujuan dan Pertanyaan Penelitian

Pokok Permasalahan	Tujuan Penelitian	Pertanyaan penelitian
Pengelolaan stok dan peminjaman buku di UPTD Perpustakaan SMPN 18 Lau masih dilakukan secara manual menggunakan buku catatan dan Excel sehingga sering menimbulkan kesalahan pencatatan dan keterlambatan pembaruan data.	Mengembangkan sistem informasi perpustakaan yang dapat mengelola inventaris dan data peminjaman secara otomatis, terintegrasi, dan real-time.	Bagaimana merancang sistem informasi yang mampu mengelola inventaris dan peminjaman buku secara otomatis di UPTD SMPN 18 Lau?
Belum terdapat sistem yang dapat memantau jumlah dan ketersediaan buku secara otomatis sehingga pustakawan kesulitan mengetahui waktu yang tepat untuk pengadaan ulang.	Menerapkan metode ARS untuk membantu menentukan waktu dan jumlah pengisian ulang stok buku berdasarkan pola peminjaman.	Bagaimana penerapan metode ARS dapat membantu menentukan waktu dan jumlah pengisian ulang buku berdasarkan kebutuhan perpustakaan?
Tidak ada mekanisme yang memanfaatkan data peminjaman sebagai dasar perencanaan stok sehingga pengadaan buku sering tidak tepat dan kurang terarah.	Meningkatkan efektivitas pengelolaan perpustakaan melalui sistem digital yang meminimalkan kesalahan pencatatan dan membantu perencanaan stok buku.	Bagaimana sistem berbasis ARS dapat membantu pustakawan memantau ketersediaan buku secara real-time dan meningkatkan efisiensi pengelolaan perpustakaan?

1.5 Batasan Permasalahan

Batasan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Objek penelitian dilakukan di Perpustakaan UPTD SMPN 18 Lau sebagai lokasi pengumpulan data dan penerapan sistem.
2. Sistem informasi yang dirancang hanya berfokus pada pengelolaan stok dan peminjaman buku, tidak mencakup kegiatan perpustakaan lainnya.
3. Metode ARS diterapkan hanya sebagai rekomendasi pengisian ulang stok, bukan untuk pembelian otomatis maupun integrasi dengan sistem anggaran sekolah.

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

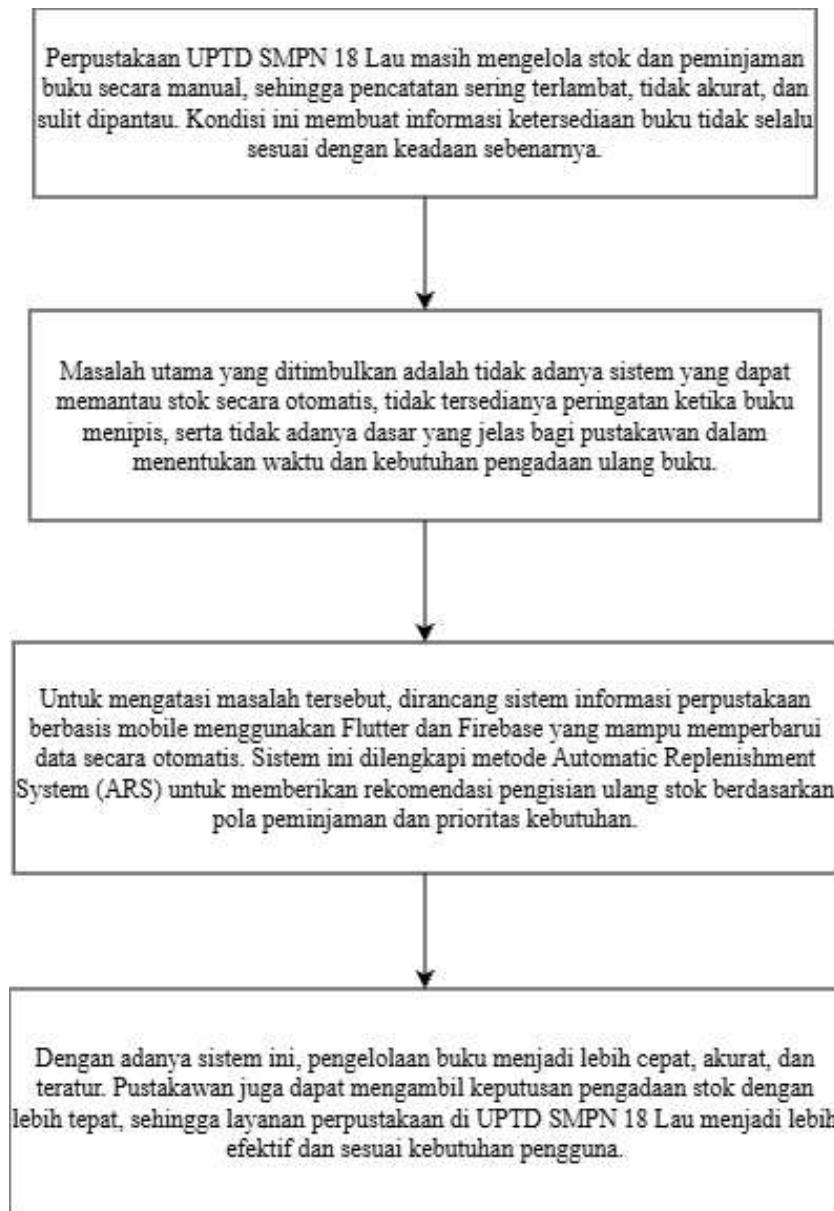
Lampiran berisi informasi tambahan seperti instrumen penelitian, data tambahan, dan materi pendukung lainnya yang relevan dengan skripsi.

