

Jutisi: Jurnal Ilmiah Teknik Informatika dan Sistem Informasi
<https://ojs.stmik-banjarbaru.ac.id/index.php/jutisi/index>
 Jl. Ahmad Yani, K.M. 33,5 - Kampus STMIK Banjarbaru
 Loktabat – Banjarbaru (Tlp. 0511 4782881), e-mail: puslit.stmikbjb@gmail.com
 e-ISSN: 2685-0893

Perancangan Sistem Informasi Perpustakaan SMK Negeri 1 Merdeka Berastagi Berbasis web Menggunakan TOGAF ADM

DOI: <http://dx.doi.org/10.35889/jutisi.v14i2.3220>

Creative Commons License 4.0 (CC BY – NC) 

Ananda br barus^{1*}, Ali Ikhwan²

Sistem Informasi, Universitas Islam Negeri Sumatera Utara, Medan, Indonesia

*e-mail *Corresponding Author*: anandabrbarus12@gmail.com

Abstract

The development of information technology encourages educational organizations to manage data more efficiently, including school libraries. Manual management at the SMK Negeri 1 Merdeka Berastagi Library causes slow data retrieval, the risk of archive loss, and late reporting. This study aims to design a blueprint for a web-based library information system architecture using the TOGAF ADM (Architecture Development Method) framework. This approach focuses on strategic planning, including the Preliminary phase, Architecture Vision, Business Architecture, Information System Architecture, Technology Architecture, Opportunities & Solutions, Migration Planning, and Architecture Change Management. The results show that TOGAF ADM produces a business, data, application, and technology architecture design that aligns with school needs, and provides a migration roadmap towards an integrated information system. This study emphasizes the importance of strategic planning as a foundation for system development, while offering novelty in the form of the application of TOGAF ADM specifically in the context of vocational high school libraries, which has previously been rarely studied.

Keywords: TOGAF ADM; Library Information System; Enterprise Architecture; Strategic Planning.

Abstrak

Perkembangan teknologi informasi mendorong organisasi pendidikan untuk mengelola data secara lebih efisien, termasuk perpustakaan sekolah. Pengelolaan manual pada Perpustakaan SMK Negeri 1 Merdeka Berastagi menyebabkan lambatnya pencarian data, risiko kehilangan arsip, serta keterlambatan laporan. Penelitian ini bertujuan merancang blueprint arsitektur sistem informasi perpustakaan berbasis web dengan menggunakan kerangka kerja TOGAF ADM (*Architecture Development Method*). Pendekatan ini berfokus pada perencanaan strategis, meliputi fase Preliminary, Architecture Vision, Business Architecture, Information System Architecture, Technology Architecture, Opportunities & Solutions, Migration Planning, serta Architecture Change Management. Hasil penelitian menunjukkan bahwa TOGAF ADM menghasilkan rancangan arsitektur bisnis, data, aplikasi, dan teknologi yang selaras dengan kebutuhan sekolah, serta memberikan roadmap migrasi menuju sistem informasi yang terintegrasi. Penelitian ini menekankan pentingnya perencanaan strategis sebagai fondasi pengembangan sistem, sekaligus menawarkan novelty berupa penerapan TOGAF ADM khusus di konteks perpustakaan SMK, yang sebelumnya masih jarang diteliti.

Kata kunci: TOGAF ADM; Sistem Informasi Perpustakaan; Enterprise Architecture; Perencanaan Strategis.

1. Pendahuluan

Perkembangan teknologi informasi telah membawa perubahan signifikan dalam dunia pendidikan, termasuk dalam hal pengelolaan data dan informasi. Perpustakaan sebagai salah satu unit strategis di sekolah memiliki peran penting dalam mendukung proses pembelajaran dengan menyediakan sumber bacaan, layanan peminjaman, hingga pelaporan administrasi [1].

Pengelolaan perpustakaan yang efektif sangat penting karena berhubungan langsung dengan kualitas layanan pendidikan dan akses informasi bagi siswa maupun guru [2].

Meskipun memiliki peran strategis, sebagian besar perpustakaan sekolah, termasuk Perpustakaan SMK Negeri 1 Merdeka Berastagi, masih dikelola secara manual. Kondisi ini menimbulkan berbagai permasalahan, seperti lamanya waktu pencarian data koleksi, tingginya risiko kehilangan arsip, kesalahan dalam pencatatan transaksi peminjaman dan pengembalian, serta keterlambatan dalam penyusunan laporan. Permasalahan tersebut dapat diukur melalui indikator seperti durasi pencarian data buku yang memakan waktu rata-rata 10–15 menit, sering terjadinya kehilangan data arsip tahunan, serta keterlambatan laporan bulanan yang mencapai lebih dari dua minggu. Situasi ini berdampak pada menurunnya kualitas layanan dan berpotensi mengurangi minat baca siswa [3].

Untuk mengatasi permasalahan tersebut, diperlukan perencanaan strategis yang tidak hanya berfokus pada adopsi teknologi, tetapi juga selaras dengan kebutuhan organisasi sekolah [4]. Salah satu kerangka kerja yang sesuai adalah TOGAF ADM (*Architecture Development Method*), yang telah banyak digunakan dalam perencanaan arsitektur sistem informasi di berbagai sektor, termasuk pendidikan [5]. TOGAF ADM menyediakan metodologi sistematis untuk merancang blueprint arsitektur bisnis, data, aplikasi, dan teknologi [6]. Pendekatan ini memastikan bahwa perencanaan sistem informasi tidak hanya terukur, tetapi juga berkelanjutan, serta memiliki roadmap implementasi dan mekanisme *change management* untuk menyesuaikan dengan perubahan kebutuhan organisasi [7].

Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini bertujuan untuk merancang blueprint arsitektur sistem informasi perpustakaan berbasis web di SMK Negeri 1 Merdeka Berastagi menggunakan kerangka kerja TOGAF ADM. Hasil penelitian diharapkan mampu memberikan solusi yang tepat untuk mengatasi permasalahan pengelolaan manual, serta menghasilkan rancangan strategis yang dapat dijadikan acuan bagi sekolah dalam mengimplementasikan sistem informasi perpustakaan yang terintegrasi. Secara praktis, penelitian ini bermanfaat dalam meningkatkan efisiensi layanan perpustakaan, mendukung proses pembelajaran, dan menjadi model perencanaan sistem informasi berbasis *enterprise architecture* bagi sekolah menengah kejuruan lainnya [8].

