

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

SKRIPSI

Untuk memenuhi syarat memperoleh gelar sarjana Strata 1
Program Studi Teknik Informatika



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)

Skripsi Diserahkan ke Universitas Dipa Makassar untuk Memenuhi
Persyaratan Sarjana Program Studi Teknik Informatika
7 Februari 2026

HALAMAN PERSETUJUAN UJIAN SKRIPSI

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

SKRIPSI

Untuk memenuhi syarat 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 Marliina, S.Kom., M.I.Kom
NIDN: 0914037501

Mengetahui,
Ketua Program Studi Teknik Informatika
Universitas Dipa Makassar

Ir. Irsal, M.T.
NIDN: 9990216745

HALAMAN PENGESAHAN NASKAH SKRIPSI

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

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

Tanggal Ujian ... Februari 2026

Pembimbing I,

Dr. Ahmad, ST., MT
NIDN: 0931127016

Penguji I,

Dr. Aprizal, S.Kom., MM
NIDN: 0905038601

Pembimbing II,

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

Penguji II,

Nurul Aini, S.Kom., MT
NIDN: 0906128601

Mengetahui,
Ketua Program Studi Teknik Informatika
Universitas Dipa Makassar

Ir. I r s a l, M.T.
NIDN: 999216745

PERNYATAAN

Dengan ini kami menyatakan bahwa skripsi yang diserahkan untuk memperoleh gelar Sarja Komputer adalah hasil karya kami sendiri dan semua sumbangan dari orang atau sumber lain dikutip dengan baik dan benar. Kami selanjutnya menyatakan bahwa materi dalam skripsi ini belum pernah diserahkan baik seluruhnya atau sebagian, untuk mendapatkan gelar di universitas ini atau universitas lainnya. Dalam membuat pernyataan ini, kami memahami dan mengakui setiap pelanggaran dalam pernyataan ini merupakan pelanggaran akademis, yang dapat mengakibatkan kami dikeluarkan dari Universitas dan/atau pencabutan dari gelar yang telah diberikan.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan sangat sadar dan tanpa paksaan dari pihak manapun.

Makassar, 7 Februari 2026

Penulis I,

Penulis II,

Materai
10.000

Materai
10.000

MUHAMMAD IMAM AN NAFRI
Stambuk: 222116

DIKI DARMAWAN
Stambuk: 222137

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran 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, Februari, 2026

Penulis

ABSTRAK

Penelitian ini dilatarbelakangi oleh kendala pengelolaan perpustakaan di UPTD SMPN 18 Lau, di mana pencatatan transaksi dan pemantauan stok buku belum terintegrasi secara digital. Tujuan penelitian ini adalah merancang sistem informasi berbasis *mobile* untuk pengelolaan stok dan peminjaman menggunakan metode *Automatic Replenishment System* (ARS) guna memberikan rekomendasi pengadaan stok secara otomatis. Pengembangan sistem dilakukan menggunakan metode *Research and Development* (R&D) dengan *framework* Flutter dan *database* Firebase, serta diuji menggunakan *Black Box Testing*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem mampu mencatat transaksi peminjaman dan pengembalian secara *real-time*, serta memberikan notifikasi rekomendasi pengadaan ulang buku yang akurat saat stok mencapai batas minimum sesuai perhitungan ARS. Implementasi sistem ini terbukti meningkatkan efisiensi administrasi dan memudahkan pemantauan ketersediaan buku di perpustakaan.

Kata kunci: Sistem Informasi Perpustakaan, Aplikasi Mobile, *Automatic Replenishment System* (ARS), Flutter, Firebase.

ABSTRACT

This research is motivated by library management challenges at UPTD SMPN 18 Lau, where transaction recording and stock monitoring are not yet digitally integrated. The objective of this study is to design a mobile-based information system for stock and lending management using the Automatic Replenishment System (ARS) method to provide automatic stock replenishment recommendations. The system was developed using the Research and Development (R&D) method with the Flutter framework and Firebase database, and validated through Black Box Testing. The results indicate that the system successfully records lending and return transactions in real-time and provides accurate book replenishment notifications when stock reaches the minimum limit according to ARS calculations. This implementation effectively enhances administrative efficiency and facilitates book availability monitoring in the library.

Keywords: Library Information System, Mobile Application, *Automatic Replenishment System* (ARS), Flutter, Firebase.

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN NASKAH SKRIPSI	iii
PERNYATAAN.....	iv
KATA PENGANTAR	v
ABSTRAK	vii
<i>ABSTRACT</i>	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xiii
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	5
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 Buku	10
2.2.4 Metode <i>Automatic Replenishment System</i> (ARS).....	10

2.2.6 <i>Framework</i>	12
2.2.7 <i>Flutter</i>	12
2.2.8 Bahasa Pemrograman	13
2.2.9 <i>Database</i>	13
2.2.10 <i>Cloudinary</i>	14
2.2.11 <i>Unified Modeling Language (UML)</i>	14
2.2.12 <i>Black Box</i>	20
2.3 Penelitian Terkait.....	21
BAB III METODE PENELITIAN.....	23
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 Teknik Pengujian.....	27
3.6.1 Teknik Pengujian <i>Black Box</i>	28
3.6.2 Pengujian Metode	30
3.7 Jadwal Penelitian	32
3.8 Perancangan Solusi.....	33
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	35
4.1 Perancangan Solusi.....	35
4.1.1 Arsitektur Sistem	35
4.1.2 Alur Proses Sistem	36

4.1.3 Use Case Diagram Sistem	38
4.1.5 Sequence Diagram.....	46
4.1.6 <i>Class</i> Diagram	53
4.2 Validasi dan Analisis Data	59
4.2.1 Tampilan Aplikasi	60
4.3 Pengujian Sistem	73
4.3. Pengujian Metode Automatic Replenishment System (ARS) 73	
4.3.2 Pengujian <i>Black Box</i>	75
4.4 Pembahasan	79
BAB V PENUTUP.....	81
5.1 Kesimpulan.....	81
5.2 Saran.....	81
REFERENSI	83
LAMPIRAN-LAMPIRAN.....	85

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Hubungan Pokok Permasalahan, Tujuan dan Pertanyaan Penelitian.....	5
Tabel 2.1 Use case.....	15
Tabel 2.2 Sequence Diagram	17
Tabel 2.3 Class Diagram.....	19
Tabel 2.4 Penelitian Terkait	21
Tabel 3.1 Perangkat Lunak	27
Tabel 4.1 Sturuktur Tabel ars_notifications.....	54
Tabel 4.2 Struktur Tabel books.....	54
Tabel 4.3 Struktur Tabel categories	55
Tabel 4.4 Sturuktur Tabel notifications	55
Tabel 4.5 Struktur Tabel peminjaman.....	56
Tabel 4.6 Struktur tabel pending_registrations	57
Tabel 4.7 Struktur tabel riwayat_kondisi_buku	57
Tabel 4.8 Struktur tabel siswa.....	58
Tabel 4.9 Struktur tabel users.....	59
Tabel 4.10 Hasil Perhitungan Berdasarkan Data Uji	75
Tabel 4.11 Hasil Sistem	75
Tabel 4.12 Pengujian From Login	76
Tabel 4.13 Halaman Login.....	76
Tabel 4.14 Pengujian Tambah Buku.....	77
Tabel 4.15 Pengujian Tambah Buku.....	77
Tabel 4.16 Pengujian Pinjam Buku.....	78

Tabel 4.17 Halaman Tambah Buku	78
Tabel 4.18 Pengujian pengembalian buku	79
Tabel 4.19 Pengembalian buku	79

DAFTAR GAMBAR

Gambar 4.1 Arsitektur Sistem Aplikasi Pengelolaan Stok dan Peminjaman Buku	36
Gambar 4.2 Alur Proses Sistem Pengelolaan Stok dan Peminjaman Buku	37
Gambar 4.3 Use Case Diagram	38
Gambar 4.4 Activity Diagram Login	39
Gambar 4.5 Activity Diagram Kelola data buku	40
Gambar 4.6 Activity Diagram Pendaftaran Anggota Perpustakaan	41
Gambar 4.7 Activity Diagram Peminjaman Buku	42
Gambar 4.8 Activity Diagram Pengembalian Buku	43
Gambar 4.9 Activity Diagram Cek Ketersediaan Buku	44
Gambar 4.10 Activity Diagram Cek Ketersediaan Buku	45
Gambar 4.11 Sequence Diagram Kelola Data Buku	47
Gambar 4.12 Class Diagram Sistem Pengelolaan Stok dan Peminjaman Buku ...	53
Gambar 4.13 Halaman utama aplikasi	60
Gambar 4.14 Login Admin	61
Gambar 4.15 Login register siswa	62
Gambar 4.16 Halaman Dashboard Admin	63
Gambar 4.17 Halaman Daftar Buku	64
Gambar 4.18 Halaman Tambah Buku	65
Gambar 4.19 Halaman Input Data Siswa	66
Gambar 4.20 Halaman Pilih Buku	67
Gambar 4.21 Halaman Pengembalian Buku	68

Gambar 4.22 Tampilan Notifikasi ARS.....	69
Gambar 4.23 Tampilan Awal Siswa	70
Gambar 4.24 daftar anggota.....	71
Gambar 4.25 Laporan kondisi buku.....	72

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perpustakaan sekolah memiliki peranan strategis dalam mendukung proses pembelajaran dengan menyediakan sumber belajar yang relevan bagi siswa (Anggraeni & Riady, 2024). Seiring dengan meningkatnya kebutuhan akan layanan informasi yang cepat, akurat, dan terdokumentasi dengan baik, pengelolaan perpustakaan di harapkan untuk mampu menyediakan data yang tertata dan mudah ditelusuri. Pemanfaatan sistem berbasis teknologi informasi menjadi langkah penting dalam meningkatkan mutu layanan pendidikan, khususnya dalam pengelolaan stok dan aktivitas peminjaman buku.

UPTD SMPN 18 Lau merupakan sekolah yang memanfaatkan perpustakaan sebagai penunjang kegiatan belajar mengajar, dimana siswa melakukan peminjaman buku selama jam pelajaran berlangsung. Aktivitas peminjaman dibatasi maksimal tiga jam pelajaran, dengan pencatatan informasi dasar seperti waktu peminjaman, waktu pengembalian, serta penanganan apabila terjadi keterlambatan atau kehilangan buku. Prosedur tersebut telah berjalan sesuai ketentuan sekolah, namun belum didukung oleh sistem informasi yang terhubung secara menyeluruh untuk mengelola data peminjaman dan stok buku.

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). Berdasarkan hasil observasi, pencatatan peminjaman dan

pengembalian buku di UPTD SMPN 18 Lau masih dilakukan dengan pendekatan pencatatan yang terbatas, sehingga data peminjaman dan pengembalian belum terdokumentasi secara optimal dan memerlukan upaya tambahan dalam proses penelusuran kembali.

Kondisi tersebut menyebabkan pustakawan mengalami kesulitan dalam memantau penggunaan buku dalam jangka panjang serta dalam memastikan ketersediaan stok tetap mencukupi. Proses administrasi peminjaman yang berfokus pada pencatatan kejadian sehari-hari di tempat belum mampu menghasilkan data historis yang lengkap dan terhubung secara menyeluruh. Akibatnya, informasi yang dibutuhkan untuk mendukung pengambilan keputusan terkait pengelolaan stok buku menjadi terbatas.

Penelitian ini memusatkan perhatian pada rancangan sistem informasi yang akan membantu mengelola informasi tentang stok buku dan mencatat peminjaman 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.).

Dalam pengelolaan stok buku, penerapan metode *Automatic Replenishment System* (ARS) digunakan sebagai pendekatan untuk membantu pustakawan dalam menganalisis kebutuhan pengisian ulang buku berdasarkan data penggunaan. Metode ARS tidak menggantikan kebijakan perpustakaan, tetapi berperan sebagai alat bantu dalam memberikan rekomendasi kebutuhan stok secara sederhana dan

efisien. Dengan demikian, sistem yang dirancang tidak hanya berfungsi sebagai media pencatatan, tetapi juga sebagai pendukung pengambilan keputusan dalam pengelolaan perpustakaan.

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 pengelolaan stok buku. 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. Merancang 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 pengembalian buku secara terstruktur.	Merancang sistem informasi yang dapat mencatat dan menyimpan riwayat peminjaman dan pengembalian buku secara digital.	Bagaimana merancang dan membangun sistem informasi yang mampu mencatat riwayat peminjaman dan 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 dirancang 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:

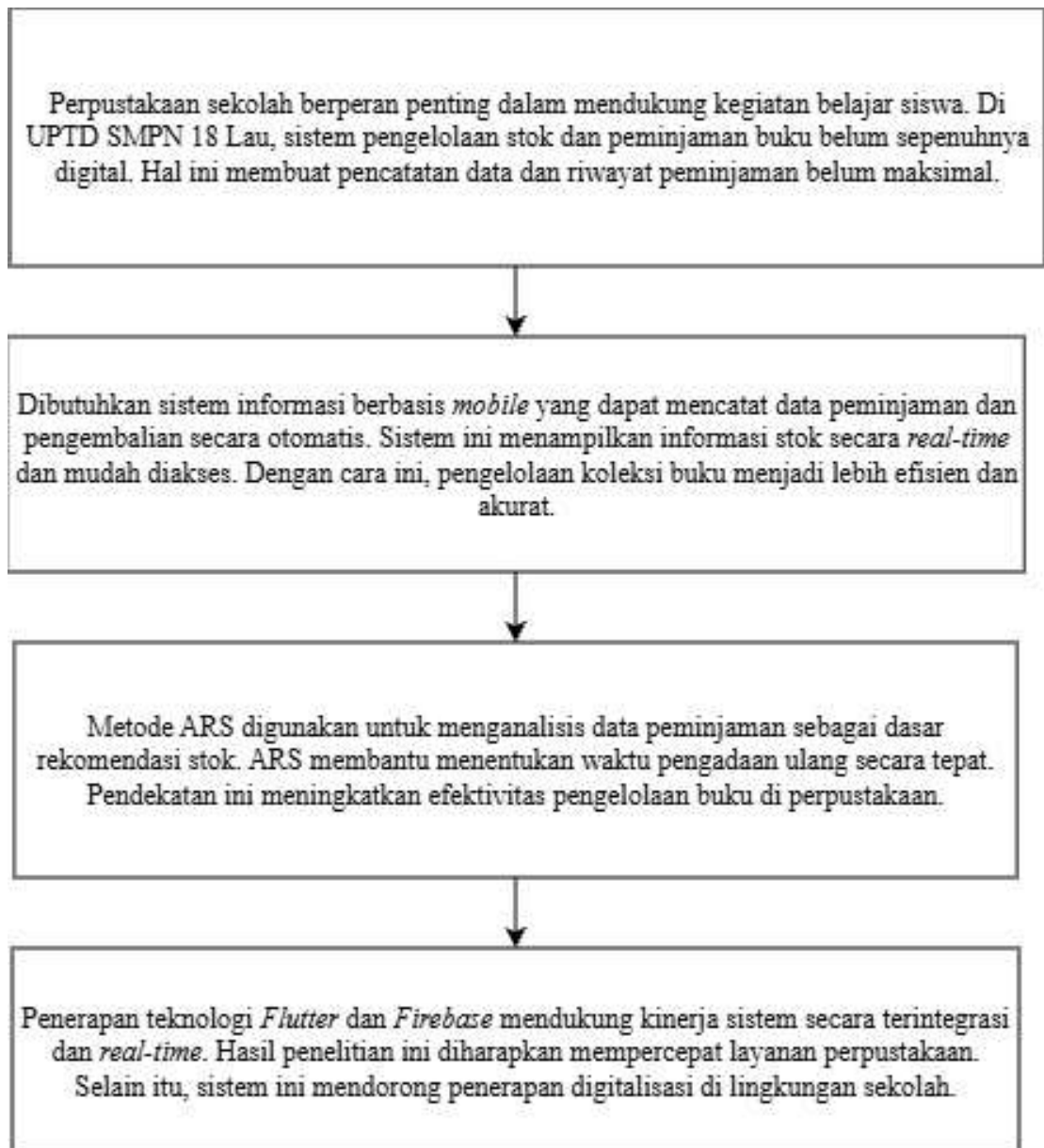
Lampiran berisi informasi tambahan seperti instrumen penelitian, data tambahan, dan materi pendukung lainnya yang relevan dengan skripsi.

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 Buku

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 (Avlijas et al., 2021). 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 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, 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 dirancang, 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. 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 (MORALES-ZAMORA et al., 2022). *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 perancangan 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. *Flutter* dipilih untuk sistem yang sedang dirancang 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 (Kinari et al., 2024).

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 (Dhia Yusrana et al., 2024). *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 dirancang 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) (Jayakumar & Akki, 2021). 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.

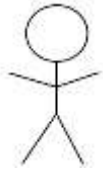






2.2.11 *Unified Modeling Language* (UML)

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*




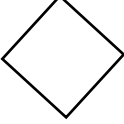
Simbol	Nama	Deskripsi
	Aktor (Actor)	Pihak yang berinteraksi dengan sistem secara langsung Siswa dan Pegawai Perpustakaan (Admin) adalah aktor dalam penelitian ini.
	<i>Use Case</i>	Sistem dapat melakukan hal-hal seperti mengelola data buku, mencatat peminjaman, dan menampilkan rekomendasi buku.
	Asosiasi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



(Bates et al., 2025)

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.
	<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,


Simbol	Nama	Deskripsi
		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.