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 dan siswa), 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)

Automatic Replenishment System (ARS) adalah jenis pengendalian inventaris yang secara otomatis mengatur waktu dan jumlah pengisian ulang berdasarkan data penggunaan atau permintaan sebelumnya (Mandar et al., 2024). Sistem ini telah banyak digunakan dalam manajemen inventaris untuk memastikan ketersediaan stok optimal, tidak terlalu banyak atau terlalu sedikit. ARS bekerja

dengan memanfaatkan data historis penggunaan inventaris. Dengan bantuan sistem ini, dimungkinkan untuk memperkirakan kapan stok menipis dan memberikan pemberitahuan tepat waktu jika terjadi kekurangan stok.

2.2.5 Studi Kasus

Untuk menggambarkan penerapan metode ARS pada sistem perpustakaan, digunakan contoh perhitungan titik pemesanan ulang (Reorder Point / ROP) sebagai berikut. ARS menggunakan rumus dasar:

$$ROP = (D \times L) + SS$$

Keterangan:

ROP = *Reorder Point* atau titik pemesanan ulang buku

D = rata-rata permintaan atau peminjaman buku per periode

L = waktu tunggu (*lead time*) untuk pengadaan buku baru

SS = *Safety Stock* atau stok pengaman untuk mengantisipasi lonjakan permintaan

Sebagai contoh, jika rata-rata peminjaman buku Matematika Kelas IX adalah 25 kali per minggu ($D = 25$), dengan waktu tunggu pengadaan selama dua minggu ($L = 2$) dan stok pengaman sebesar 10 buku ($SS = 10$), maka titik pemesanan ulang dihitung sebagai:

$$ROP = (25 \times 2) + 10 = 60$$

Artinya, ketika stok buku “Matematika Kelas IX tersisa 60 eksemplar, sistem akan memberikan peringatan kepada pustakawan bahwa buku tersebut perlu segera diadakan ulang.

Dalam praktiknya, sistem tidak langsung melakukan pembelian sebaliknya, rekomendasi pengadaan dibuat berdasarkan prioritas dan anggaran yang tersedia. Jika dana tidak mencukupi, status buku akan ditandai sebagai prioritas tinggi oleh sistem, sehingga dapat dianggarkan pada waktu berikutnya. Metode ARS tetap efektif sebagai alat peringatan dini dan perencanaan stok, sesuai dengan keadaan keuangan perpustakaan dengan cara ini.

2.2.6 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, dan memantau ketersediaan stok secara *real-time*. Penggunaan aplikasi *Android* membuat proses administrasi perpustakaan menjadi lebih efisien karena pegawai dapat mengakses dan memperbarui data melalui perangkat mobile mereka tanpa harus menulisnya secara manual.

2.2.7 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.

