

## Digitalisasi Sistem Tata Usaha dan Manajemen Laboratorium Terintegrasi Menggunakan Arsitektur Web

<sup>1</sup>Reva Yulian Satria, <sup>2</sup>Muhammad Encep, <sup>3</sup>Gugun Gunadi  
<sup>1</sup>Ilmu Komputer, Universitas Djuanda, Bogor

E-mail: <sup>1</sup>i.2210497@unida.ac.id, <sup>2</sup>muhammad.encep@unida.ac.id, <sup>3</sup>gugun.gunadi@unida.ac.id

### ABSTRAK

Pengelolaan administrasi fakultas yang masih bersifat konvensional sering kali menghadapi kendala efisiensi data dan sinkronisasi jadwal. Penelitian ini bertujuan untuk mengintegrasikan layanan administrasi tata usaha dan manajemen laboratorium melalui pengembangan platform digital terpusat bernama SIADLAB. Sistem ini mencakup modul pengarsipan surat, inventarisasi barang, peminjaman ruang laboratorium, hingga pencatatan pembayaran administrasi. Pengembangan sistem difokuskan pada otomatisasi fitur untuk meminimalisir redundansi data dan konflik penjadwalan. Metodologi evaluasi dilakukan melalui *User Acceptance Testing* (UAT) untuk mengukur tingkat keberterimaan sistem dari berbagai perspektif pengguna. Hasil pengujian menunjukkan tingkat keberterimaan yang signifikan, dengan skor rata-rata 100% dari administrator, 92,5% dari mahasiswa, dan 81% dari staf administrasi. Temuan ini mengonfirmasi bahwa integrasi sistem informasi secara signifikan meningkatkan efisiensi operasional, transparansi pelaporan, dan akurasi data dalam tata kelola administrasi fakultas.

**Kata kunci :** Sistem Informasi, Administrasi Terpadu, Manajemen Laboratorium, Web, *User Acceptance Testing*.

### ABSTRACT

*Conventional faculty administration management often faces challenges regarding data efficiency and schedule synchronization. This research aims to integrate office administration and laboratory management services through the development of a centralized digital platform named SIADLAB. The system encompasses modules for mail archiving, inventory management, laboratory room booking, and administrative payment records. System development focuses on feature automation to minimize data redundancy and scheduling conflicts. The evaluation methodology employed User Acceptance Testing (UAT) to measure the system's acceptance level from various user perspectives. The results indicate significant acceptance rates, with average scores of 100% from administrators, 92.5% from students, and 81% from staff. These findings confirm that information system integration significantly enhances operational efficiency, reporting transparency, and data accuracy within faculty administrative governance.*

**Keyword :** Information Systems, Integrated Administration, Laboratory Management, Web, *User Acceptance Testing*.

### 1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi yang pesat telah membawa transformasi signifikan pada berbagai sektor, termasuk pengelolaan administrasi di institusi pendidikan. Secara global, banyak institusi pendidikan masih bergantung pada proses manual yang memicu inefisiensi, kerawanan kesalahan data, dan hambatan kolaborasi. Studi UNESCO menyoroti

bahwa sekitar 70% institusi di negara berkembang menghadapi backlog administratif akibat absennya sistem digital yang terintegrasi (Unesco, 2023). Fenomena ini juga ditemukan pada lingkup lokal, di mana pengelolaan administrasi Tata Usaha (TU) dan laboratorium sering kali masih mengandalkan dokumen fisik dan pencatatan manual.

Cara kerja konvensional tersebut menimbulkan berbagai persoalan krusial, mulai dari redundansi

data, sulitnya pelacakan arsip surat, hingga ketidaksinkronan jadwal penggunaan laboratorium. Aktivitas pengelolaan TU seperti inventarisasi barang dan pencatatan pembayaran administrasi yang tidak terdokumentasi secara sistematis berisiko mengurangi akurasi laporan dan menghambat kualitas layanan. Di sisi lain, peminjaman ruang laboratorium yang masih menggunakan formulir kertas rentan terhadap tumpang tindih jadwal (*scheduling overlap*) dan keterlambatan konfirmasi, yang pada akhirnya mengganggu produktivitas akademik.