2. Tinjauan Pustaka

Beberapa penelitian terkait penerapan TOGAF ADM dan sistem informasi perpustakaan telah dilakukan sebelumnya. Sugiati dan Wardijono [9] meneliti perencanaan sistem informasi perpustakaan di tingkat SMK menggunakan kerangka kerja TOGAF. Penelitian tersebut menghasilkan blueprint arsitektur sistem informasi, namun belum dilengkapi dengan roadmap migrasi yang menjelaskan tahapan implementasi. Selanjutnya, Hulu, Ndraha, dan Sitanggung [10] mengkaji penerapan TOGAF ADM pada perpustakaan perguruan tinggi dengan fokus pada integrasi data koleksi perpustakaan melalui pendekatan *enterprise architecture*. Hasilnya menunjukkan desain integrasi yang cukup komprehensif, meskipun aspek *change management* belum dibahas secara mendalam.

Penelitian lain dilakukan oleh Sawitri, Indriyani, dan Anggraini [11] yang membahas perencanaan arsitektur sistem informasi perpustakaan di STMIK Dumai. Dengan menggunakan analisis proses bisnis dan kebutuhan aplikasi, penelitian ini berhasil memetakan alur bisnis perpustakaan serta merancang modul fungsional utama, meskipun strategi implementasi bertahap belum mendapat perhatian khusus. Sementara itu, Anggoro dan Hidayat [12] merancang sistem informasi perpustakaan berbasis web untuk sekolah dengan menekankan pada fitur fungsional seperti pencarian koleksi, pencatatan peminjaman dan pengembalian, serta pembuatan laporan digital. Hasil penelitian mereka menunjukkan adanya peningkatan efisiensi dibandingkan sistem manual, meskipun belum didukung dengan kerangka perencanaan strategis seperti TOGAF ADM.

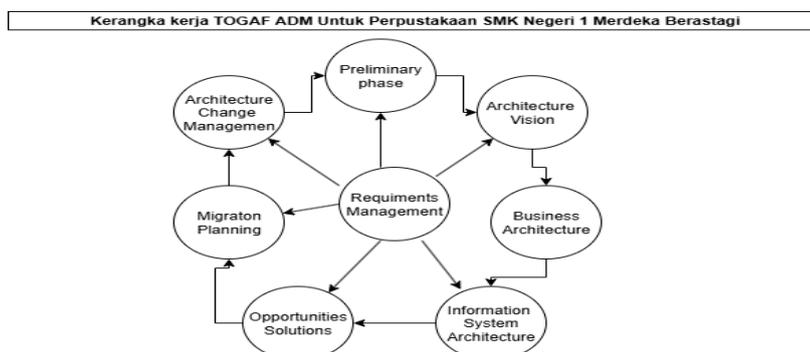
Keterbatasan-keterbatasan pada [9 - 12] merupakan area yang menjadi konsentrasi dalam penelitian ini.

3. Metodologi

3.1 Tahapan Penelitian dengan TOGAF ADM

The Open Group Architecture Framework – Architecture Development Method (TOGAF ADM) adalah metodologi yang digunakan untuk mengembangkan arsitektur *enterprise* secara

bertahap dan terstruktur. Metodologi penelitian ini mengikuti delapan fase utama dalam TOGAF ADM Kornyshova & Barrios [13]:



Gambar 1. Tahapan siklus TOGAF ADM.

1) *Preliminary Phase*

Menentukan ruang lingkup penelitian, prinsip arsitektur, serta metodologi. Pada tahap ini didefinisikan visi awal sistem informasi perpustakaan dan aktor yang terlibat.

2) *Architecture Vision*

Merumuskan visi arsitektur sistem informasi perpustakaan berbasis web, serta mengidentifikasi pemangku kepentingan seperti kepala sekolah, pustakawan, guru, dan siswa.

3) *Business Architecture*

Menganalisis kondisi proses bisnis saat ini (manual) dan merancang alur proses bisnis yang diusulkan (digital). Tahap ini menghasilkan diagram proses bisnis baru untuk aktivitas pendaftaran, peminjaman, pengembalian, serta pelaporan.

4) *Information System Architecture*

Terdiri dari:

- Arsitektur Data: perancangan entitas data seperti buku, anggota, penerbit, transaksi, dan laporan.
- Arsitektur Aplikasi: perancangan modul aplikasi perpustakaan, meliputi modul pendaftaran anggota, katalog buku, transaksi peminjaman/pengembalian, serta pembuatan laporan.

5) *Technology Architecture*

Merancang infrastruktur teknologi yang dibutuhkan, seperti server sekolah, jaringan LAN/Wi-Fi, *database management system* (MySQL/PostgreSQL), serta framework pengembangan aplikasi berbasis PHP (Laravel).

6) *Opportunities & Solutions*

Melakukan analisis kesenjangan (*gap analysis*) antara kondisi saat ini dan solusi yang diusulkan. Hasilnya berupa rekomendasi penambahan fitur (ADD), penggantian sistem lama (RP), serta rencana penerapan sistem informasi berbasis web.

7) *Migration Planning*

Menyusun tahapan implementasi sistem informasi secara bertahap:

- Digitalisasi data anggota dan koleksi buku.
- Implementasi aplikasi perpustakaan berbasis web.
- Integrasi sistem dengan layanan akademik sekolah.

8) *Architecture Change Management*

Menyusun mekanisme pengelolaan perubahan agar arsitektur tetap relevan dengan kebutuhan sekolah. Hal ini meliputi evaluasi berkala, audit sistem, serta penyesuaian arsitektur ketika ada perubahan kurikulum atau kebutuhan baru

4. Hasil dan Pembahasan

4.1 Preliminary Phase

Pada tahap awal, ruang lingkup penelitian difokuskan pada perencanaan sistem informasi perpustakaan berbasis web di SMK Negeri 1 Merdeka Berastagi. Lingkup ini mencakup digitalisasi data anggota dan koleksi, pengelolaan transaksi peminjaman dan pengembalian, serta penyusunan laporan administrasi secara terintegrasi.