2.2.8 *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*, 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.

2.2.9 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.

2.2.10 *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, tanpa perlu melakukan proses manual. Ini mendukung kinerja sistem yang cepat dan efisien.

2.2.11 *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.

2.2.12 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.

I. Diagram Use Case

Dalam penelitian ini, sistem informasi pengelolaan stok dan peminjaman buku di UPTD SMPN 18 Lau dirancang menggunakan UML. *Use Case Diagram* digunakan untuk menunjukkan interaksi antara sistem yang dirancang dan pengguna administrasi dan siswa.

Tabel 2.1 Use case

Simbol	Nama	Deskripsi
	Aktor (Actor)	Pihak yang berinteraksi dengan sistem secara langsung Siswa dan

Simbol	Nama	Deskripsi
	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 Login 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.
	Generalisasi (Generalization)	Hubungan hierarki yang menunjukkan peran turunan atau

Simbol	Nama	Deskripsi
		pewarisan dari aktor atau use case lain
	<i>System Boundary</i>	Menunjukkan batas sistem dan peran aktor di luar sistem.

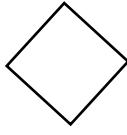
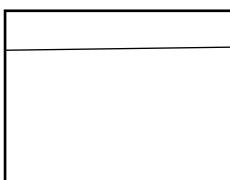
Sumber:(MUHAMMAD RIFQI HIDAYAT, 2024)

2. *Activity Diagram*

Dalam penelitian ini, *activity diagram* juga digunakan untuk menggambarkan sistem informasi pengelolaan stok dan peminjaman buku di UPTD SMPN 18 Lau. *Activity diagram* menunjukkan alur aktivitas yang terjadi di dalam sistem, yang dilakukan oleh pustakawan dan siswa, mulai dari login, pencarian buku, peminjaman, pengembalian, dan pembaruan stok secara otomatis dengan metode ARS.

Tabel 2.2 *Activity Diagram*

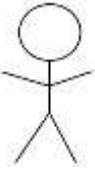
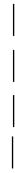
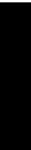
Simbol	Nama	Deskripsi
	<i>Initial Node</i>	Titik awal dari aktivitas atau proses yang menandakan dimulainya alur kerja dalam sistem. Biasanya terdapat hanya satu node awal dalam setiap diagram aktivitas.
	<i>Final Node</i>	Titik akhir dari suatu proses yang menunjukkan bahwa aktivitas telah

Simbol	Nama	Deskripsi
		selesai dijalankan secara keseluruhan.
	<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 pengguna dan sistem secara kronologis. *Diagram* ini juga menunjukkan proses pengiriman pesan dari satu objek ke objek lain, sehingga alur kerja sistem dapat dilihat dari awal hingga akhir. *Sequence Diagram* dapat menampilkan proses secara runtut, seperti login admin, mengelola data buku, dan 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

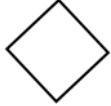
Simbol	Nama	Deskripsi
		aktivitas atau memproses pesan tertentu.
	<i>Synchronous Message</i>	pengiriman pesan dari satu objek ke objek lain yang harus ditanggapi (sinkron).
	<i>Return Message</i>	Menunjukkan balasan dari objek penerima ke pengirim setelah memproses pesan. Biasanya digunakan untuk mengembalikan 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

Simbol	Nama	Deskripsi
		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.
— — — — →	<i>Dependency</i>	Hubungan di mana perubahan pada satu kelas dapat memengaruhi kelas

Simbol	Nama	Deskripsi
		lain, tetapi bukan bagian dari strukturnya.

Sumber:(Rony Setiawan, 2021b)

2.2.13 *Black Box*

Pengujian *black box* adalah metode pengujian perangkat lunak yang diterapkan untuk memastikan fungsi aplikasi berjalan sesuai persyaratan dan ketentuan yang telah ditetapkan. 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

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.
Sistem Informasi Pengelolaan Buku Perpustakaan Berbasis Mobile Menggunakan Flutter – Simanjuntak, D. (2022)	Menggunakan Flutter dan Firebase untuk membangun aplikasi perpustakaan berbasis Android dengan pembaruan data real-time.	Relevant karena penelitian ini juga menggunakan Flutter dan Firebase untuk sistem perpustakaan sekolah.
Analisis Penggunaan Metode Automatic	Menerapkan metode ARS untuk mengatur pengisian ulang stok secara otomatis	Relevant karena penelitian ini menggunakan metode ARS yang diadaptasi untuk