(Bates et al., 2025)

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 2.2 *Sequence Diagram*

Simbol	Nama	Deskripsi
	Aktor	Mewakili pengguna atau sistem eksternal yang berinteraksi dengan sistem. Biasanya ditempatkan di sisi paling kiri diagram.






Simbol	Nama	Deskripsi
	<i>Object</i>	Menunjukkan entitas (kelas, modul, atau objek) yang berkomunikasi dalam suatu proses.
	<i>Lifeline</i>	Garis vertikal dari objek yang menunjukkan keberadaan atau waktu hidup objek selama interaksi berlangsung.
	<i>Activation Box</i>	Menunjukkan periode waktu saat suatu objek sedang melakukan 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.

(Bates et al., 2025)

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 2.3 *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.
	<i>Dependency</i>	Hubungan di mana perubahan pada satu kelas dapat memengaruhi kelas lain, tetapi bukan bagian dari strukturnya.

(Bates et al., 2025)

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 (Ayuningtyas et al., 2023). 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 (Mintarsih, 2023). 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 perancangan 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 2.4 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.	Relevan karena sama-sama membahas sistem peminjaman buku, meskipun berbasis web dan belum menerapkan metode ARS.
Sistem Informasi Pengelolaan Buku Perpustakaan Berbasis <i>Mobile</i> Menggunakan <i>Flutter</i> – Simanjuntak, D. (2022)	Menggunakan <i>Flutter</i> dan <i>Firestore</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>Firestore</i> untuk sistem perpustakaan sekolah.
Analisis Penggunaan Metode <i>Automatic Replenishment System</i> (ARS) pada Sistem	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.

Judul Penelitian	Metode / Hasil Penelitian	Penelitian Yang dilakukan
Persediaan Barang di Minimarket – Lestari, F. (2021)		
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.
Perancangan Sistem Informasi Pengelolaan Stok dan Peminjaman Buku Perpustakaan Sekolah Berbasis Web – Pratama, A. (2021)	Menggunakan metode Waterfall dengan bahasa pemrograman PHP dan database MySQL. Sistem mampu mengelola data buku, stok, dan transaksi peminjaman secara terkomputerisasi sehingga mengurangi kesalahan pencatatan.	Relevan karena sama-sama membahas pengelolaan stok dan peminjaman buku perpustakaan sekolah, namun penelitian ini belum menerapkan metode Automatic Replenishment System (ARS).
Sistem Informasi Perpustakaan Sekolah Berbasis Mobile Menggunakan Flutter dan Firebase – Nugroho, R. (2022)	Menggunakan Flutter sebagai framework dan Firebase sebagai database real-time. Sistem mendukung pengelolaan buku, peminjaman, dan pemantauan ketersediaan stok secara cepat dan efisien.	Relevan karena membahas pengelolaan buku dan peminjaman perpustakaan sekolah serta pemanfaatan teknologi modern, tetapi belum memiliki mekanisme pengendalian stok otomatis berbasis ARS.

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 perancangan 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 perancangan 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*, *Firestore*, 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 *Firestore*. Penelitian memberi gambaran tentang analisis data peminjaman, sementara mendukung penggunaan *Flutter–Firestore* dalam perancangan 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 Androiinyd <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 3.1 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>
6	Pdf	CamScanner

3.6 Teknik Pengujian

Teknik pengujian digunakan untuk memastikan bahwa sistem informasi pengelolaan stok dan peminjaman buku yang dikembangkan dapat berfungsi sesuai dengan kebutuhan dan tujuan penelitian. Pengujian dilakukan untuk menilai kesesuaian fungsi sistem, keakuratan hasil pengolahan data, serta kebenaran penerapan metode ARS.

3.6.1 Teknik Pengujian *Black Box*

Pengujian *Black Box* merupakan teknik pengujian perangkat lunak yang dilakukan dengan mengamati keluaran (*output*) sistem berdasarkan masukan (*input*) yang diberikan, tanpa memperhatikan proses internal atau kode program. Teknik ini digunakan untuk memastikan bahwa seluruh fungsi aplikasi berjalan sesuai dengan kebutuhan pengguna.

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. $\text{Stok} < \text{safety stock}$ → 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.

3.6.2 Pengujian Metode

Pengujian ini menggunakan data peminjaman buku yang diperoleh dari Perpustakaan UPTD SMPN 18 Lau, meliputi data stok awal, jumlah peminjaman, dan nilai *safety stock*. Data tersebut digunakan untuk menghitung stok akhir dan menentukan kondisi kebutuhan pengadaan ulang buku.

Tahapan pengujian perhitungan dilakukan sebagai berikut:

1. Menentukan data awal berupa stok buku, jumlah peminjaman, dan nilai *safety stock*.
2. Menghitung stok akhir berdasarkan data peminjaman yang terjadi.
3. Menentukan status stok dengan membandingkan stok akhir terhadap nilai *safety stock*.
4. Membandingkan hasil perhitungan dengan hasil yang dihasilkan oleh sistem.

Metode pengujian ini bertujuan untuk memastikan bahwa logika perhitungan ARS yang diterapkan dalam sistem menghasilkan keluaran yang akurat dan dapat digunakan sebagai dasar pengambilan keputusan dalam pengelolaan stok buku.

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 perancangan aplikasi.

4. Pembuatan Program

Aplikasi dirancang 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.

3.7 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

3.8 Perancangan Solusi

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

1. Arsitektur Sistem

Aplikasi dirancang 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.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Perancangan Solusi

Perancangan solusi merupakan tahap penyajian hasil perancangan sistem yang dikembangkan untuk menjawab permasalahan penelitian di Perpustakaan UPTD SMPN 18 Lau. Permasalahan tersebut meliputi kebutuhan akan sistem yang mampu mengelola data peminjaman dan pengembalian buku secara terstruktur serta menyediakan pemantauan stok buku yang terintegrasi dengan metode ARS.

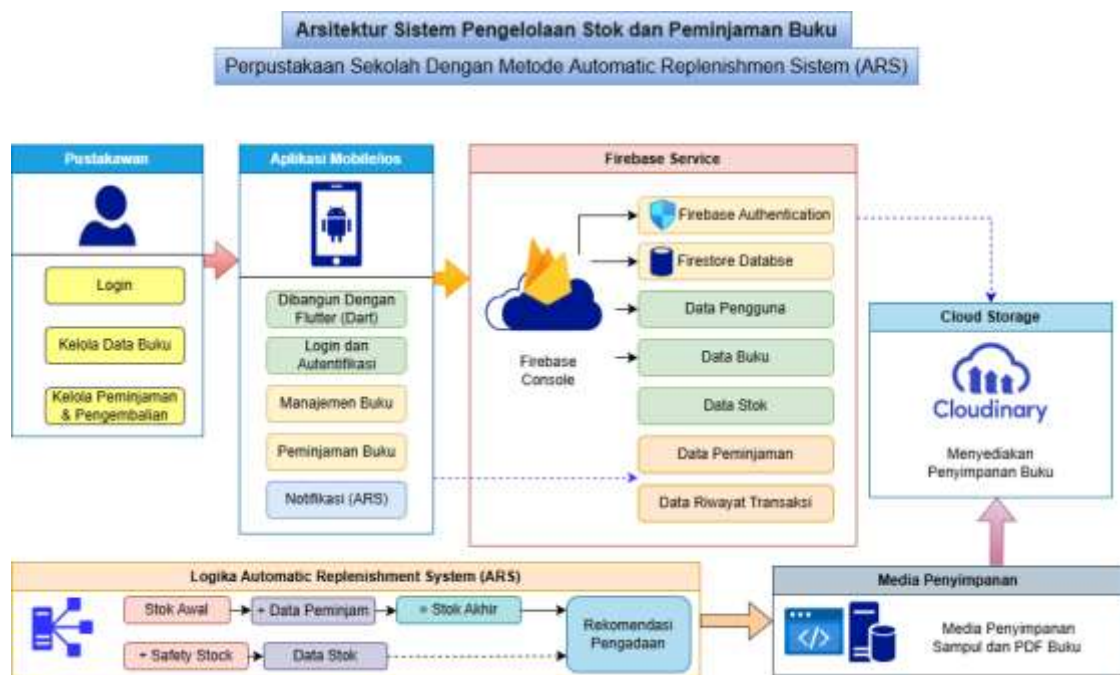
Solusi yang dihasilkan dalam penelitian ini berupa aplikasi *mobile* pengelolaan stok dan peminjaman buku. Sistem melibatkan dua aktor utama, yaitu pegawai perpustakaan dan siswa. Siswa diberikan fasilitas untuk melihat daftar buku dan membaca buku melalaui aplikasi, sedangkan pegawai perpustakaan berperan dalam mengelola data buku, memproses peminjaman dan pengembalian, serta memantau kondisi stok buku.

Untuk mendukung pengambilan keputusan dalam pengelolaan stok, sistem menerapkan metode ARS yang berfungsi memberikan notifikasi rekomendasi pengadaan ulang buku berdasarkan kondisi stok yang tersedia. Perancangan solusi ini disajikan dalam bentuk arsitektur sistem, alur proses sistem, serta diagram UML yang menggambarkan fungsi dan alur kerja aplikasi secara menyeluruh.

4.1.1 Arsitektur Sistem

Arsitektur sistem menggunakan konsep *client-server*. Aplikasi *mobile* berbasis *Flutter* digunakan oleh pegawai perpustakaan dan siswa sebagai *client*.

Backend sistem menggunakan *Firebase* untuk autentikasi pengguna, penyimpanan data buku, transaksi peminjaman dan pengembalian, serta pembaruan stok secara *real-time*. Penyimpanan gambar sampul buku menggunakan *Cloudinary*.

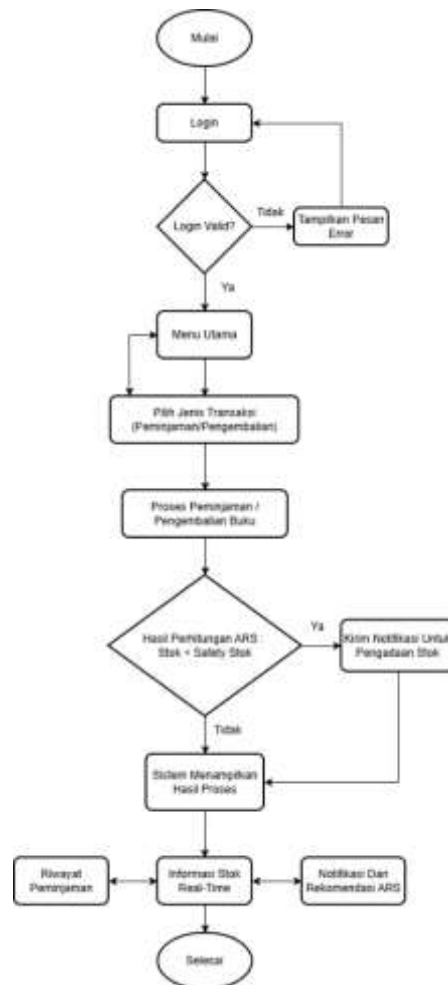


Gambar 4.1 Arsitektur Sistem Aplikasi Pengelolaan Stok dan Peminjaman Buku

Setiap transaksi peminjaman dan pengembalian yang dilakukan oleh pegawai perpustakaan akan memperbarui stok buku pada basis data. Data tersebut digunakan oleh sistem untuk menjalankan proses ARS dalam menentukan kebutuhan pengadaan ulang buku.

4.1.2 Alur Proses Sistem

Alur proses sistem menggambarkan tahapan operasional penggunaan aplikasi oleh siswa dan pegawai perpustakaan.

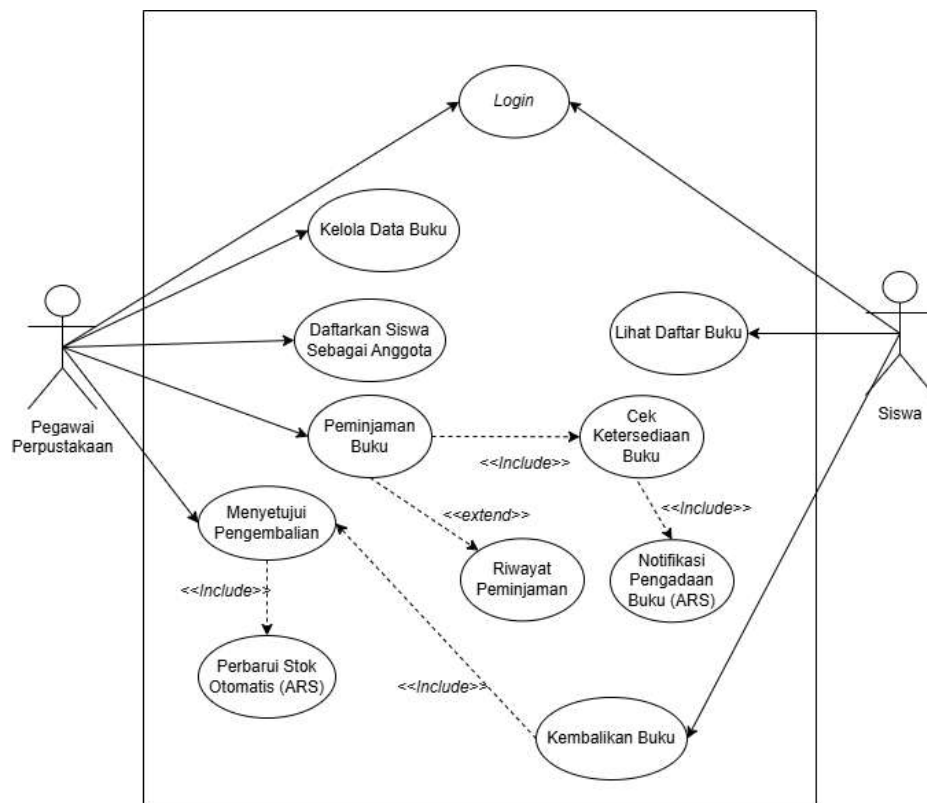


Gambar 4.2 Alur Proses Sistem Pengelolaan Stok dan Peminjaman Buku

Proses dimulai saat pengguna *login* ke sistem. Siswa dapat melihat daftar buku dan mengajukan peminjaman yang kemudian diproses oleh petugas perpustakaan. Sistem mengecek ketersediaan stok sebelum menyetujui peminjaman. Jika tersedia, transaksi dicatat dan stok otomatis berkurang. Pada pengembalian, petugas menyetujui proses tersebut, sistem menambah stok, dan data diperbarui untuk perhitungan ARS.

4.1.3 Use Case Diagram Sistem

Use case diagram digunakan untuk menggambarkan interaksi antara aktor dengan sistem aplikasi pengelolaan stok dan peminjaman buku.



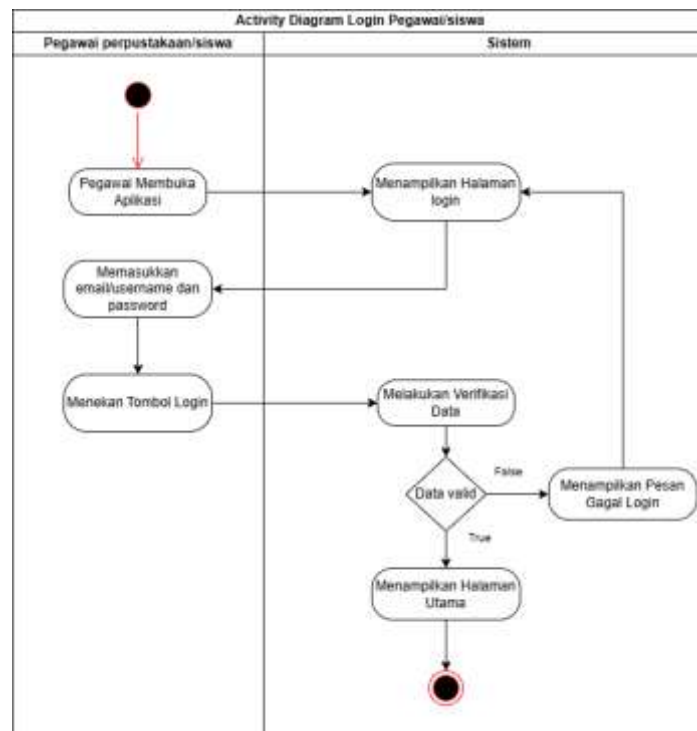
Gambar 4.3 Use Case Diagram

Use case diagram menunjukkan alur penggunaan sistem oleh pegawai perpustakaan dan siswa. Proses dimulai dari *login*, kemudian pegawai mengelola data buku, memproses peminjaman dan pengembalian, serta melihat riwayat peminjaman, sedangkan siswa dapat melihat daftar buku, meminjam, dan mengembalikan buku. Setiap peminjaman selalu dilakukan pengecekan stok, dan setiap pengembalian akan memperbarui stok secara otomatis. Data tersebut digunakan oleh sistem ARS untuk memberikan notifikasi pengadaan ulang buku jika stok menipis.