Prinsip arsitektur yang ditetapkan meliputi:

- 1) **Keterpaduan Data** – seluruh data anggota, koleksi, transaksi, dan laporan harus tersimpan dalam basis data terpusat agar mengurangi redundansi.
- 2) **Keamanan** – setiap pengguna wajib melakukan autentikasi, dengan pembagian hak akses berbeda antara pustakawan, guru, dan siswa.
- 3) **Kemudahan Penggunaan** – antarmuka dirancang sederhana dengan menu utama berupa registrasi anggota, katalog buku, transaksi, dan laporan.
- 4) **Keberlanjutan** – sistem harus mudah dikembangkan lebih lanjut, misalnya untuk integrasi dengan sistem akademik sekolah.

Selain itu, ditetapkan aktor utama dalam arsitektur, yaitu:

- 1) **Kepala Sekolah**: sebagai pengambil keputusan dan penerima laporan strategis.
- 2) **Pustakawan**: pengguna utama sistem untuk mengelola data koleksi, transaksi, dan laporan.
- 3) **Guru**: pengguna layanan perpustakaan untuk mengakses koleksi dan laporan aktivitas membaca siswa.
- 4) **Siswa**: pengguna akhir yang dapat mendaftar, meminjam, dan mengembalikan koleksi.

Hasil fase Preliminary ini menjadi dasar bagi fase berikutnya dalam TOGAF ADM, khususnya dalam merumuskan visi arsitektur dan merancang blueprint sistem informasi perpustakaan.

4.2 Architecture Vision

Visi utama dari arsitektur sistem informasi perpustakaan adalah mewujudkan layanan berbasis web yang cepat, akurat, terintegrasi, dan mudah diakses oleh kepala sekolah, pustakawan, guru, maupun siswa. Sistem dirancang agar mampu menampilkan katalog koleksi secara *real-time*, mencatat transaksi peminjaman dan pengembalian secara otomatis, serta menghasilkan laporan dan monitoring melalui dashboard administrasi. Indikator kinerja yang ingin dicapai mencakup penurunan waktu pencarian koleksi menjadi kurang dari satu menit, akurasi pencatatan transaksi dengan tingkat kesalahan di bawah satu persen, pembuatan laporan bulanan otomatis dalam waktu singkat, dan ketersediaan sistem minimal 99 persen.

Kapabilitas yang diharapkan meliputi katalog terindeks dengan pencarian cepat, manajemen transaksi otomatis, autentikasi pengguna berbasis peran, pelaporan interaktif, integrasi dengan sistem akademik sekolah, serta keamanan dan keberlanjutan layanan. Konsep ini dianggap tepat karena mampu meningkatkan efisiensi, mengurangi redundansi data, serta memudahkan akses informasi secara *real-time*. *Deliverables* dari fase ini berupa dokumen visi arsitektur yang memuat tujuan, indikator kinerja, kapabilitas utama, daftar kebutuhan awal, rancangan solusi tingkat tinggi, serta draft *roadmap* implementasi yang akan diperinci pada fase berikutnya.

4.3 Business Architecture

4.3.1 Proses Bisnis Saat Ini (Manual)

Pengelolaan perpustakaan di SMK Negeri 1 Merdeka Berastagi masih dilakukan secara manual. Alur prosesnya meliputi:

- 1) **Pendaftaran Anggota** – siswa atau guru dicatat di buku register atau formulir kertas.
- 2) **Pencatatan Koleksi** – data buku dicatat di buku inventaris tanpa basis data terpusat.
- 3) **Peminjaman Buku** – pustakawan mencatat transaksi di buku agenda.
- 4) **Pengembalian Buku** – status buku diperbarui secara manual di catatan agenda.
- 5) **Penyusunan Laporan** – pustakawan merekap data dari catatan manual untuk membuat laporan bulanan/tahunan.

4.3.2 Kelemahan Proses Manual

Dari proses di atas, ditemukan kelemahan:

- 1) **Aspek prosedural:** duplikasi pencatatan, proses berlapis, dan tidak adanya pembagian hak akses yang jelas.
- 2) **Aspek teknis & operasional:** pencarian data lambat (10–15 menit), risiko kehilangan arsip, kesalahan pencatatan transaksi, serta keterlambatan laporan.

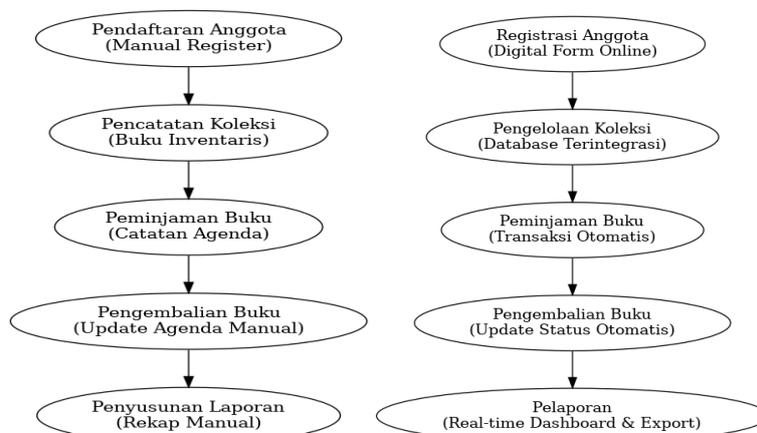
Penelitian Anggoro & Hidayat [3] menunjukkan bahwa sistem manual rawan kesalahan pencatatan dan memperlambat pencarian data koleksi. Kondisi ini menegaskan bahwa sistem manual tidak lagi relevan dengan kebutuhan sekolah yang menuntut layanan cepat, akurat, dan terintegrasi.