Judul Penelitian	Metode / Hasil Penelitian	Penelitian Yang dilakukan
Replenishment System (ARS) pada Sistem Persediaan Barang di Minimarket – Lestari, F. (2021)	berdasarkan permintaan. Hasilnya meningkatkan efisiensi persediaan barang.	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 Laravel dan MySQL 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 sampai Januari 2026. Lokasi penelitian adalah UPTD SMPN 18 Lau di Kecamatan Lau, Kabupaten Maros. Alasan pemilihan lokasi ini adalah karena sistem pengelolaan stok dan peminjaman buku di perpustakaan sekolah masih manual sehingga perlu didigitalisasi untuk meningkatkan efisiensi dan akurasi pengelolaan data.

3.2 Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan adalah *Research and Development* (R&D) dengan pendekatan pengembangan sistem. Metode ini digunakan untuk menghasilkan produk berupa sistem informasi pengelolaan stok dan peminjaman buku berbasis *mobile*.

Penelitian R&D dalam studi ini meliputi tahapan analisis kebutuhan, perancangan sistem, pengembangan aplikasi, pengujian, dan penyempurnaan. Metode ARS diintegrasikan untuk memberikan rekomendasi pengisian ulang stok berdasarkan data peminjaman.

Penelitian ini termasuk dalam penelitian terapan (*applied research*) karena berfokus pada penyelesaian masalah nyata yang dihadapi Perpustakaan UPTD SMPN 18 Lau, yaitu proses pengelolaan stok dan peminjaman yang masih manual. Hasil penelitian diharapkan menghasilkan sistem yang lebih akurat, efisien, dan mendukung operasional perpustakaan secara optimal.

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 diperoleh langsung melalui wawancara dengan staf/pustakawan dan observasi lapangan di Perpustakaan UPTD SMPN 18 Lau. Data ini mencakup prosedur pencatatan, alur peminjaman dan pengembalian, frekuensi peminjaman, kendala pencatatan stok, serta kebutuhan fungsional yang menjadi dasar perancangan sistem.

- b. Data *Sekunder*

Data berasal dari dokumen administrasi perpustakaan (inventaris buku, laporan peminjaman/pengembalian), literatur dan penelitian terdahulu terkait pengelolaan stok dan ARS, serta sumber teknis terkait *Flutter*, *Firebase*, dan *Cloudinary* yang digunakan sebagai rujukan implementasi. Data *sekunder* digunakan untuk memperkuat landasan teori dan memvalidasi model sistem yang dikembangkan.

3.4 Metode Pengumpulan Data

Prosedur pengumpulan data yang diterapkan dalam penelitian ini adalah:

1. Observasi

Observasi dilakukan secara langsung pada proses pengelolaan stok dan peminjaman buku di Perpustakaan UPTD SMPN 18 Lau. Melalui observasi ini, peneliti mengidentifikasi alur kerja pustakawan, kendala pencatatan manual, serta kebutuhan sistem yang berkaitan dengan pemantauan stok dan pengisian ulang buku.

2. Wawancara

Wawancara dilakukan dengan pustakawan untuk memperoleh informasi mendalam mengenai prosedur peminjaman dan pengembalian, masalah yang sering terjadi, serta kebutuhan fitur pada sistem yang akan dikembangkan. Data ini menjadi dasar dalam penerapan metode ARS agar sesuai dengan kondisi perpustakaan.

3. Studi Pustaka

Peneliti mengkaji berbagai sumber literatur seperti jurnal, artikel ilmiah, dan penelitian terdahulu yang berkaitan dengan sistem informasi perpustakaan, manajemen stok, serta penerapan ARS. Studi pustaka juga mencakup referensi teknis mengenai *Flutter*, *Firebase*, dan *Cloudinary* yang digunakan dalam pengembangan aplikasi.

4. Dokumentasi

Dokumentasi diperoleh dari arsip perpustakaan, seperti daftar inventaris, laporan peminjaman/pengembalian, dan data penggunaan buku. Dokumen ini digunakan untuk menganalisis kebutuhan sistem, uji kecocokan metode ARS, serta memvalidasi rancangan fitur yang dikembangkan.