Penelitian ini bertujuan untuk mengatasi kesenjangan tersebut melalui pengembangan SIADLAB, sebuah sistem informasi berbasis web yang mengintegrasikan layanan administrasi TU dan laboratorium. Fokus utama penelitian adalah merancang platform yang mampu mengotomatisasi pengarsipan surat, manajemen inventaris, dan penjadwalan laboratorium dalam satu ekosistem digital. Dengan adanya integrasi ini, diharapkan terjadi peningkatan transparansi, akurasi data, dan efisiensi operasional yang mendukung proses pengambilan keputusan di tingkat fakultas. Ruang lingkup penelitian ini difokuskan pada implementasi internal untuk mendukung tata kelola administrasi yang lebih modern dan akuntabel.

## 2. LANDASAN TEORI

### 2.1 Sistem

Sistem adalah kesatuan elemen yang saling berinteraksi untuk mencapai tujuan tertentu. Komponen dalam sistem bekerja secara terintegrasi melalui proses input, proses, output, dan kontrol untuk menghasilkan kinerja yang efektif (McLeod, 1995; Sari et al., 2022).

### 2.2 Informasi

Informasi merupakan data yang telah diolah sehingga memiliki makna dan bermanfaat dalam pengambilan keputusan, serta dapat disajikan dalam berbagai bentuk seperti teks, suara, atau gambar (Fikri et al., 2023).

### 2.3 Sistem Informasi

Sistem informasi adalah kombinasi elemen yang berfungsi mengumpulkan, mengolah, menyimpan, dan mendistribusikan informasi guna mendukung pengambilan

keputusan organisasi (Maydianto & Ridho, 2021).

### 2.4 Tata Usaha

Tata usaha merupakan kegiatan pengelolaan administrasi seperti pencatatan, pengolahan, dan pengarsipan informasi untuk mendukung operasional organisasi (Tisani, 2019).

### 2.5 Laboratorium IT

Laboratorium IT adalah fasilitas yang digunakan untuk kegiatan praktikum, penelitian, dan pengembangan teknologi informasi dengan dukungan perangkat komputer dan jaringan (Susanto et al., 2022).

### 2.6 Pengelolaan Data dan Inventaris

Pengelolaan data dan inventaris bertujuan mencatat dan mengatur aset agar mudah dikelola dan dilaporkan secara terstruktur dan terkomputerisasi (Utami, 2018).

### 2.7 PHP, Laravel dan Basis Data

PHP merupakan bahasa pemrograman server-side untuk pengembangan web dinamis (Lerdorf et al., 2013). Laravel adalah framework berbasis MVC yang mempercepat pengembangan aplikasi web (Rahmawati & Sumarsono, 2024). Basis data digunakan untuk menyimpan dan mengelola data secara terstruktur dalam sistem informasi (Dimitrios, 2023).

### 2.8 React.js, Typescript dan Tailwind CSS

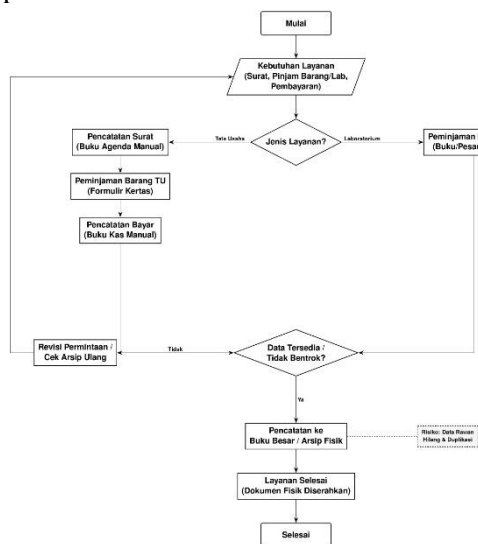
React.js digunakan untuk membangun antarmuka pengguna berbasis komponen dengan performa tinggi (A, 2025). TypeScript menambahkan static typing untuk meningkatkan kualitas dan maintainability kode (Khan, 2025). Tailwind CSS merupakan framework utility-first untuk membangun tampilan web secara cepat dan responsif (Tailwind Labs, n.d.; Prasatya, 2024).

## 3. METODOLOGI

### 3.1 Analisis Sistem Berjalan

Berdasarkan hasil observasi, proses bisnis yang berjalan memiliki titik kritis pada validasi data dan sinkronisasi informasi.