4.3.3 Proses Bisnis Usulan

Dalam sistem berbasis web, proses bisnis diusulkan sebagai berikut:

- 1) **Registrasi Anggota Digital** – data siswa/guru dimasukkan melalui formulir online ke database terpusat.
- 2) **Pengelolaan Koleksi Digital** – data buku tersimpan dalam database dengan update status real-time.
- 3) **Peminjaman Otomatis** – transaksi tercatat otomatis, validasi stok dilakukan sistem, dan tenggat waktu dihitung otomatis.
- 4) **Pengembalian Otomatis** – status buku langsung berubah menjadi “tersedia” setelah dicatat dalam sistem.
- 5) **Pelaporan Real-time** – laporan bulanan/tahunan dihasilkan secara otomatis melalui dashboard dan dapat diekspor ke PDF/Excel.

Studi Sawitri, Indriyani, & Anggraini [4] membuktikan bahwa pemanfaatan arsitektur berbasis TOGAF ADM mampu meningkatkan integrasi data koleksi dan mempercepat alur layanan. Demikian pula, penelitian Sugiati & Wardijono [6] menekankan perlunya roadmap migrasi untuk memastikan transisi berjalan terukur dan minim hambatan.



Gambar 2. Proses bisnis manual.

Gambar 3. Proses bisnis usulan.

4.4 Information System Architecture

4.4.1 Arsitektur Data

Berdasarkan proses bisnis yang telah dianalisis, model data utama yang relevan adalah:

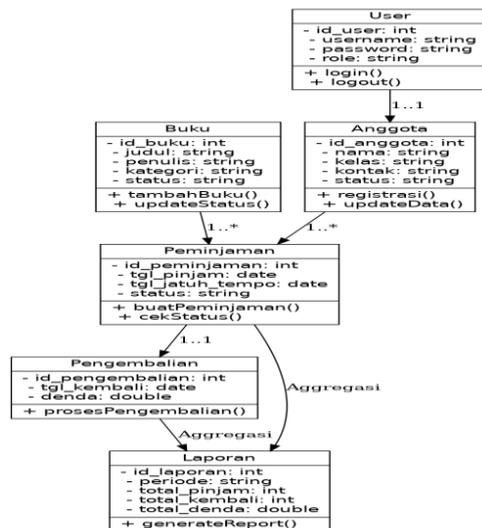
- 1) **Entitas Anggota:** menyimpan data siswa/guru (ID anggota, nama, kelas, kontak, status).
- 2) **Entitas Koleksi Buku:** menyimpan data koleksi (ID buku, judul, penulis, penerbit, kategori, status ketersediaan).
- 3) **Entitas Peminjaman:** mencatat transaksi peminjaman (ID transaksi, ID anggota, ID buku, tanggal pinjam, tanggal jatuh tempo, status).
- 4) **Entitas Pengembalian:** mencatat transaksi pengembalian (ID pengembalian, ID peminjaman, tanggal kembali, denda bila ada).
- 5) **Entitas User Sistem:** menyimpan akun pengguna (pustakawan, kepala sekolah, guru, siswa) dengan role dan hak akses.
- 6) **Entitas Laporan:** menyimpan data agregasi peminjaman, keterlambatan, dan statistik bulanan/tahunan.

4.4.2 Arsitektur Aplikasi

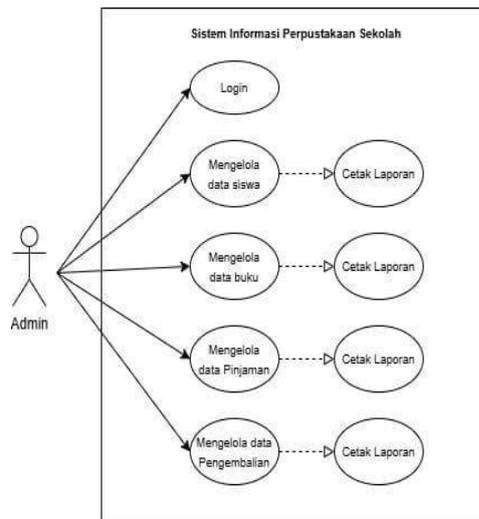
Aplikasi dirancang dengan modul-modul utama yang mendukung proses bisnis:

- 1) **Modul Manajemen Anggota**
 - Input/edit data siswa/guru
 - Validasi keunikan ID anggota
 - Hak akses sesuai role
- 2) **Modul Manajemen Koleksi**
 - Input/edit data buku
 - Update status buku (tersedia/dipinjam) otomatis
- 3) **Modul Peminjaman & Pengembalian**
 - Peminjaman dengan validasi stok & pencatatan otomatis
 - Pengembalian dengan update status buku
 - Notifikasi keterlambatan
- 4) **Modul Pelaporan**
 - Statistik koleksi populer, jumlah transaksi, keterlambatan
 - Export PDF/Excel
 - *Dashboard real-time* untuk kepala sekolah/pustakawan
- 5) **Modul Keamanan & Akses**
 - Login & autentikasi (multi-role: pustakawan, guru, siswa)
 - *Role-Based Access Control (RBAC)*

Seperti digambarkan menggunakan *class Diagram* dan *Use Case* berikut ini:



Gambar 4. Class Diagram.



Gambar 5. Use Case Diagram.

4.4.3 Model Konseptual ERD

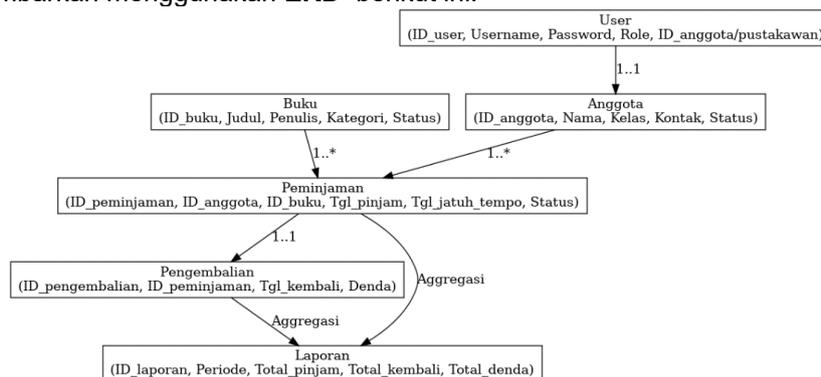
Entitas & Relasi Utama:

- Anggota (ID_anggota, nama, kelas, kontak, status)
- Buku (ID_buku, judul, penulis, kategori, status)
- Peminjaman (ID_peminjaman, ID_anggota, ID_buku, tgl_pinjam, tgl_jatuh_tempo, status)
- Pengembalian (ID_pengembalian, ID_peminjaman, tgl_kembali, denda)
- User (ID_user, username, password, role, ID_anggota/pustakawan)
- Laporan (ID_laporan, periode, total_pinjam, total_kembali, total_denda)

Relasi:

- Anggota (1..*) → Peminjaman
- Buku (1..*) → Peminjaman
- Peminjaman (1..1) → Pengembalian
- User (1..1) → Anggota/Pustakawan

Seperti digambarkan menggunakan ERD berikut ini:



Gambar 6. ERD (Entity Relationship Diagram) Sistem

4.5 Technology Architecture

4.5.1 Tujuan Teknologi

Arsitektur teknologi dirancang untuk memastikan sistem informasi perpustakaan dapat berjalan stabil, aman, cepat, dan terintegrasi, sesuai kebutuhan proses bisnis berbasis web yang diusulkan.

4.5.2 Model Infrastruktur Teknologi

1) Lapisan *Client* (User Access Layer)

- Akses dilakukan melalui *web browser* di perangkat siswa, guru, pustakawan, maupun kepala sekolah.
- Mendukung *multi-device* (PC/laptop di laboratorium sekolah, serta smartphone untuk akses mobile).
- Menggunakan *HTTPS* untuk menjamin keamanan komunikasi data.

2) Lapisan Aplikasi (*Application Layer*)

- Aplikasi berbasis *web framework* (misalnya Laravel/PHP atau Node.js) untuk mendukung modularitas dan integrasi API.
- RESTful API digunakan untuk memfasilitasi komunikasi antara frontend dengan backend, serta integrasi dengan sistem akademik sekolah.
- Penerapan *Role-Based Access Control (RBAC)* untuk memastikan hak akses berbeda antar pengguna (siswa/guru/pustakawan/kepala sekolah).

3) Lapisan Database (*Data Layer*)

- Menggunakan *Relational Database Management System (RDBMS)* seperti MySQL/PostgreSQL.
- Fitur *full-text search / indexing* untuk mempercepat pencarian koleksi buku.
- Data transaksi (peminjaman, pengembalian) disimpan dalam tabel terstruktur dengan relasi ke entitas anggota dan buku.
- Backup otomatis harian dan *replication server* untuk menjaga ketersediaan data.

4) Lapisan Infrastruktur Server (*Technology Layer*)

- Server lokal sekolah sebagai host utama dengan opsi *cloud hybrid* (misalnya AWS/Google Cloud) untuk backup dan skalabilitas.
- Sistem operasi server berbasis Linux (Ubuntu Server) karena stabil, ringan, dan aman.
- *Load balancer* opsional bila jumlah akses meningkat.
- *Firewall dan Intrusion Detection System (IDS)* untuk melindungi dari serangan eksternal.

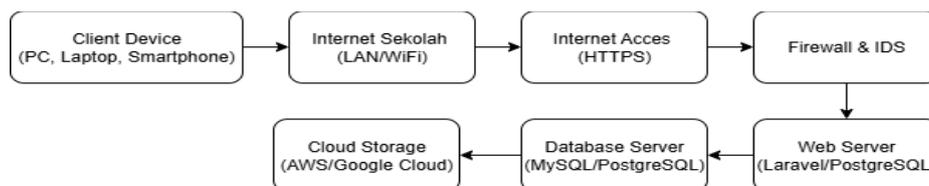
5) Jaringan (*Networking Layer*)

- Intranet sekolah untuk memastikan pustakawan/kepala sekolah dapat mengakses sistem meskipun tanpa internet.
- Akses internet eksternal diaktifkan untuk siswa/guru agar bisa mengakses katalog dan melakukan transaksi secara online.
- VPN disiapkan untuk remote access administrator.

4.5.3 Dukungan terhadap Proses Bisnis Usulan

- 1) **Registrasi anggota digital** → didukung form web + validasi di backend.
- 2) **Pengelolaan koleksi digital** → database terintegrasi dengan indexing mempercepat pencarian buku.
- 3) **Peminjaman & pengembalian otomatis** → modul aplikasi berjalan di server sekolah dengan sinkronisasi *real-time*.
- 4) **Pelaporan *real-time*** → dashboard web + query ke database → laporan bisa diakses kapan saja oleh kepala sekolah.
- 5) **Keamanan data** → enkripsi HTTPS, RBAC, dan backup rutin memastikan data anggota & koleksi tetap aman.

4.5.4 Skema Arsitektur Teknologi



Gambar 7. Skema Arsitektur Teknologi.

4.6 Opportunities & Solutions

4.6.1 Opportunities

Berdasarkan analisis kebutuhan dan kelemahan proses manual (sub bab 4.3.2), peluang yang dapat dimanfaatkan dari penerapan sistem informasi perpustakaan berbasis web adalah sebagai berikut:

- 1) **Digitalisasi proses utama perpustakaan**
 - Registrasi anggota, pengelolaan koleksi, peminjaman, pengembalian, dan pelaporan dilakukan terintegrasi dalam satu platform.
 - Hal ini akan mengurangi duplikasi data, kesalahan pencatatan, serta mempercepat layanan.
- 2) **Peningkatan efisiensi layanan**
 - Waktu pencarian buku dipangkas dari 10–15 menit menjadi kurang dari 1 menit melalui mekanisme indexing database.
 - Pustakawan dapat fokus pada layanan pengguna daripada tugas administratif manual.
- 3) **Transparansi dan akuntabilitas**
 - Data transaksi terdokumentasi dengan baik, sehingga mempermudah audit, pelaporan ke kepala sekolah, maupun monitoring penggunaan koleksi.
- 4) **Integrasi dengan sistem sekolah**
 - Sistem mendukung integrasi dengan data akademik (siswa, guru), sehingga perpustakaan menjadi bagian dari ekosistem informasi sekolah yang terpadu.