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

No	Nama	Unit	Spesifikasi
			12th Gen Intel(R) Core(TM) 8.00 GB (7.71 GB usable)
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</i>
3	Desain	Darw.io
4	Database	Firebase, Cloudinary
5	Bahasa Pemrograman	Dart

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.

Tahap ini meliputi observasi lapangan, wawancara dengan pustakawan, dan pengumpulan dokumentasi (inventaris, laporan peminjaman) untuk memperoleh data primer dan sekunder.

2. Analisis Sistem

Data yang diperoleh dianalisis untuk merumuskan kebutuhan fungsional dan non-fungsional sistem serta menentukan spesifikasi yang diperlukan untuk penerapan metode ARS.

3. Perancangan Sistem

Peneliti merancang arsitektur, basis data, alur proses, dan antarmuka pengguna menggunakan diagram UML sebagai acuan pengembangan.

4. Pembuatan Program

Berdasarkan rancangan, peneliti melakukan pembuatan program (*coding*) aplikasi menggunakan *Flutter* dan integrasi dengan *Firebase* serta *Cloudinary*.

5. Pengujian Sistem

Aplikasi diuji (*Black Box*) untuk memverifikasi fungsi utama—pengelolaan stok, peminjaman/pengembalian, perhitungan ARS, dan integrasi layanan. Hasil pengujian digunakan untuk perbaikan akhir.

3.8 Jadwal Penelitian

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 sepenuhnya oleh Pegawai Perpustakaan. Sistem dirancang untuk mempermudah proses pencatatan buku, peminjaman, pengembalian, serta pemantauan stok secara *real-time*. Dengan adanya metode ARS, pegawai dapat melihat rekomendasi sederhana terkait buku yang perlu diprioritaskan untuk pengadaan ulang.

1. Arsitektur Sistem

Aplikasi dikembangkan menggunakan *Flutter* dan bahasa pemrograman *Dart* sebagai antarmuka utama. Sistem terhubung ke *Firebase*, yang berfungsi sebagai *backend* untuk autentikasi pegawai, penyimpanan data buku, transaksi peminjaman, pengembalian, serta pembaruan stok secara *real-time*. Arsitektur ini memungkinkan seluruh proses berjalan terpusat dan otomatis tanpa memerlukan server lokal.

Komponen utama arsitektur sistem meliputi:

a. *Frontend (Aplikasi Mobile)*

Digunakan pegawai perpustakaan untuk melakukan *login*, menambahkan buku baru, mencatat peminjaman dan pengembalian, melihat riwayat transaksi, serta mengakses rekomendasi ARS.

b. *Backend (Firebase Services)*

Bertanggung jawab mengelola autentikasi akun pegawai, memproses transaksi, menangani validasi stok, dan menyimpan semua aktivitas dalam sistem.

c. *Database (Firestore/Realtime Database)*

Digunakan untuk menyimpan data buku, stok, riwayat peminjaman–pengembalian, serta data untuk perhitungan rekomendasi ARS. Semua data tersinkronisasi secara langsung ketika pegawai melakukan perubahan.

2. Alur Sistem

Alur sistem menggambarkan rangkaian proses yang terjadi dalam aplikasi sesuai dengan aktivitas yang dilakukan pegawai perpustakaan. Tahapan utama adalah sebagai berikut:

- a. Pegawai melakukan *login* untuk mengakses seluruh menu pengelolaan.
- b. Setelah masuk aplikasi, pegawai dapat menambah, memperbarui, atau menghapus data buku sesuai kebutuhan.
- c. Pada proses peminjaman, sistem terlebih dahulu melakukan cek ketersediaan buku. Jika stok habis, sistem menampilkan informasi bahwa buku sedang tidak tersedia.
- d. Ketika buku dikembalikan, sistem melakukan otomatis *update* stok tanpa input tambahan dari pegawai.
- e. Semua transaksi peminjaman dan pengembalian tersimpan dan dapat dilihat di menu riwayat peminjaman.
- f. Sistem memperbarui dan menampilkan rekomendasi ARS berdasarkan aktivitas dan data stok yang tersimpan di *database*.