4.1.4 Activity Diagram

4.1.4.1 Activity Diagram Login

Menggambarkan proses pengguna masuk ke dalam sistem melalui verifikasi data login hingga berhasil mengakses halaman utama.

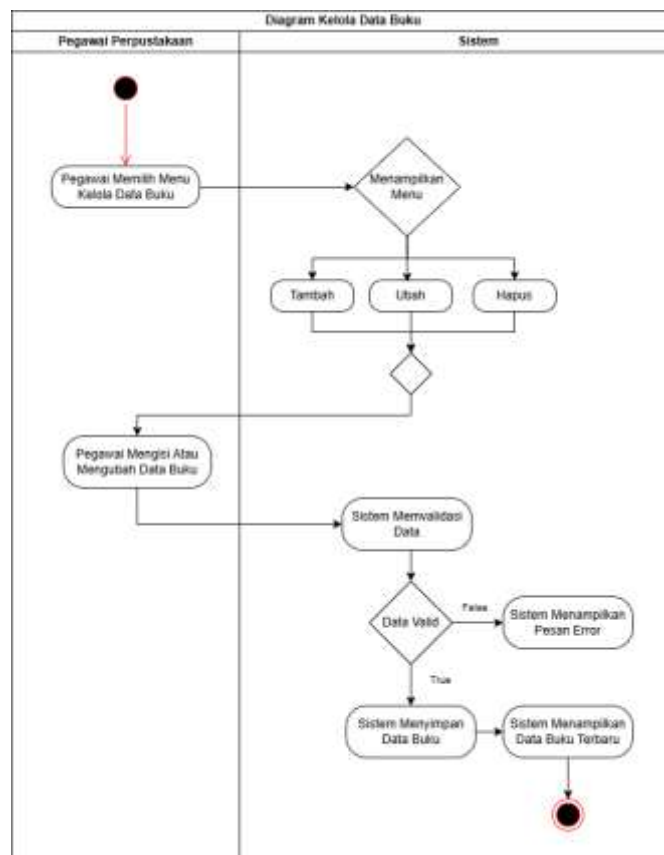


Gambar 4.4 Activity Diagram Login

Menggambarkan alur proses masuk ke dalam sistem yang dilakukan oleh pegawai perpustakaan maupun siswa. Proses dimulai ketika pengguna membuka aplikasi, kemudian sistem menampilkan halaman *login*. Pengguna memasukkan email atau *username* dan *password*, lalu menekan tombol *login*. Selanjutnya sistem melakukan verifikasi data yang dimasukkan. Jika data tidak valid, sistem menampilkan pesan gagal *login* dan pengguna dapat mengulangi proses *login*. Jika data valid, sistem menampilkan halaman utama dan proses *login* selesai.

4.1.4.2 Activity Diagram Kelola Data Buku

Menggambarkan proses pengelolaan data buku oleh pegawai perpustakaan hingga data tersimpan di sistem.

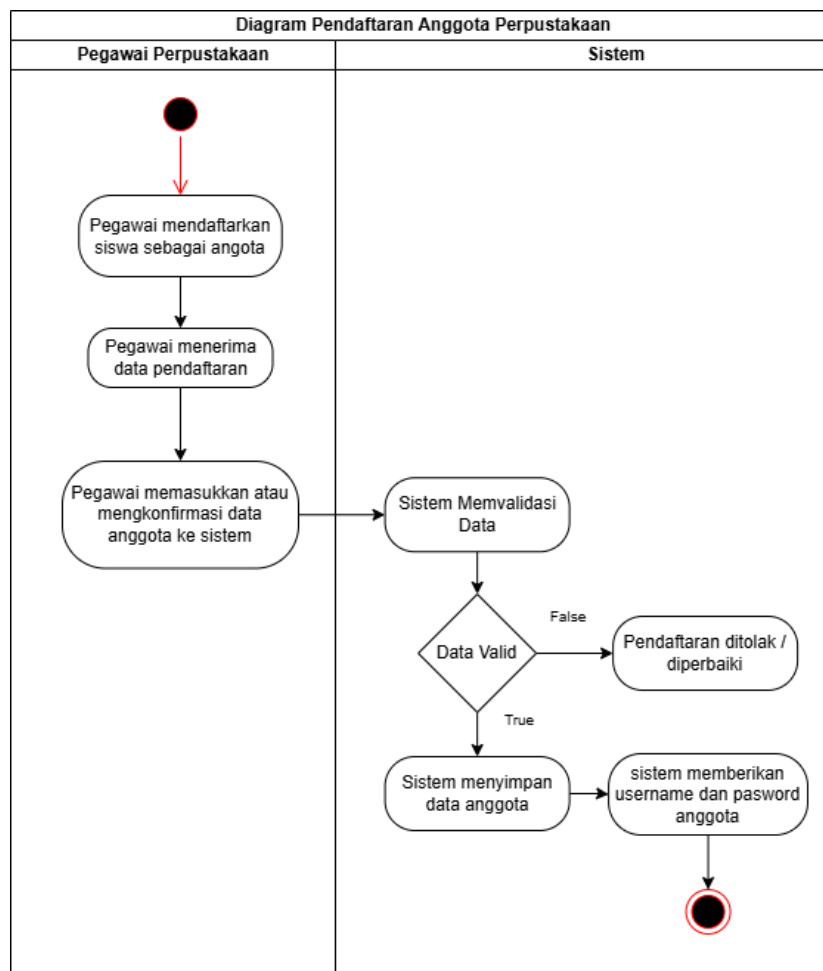


Gambar 4.5 Activity Diagram Kelola data buku

Proses dimulai ketika pegawai memilih menu kelola data buku, kemudian sistem menampilkan pilihan menu tambah, ubah, atau hapus data buku. Pegawai mengisi atau mengubah data buku sesuai kebutuhan, selanjutnya sistem melakukan validasi data. Jika data tidak valid, sistem menampilkan pesan kesalahan, sedangkan jika data valid, sistem menyimpan perubahan dan menampilkan data buku yang telah diperbarui, kemudian proses selesai.

4.1.4.3 Activity Diagram Pendaftaran Anggota Perpustakaan

Menggambarakan proses pendaftaran siswa sebagai anggota hingga data tersimpan di sistem.

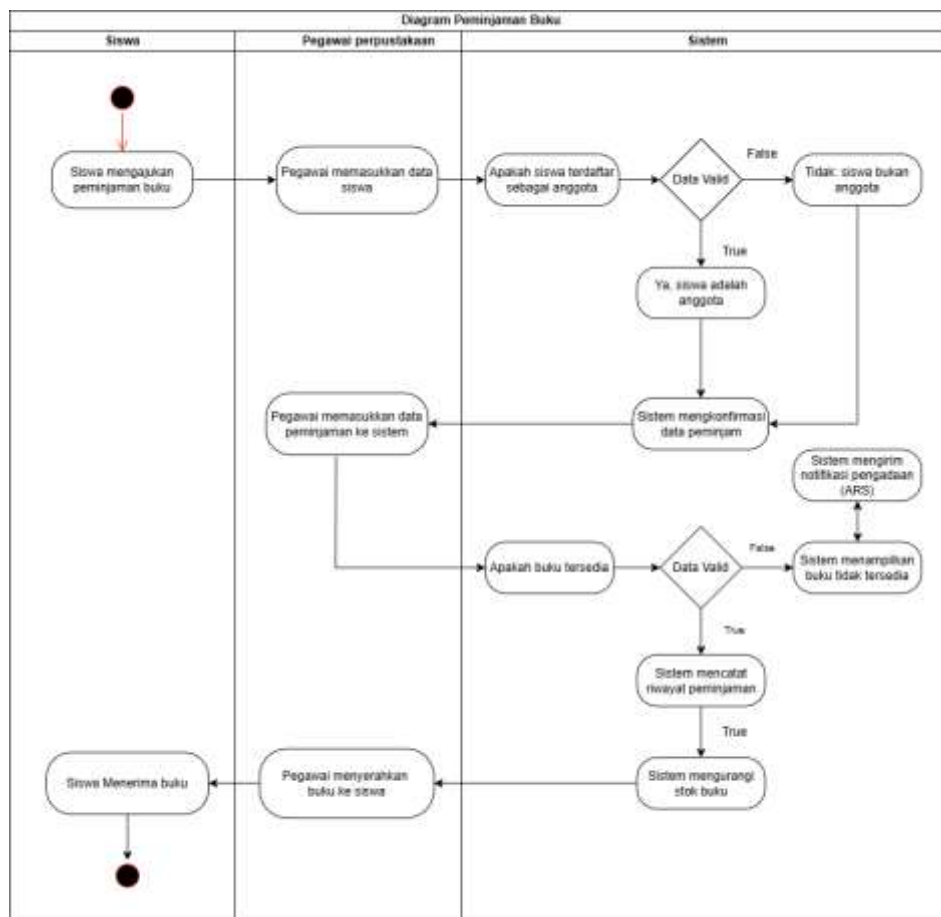


Gambar 4.6 Activity Diagram Pendaftaran Anggota Perpustakaan

Dimulai dari penerimaan dan penginputan data pendaftaran ke dalam sistem. Sistem kemudian melakukan validasi data, apabila data tidak valid maka pendaftaran ditolak atau diperbaiki, sedangkan jika data valid sistem menyimpan data anggota dan memberikan *username* serta *password* kepada anggota, kemudian proses pendaftaran selesai.

4.1.4.4 Activity Diagram Peminjaman Buku

Menggambarakan proses peminjaman buku melalui pengecekan ketersediaan stok hingga transaksi tercatat di sistem.

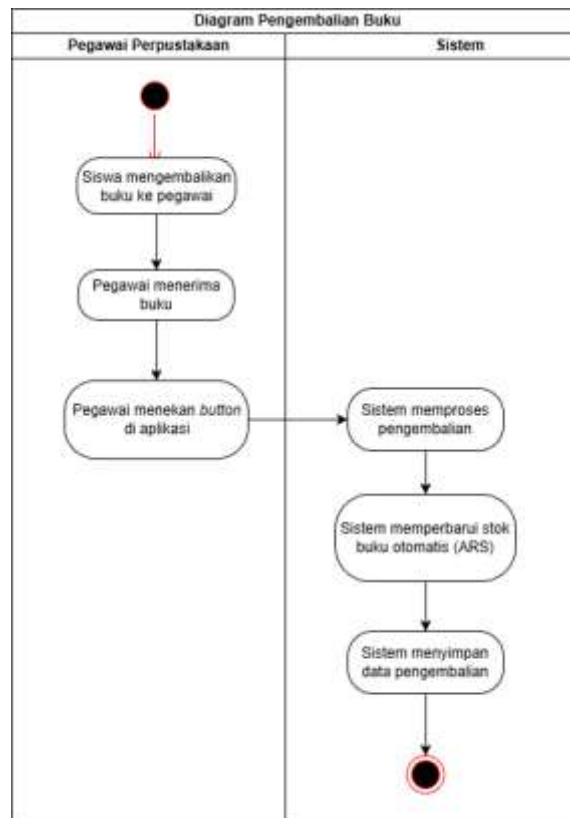


Gambar 4.7 Activity Diagram Peminjaman Buku

Activity diagram peminjaman buku menggambarkan alur peminjaman yang diawali dari pengajuan peminjaman oleh siswa, kemudian pegawai memproses data dan sistem memeriksa status keanggotaan serta ketersediaan buku. Jika siswa terdaftar dan buku tersedia, sistem mencatat transaksi, mengurangi stok buku, dan pegawai menyerahkan buku kepada siswa. Jika syarat tidak terpenuhi, sistem menampilkan informasi penolakan atau notifikasi pengadaan melalui ARS.

4.1.4.5 Activity Diagram Pengembalian Buku

Activity diagram pengembalian buku menggambarkan proses pengembalian buku hingga stok diperbarui di sistem.

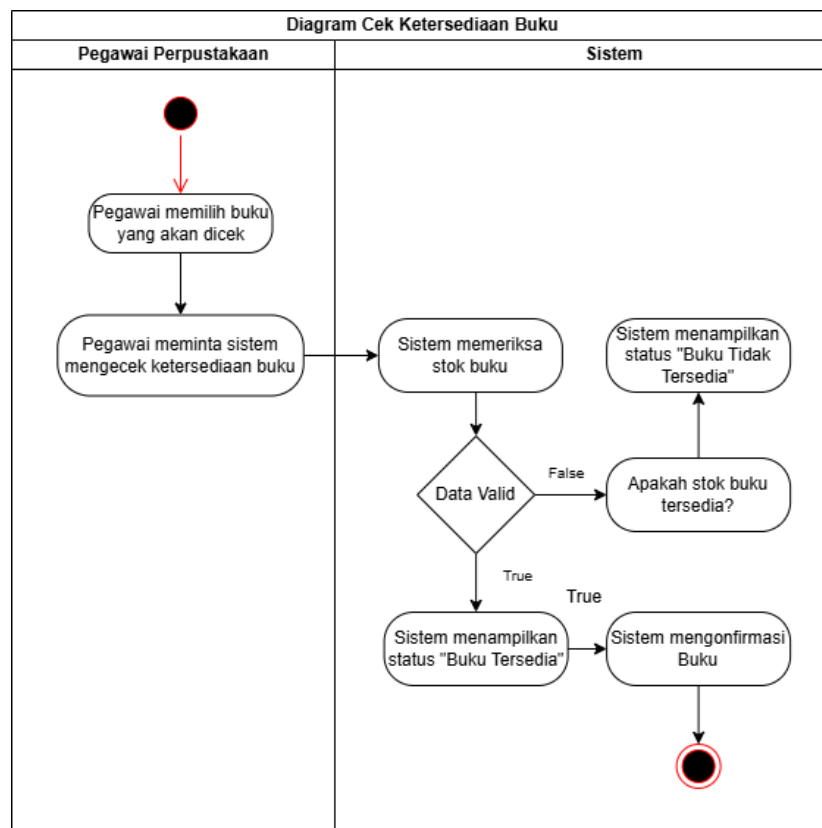


Gambar 4.8 Activity Diagram Pengembalian Buku

Activity diagram pengembalian buku menggambarkan alur pengembalian buku yang dimulai dari siswa menyerahkan buku kepada pegawai perpustakaan. Pegawai kemudian memproses pengembalian melalui aplikasi, selanjutnya sistem memperbarui stok buku secara otomatis menggunakan ARS dan menyimpan data pengembalian hingga proses selesai.

4.1.4.6 Activity Diagram Cek Ketersediaan Buku

Menggambarkan proses pemeriksaan stok buku oleh sistem untuk menentukan apakah buku tersedia atau tidak sebelum dipinjam.

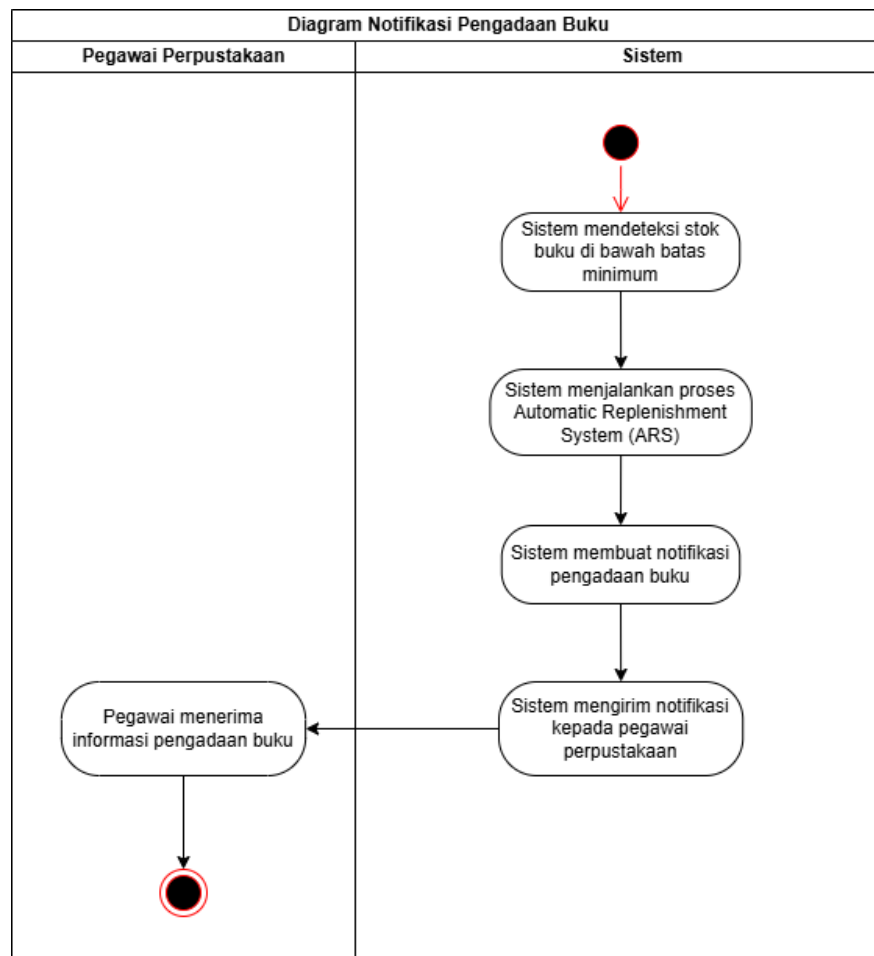


Gambar 4.9 Activity Diagram Cek Ketersediaan Buku

Activity diagram cek ketersediaan buku menggambarkan alur pemeriksaan stok buku yang dilakukan oleh sistem berdasarkan permintaan pegawai perpustakaan. Pegawai memilih buku yang akan dicek, kemudian sistem memeriksa stok buku dan menampilkan status ketersediaan, yaitu “Buku Tersedia” atau “Buku Tidak Tersedia”, hingga proses selesai.