4.6.2 Solusi

Solusi yang diusulkan berupa **pengembangan sistem informasi perpustakaan berbasis web** dengan modul-modul inti:

- 1) **Manajemen Anggota Digital** – data siswa/guru tersimpan dalam database terpusat dengan validasi otomatis.
- 2) **Manajemen Koleksi Buku** – katalog buku terindeks, status koleksi diperbarui *real-time*.
- 3) **Peminjaman & Pengembalian Otomatis** – transaksi tercatat sistem, notifikasi keterlambatan tersedia.
- 4) **Pelaporan Real-time** – laporan bulanan/tahunan otomatis dalam bentuk dashboard interaktif.
- 5) **Keamanan & Backup Data** – akses sistem berbasis RBAC, data terenkripsi, backup rutin ke cloud storage.

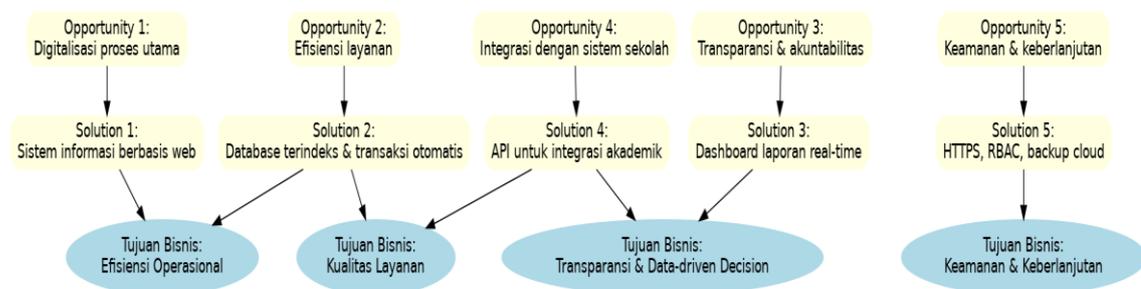
4.6.3 Relevansi dengan Tujuan Bisnis

Solusi ini sejalan dengan tujuan bisnis organisasi (sekolah), yaitu:

- 1) **Efisiensi operasional** – mendukung pengelolaan perpustakaan yang lebih cepat dan akurat.
- 2) **Kualitas layanan** – meningkatkan aksesibilitas siswa/guru dalam pencarian buku dan transaksi peminjaman.
- 3) **Pengambilan keputusan berbasis data** – menyediakan laporan real-time yang membantu kepala sekolah merumuskan kebijakan.
- 4) **Keberlanjutan layanan** – sistem dapat dikembangkan dan diintegrasikan dengan modul sekolah lain di masa depan.

4.6.4 Benchmark Penelitian Terdahulu

Sejumlah penelitian sebelumnya mendukung efektivitas solusi yang diusulkan. Anggoro dan Hidayat [3],[12] menunjukkan bahwa sistem perpustakaan berbasis web dapat mempercepat pencarian koleksi dan mengurangi kesalahan pencatatan. Sawitri, Indriyani, dan Anggraini [6],[11] membuktikan bahwa penerapan TOGAF ADM menghasilkan arsitektur bisnis yang lebih terstruktur dan efisien. Sementara itu, Sugiati dan Wardijono [4],[9] menekankan perlunya roadmap migrasi agar transisi dari sistem manual ke digital dapat berjalan lebih lancar. Penelitian Hulu, Ndraha, dan Sitanggang [5],[10] juga menegaskan manfaat TOGAF ADM dalam meningkatkan integrasi data koleksi di perguruan tinggi, meskipun aspek manajemen perubahan masih perlu diperkuat.



Gambar 8. Diagram Opportunities & Solutions.

4.7 Migration Planning

Tahapan migrasi sistem informasi perpustakaan diusulkan dalam tiga tahap utama:

1. Tahap I: Digitalisasi data anggota dan koleksi buku, serta pelatihan pustakawan.
2. Tahap II: Implementasi aplikasi perpustakaan berbasis web.
3. Tahap III: Integrasi sistem perpustakaan dengan sistem akademik sekolah.

Migration Planning - Sistem Informasi Perpustakaan SMK Negeri 1 Merdeka



Gambar 9. Roadmap Migrasi Sistem Informasi Perpustakaan.

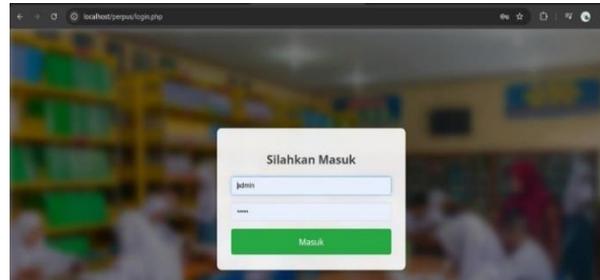
4.8 Architecture Change Management

Pengelolaan perubahan dilakukan melalui:

- Audit sistem berkala untuk mengevaluasi kesesuaian arsitektur.
- Umpan balik dari pengguna (siswa, guru, pustakawan).
- Pemutakhiran arsitektur ketika terjadi perubahan kebutuhan, misalnya kurikulum baru atau penambahan layanan digital.

4.9 Implementasi Sistem

- 1) **Halaman Login**, Halaman login berfungsi sebagai pintu masuk sistem dengan autentikasi *username* dan *password*. Jika data valid, pengguna diarahkan ke dashboard, sedangkan data tidak valid akan menghasilkan pesan kesalahan.



Gambar 1. Halaman Login

- 2) **Dashboard**, Dashboard menjadi halaman utama setelah login yang menampilkan ringkasan informasi penting seperti jumlah koleksi buku, anggota perpustakaan, serta transaksi peminjaman dan pengembalian



Gambar 2. Dashboard

- 3) **Halaman Data Siswa (Anggota)**, Halaman data anggota digunakan untuk mengelola informasi siswa maupun guru. Pustakawan dapat menambah, memperbarui, atau menghapus data secara digital sehingga semua perubahan tercatat otomatis dalam basis data.

 A screenshot of a web page titled "Siswa". It displays a table with columns: No, NIS, Nama Siswa, JK, Alamat, Telpun, and Aksi. The table contains 10 rows of student data. Above the table, there are buttons for "Tambah", "Hapus", "Cetak", and "Print".