3. Penerapan Metode ARS

Metode *Automatic Replenishment System* (ARS) digunakan untuk membantu pegawai dalam memantau kondisi stok secara lebih akurat. ARS tidak melakukan perhitungan prediksi kompleks, tetapi memanfaatkan:

- a. riwayat peminjaman buku
- b. jumlah stok terkini
- c. frekuensi peminjaman

untuk menghasilkan rekomendasi sederhana seperti stok menipis atau buku sering dipinjam. Hasil rekomendasi ditampilkan dalam bentuk daftar prioritas, sehingga pegawai dapat menentukan buku mana yang perlu dipertimbangkan untuk pengadaan ulang sesuai kebutuhan perpustakaan.

4. Pemodelan Sistem

Pemodelan sistem disusun menggunakan *Unified Modeling Language* (UML) untuk menggambarkan struktur data dan proses bisnis. Diagram yang digunakan meliputi:

- a. *Use Case Diagram* yang menunjukkan seluruh fungsi yang dilakukan oleh Pegawai Perpustakaan, seperti *login*, *input* data buku, peminjaman, pengembalian, pengecekan stok, dan pembaruan rekomendasi ARS.
- b. *Activity Diagram* yang menggambarkan alur proses peminjaman, pengecekan stok, dan proses pengembalian buku.
- c. *Class Diagram* yang memodelkan struktur data utama, seperti buku, pegawai, transaksi peminjaman, dan data rekomendasi ARS.

Pemodelan ini menjadi landasan dalam proses pengembangan dan pengujian sistem.

5. Perancangan Antarmuka Pengguna (UI)

Antarmuka pengguna dirancang sederhana dan mudah dipahami untuk memfasilitasi tugas pegawai perpustakaan. Tampilan aplikasi dibuat responsif menggunakan *Flutter* sehingga dapat berjalan pada berbagai ukuran layar perangkat *mobile*. Menu utama yang tersedia meliputi:

- a. Data Buku (tambah, edit, hapus buku)

- b. Peminjaman Buku
- c. Pengembalian Buku
- d. Riwayat Peminjaman
- e. Rekomendasi ARS

Setiap komponen UI diatur agar dapat memberikan informasi yang jelas, cepat diakses, dan mendukung proses kerja pegawai tanpa langkah yang berbelit-belit.

REFERENSI

- 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>
- 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).
- 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>
- Isabel, M., & Ribeiro, C. (n.d.). *Stock Management in Automated Pharmaceutical Warehouses: Improved Detection and Replenishment*.
- Kim, S., Park, E., Yun, E., Choi, M., Oh, S., Woo, M., Lee, J.-H., Sim, H., & Kim, D.-K. (2024). Establishment of a Standardized Supply System Based on the

- Usage of Medical Materials. *Quality Improvement in Health Care*, 30(2), 14–23. <https://doi.org/10.14371/qih.2024.30.2.14>
- 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>
- Ningrum, G. D. K., Suswanto, H., Handayani, A. N., Hermansyah, H., Hasriani, H., Al-Jabbar, H. M., Ulum, K., Saputra, I. E. H., Adipura, L., Ramadhani, L., Arwani, W. N. M., Setyawan, W. D., & Kirom, M. (2025). Workshop Membangun Personal Branding Melalui Google Sites di Sekolah Mitra PPG. *Jurnal Masyarakat Madani Indonesia*, 4(4), 777–797. <https://doi.org/10.59025/bd3wpr65>
- 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://journal.ubm.ac.id/>
- Sapaatullah, A., Rakhim Setya Permana, B., & Darip, M. (2025). Implementasi Struktur Data Array dalam Sistem Perpustakaan Berbasis Web dengan Python

- Flask. *Buletin Ilmiah Informatika Teknologi*, 3(2), 30–36.
<https://doi.org/10.58369/biit.v2i3.91>
- Tridana, A., & Vlora, R. K. (2024). The Role of School Libraries as Teaching and Learning Resources. *JIPI (Jurnal Ilmu Perpustakaan Dan Informasi)*, 9(1), 124. <https://doi.org/10.30829/jipi.v9i1.19820>
- 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>
- Yani, T. I., & Hamdani, F. (2021). Design of website-based library information systems at SMK Pasundan Jatinangor. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 1115(1), 012048. <https://doi.org/10.1088/1757-899x/1115/1/012048>