Pengarsipan surat, inventarisasi barang, dan peminjaman ruang laboratorium masih dilakukan secara terpisah menggunakan buku agenda, formulir kertas, dan pesan singkat. Kondisi ini menyebabkan risiko redundansi data, tumpang tindih jadwal (*scheduling overlap*), serta kesulitan dalam penyusunan laporan periodik yang akurat. Alur proses sistem berjalan secara manual dapat dilihat pada **Gambar 1**.



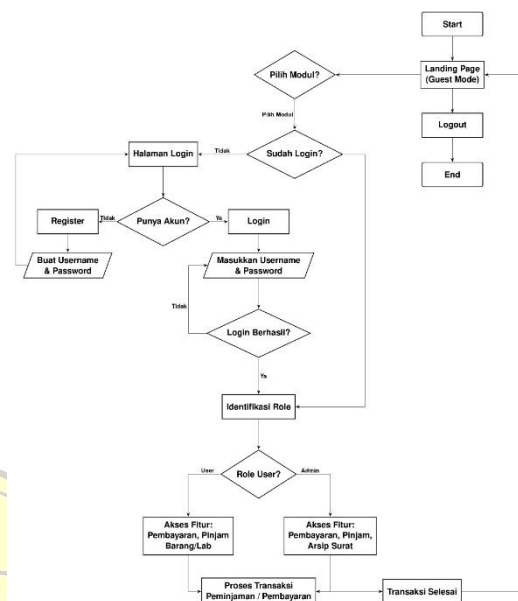
**Gambar 1 Flowchart Sistem Berjalan (Manual)**

### 3.2 Analisis Sistem Usulan

Berdasarkan hasil analisis terhadap sistem yang berjalan, dirancang sistem usulan berbasis web yang mengintegrasikan seluruh proses administrasi dalam satu platform. Sistem ini memungkinkan pengelolaan data surat, inventaris, peminjaman laboratorium, serta pembayaran dilakukan secara terpusat dan terdokumentasi dengan baik.

Pada sistem usulan, setiap pengguna memiliki hak akses sesuai perannya, seperti admin, petugas, mahasiswa dan pengguna umum. Proses input data dilakukan melalui sistem sehingga meminimalisir kesalahan pencatatan, sementara validasi dilakukan secara otomatis oleh sistem. Selain itu, informasi yang dihasilkan dapat diakses secara real-time, sehingga memudahkan monitoring dan pengambilan keputusan.

Alur proses sistem usulan yang telah terintegrasi dapat dilihat pada **Gambar 2**.



**Gambar 2 Flowchart Sistem Usulan**

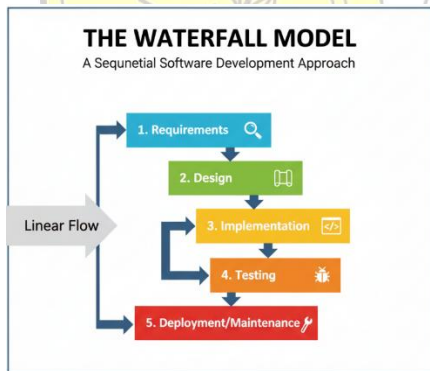
Sistem usulan ini juga dilengkapi dengan fitur pencarian data, pelaporan otomatis, serta notifikasi untuk meningkatkan efisiensi kerja. Dengan adanya integrasi antar modul, risiko redundansi data dan tumpang tindih jadwal dapat diminimalisir. Selain itu, sistem ini mendukung penyimpanan data secara digital sehingga lebih aman, terstruktur, dan mudah diakses dibandingkan dengan sistem manual sebelumnya.

### 3.3 Prosedur Pengembangan Sistem

Metode yang digunakan adalah penelitian terapan (*applied research*) dengan model pengembangan sistem Waterfall. Model ini dipilih karena sifatnya yang sistematis dan sekuensial, memastikan stabilitas pada setiap fase pengembangan. Alur tahapan metode Waterfall yang digunakan dalam penelitian ini dapat dilihat pada **Gambar 3**, dengan rincian sebagai berikut:

1. Analisis Kebutuhan: Identifikasi kebutuhan fungsional (modul surat, inventaris, laboratorium, pembayaran) melalui wawancara terstruktur dengan staf dan dosen.
2. Perancangan (Design): Pemodelan sistem menggunakan *Unified Modeling Language (UML)* yang mencakup *Use Case Diagram*, *Flowchart*, dan perancangan basis data melalui *Entity Relationship Diagram (ERD)*.