No	NIS	Nama Siswa	JK	Alamat	Telpun	Aksi
1	0000003	ISA HERIYAN	P	Jl. Banteng 77	10000007077	[Edit] [Hapus]
2	0000004	SETHA ANITA	L	Jl. Angking elmas 3	0771 0007000	[Edit] [Hapus]
3	0000006	LALATUL MAMBUROH	P	Jl. Panglima sudirman 20	000741 700000	[Edit] [Hapus]
4	0000006	ELLY HENDRIYANI	L	Jl. Gari 4	70720242100	[Edit] [Hapus]
5	0000007	ANNO RITHAYATUL HAKIMAH	P	Jl. Angkasa Purca 34	200000071700	[Edit] [Hapus]
6	0000008	IBRAHIM SYAFIYUZZAMAN	P	Jl. Sultan Iskandar 9	000000001100	[Edit] [Hapus]
7	0000070	PUSRI SYAITA DINDA HUSNANATI	L	Jl. Arah guru 14	000000011210	[Edit] [Hapus]
8	0000071	YUSITA SULTHA ANISDANI	P	Jl. Banteng 6	000000007010	[Edit] [Hapus]
9	0000072	YENI NURMALARIA	L	Jl. Sintang kompoli	700000000000	[Edit] [Hapus]
10	0000073	IQBA PUTRI DINDA MULYANTI	P	Jl. Banteng 1000-63	0011 00007000	[Edit] [Hapus]

Gambar 3. Halaman Data Siswa

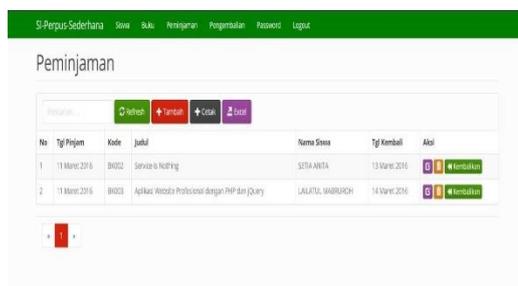
- 4) **Halaman Data Buku**, Halaman data buku berfungsi untuk mengatur koleksi perpustakaan, mulai dari penambahan judul baru, pembaruan informasi, pencarian koleksi, hingga pencetakan label buku.

 A screenshot of a web page titled "Buku". It displays a table with columns: No, Kode, Judul Buku, Pengarang, Penerbit, Tite Terbit, Denda, and Aksi. The table contains 5 rows of book data. Above the table, there are buttons for "Tambah", "Hapus", "Cetak", and "Print".

No	Kode	Judul Buku	Pengarang	Penerbit	Tite Terbit	Denda	Aksi
1	00001	Capit Matri Formula Excel 2007-2013	Alfa Harsono	Elex Media Komputindo	2010	500	[Edit] [Hapus]
2	00002	Service & Nostrig	Tedy Satrio	Elex Media Komputindo	2010	300	[Edit] [Hapus]
3	00003	Aplikasi Website Profesional dengan PHP dan jQuery	Wardana	Elex Media Komputindo	2010	500	[Edit] [Hapus]
4	00004	Web One Web Programming	Tim CMS	Elex Media Komputindo	2010	500	[Edit] [Hapus]
5	00005	Obat-obat Mestuar Blog dengan Blogger	JuLio Enterprise	Elex Media Komputindo	2010	500	[Edit] [Hapus]

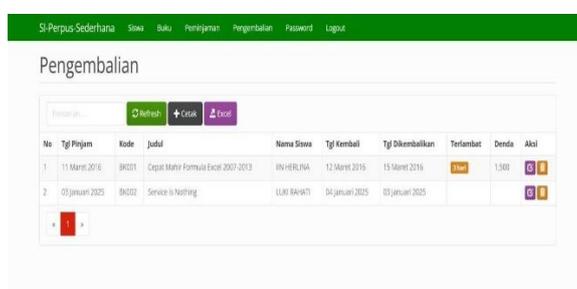
Gambar 4. Halaman Data Buku

- 5) **Halaman Peminjaman**, Halaman peminjaman memudahkan pencatatan transaksi dengan memilih anggota dan buku yang dipinjam. Sistem akan otomatis menyimpan transaksi sekaligus mengubah status buku menjadi “dipinjam” serta menetapkan tanggal jatuh tempo.



Gambar 5. Halaman Peminjaman

- 6) **Halaman Pengembalian**, Halaman pengembalian digunakan untuk memperbarui status buku yang dikembalikan. Sistem langsung mengubah status menjadi “tersedia” dan mencatat tanggal pengembalian sebagai dasar perhitungan denda maupun laporan.



Gambar 6. Halaman Pengembalian

5.10 Hasil Pengujian Sistem

Pengujian dilaksanakan pada metode *Blackbox Testing*, di mana semua skenario uji berhasil dijalankan selaras dengan spesifikasi yang sudah ditetapkan.

Tabel 1. Hasil *Black Box Testing*

Skenario Pengujian	Input	Output yang Diharapkan	Hasil Aktual
Login dengan data benar	Username & Password valid	Masuk ke dashboard	Valid
Login dengan data salah	Username/Password tidak valid	Pesan error muncul	Valid
Tambah data buku	Isi semua form buku	Data buku tersimpan di database	Valid
Cari buku	Kata kunci judul/kode buku	Daftar buku tampil sesuai kata kunci	Valid
Proses peminjaman	Pilih anggota & buku	Transaksi tercatat di sistem	Valid
Proses pengembalian	Pilih transaksi pinjam	Status buku berubah menjadi “tersedia”	Valid
Cetak laporan	Pilih periode laporan	Laporan tercetak sesuai data	Valid

Hasil pengujian menyatakan semua fungsi utama sistem berlangsung dengan baik serta selaras dengan kebutuhan pengguna.

4.10 Pembahasan

Hasil pengujian sistem menunjukkan bahwa semua fitur inti berjalan sesuai kebutuhan, mulai dari login, manajemen anggota, pengelolaan koleksi, pencarian, peminjaman,

pengembalian, hingga pelaporan. Penerapan sistem informasi berbasis web terbukti mampu mempercepat pencarian koleksi, mengurangi risiko kehilangan arsip, meminimalkan kesalahan pencatatan, dan mempercepat penyusunan laporan [14]. Hal ini membuktikan bahwa rancangan arsitektur yang disusun melalui kerangka TOGAF ADM efektif menjawab permasalahan utama yang selama ini muncul akibat pengelolaan manual.