LAMPIRAN-LAMPIRAN

Lampiran 1. Use Case Diagram dan Deskripsi Alur Sistem

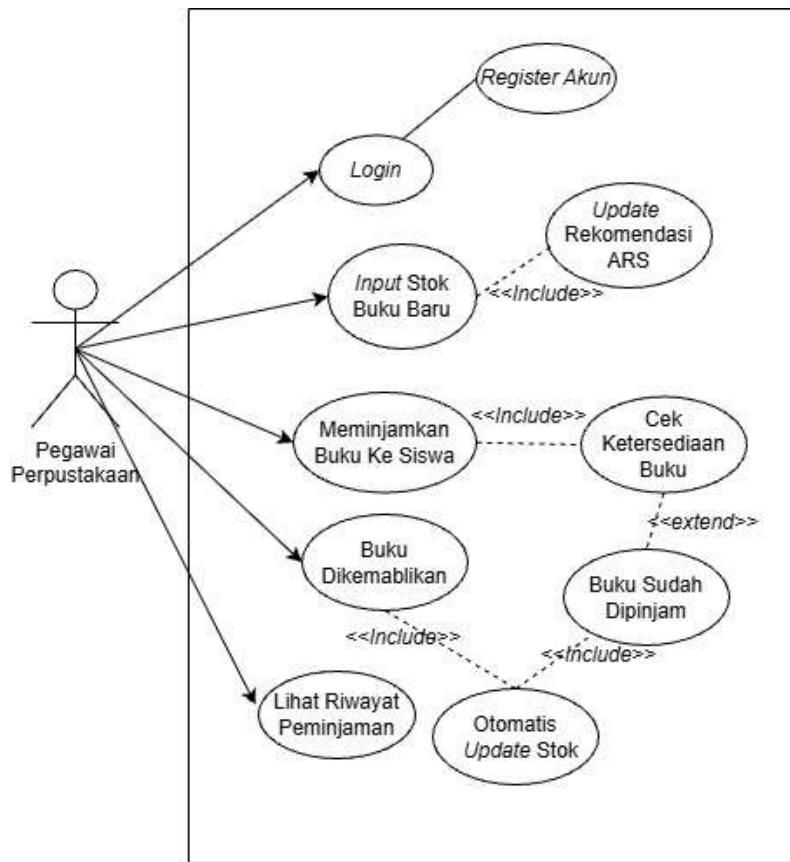
Use case berikut menggambarkan seluruh aktivitas yang dilakukan Pegawai Perpustakaan dalam sistem pengelolaan stok dan peminjaman buku. Diagram ini menunjukkan hubungan antara aktor dan fungsi utama pada aplikasi.

Aktor:

- a. Pegawai Perpustakaan

Use Case Utama:

- a. Login
- b. Register Akun
- c. Input Stok Buku Baru
- d. Meminjamkan Buku
- e. Buku Dikembalikan
- f. Lihat Riwayat Peminjaman
- g. Update Rekomendasi ARS
- h. Cek Ketersediaan Buku (include)
- i. Otomatis Update Stok (include)
- j. Buku Sudah Dipinjam (extend)



Gambar Lampiran 1 *Use Case*

Deskripsi Alur *Use Case*

1. *Login*

Pegawai melakukan login untuk mengakses seluruh fitur aplikasi.

2. *Register Akun*

Digunakan ketika perlu menambahkan akun pegawai baru.

3. *Input Stok Buku Baru*

Pegawai memasukkan data buku baru untuk dicatat dalam sistem.

4. *Meminjamkan Buku*

Sistem melakukan Cek Ketersediaan Buku sebelum transaksi. Jika stok habis, sistem menjalankan Buku Sudah Dipinjam sebagai alur alternatif.

5. Buku Dikembalikan

Pegawai mencatat pengembalian buku, lalu sistem menjalankan Otomatis Update Stok untuk menambah stok.

6. Lihat Riwayat Peminjaman

Menampilkan catatan transaksi peminjaman dan pengembalian.

7. Update Rekomendasi ARS

Sistem menampilkan rekomendasi pengadaan berdasarkan peminjaman dan kondisi stok.