4.1.4.7 Activity Diagram Notifikasi Pengadaan Buku

Menggambarkan proses sistem dalam memantau stok buku dan menampilkan notifikasi pengadaan ulang ketika stok berada di bawah batas minimum.



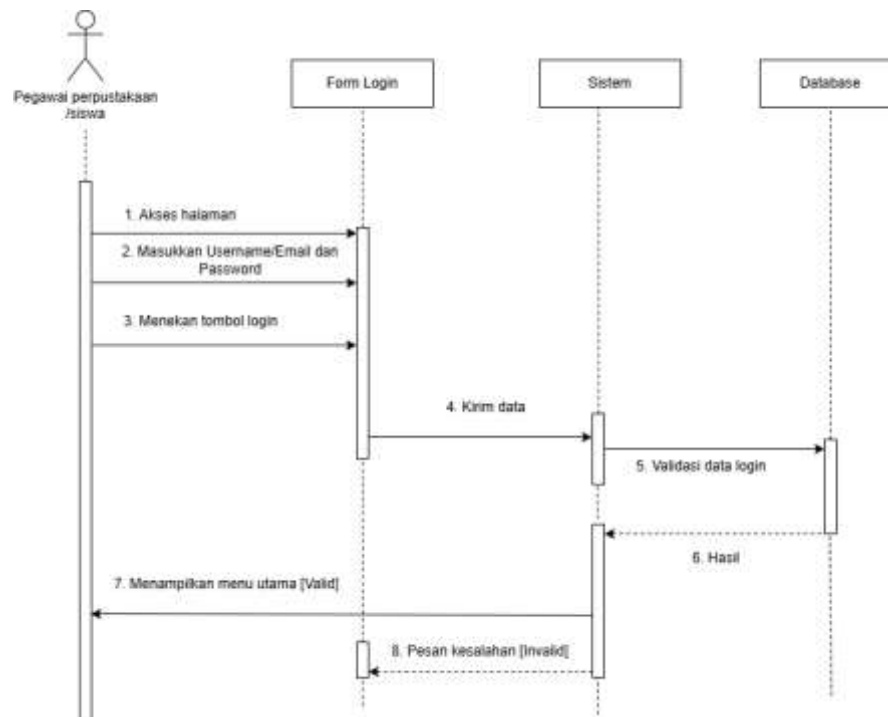
Gambar 4.10 Activity Diagram Cek Ketersediaan Buku

Sistem kemudian menjalankan metode ARS untuk menghasilkan notifikasi pengadaan, yang selanjutnya dikirimkan kepada pegawai perpustakaan sebagai rekomendasi pengadaan ulang buku.

4.1.5 Sequence Diagram

4.1.5.1 Sequence Diagram Login

Menggambarakan urutan interaksi antara pengguna (siswa dan pegawai perpustakaan), aplikasi, dan basis data dalam proses *login* ke sistem.

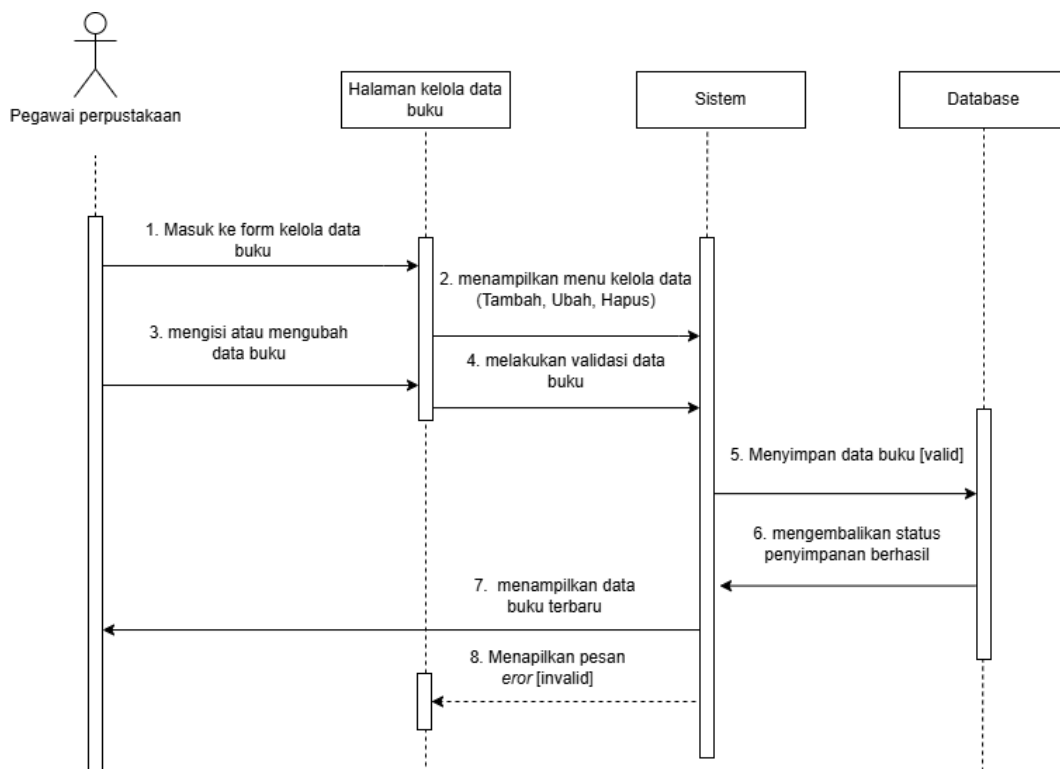


Gambar 4.11 Sequence Diagram Login

Sequence diagram login menggambarkan urutan interaksi antara pegawai perpustakaan atau siswa, form *login*, sistem, dan basis data dalam proses autentikasi pengguna. Proses dimulai ketika pengguna mengakses halaman *login*, kemudian memasukkan *username/email* dan *password* serta menekan tombol *login*. Data *login* dikirim oleh form *login* ke sistem untuk divalidasi ke basis data. Basis data mengembalikan hasil validasi kepada sistem. Jika data valid, sistem menampilkan menu utama kepada pengguna, sedangkan jika data tidak valid, sistem menampilkan pesan kesalahan *login*.

4.1.5.2 Sequence Diagram Kelola Data Buku

Menggambarkan urutan interaksi antara pegawai perpustakaan, aplikasi, dan basis data dalam proses pengelolaan data buku.

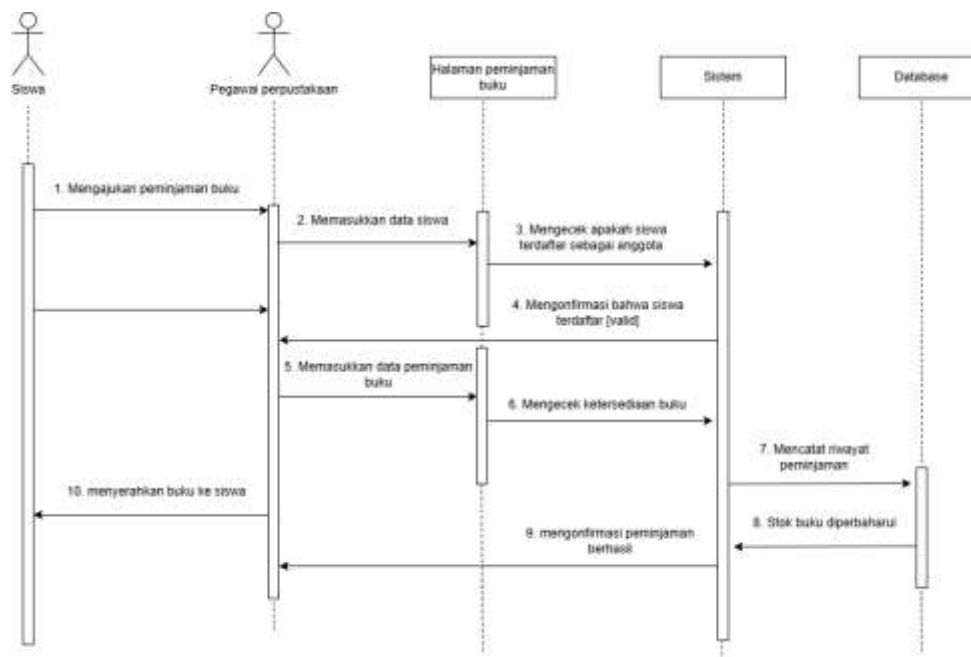


Gambar 4.11 Sequence Diagram Kelola Data Buku

Sequence diagram kelola data buku menggambarkan interaksi antara pegawai perpustakaan, halaman kelola data buku, sistem, dan basis data dalam proses pengelolaan data buku. Proses dimulai saat pegawai mengakses halaman kelola data buku dan memilih menu tambah, ubah, atau hapus data. Selanjutnya sistem melakukan validasi data dan menyimpannya ke basis data apabila *valid*, kemudian menampilkan data buku terbaru atau pesan kesalahan jika data tidak *valid*.

4.1.5.3 *Sequence Diagram* Peminjaman Buku

Mengambarkan urutan interaksi antara siswa, pegawai perpustakaan, aplikasi, dan basis data dalam proses peminjaman buku.

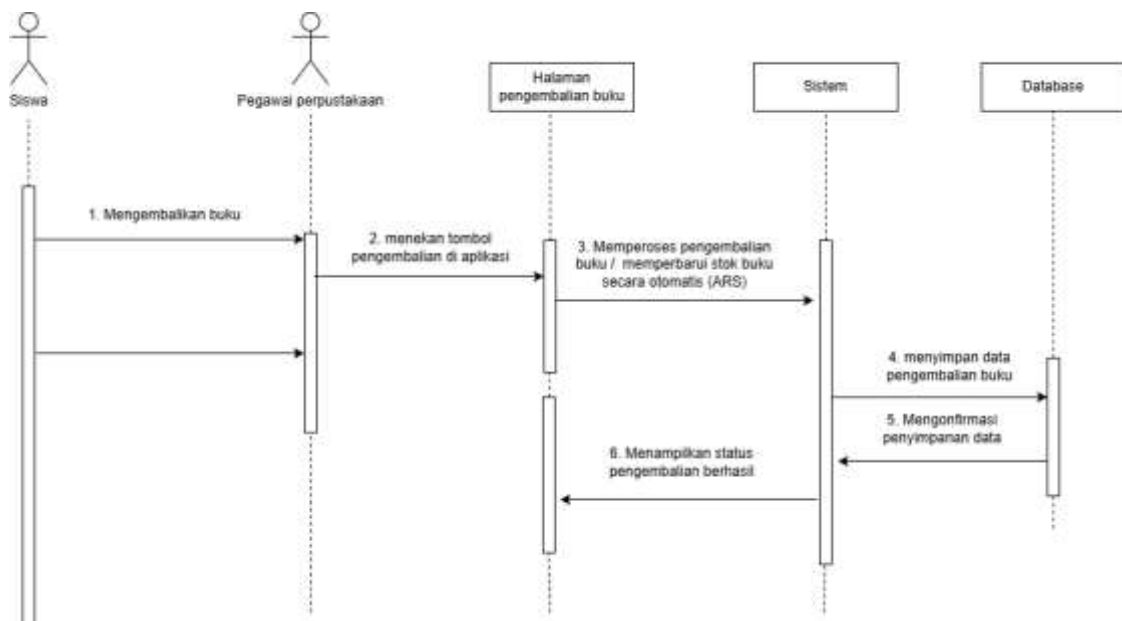


Gambar 4.13 *Sequence Diagram* Peminjaman Buku

Sequence diagram peminjaman buku menggambarkan urutan interaksi antara siswa, pegawai perpustakaan, halaman peminjaman buku, sistem, dan basis data dalam proses peminjaman buku. Proses dimulai ketika siswa mengajukan peminjaman buku, kemudian pegawai memasukkan data siswa ke dalam sistem. Sistem memeriksa status keanggotaan siswa dan mengonfirmasi bahwa siswa terdaftar. Selanjutnya pegawai memasukkan data peminjaman buku, sistem mengecek ketersediaan buku, dan jika tersedia sistem mencatat riwayat peminjaman serta memperbarui stok buku di basis data. Setelah proses berhasil, sistem mengonfirmasi peminjaman dan pegawai menyerahkan buku kepada siswa.

4.1.5.4 *Sequence Diagram* Pengembalian Buku

Menggambarakan urutan interaksi antara siswa, pegawai perpustakaan, aplikasi, dan basis data dalam proses pengembalian buku.

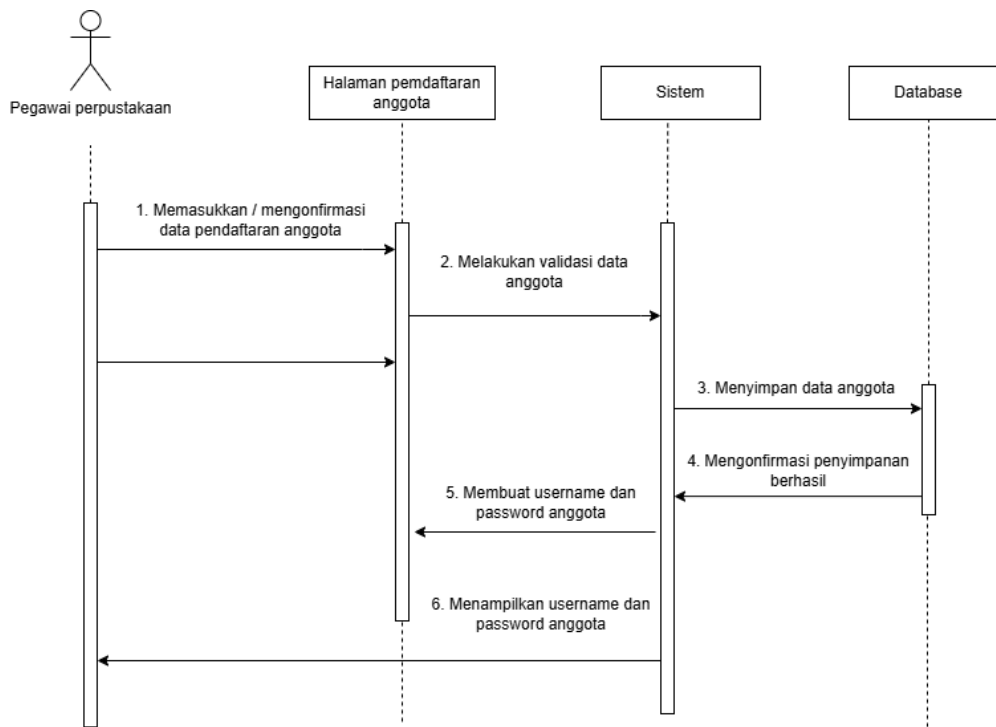


Gambar 4.14 *Sequence diagram* pengembalian buku

Sequence diagram pengembalian buku menggambarkan urutan interaksi antara siswa, pegawai perpustakaan, halaman pengembalian buku, sistem, dan basis data dalam proses pengembalian buku. Proses dimulai ketika siswa mengembalikan buku kepada pegawai perpustakaan, kemudian pegawai menekan tombol pengembalian pada aplikasi. Sistem memproses pengembalian dengan memperbarui stok buku secara otomatis menggunakan metode ARS dan menyimpan data pengembalian ke basis data. Basis data mengonfirmasi penyimpanan data, selanjutnya sistem menampilkan status pengembalian berhasil dan proses selesai.

4.1.5.5 *Sequence Diagram* Pendaftaran Anggota

Menggambarkan urutan interaksi antara pegawai perpustakaan, aplikasi, dan basis data dalam proses pendaftaran siswa sebagai anggota perpustakaan.