Penelitian ini memberikan kontribusi tambahan berupa roadmap migrasi dan mekanisme change management, serta validasi fungsional melalui uji coba prototipe. Dengan demikian, penelitian ini tidak hanya menawarkan rancangan teoretis, tetapi juga memberikan gambaran implementasi nyata di sekolah menengah kejuruan [15]. Kontribusi ini sekaligus memperkuat literatur terkait penerapan TOGAF ADM dalam konteks perpustakaan sekolah yang sebelumnya jarang diteliti.

5.1 Kesimpulan

Penelitian ini berhasil merancang sistem informasi perpustakaan berbasis web di SMK Negeri 1 Merdeka Berastagi dengan menggunakan kerangka kerja TOGAF ADM. Sistem yang dikembangkan mampu mengatasi kelemahan pengelolaan manual, seperti lambatnya pencarian koleksi, risiko kehilangan arsip, kesalahan pencatatan transaksi, dan keterlambatan laporan. Fitur pencarian berbasis database terintegrasi mempercepat temu kembali data, pencatatan transaksi otomatis meningkatkan akurasi, sedangkan pelaporan *real-time* mempercepat penyusunan laporan rutin.

Selain kontribusi praktis, penelitian ini juga menambahkan nilai akademis melalui penyusunan *roadmap* migrasi, strategi manajemen perubahan, serta validasi prototipe yang terbukti berjalan sesuai kebutuhan. Dengan demikian, penelitian ini tidak hanya berhenti pada perancangan konseptual, tetapi juga memberikan dasar implementasi nyata bagi sekolah menengah kejuruan. Ke depan, sistem dapat dikembangkan lebih lanjut dengan fitur tambahan seperti notifikasi keterlambatan, integrasi *e-learning*, serta peningkatan keamanan data agar manfaatnya semakin optimal dan berkelanjutan.

Daftar Pustaka

- [1] M. D. Ria and A. Budiman, "Perancangan sistem informasi tata kelola teknologi informasi perpustakaan," *Jurnal Informatika dan Rekayasa Perangkat Lunak*, vol. 2, no. 1, pp. 122–133, 2021.
- [2] N. Megawaty, H. Rahman, and A. Putra, "Perencanaan strategis sistem informasi untuk perguruan tinggi," *Jurnal Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, vol. 7, no. 4, pp. 789–798, 2020.
- [3] D. Anggoro and A. Hidayat, "Rancang bangun sistem informasi perpustakaan sekolah berbasis web," *Jurnal Teknologi dan Sistem Informasi*, vol. 8, no. 2, pp. 115–123, 2020.
- [4] A. Sugiati and B. A. Wardijono, "Perencanaan sistem informasi perpustakaan SMK menggunakan kerangka kerja TOGAF ADM," *Jurnal Sistem dan Informatika*, vol. 16, no. 1, pp. 88–99, 2024.
- [5] S. Y. A. Hulu, J. Y. Ndraha, and T. Sitanggang, "Analisis dan perancangan sistem informasi perpustakaan perguruan tinggi menggunakan TOGAF ADM," *Jurnal Sistem Informasi dan Teknologi*, vol. 12, no. 1, pp. 33–45, 2024.
- [6] P. Sawitri, W. Indriyani, and Y. Anggraini, "Perencanaan arsitektur sistem informasi perpustakaan menggunakan TOGAF ADM (Studi kasus: STMIK Dumai)," *Jurnal Ilmu Komputer dan Sistem Informasi*, vol. 11, no. 3, pp. 201–210, 2023.
- [7] The Open Group, *TOGAF® Standard, Version 9.2*. The Open Group, 2018.
- [8] S. Setiawansyah, D. Rini, and Y. Nugraha, "Strategi pengembangan sistem informasi akademik berbasis enterprise architecture," *Jurnal Teknologi Informasi*, vol. 14, no. 2, pp. 55–66, 2020.
- [9] A. Sugiati and B. A. Wardijono, "Perencanaan sistem informasi perpustakaan berbasis web di SMKN 2 Kota Bekasi menggunakan framework TOGAF," in *Proc. Seminar Nasional Teknologi Informasi dan Komunikasi (SeNTIK)*, vol. 8, no. 1, pp. 429–435, 2024.
- [10] S. Y. A. Hulu, J. Y. Ndraha, and T. Sitanggang, "Analisis dan perancangan sistem informasi perpustakaan STMIK Neumann dengan menggunakan TOGAF ADM," *Jurnal Ilmiah Multidisiplin Ilmu Komputer*, vol. 2, no. 1, pp. 103–109, 2024.

-
- [11] P. Sawitri, W. Indriyani, and Y. Anggraini, "Perencanaan arsitektur studi kasus perpustakaan STMIK Dumai dengan metode framework TOGAF," *Jurnal Sistem Informasi Kaputama (JSIK)*, vol. 7, no. 1, pp. 36–45, 2023.
- [12] D. Anggoro and A. Hidayat, "Rancang bangun sistem informasi perpustakaan sekolah berbasis web guna meningkatkan efektivitas layanan pustakawan," *Edumatic: Jurnal Pendidikan Informatika*, vol. 4, no. 1, pp. 151–160, 2020.
- [13] E. Kornyshova and J. Barrios, "Process-oriented knowledge representation of the requirement management phase of TOGAF-ADM: An empirical evaluation," *Procedia Computer Science*, vol. 192, pp. 2239–2248, 2021.
- [14] H. Pardamean, G. Firmansyah, B. Tjahjono, and A. M. Widodo, "Enterprise architecture using the Open Group Architecture Framework (TOGAF) in container depot companies," in *Proc. 2024 4th Int. Conf. on Electronic and Electrical Engineering and Intelligent System (ICE3IS)*, 2024, pp. 409–414.
- [15] N. Nilfaidah, A. S. Miru, and M. Lamada, "Pengembangan sistem absensi mahasiswa realtime menggunakan PHP, MySQL, SMS gateway, dan framework CodeIgniter," *Eprints*, vol. 3, pp. 1–6, 2021.