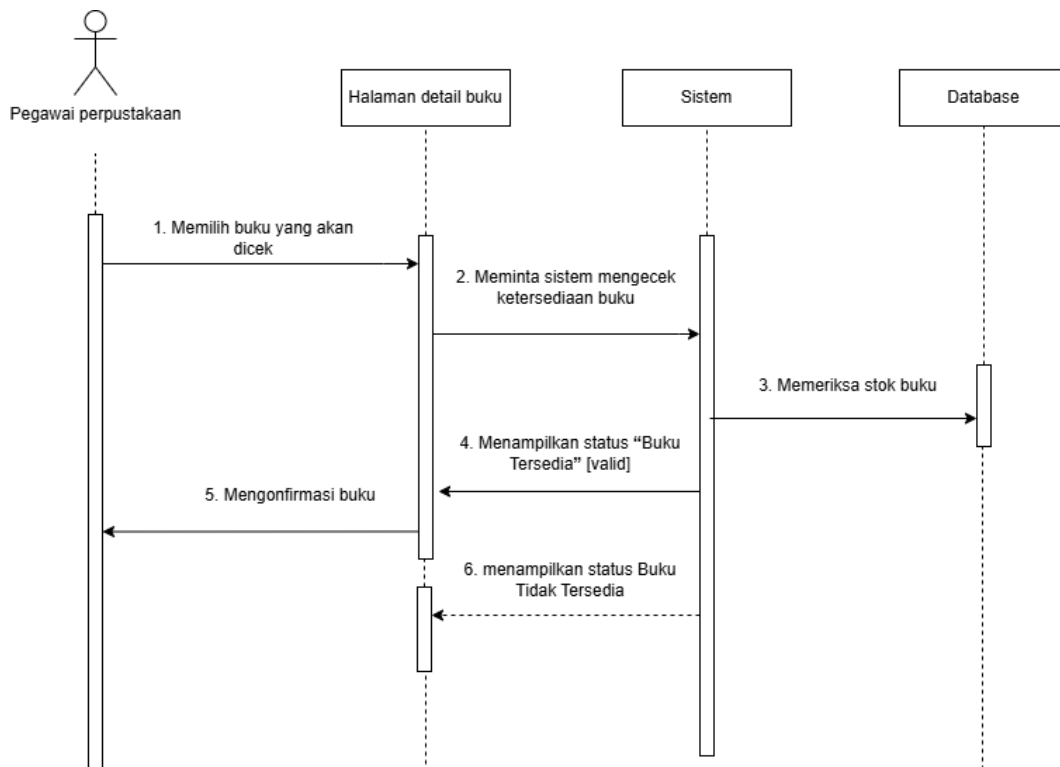


Gambar 4.15 *Sequence diagram* pendaftaran anggota

Sequence diagram pendaftaran anggota menggambarkan urutan interaksi antara pegawai perpustakaan, halaman pendaftaran anggota, sistem, dan basis data dalam proses pendaftaran anggota perpustakaan. Proses dimulai ketika pegawai memasukkan atau mengonfirmasi data pendaftaran anggota melalui halaman pendaftaran. Sistem kemudian melakukan validasi data anggota dan menyimpan data tersebut ke basis data. Setelah penyimpanan berhasil, sistem membuat *username* dan *password* untuk anggota, kemudian menampilkan informasi akun anggota sebagai tanda bahwa proses pendaftaran telah selesai.

4.1.5.6 *Sequence Diagram* Cek Ketersediaan Buku

Menggambarkan urutan interaksi antara pegawai perpustakaan, aplikasi, dan basis data dalam proses pengecekan stok buku.

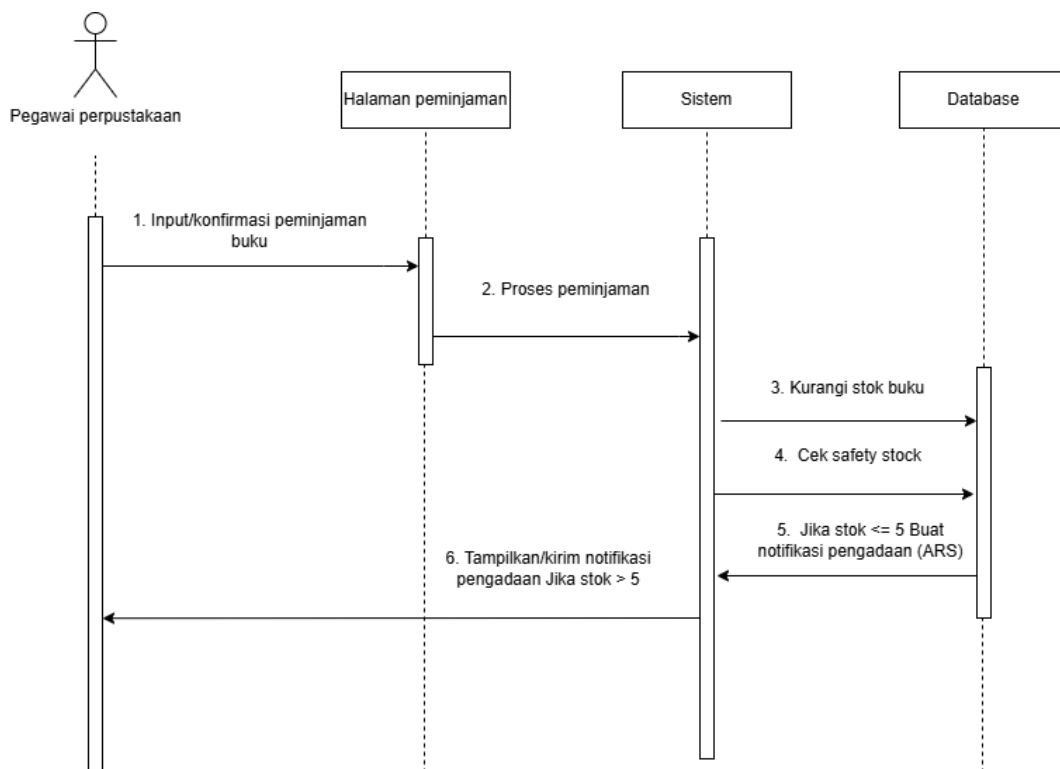


Gambar 4.16 *Seuence Diagram* Cek Ketersediaan Buku

Sequence diagram cek ketersediaan buku menggambarkan urutan interaksi antara pegawai perpustakaan, halaman detail buku, sistem, dan basis data dalam proses pengecekan ketersediaan buku. Proses dimulai ketika pegawai memilih buku yang akan dicek, kemudian halaman detail buku meminta sistem untuk melakukan pengecekan stok. Sistem memeriksa data stok buku pada basis data dan mengembalikan hasil pengecekan. Jika stok tersedia, sistem menampilkan status "Buku Tersedia", sedangkan jika stok tidak tersedia, sistem menampilkan status "Buku Tidak Tersedia", kemudian proses selesai.

4.1.5.7 *Sequence Diagram* Notifikasi Pengadaan Buku

Sequence diagram notifikasi pengadaan buku menggambarkan urutan interaksi antara sistem, basis data, dan pegawai perpustakaan dalam proses pengiriman notifikasi pengadaan ulang buku berdasarkan metode ARS.

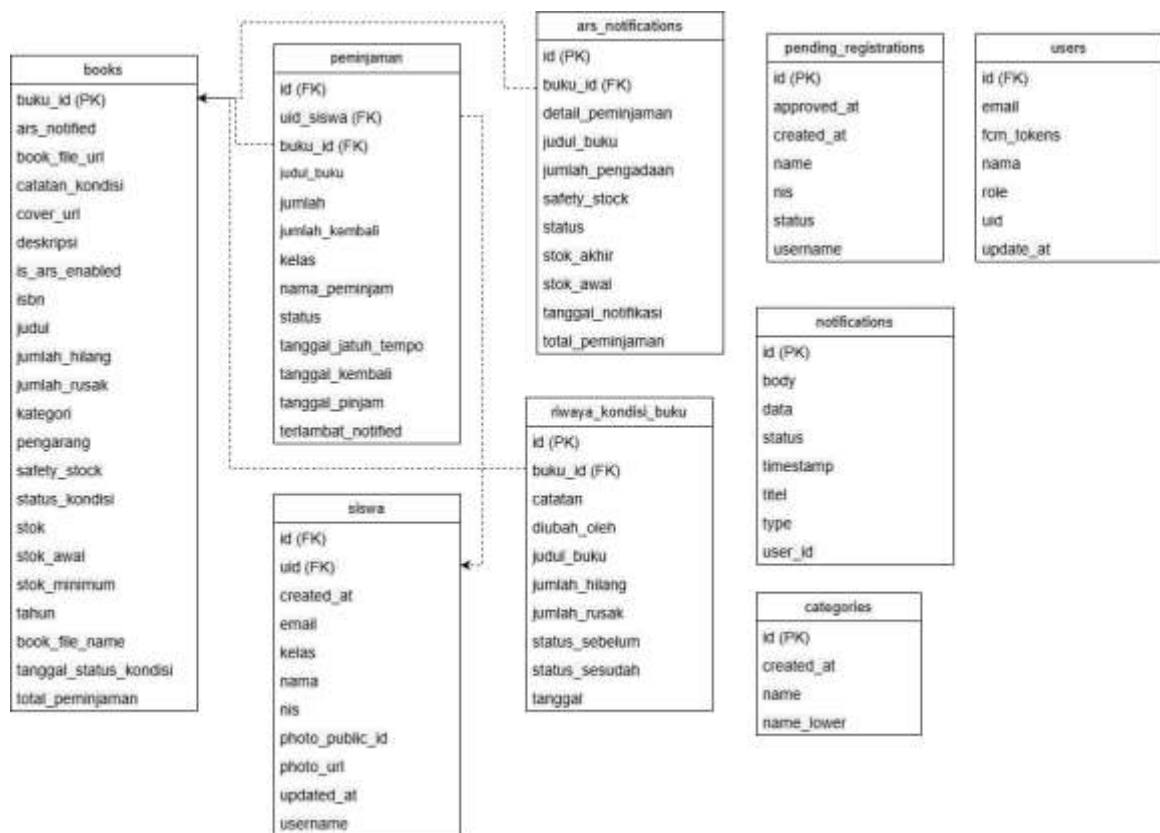


Gambar 417 *Sequence diagram* notifikasi

Sequence diagram notifikasi pengadaan buku menggambarkan interaksi antara pegawai perpustakaan, halaman peminjaman, sistem, dan basis data dalam pemantauan stok buku. Proses dimulai saat peminjaman dikonfirmasi, sistem mengurangi stok buku dan melakukan pengecekan *safety stock*. Jika stok berada di bawah atau sama dengan batas minimum, sistem menjalankan metode ARS untuk menampilkan notifikasi pengadaan buku kepada pegawai perpustakaan.

4.1.6 Class Diagram

Class diagram merupakan diagram yang digunakan untuk menggambarkan struktur kelas, atribut, serta hubungan antar kelas dalam sistem. Berikut adalah tampilan class diagram pada aplikasi pengelolaan stok dan peminjaman buku yang dirancang.



Gambar 4.12 *Class Diagram* Sistem Pengelolaan Stok dan Peminjaman Buku

Berdasarkan *class diagram* di atas, maka dapat diturunkan struktur tabel yang akan digunakan dalam perancangan sistem. Berikut merupakan rincian struktur tabel dari setiap kelas yang telah dirancang:

1. Sturuktur Tabel *ars_notifications*Tabel 4.1 Sturuktur Tabel *ars_notifications*

No	Nama <i>Field</i>	Tipe <i>Field</i>	Lebar <i>Field</i>	Kunci
1	id	<i>String</i>	<i>(Auto)</i>	<i>Primary Key</i>
2	buku_id	<i>String</i>	255	<i>Foreign Ke</i>
3	detail_peminjaman	<i>Array</i>	-	-
4	judul_buku	<i>Varchar</i>	255	-
5	jumlah_pengadaan	<i>Integer</i>	-	-
6	<i>safety_stock</i>	<i>Integer</i>	-	-
7	status	<i>Enum</i>	20	-
8	stok_akhir	<i>Integer</i>	-	-
9	stok_awal	<i>Integer</i>	-	-
10	tanggal_notifikasi	<i>Timestamp</i>	-	-
11	total_peminjaman	<i>Integer</i>	-	-

2. Struktur Tabel *books*Tabel 4.2 Struktur Tabel *books*

No	Nama <i>Field</i>	Tipe <i>Field</i>	Lebar <i>Field</i>	Kunci
1	id	<i>String</i>	<i>(Auto)</i>	<i>Primary Key</i>
2	<i>ars_notified</i>	<i>Boolean</i>	-	-
3	<i>book_file_url</i>	<i>Varchar</i>	500	-
4	catatan_kondisi	<i>Text</i>	500	-
5	<i>cover_public_id</i>	<i>Varchar</i>	255	-
6	<i>cover_url</i>	<i>Varchar</i>	500	-
7	deskripsi	<i>Text</i>	500	-
8	<i>is_ars_enabled</i>	<i>Boolean</i>	-	-
9	Isbn	<i>Varchar</i>	50	-
10	judul	<i>Varchar</i>	255	-

No	Nama <i>Field</i>	Tipe <i>Field</i>	Lebar <i>Field</i>	Kunci
11	jumlah_hilang	<i>Integer</i>	-	-
12	jumlah_rusak	<i>Integer</i>	-	-
13	kategori	<i>Varchar</i>	100	-
14	pengarang	<i>Varchar</i>	255	-
15	<i>safety_stock</i>	<i>Integer</i>	-	-
16	status_kondisi	<i>Enum</i>	20	-
17	stok	<i>Integer</i>	-	-
18	stok_awal	<i>Integer</i>	-	-
19	stok_minimum	<i>Integer</i>	-	-
20	tahun	<i>Integer</i>	-	-
21	tanggal_status_kondisi	<i>Timestamp</i>	-	-
22	total_peminjaman	<i>Integer</i>	-	-

3. Struktur Tabel *categories*

Tabel 4.3 Struktur Tabel *categories*

No	Nama <i>Field</i>	Tipe <i>Field</i>	Lebar <i>Field</i>	Kunci
1	id	<i>String</i>	<i>(Auto)</i>	<i>Primary Key</i>
2	<i>created_at</i>	<i>Timestamp</i>	-	-
3	<i>name</i>	<i>Varchar</i>	100	-
4	<i>name_lower</i>	<i>Varchar</i>	100	-

4. Struktur Tabel *notifications*

Tabel 4.4 Struktur Tabel *notifications*

No	Nama <i>Field</i>	Tipe <i>Field</i>	Lebar <i>Field</i>	Kunci
1	id	<i>String</i>	<i>(Auto)</i>	<i>Primary Key</i>
2	<i>body</i>	<i>Text</i>	500	-

No	Nama <i>Field</i>	Tipe <i>Field</i>	Lebar <i>Field</i>	Kunci
3	data	<i>JSON/Map</i>	-	-
4	status	<i>Enum</i>	20	-
5	<i>timestamp</i>	<i>Timestamp</i>	-	-
6	<i>title</i>	<i>Varchar</i>	255	-
7	<i>type</i>	<i>Enum</i>	50	-
8	<i>user_id</i>	<i>String</i>	255	-

5. Struktur Tabel peminjaman

Tabel 4.5 Struktur Tabel peminjaman

No	Nama <i>Field</i>	Tipe <i>Field</i>	Lebar <i>Field</i>	Kunci
1	id	<i>String</i>	<i>(Auto)</i>	<i>Primary Key</i>
2	uid_siswa	<i>String</i>	255	<i>Foreign Key</i>
3	buku_id	<i>String</i>	255	<i>Foreign Key</i>
4	judul_buku	<i>Varchar</i>	255	-
5	jumlah	<i>Integer</i>	-	-
6	jumlah_kembali	<i>Integer</i>	-	-
7	kelas	<i>Varchar</i>	20	-
8	kondisi_buku	<i>Enum</i>	20	-
9	nama_peminjam	<i>Varchar1</i>	100	-
10	status	<i>Enum</i>	20	-
11	tanggal_jatuh_tempo	<i>Timestamp</i>	-	-
12	tanggal_kembali	<i>Timestamp</i>	-	-

No	Nama <i>Field</i>	Tipe <i>Field</i>	Lebar <i>Field</i>	Kunci
13	tanggal_pinjam	<i>Timestamp</i>	-	-
14	terlambat_notified	<i>Boolean</i>	-	-

6. Struktur tabel *pending_registrations*

Tabel 4.6 Struktur tabel *pending_registrations*

No	Nama <i>Field</i>	Tipe <i>Field</i>	Lebar <i>Field</i>	Kunci
1	id	<i>String</i>	<i>(Auto)</i>	<i>Primary Key</i>
2	<i>approved_at</i>	<i>Timestamp</i>		-
3	<i>created_at</i>	<i>Timestamp</i>		-
4	nama	<i>Varchar</i>	255	-
5	nis	<i>Varchar</i>	20	-
6	status	<i>Enum</i>	20	-
7	<i>username</i>	<i>Varchar</i>	100	-

7. Struktur tabel riwayat_kondisi_buku

Tabel 4.7 Struktur tabel riwayat_kondisi_buku

No	Nama <i>Field</i>	Tipe <i>Field</i>	Lebar <i>Field</i>	Kunci
1	id	<i>String</i>	<i>(Auto)</i>	<i>Primary Key</i>
2	buku_id	<i>Varchar</i>	255	<i>Foreign Key</i>
3	catatan	<i>Text</i>	500	-
4	diubah_oleh	<i>Varchar</i>	255	-
5	judul_buku	<i>Varchar</i>	255	-

No	Nama <i>Field</i>	Tipe <i>Field</i>	Lebar <i>Field</i>	Kunci
6	jumlah_hilang	<i>Integer</i>	-	-
7	jumlah_rusak	<i>Integer</i>	-	-
8	status_sebelum	<i>Varchar</i>	50	-
9	status_sesudah	<i>Varchar</i>	50	-
10	tanggal	<i>Timestamp</i>	-	-

8. Struktur tabel siswa

Tabel 4.8 Struktur tabel siswa

No	Nama <i>Field</i>	Tipe <i>Field</i>	Lebar <i>Field</i>	Kunci
1	id	<i>String</i>	<i>(Auto)</i>	<i>Primary Key</i>
2	uid	<i>Varchar</i>	-	<i>Foreign Key</i>
3	<i>created_at</i>	<i>Timestamp</i>	-	-
4	email	<i>Varchar</i>	255	-
5	kelas	<i>Varchar</i>	255	-
6	nama	<i>Varchar</i>	255	-
7	nis	<i>Varchar</i>	20	-
8	<i>photo_public_id</i>	<i>Varchar</i>	255	-
9	<i>photo_url</i>	<i>Varchar</i>	500	-
10	<i>updated_at</i>	<i>Timestamp</i>	-	-
11	<i>username</i>	<i>Varchar</i>	100	-

9. Struktur tabel *users*

Tabel 4.9 Struktur tabel *users*

No	Nama <i>Field</i>	Tipe <i>Field</i>	Lebar <i>Field</i>	Kunci
1	id	<i>String</i>	<i>(Auto)</i>	<i>Primary Key</i>
2	email	<i>Varchar</i>	255	-
3	fcm_tokens	<i>Array</i>	-	-
4	nama	<i>Varchar</i>	255	-
5	role	<i>Enum</i>	20	-
6	uid	<i>Varchar</i>	255	-
7	updated_at	<i>Timestamp</i>	-	-

4.2 Validasi dan Analisis Data

Validasi data dilakukan untuk memastikan kesesuaian data dengan kondisi nyata di Perpustakaan UPTD SMPN 18 Lau. Data diperoleh melalui observasi, wawancara, serta dokumentasi inventaris dan transaksi peminjaman buku.

Sebelum sistem dirancang, pencatatan telah menggunakan Microsoft Excel, namun pengelolaan data belum terintegrasi sehingga penelusuran riwayat dan pemantauan stok belum optimal. Melalui sistem yang dirancang, seluruh transaksi tersimpan dalam basis data dan dapat diakses melalui fitur laporan dan riwayat transaksi.

Validasi dilakukan dengan membandingkan hasil perhitungan data uji dengan hasil sistem. Hasilnya menunjukkan bahwa perhitungan telah sesuai dan data dinyatakan valid serta akurat.

4.2.1 Tampilan Aplikasi

Berikut adalah tampilan aplikasi Pengelolaan Stok dan Peminjaman Buku Perpustakaan Sekolah SMPN 18 Lau:

1. Halaman Utama




Gambar 4.13 Halaman utama aplikasi

Halaman utama aplikasi merupakan tampilan awal yang muncul saat pengguna membuka aplikasi perpustakaan. Pada halaman ini ditampilkan identitas aplikasi Perpustakaan SMPN 18 Lau serta dua pilihan akses, yaitu Masuk sebagai Siswa dan Masuk sebagai Pegawai Perpustakaan. Pemisahan akses ini bertujuan

untuk menyesuaikan hak dan fitur yang dapat digunakan oleh masing-masing pengguna sesuai dengan perannya.

2. *Login Register* Siswa/Admin Perpustakaan

The image shows a login interface for an admin user. At the top center is a circular logo featuring a blue background with a white torch and wings. Below the logo, the text "Masuk ke Akun Anda" is displayed. There are two input fields: "Email" and "Password". The "Password" field has a small eye icon to its right. Below these fields is a blue button labeled "Masuk". At the bottom, there is a link labeled "Kembali".

Masuk ke Akun Anda

Email

Password

Masuk

Kembali

Gambar 4.14 Login Admin

07:19 0-0 3G 4G 4G 100%

← Daftar sebagai Anggota P...

Daftar sebagai Anggota Perpus

Pendaftaran akan ditinjau oleh admin terlebih dahulu

Nama Lengkap

NIS

NIS harus terdiri dari 6 digit angka

Daftar sebagai Anggota Perpus

Sudah punya akun? Masuk

Login Siswa

Masuk menggunakan username dan password

Username

Username diberikan oleh admin perpustakaan

Password

Password adalah NIS (6 digit)

Masuk

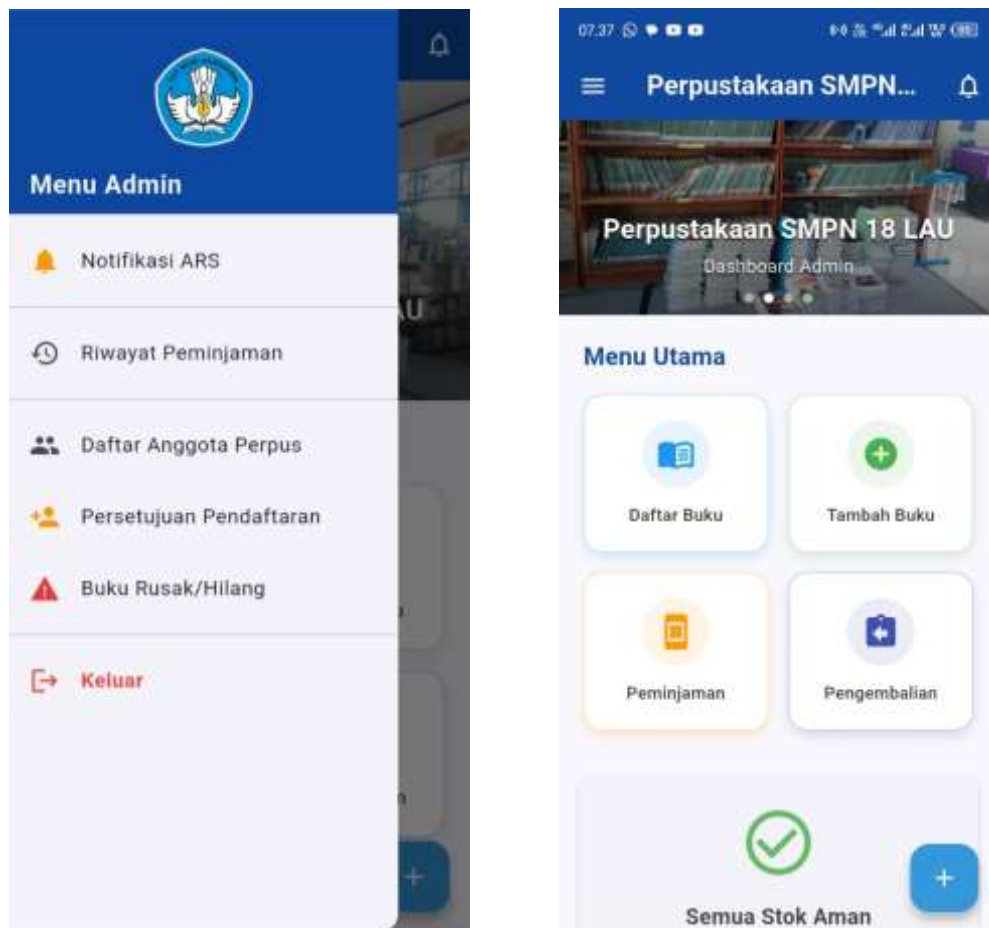
Kembali

Belum punya akun? Daftar sebagai Anggota Perpus

Gambar 4.15 *Login register siswa*

Halaman *login* dan registrasi digunakan sebagai mekanisme autentikasi pengguna sebelum mengakses sistem. Pegawai perpustakaan melakukan *login* menggunakan akun admin untuk mengelola data buku, peminjaman, dan pengembalian. Siswa dapat melakukan registrasi sebagai anggota perpustakaan dengan mengisi data identitas, kemudian *login* menggunakan akun yang telah disetujui oleh admin. Mekanisme ini bertujuan untuk memastikan bahwa setiap pengguna memiliki hak akses sesuai dengan perannya dalam sistem.

3. Halaman *Dashboard* Admin

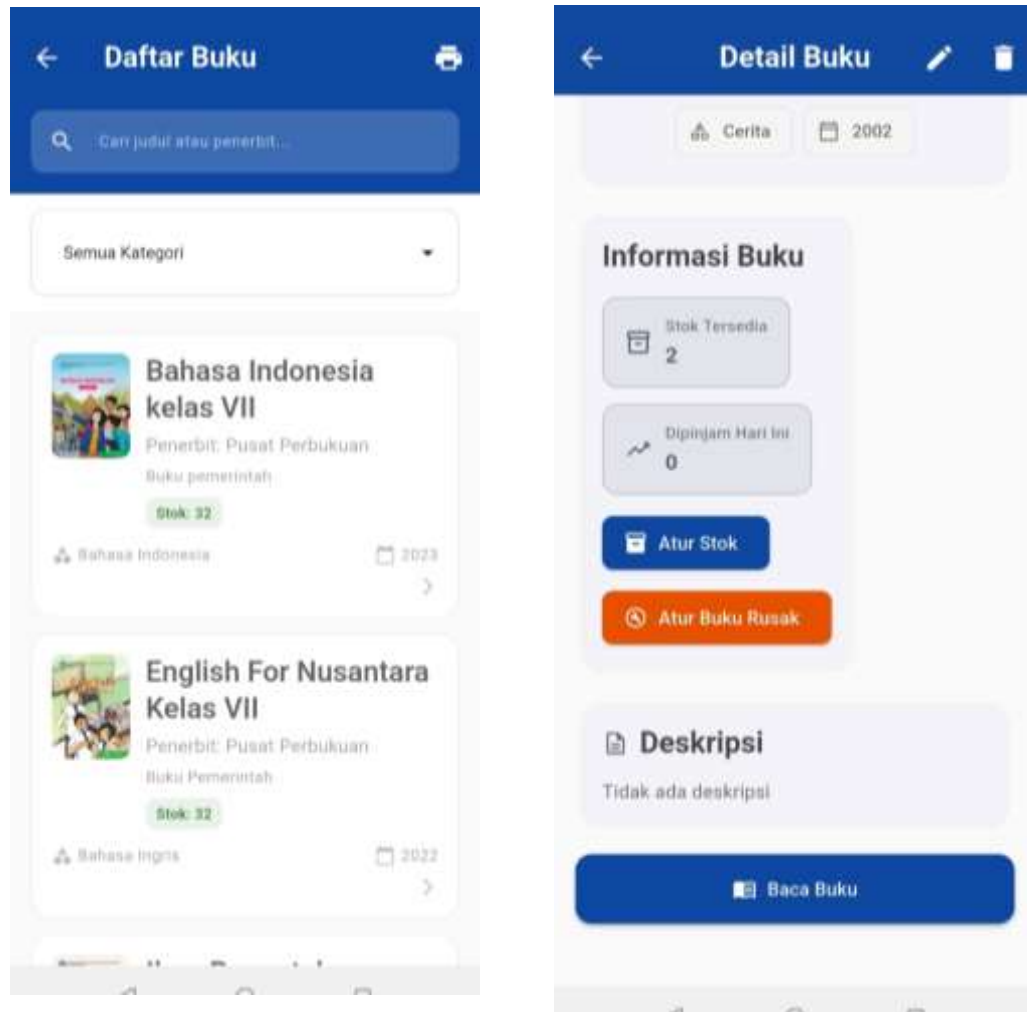


Gambar 4.16 Halaman *Dashboard* Admin

Halaman *dashboard* admin merupakan halaman utama yang dapat diakses oleh pegawai perpustakaan setelah berhasil melakukan *login*. Pada halaman ini disediakan menu utama yang terdiri dari fitur daftar buku, tambah buku, peminjaman, dan pengembalian buku. *Dashboard* ini berfungsi sebagai pusat pengelolaan sistem, sehingga memudahkan admin dalam mengelola data buku,

memproses transaksi peminjaman dan pengembalian, serta memantau kondisi stok buku secara umum.

4. Halamn Daftar Buku



Gambar 4.17 Halaman Daftar Buku

Halaman daftar buku menampilkan seluruh koleksi buku yang tersedia di perpustakaan secara terstruktur. Pada halaman ini, pengguna dapat melihat informasi singkat setiap buku, seperti judul, kategori, tahun terbit, dan jumlah stok yang tersedia. Sistem juga menyediakan fitur pencarian dan penyaringan

berdasarkan kategori untuk memudahkan admin dalam menemukan buku tertentu. Selain itu, pengguna dapat memilih salah satu buku untuk melihat informasi detail buku, termasuk jumlah stok, total peminjaman, serta deskripsi buku.

5. Halaman Tambah Buku

The image displays two screenshots of a mobile application interface for adding a new book. Both screens have a blue header with a back arrow and the title 'Tambah Buku'.

Left Screenshot:

- Book Cover:** A placeholder image with a 'Pilih Sampul' (Choose Cover) button. Below it, text specifies 'Format: JPG/PNG, Ukuran disarankan: landscape'.
- Title:** A text input field labeled 'Judul Buku'.
- Publisher:** A text input field labeled 'Penerbit'.
- Description:** A text input field labeled 'Deskripsi Buku (opsional)'.
- Digital File:** A section titled 'File Buku Digital (PDF)' with a 'Pilih File PDF' button. Below the button, text states 'Format: PDF, File akan diunggah ke Cloudinary. Maksimal ukuran file: 10 MB.'.

Right Screenshot:

- Category:** A dropdown menu labeled 'Kategori'.
- Year:** A text input field labeled 'Tahun Terbit'.
- ISBN:** A text input field labeled 'ISBN (opsional)'.
- Stock:** A text input field labeled 'Stok'.
- Save Button:** A large blue button at the bottom labeled 'Simpan Buku'.

Gambar 4 18 Halaman Tambah Buku

Halaman tambah buku digunakan oleh admin perpustakaan untuk menambahkan data buku baru ke dalam sistem. Pada halaman ini, admin dapat menginput informasi buku yang meliputi judul buku, penerbit, kategori, tahun

terbit, stok, serta deskripsi buku. Sistem juga menyediakan fitur unggah sampul buku dan *file* buku digital dalam format PDF. Data yang telah diinput akan disimpan ke dalam *database* dan digunakan sebagai dasar pengelolaan stok serta proses peminjaman buku.

6. Halaman Peminjaman Buku

The image displays two screenshots of a mobile application interface for book borrowing management, titled "Peminjaman Buku (Admin)".

Left Screenshot (Data Siswa Tab):

- Header: "Peminjaman Buku (Admin)" with a back arrow and two tabs: "Data Siswa" (active) and "Pilih Buku".
- Search Section: "Cari Siswa Terdaftar" with a search bar containing "Cari Siswa" and a hint "Contoh: 222137 atau Dikidrim".
- Message: "Siswa tidak ditemukan? Isi data manual di bawah ini" (Student not found? Fill in the data manually below).
- Form Fields:
 - "Nama Peminjam *": Input field with placeholder "Masukkan nama lengkap pe..." and a "Wajib diisi" (Required) label.
 - "NIS (Opsional)": Input field with placeholder "Contoh: ..." and a "Wajib diisi" label.
 - "Kelas (Opsional)": Input field with placeholder "Contoh: ...".
- Bottom Section: "Detail Peminjaman" (partially visible).

Right Screenshot (Pilih Buku Tab):

- Header: "Peminjaman Buku (Admin)" with a back arrow and two tabs: "Data Siswa" and "Pilih Buku" (active).
- Form Fields:
 - "NIS (Opsional)": Input field with placeholder "Contoh: ...".
 - "Kelas (Opsional)": Input field with placeholder "Contoh: ...".
 - "Detail Peminjaman" Section:
 - "Jumlah Buku *": Input field with placeholder "# Masukkan jumlah buku" and a "Wajib diisi" label.
 - "Satuan Waktu *": Dropdown menu with "Hari" selected and a "Wajib diisi" label.
 - "Lama Waktu Peminjaman *": Input field with placeholder "Contoh: 7 (untuk 7 hari)" and a "Masukkan durasi dalam hari" (Enter duration in days) label.

Gambar 4.19 Halaman *Input* Data Siswa



Gambar 4.20 Halaman Pilih Buku

Halaman peminjaman buku digunakan oleh admin perpustakaan untuk memproses transaksi peminjaman buku kepada siswa. Pada halaman ini, admin dapat menginput data siswa, menentukan jumlah buku yang dipinjam, serta mengatur lama waktu peminjaman. Admin juga memilih buku yang akan dipinjam dari daftar buku yang tersedia. Setelah proses peminjaman dikonfirmasi, sistem akan mencatat transaksi peminjaman ke dalam database dan secara otomatis mengurangi stok buku sesuai dengan jumlah yang dipinjam.

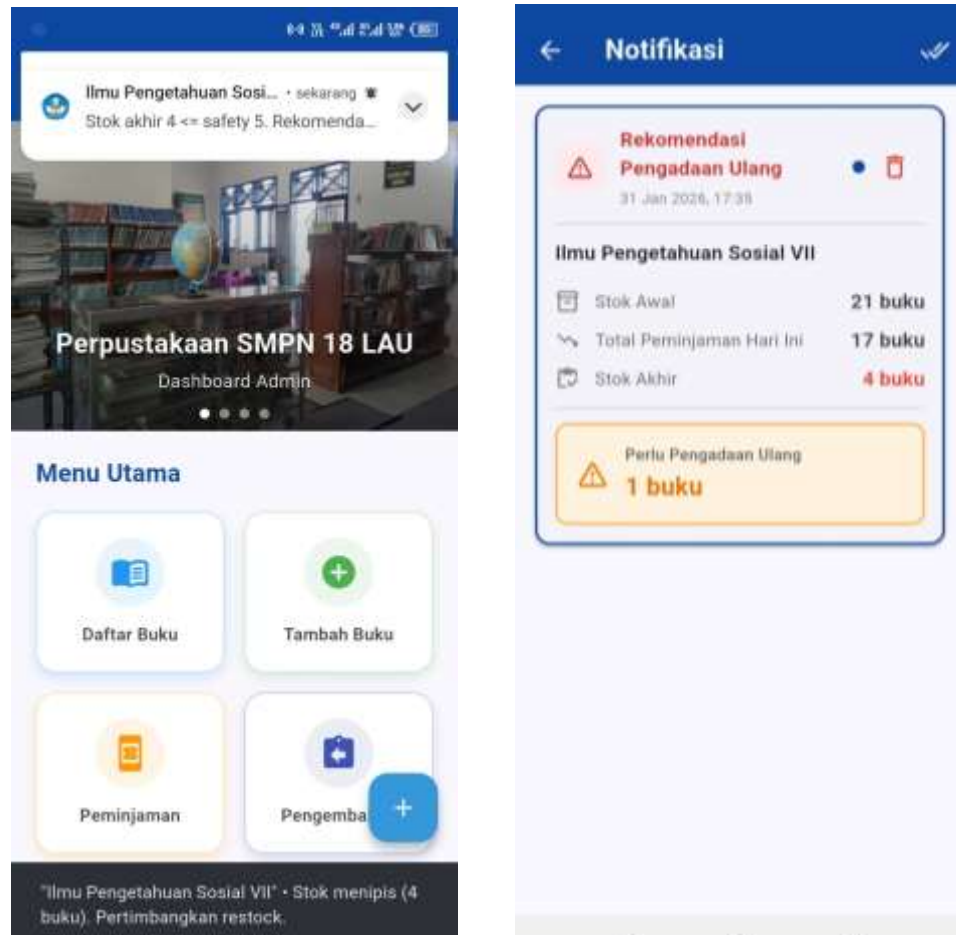
7. Halaman Pengembalian Buku



Gambar 4.21 Halaman Pengembalian Buku

Halaman pengembalian buku digunakan oleh admin perpustakaan untuk memproses pengembalian buku yang telah dipinjam oleh siswa. Pada halaman ini ditampilkan informasi peminjaman, seperti judul buku, nama peminjam, kelas, jumlah buku yang dipinjam, tanggal peminjaman, dan tanggal jatuh tempo. Admin melakukan konfirmasi pengembalian melalui sistem, kemudian sistem akan mencatat transaksi pengembalian ke dalam database dan secara otomatis menambah jumlah stok buku yang dikembalikan.

8. Tampilan Notifikasi ARS

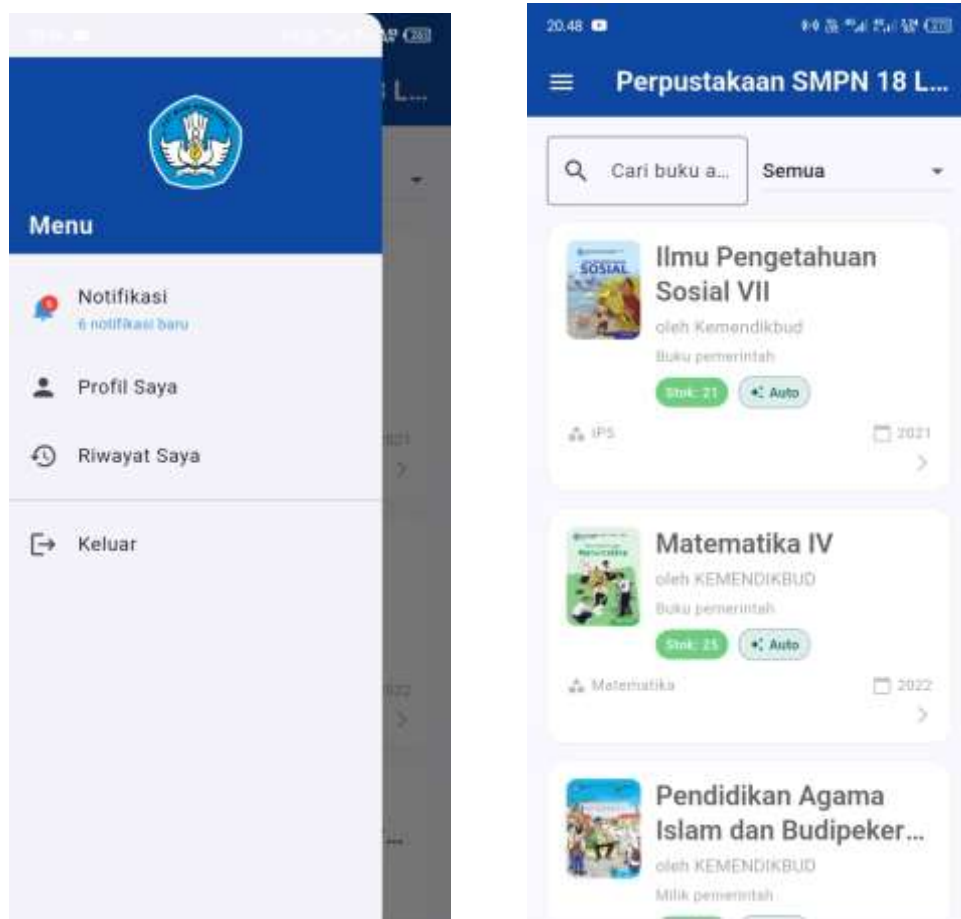


Gambar 4.22 Tampilan Notifikasi ARS

Notifikasi ARS ditampilkan untuk memberikan informasi kepada admin perpustakaan mengenai kondisi stok buku yang telah mencapai atau berada di bawah batas *safety stock*. Notifikasi ini memuat informasi stok awal, total peminjaman, stok akhir, serta nilai *safety stock* yang digunakan dalam perhitungan. Berdasarkan hasil perhitungan tersebut, sistem memberikan rekomendasi jumlah pengadaan ulang buku yang perlu dipertimbangkan oleh admin. Notifikasi ARS

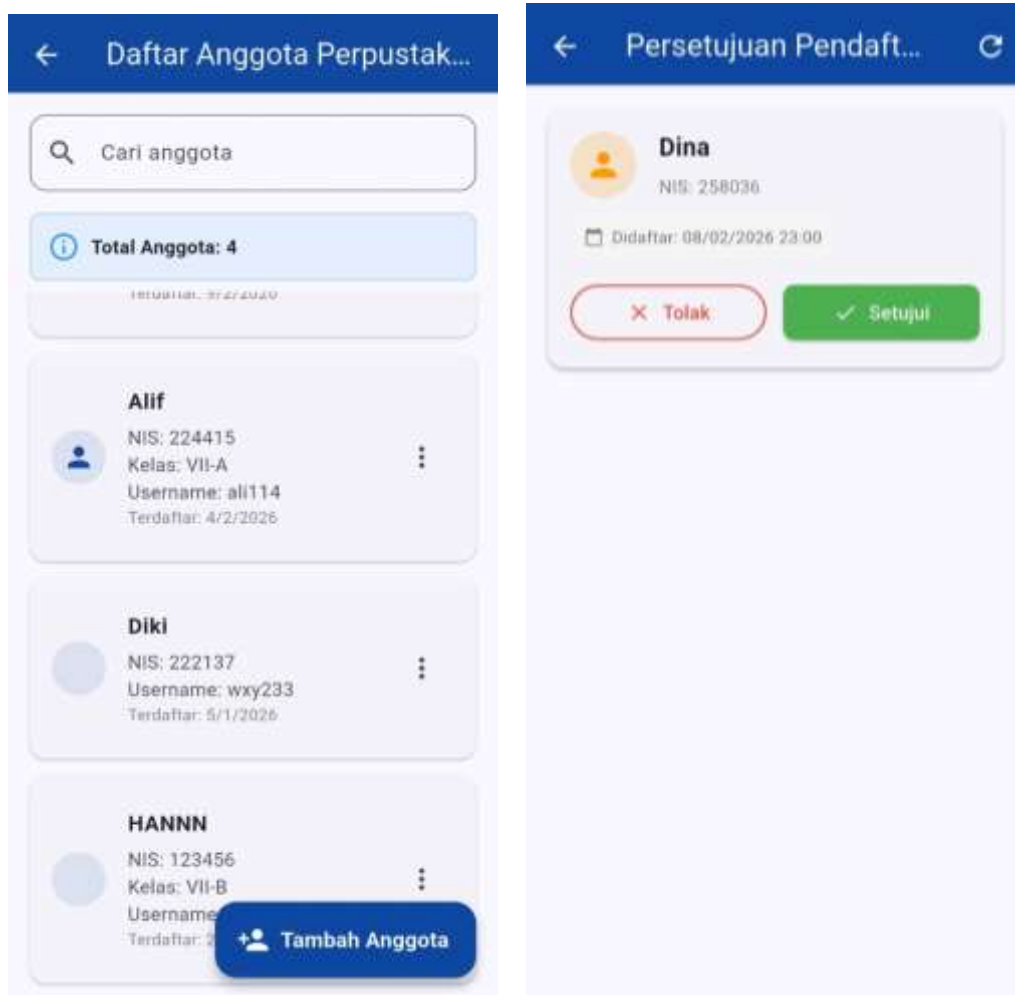
berfungsi sebagai alat bantu pengambilan keputusan agar ketersediaan buku tetap terjaga dan tidak mengalami kekurangan.

9. Tampilan Halaman Siswa



Gambar 4.23 Tampilan Awal Siswa

10. Daftar Anggota dan Persetujuan Pendaftaran Anggota Perpustakaan



Gambar 4.24 daftar anggota

Gambar di atas menunjukkan tampilan halaman Daftar Anggota dan Persetujuan Pendaftaran Anggota Perpustakaan pada sistem yang dirancang. Pada halaman daftar anggota, sistem menampilkan informasi data anggota seperti nama, NIS, kelas, username, serta jumlah total anggota yang terdaftar. Selain itu, tersedia fitur pencarian untuk mempermudah proses pencarian data anggota serta tombol tambah anggota untuk melakukan penambahan data baru.

Sementara itu, pada halaman persetujuan pendaftaran, sistem menyediakan fitur validasi bagi admin untuk menyetujui atau menolak permohonan pendaftaran anggota baru melalui tombol *Setujui* dan *Tolak*. Fitur ini bertujuan untuk memastikan bahwa setiap anggota yang terdaftar telah melalui proses verifikasi sehingga pengelolaan data anggota dapat dilakukan secara terstruktur dan terkontrol.

11. Laporan Kondisi Buku



Gambar 4.25 Laporan kondisi buku

Gambar 4.25 menampilkan halaman Laporan Kondisi Buku pada sistem perpustakaan yang dirancang. Halaman ini berfungsi untuk memberikan informasi mengenai kondisi koleksi buku yang tersedia, baik dalam keadaan baik, rusak,

maupun hilang. Pada bagian atas ditampilkan ringkasan jumlah buku berdasarkan kategori kondisi, sehingga memudahkan pengguna dalam memantau status koleksi secara keseluruhan.

4.3 Pengujian Sistem

Pengujian sistem dilakukan untuk memastikan bahwa seluruh fungsi dalam sistem informasi pengelolaan stok dan peminjaman buku berjalan sesuai dengan kebutuhan yang telah ditetapkan. Metode pengujian yang digunakan adalah *Black Box Testing*, yaitu pengujian yang berfokus pada kesesuaian antara input yang diberikan dengan output yang dihasilkan oleh sistem tanpa memperhatikan proses internal program.

Pengujian dilakukan terhadap fitur utama sistem, meliputi proses login, pengelolaan data buku, peminjaman dan pengembalian buku, penampilan riwayat peminjaman, serta penerapan metode ARS. Setiap fitur diuji menggunakan beberapa skenario pengujian untuk memastikan sistem dapat menangani kondisi normal maupun kondisi kesalahan.

Berdasarkan hasil pengujian *Black Box* yang telah dilakukan, seluruh fungsi sistem menunjukkan hasil yang sesuai dengan skenario pengujian yang dirancang dan tidak ditemukan kesalahan fungsional yang menghambat proses pengelolaan stok maupun peminjaman buku. Dengan demikian, sistem dinilai layak digunakan sebagai alat bantu pengelolaan perpustakaan di UPTD SMPN 18 Lau.

4.3.1 Pengujian Metode Automatic Replenishment System (ARS)

Pengujian metode ARS dilakukan untuk memastikan bahwa perhitungan stok dan rekomendasi pengadaan ulang buku yang diterapkan dalam sistem telah

berjalan sesuai dengan perancangan. Pengujian dilakukan dengan membandingkan hasil perhitungan berdasarkan data uji dengan hasil perhitungan yang dihasilkan oleh sistem.

Pengujian menggunakan data peminjaman buku di Perpustakaan UPTD SMPN 18

Lau dengan parameter sebagai berikut:

1. *Safety stock* : 5 buku.
2. Rentang data uji : transaksi peminjaman dalam satu hari operasional.
3. Judul buku : Pendidikan Pancasila VIII.
4. Stok awal : 32 buku

Perhitungan Metode ARS

1. Menghitung stok Akhir

Stok akhir dihitung dengan rumus:

$$\text{Stok Akhir} = \text{Stok Awal} - \text{Total Peminjaman}$$

$$\text{Stok Akhir} = 32 - 30 = 2 \text{ buku}$$

2. Menentukan Status Stok

Stok akhir dibandingkan dengan nilai *safety stock*:

$$2 \leq 5$$

Berdasarkan hasil tersebut, kondisi stok dinyatakan perlu pengadaan ulang.

3. Menentukan Jumlah Pengadaan

Jumlah pengadaan dihitung dengan rumus:

$$\text{Jumlah Pengadaan} = \text{Safety Stock} - \text{Stok Akhir}$$

$$\text{Jumlah Pengadaan} = 5 - 2 = 3 \text{ buku}$$


Hasil Pengujian Sistem

Hasil perhitungan berdasarkan data uji kemudian dibandingkan dengan hasil perhitungan yang dihasilkan oleh sistem, sebagaimana ditunjukkan pada tabel berikut.

Tabel 4.10 Hasil Perhitungan Berdasarkan Data Uji

Paramater	Hasil Perhitungan Berdasarkan Data Uji	Keterangan
Stok akhir	2 buku	Sesuai
Status stok	Perlu Pengadaan	Sesuai
Jumlah pengadaan	3 Buku	Sesuai

Tabel 4.11 Hasil Sistem

Hasil Sistem	Keterangan
	Sesuai

4.3.2 Pengujian *Black Box*

Pengujian Black Box terhadap sistem dilakukan berdasarkan beberapa skenario pengujian untuk memastikan setiap fungsi berjalan sesuai dengan

kebutuhan yang telah ditetapkan. Hasil pengujian pada sistem ditunjukkan pada Tabel berikut.

1. Pengujian From *Login*

Tabel 4.12 Pengujian From Login

No	Fitur yang Diuji	Skenario Pengujian	Hasil yang Diharapkan	Hasil Pengujian
1	Login Pengguna	Email dan password valid	Sistem menampilkan halaman utama	Sesuai
2	Login Pengguna	Password tidak sesuai	Sistem menampilkan pesan kesalahan	Sesuai
3	Login Pengguna	Field login kosong	Sistem menampilkan validasi input	Sesuai

Tabel 4.13 Halaman Login

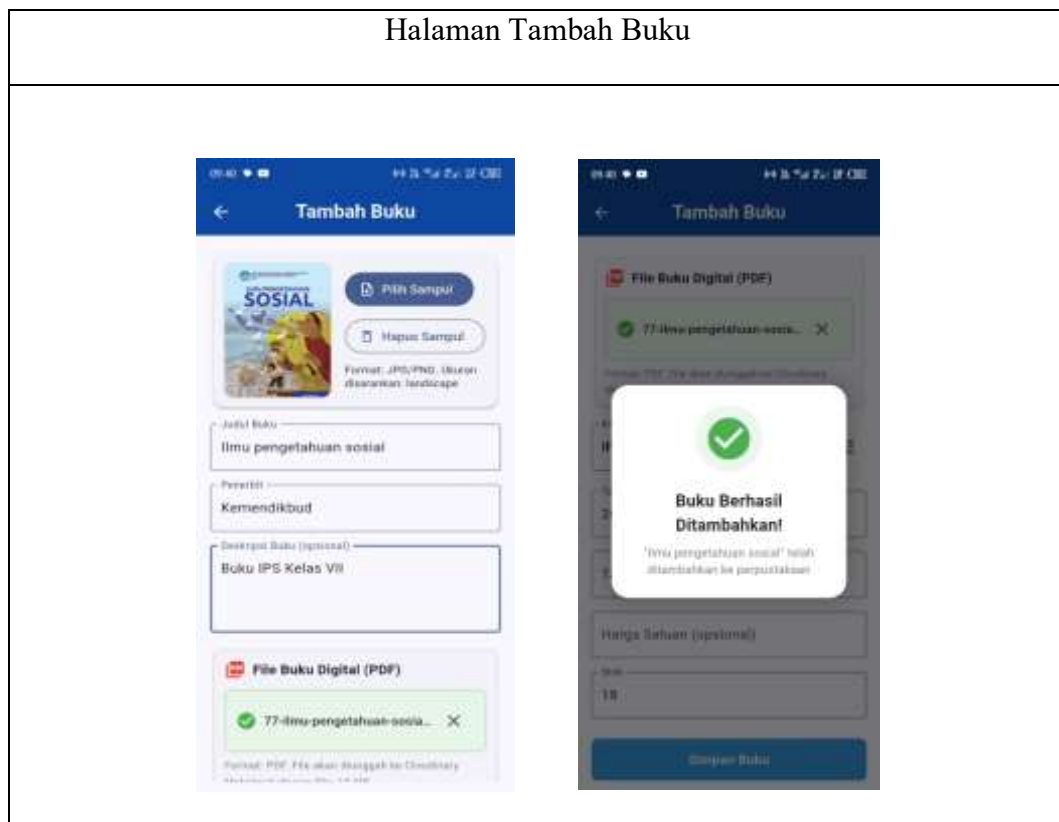
Halaman Login


2. Pengujian Tambah Buku

Tabel 4.14 Pengujian Tambah Buku

No	Fitur yang Diuji	Skenario Pengujian	Hasil yang Diharapkan	Hasil Pengujian
1	Tambah Data Buku	Seluruh data buku diisi dengan benar	Data buku berhasil disimpan ke database	Sesuai
2	Tambah Data Buku	Data buku tidak lengkap	Sistem menolak input dan menampilkan pesan kesalahan	Sesuai

Tabel 4.15 Pengujian Tambah Buku



3. Pengujian Peminjaman Buku

Tabel 4.16 Pengujian Pinjam Buku

No	Fitur yang Diuji	Skenario Pengujian	Hasil yang Diharapkan	Hasil Pengujian
1	Peminjaman Buku	Stok buku masih tersedia	Sistem mengurangi stok dan menyimpan data peminjaman	Sesuai
2	Peminjaman Buku	Stok buku tidak tersedia	Sistem menampilkan pesan “Buku tidak tersedia”	Sesuai

Tabel 4.17 Halaman Tambah Buku

Halaman Tambah Buku

4. Pengujian Pengembalian Buku

Tabel 4.18 Pengujian pengembalian buku

No	Fitur yang Diuji	Skenario Pengujian	Hasil yang Diharapkan	Hasil Pengujian
1	Pengembalian Buku	Durasi waktu peminjaman buku berakhir	Sistem menambah stok dan menyimpan data pengembalian secara otomatis	Sesuai

Tabel 4.19 Pengembalian buku



4.4 Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem informasi pengelolaan stok dan peminjaman buku yang dirancang mampu menjawab seluruh pertanyaan penelitian.

Pencatatan peminjaman dan pengembalian buku telah berhasil diimplementasikan secara digital melalui aplikasi berbasis *mobile* sehingga seluruh transaksi dapat tercatat secara terstruktur dan *real-time*. Penerapan metode ARS dalam sistem juga mampu memberikan rekomendasi pengadaan ulang buku berdasarkan data peminjaman dan batas minimum stok, sehingga sistem tidak hanya berfungsi sebagai alat administrasi perpustakaan, tetapi juga sebagai pendukung pengambilan keputusan. Dibandingkan dengan penelitian sebelumnya yang umumnya hanya berfokus pada pencatatan transaksi atau pengelolaan stok, penelitian ini memberikan kontribusi tambahan melalui integrasi metode ARS secara langsung dalam sistem perpustakaan berbasis *mobile*. Meskipun demikian, sistem masih memiliki keterbatasan, seperti ketergantungan pada koneksi internet dan belum tersedianya fitur analisis statistik lanjutan, yang dapat menjadi peluang pengembangan pada penelitian selanjutnya

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan mengenai perancangan sistem informasi pengelolaan stok dan peminjaman buku perpustakaan sekolah dengan metode ARS di UPTD SMPN 18 Lau, maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Perancangan dan pembangunan sistem informasi dilakukan dengan merancang alur proses peminjaman dan pengembalian buku serta membangun basis data yang terintegrasi. Sistem ini mampu mencatat dan menyimpan riwayat transaksi secara terstruktur, sehingga data peminjaman dan pengembalian buku di UPTD SMPN 18 Lau mudah ditelusuri, dan akurat.
2. Penerapan pemantauan stok dan rekomendasi pengadaan menggunakan ARS. Sistem yang dikembangkan mampu menampilkan informasi ketersediaan stok buku secara real-time serta memberikan rekomendasi pengadaan ulang buku melalui penerapan metode ARS.

5.2 Saran

Berdasarkan kesimpulan yang telah diperoleh, maka saran yang dapat diberikan untuk pengembangan selanjutnya adalah sebagai berikut:

1. Pengembangan fitur sistem peminjaman dan pengembalian buku.

Sistem informasi yang telah dirancang dapat dikembangkan lebih lanjut dengan menambahkan fitur tambahan, seperti reservasi atau pemesanan

buku oleh siswa, sehingga proses peminjaman dapat berjalan lebih efisien dan pelayanan perpustakaan semakin optimal.

2. Pengembangan metode pemantauan stok dan ARS

Penerapan metode ARS pada penelitian ini masih menggunakan parameter perhitungan stok akhir dan nilai *safety stock* semata. Penelitian selanjutnya dapat mengembangkan metode ini dengan menambahkan variabel lain, seperti pola peminjaman dalam jangka waktu tertentu atau analisis tren penggunaan buku, agar rekomendasi pengadaan buku menjadi lebih akurat.

REFERENSI

- 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, Number 3). Retrieved <http://jurnal.minartis.com/index.php/jsit>
- Anggraeni, D. R., & Riady, Y. (2024). Role of the School Library in Supporting the Teaching and Learning Process and Student Literacy at SDN Sawojajar 1. *LADU: Journal of Languages and Education*, 4(1), 33–40. <https://doi.org/10.56724/ladu.v4i1.267>
- Ayuningtyas, P. K., Atmodjo, D., & Rachmadi, P. (2023). Performance And Functional Testing With The Black Box Testing Method. *International Journal of Progressive Sciences and Technologies (IJPSAT)*, 39(2), 212–218. <http://portal.perbanas.id>.
- 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>
- Dhia Yusrana, R., Handrianus Pranatawijaya, V., Noor Kamala Sari, N., Raya Jl Yos Sudarso, P., Jekan Raya, K., Raya, P., & Tengah, K. (2024). Implementasi Kecerdasan Buatan Dalam Pengembangan Aplikasi Mobile Binarytalkhub. In *Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika* (Vol. 8, Number 4).
- Faisal Nugraha, R. (n.d.). *Analysis of Inventory Management System at Pharmacy of xyz Hospital Final Project*.
- 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>
- 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>

- Jayakumar, S., & Akki, C. B. (2021). Design of a Novel Architecture for Cost-Effective Cloud-based Content Delivery Network. In *IJACSA International Journal of Advanced Computer Science and Applications* (Vol. 12, Number 10). www.ijacsa.thesai.org
- Kinari, S. A., Funabiki, N., Aung, S. T., Wai, K. H., Mentari, M., & Puspitaningayu, P. (2024). An Independent Learning System for Flutter Cross-Platform Mobile Programming with Code Modification Problems. *Information (Switzerland)*, 15(10). <https://doi.org/10.3390/info15100614>
- 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>
- Mintarsih, M. (2023). Pengujian Black Box Dengan Teknik Transition Pada Sistem Informasi Perpustakaan Berbasis Web Dengan Metode Waterfall Pada SMC Foundation. *Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi Bisnis*, 5(1), 33–35. <https://doi.org/10.47233/jteksis.v5i1.727>
- 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>
- MORALES-ZAMORA, V., PAREDES-XOCHIHUA, M. P., & SANCHEZ-JUAREZ, I. R. (2022). Importance of the Spring Framework in web programming. *Journal of Computational Systems and ICTs*, 1–5. <https://doi.org/10.35429/jcsi.2022.22.8.1.5>
- Santosa Sudirga, R., Nurprihatin, F., Rembulan, G. D., & Yuniarto, Y. (n.d.). Agile Manufacturing Through Inventory Management. In *Jurnal Pengabdian dan Kewirausahaan* (Vol. 5, Number 2). Retrieved <http://journal.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, Yunhao, Zhang, Y., & Liu, Yunxin. (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

1. Dokumentasi Penyerahan Aplikasi Kepada Pihak SMPN 18 LAU



2. Dokumentasi Penerapan Sistem di Lapangan

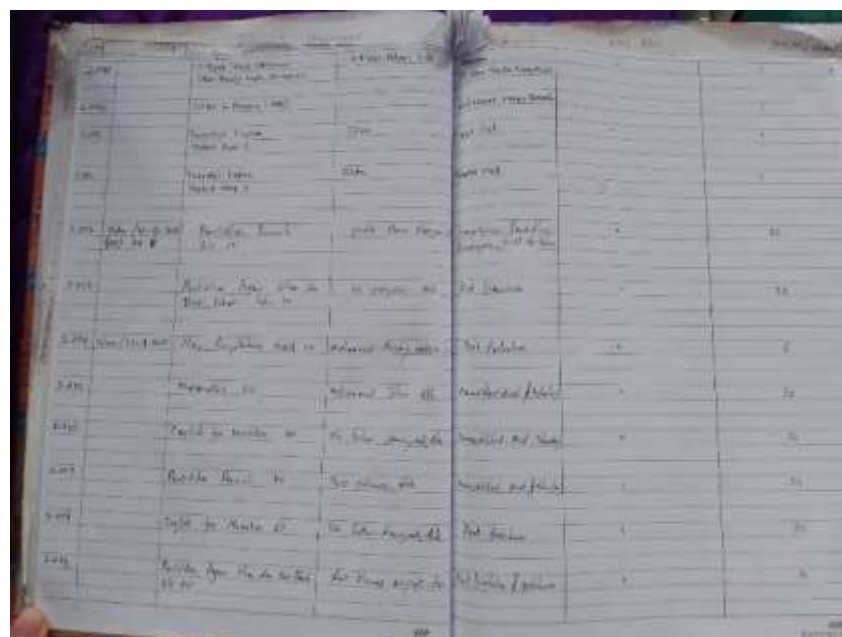


3. Dokumentasi Data Buku



Handwritten inventory book page 1. The page contains a table with columns for book ID, title, author, publisher, and quantity. The entries are as follows:

No	Judul	Penyusun	Penerbit	Jumlah
1.001	Dasar-dasar Ilmu Hukum	Prof. Dr. H. S. A. M.	PT. Rineke Cipta	1
1.002	Dasar-dasar Ilmu Hukum	Prof. Dr. H. S. A. M.	PT. Rineke Cipta	1
1.003	Dasar-dasar Ilmu Hukum	Prof. Dr. H. S. A. M.	PT. Rineke Cipta	1
1.004	Dasar-dasar Ilmu Hukum	Prof. Dr. H. S. A. M.	PT. Rineke Cipta	1
1.005	Dasar-dasar Ilmu Hukum	Prof. Dr. H. S. A. M.	PT. Rineke Cipta	1
1.006	Dasar-dasar Ilmu Hukum	Prof. Dr. H. S. A. M.	PT. Rineke Cipta	1
1.007	Dasar-dasar Ilmu Hukum	Prof. Dr. H. S. A. M.	PT. Rineke Cipta	1
1.008	Dasar-dasar Ilmu Hukum	Prof. Dr. H. S. A. M.	PT. Rineke Cipta	1
1.009	Dasar-dasar Ilmu Hukum	Prof. Dr. H. S. A. M.	PT. Rineke Cipta	1
1.010	Dasar-dasar Ilmu Hukum	Prof. Dr. H. S. A. M.	PT. Rineke Cipta	1
1.011	Dasar-dasar Ilmu Hukum	Prof. Dr. H. S. A. M.	PT. Rineke Cipta	1
1.012	Dasar-dasar Ilmu Hukum	Prof. Dr. H. S. A. M.	PT. Rineke Cipta	1
1.013	Dasar-dasar Ilmu Hukum	Prof. Dr. H. S. A. M.	PT. Rineke Cipta	1
1.014	Dasar-dasar Ilmu Hukum	Prof. Dr. H. S. A. M.	PT. Rineke Cipta	1
1.015	Dasar-dasar Ilmu Hukum	Prof. Dr. H. S. A. M.	PT. Rineke Cipta	1
1.016	Dasar-dasar Ilmu Hukum	Prof. Dr. H. S. A. M.	PT. Rineke Cipta	1
1.017	Dasar-dasar Ilmu Hukum	Prof. Dr. H. S. A. M.	PT. Rineke Cipta	1
1.018	Dasar-dasar Ilmu Hukum	Prof. Dr. H. S. A. M.	PT. Rineke Cipta	1
1.019	Dasar-dasar Ilmu Hukum	Prof. Dr. H. S. A. M.	PT. Rineke Cipta	1
1.020	Dasar-dasar Ilmu Hukum	Prof. Dr. H. S. A. M.	PT. Rineke Cipta	1



Handwritten inventory book page 2. The page contains a table with columns for book ID, title, author, publisher, and quantity. The entries are as follows:

No	Judul	Penyusun	Penerbit	Jumlah
1.021	Dasar-dasar Ilmu Hukum	Prof. Dr. H. S. A. M.	PT. Rineke Cipta	1
1.022	Dasar-dasar Ilmu Hukum	Prof. Dr. H. S. A. M.	PT. Rineke Cipta	1
1.023	Dasar-dasar Ilmu Hukum	Prof. Dr. H. S. A. M.	PT. Rineke Cipta	1
1.024	Dasar-dasar Ilmu Hukum	Prof. Dr. H. S. A. M.	PT. Rineke Cipta	1
1.025	Dasar-dasar Ilmu Hukum	Prof. Dr. H. S. A. M.	PT. Rineke Cipta	1
1.026	Dasar-dasar Ilmu Hukum	Prof. Dr. H. S. A. M.	PT. Rineke Cipta	1
1.027	Dasar-dasar Ilmu Hukum	Prof. Dr. H. S. A. M.	PT. Rineke Cipta	1
1.028	Dasar-dasar Ilmu Hukum	Prof. Dr. H. S. A. M.	PT. Rineke Cipta	1
1.029	Dasar-dasar Ilmu Hukum	Prof. Dr. H. S. A. M.	PT. Rineke Cipta	1
1.030	Dasar-dasar Ilmu Hukum	Prof. Dr. H. S. A. M.	PT. Rineke Cipta	1
1.031	Dasar-dasar Ilmu Hukum	Prof. Dr. H. S. A. M.	PT. Rineke Cipta	1
1.032	Dasar-dasar Ilmu Hukum	Prof. Dr. H. S. A. M.	PT. Rineke Cipta	1
1.033	Dasar-dasar Ilmu Hukum	Prof. Dr. H. S. A. M.	PT. Rineke Cipta	1
1.034	Dasar-dasar Ilmu Hukum	Prof. Dr. H. S. A. M.	PT. Rineke Cipta	1
1.035	Dasar-dasar Ilmu Hukum	Prof. Dr. H. S. A. M.	PT. Rineke Cipta	1
1.036	Dasar-dasar Ilmu Hukum	Prof. Dr. H. S. A. M.	PT. Rineke Cipta	1
1.037	Dasar-dasar Ilmu Hukum	Prof. Dr. H. S. A. M.	PT. Rineke Cipta	1
1.038	Dasar-dasar Ilmu Hukum	Prof. Dr. H. S. A. M.	PT. Rineke Cipta	1
1.039	Dasar-dasar Ilmu Hukum	Prof. Dr. H. S. A. M.	PT. Rineke Cipta	1
1.040	Dasar-dasar Ilmu Hukum	Prof. Dr. H. S. A. M.	PT. Rineke Cipta	1

Gambar di atas merupakan dokumentasi pencatatan data buku yang terdapat pada buku inventaris. Berdasarkan data tersebut, tercatat sebanyak 1.937 jenis buku yang

tersedia. Dari keseluruhan data yang ada, penulis mengambil 5 buku sebagai sampel untuk ditampilkan pada tabel berikut

No	Judul Buku	Pengarang	Penerbit	Asal Buku	Jumlah
1	English for Nusantara VII	Ika Lestari, dkk	Pusat Perbukuan	Kemendikbud	32
2	Matematika VII	Yosep Rudi Kristanto, dkk	Pusat Perbukuan	Kemendikbud	32
3	Ilmu Pengetahuan Alam IX	Cece Sutris, dkk	Pusat Perbukuan	Kemendikbud	32
4	Bahasa Indonesia VII	Eva Y. Nukman, dkk	Pusat Perbukuan	Kemendikbud	32
5	Ilmu Pengetahuan Sosial VII	M. Tohir, dkk	Pusat Perbukuan	Kemendikbud	32

4. Dokumentasi Peminjaman dan Pengembalian Buku



Berdasarkan dokumentasi peminjaman dan pengembalian buku di atas, setiap transaksi dicatat dengan informasi tanggal, waktu, nama peminjam, jumlah buku, dan paraf. Beberapa data ditampilkan sebagai sampel pada tabel berikut.

No	Hari/Tanggal	Waktu	Mata Pelajaran	Nama Siswa	Jumlah	Paraf
1	Rabu, 28-1-2026	08.16	PAI	Muh. Aswar	25	✓
2	Rabu, 28-1-2026	08.17	B. Inggris	Randam, Akib, Arham	30	✓
3	Rabu, 28-1-2026	08.10	PAI	Ardian	30	✓
4	Rabu, 28-1-2026	08.30	IPA	M. Aswar	24	✓
5	Kamis, 29-1-2026	08.50	B. Inggris/kamus 10	Mahira	23	✓