3. Implementasi: Penerjemahan cetak biru ke dalam kode program menggunakan bahasa pemrograman PHP dengan *framework* Laravel sebagai pengelola logika bisnis.
4. Pengujian: Evaluasi kualitas fungsional menggunakan *Black Box Testing* untuk memastikan setiap modul berjalan sesuai spesifikasi, diikuti dengan *User Acceptance Testing* (UAT) untuk mengukur tingkat keberterimaan pengguna.
5. Penerapan dan Pemeliharaan: Sistem yang telah diuji kemudian diimplementasikan pada lingkungan operasional. Tahap ini mencakup proses deployment, pelatihan pengguna, serta monitoring kinerja sistem. Pemeliharaan dilakukan secara berkala untuk memperbaiki bug, meningkatkan performa, serta menyesuaikan sistem dengan kebutuhan pengguna yang terus berkembang.



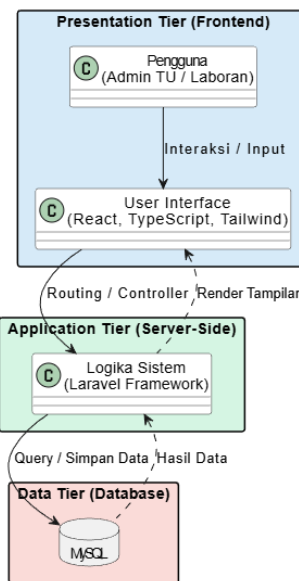
Gambar 3 Model Waterfall

### 3.4 Arsitektur Sistem (*Three-Tier Architecture*)

Sistem SIADLAB dibangun menggunakan arsitektur tiga lapis (*Three-Tier Architecture*) untuk menjamin skalabilitas dan pemisahan logika yang jelas. Gambaran arsitektur sistem ini dapat dilihat pada **Gambar 4**.

1. Presentation Tier: Dikembangkan menggunakan React.js dan TypeScript untuk antarmuka yang responsif dan aman secara tipe data (*type-safety*), serta Tailwind CSS untuk konsistensi desain UI.

2. Application Tier: Menggunakan *framework* Laravel untuk menangani logika bisnis, *routing*, dan validasi data terpusat.
3. Data Tier: Menggunakan MySQL sebagai sistem manajemen basis data relasional. Komunikasi antar-lapis dikelola melalui *Eloquent Object-Relational Mapping* (ORM) untuk menjamin keamanan dan efisiensi manipulasi data



Gambar 4 Diagram Arsitektur Sistem

### 3.5 Instrumen Evaluasi

Keberhasilan sistem diukur melalui instrumen kuesioner UAT yang disebarakan kepada tiga profil pengguna utama: Administrator (Dosen), Petugas (Staf), dan Mahasiswa. Data yang dikumpulkan dianalisis secara deskriptif untuk memberikan gambaran tingkat efisiensi dan transparansi sistem informasi yang dikembangkan dibandingkan dengan sistem manual sebelumnya.

## 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Analisis Kebutuhan dan Spesifikasi Sistem

Sistem yang dikembangkan dirancang untuk mengatasi redundansi data dan tumpang tindih jadwal melalui manajemen hak akses bertingkat (*multi-role access control*). Kebutuhan fungsional dipetakan ke

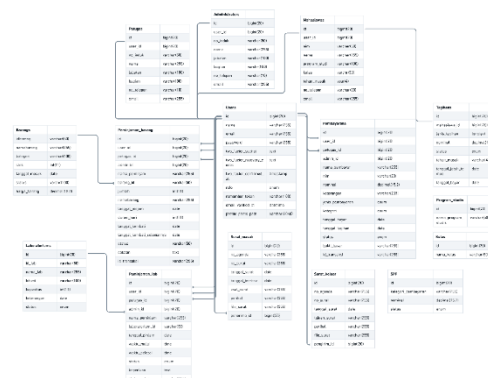
dalam tiga aktor utama: Mahasiswa (pengguna layanan), Petugas (validator), dan Administrator (pengelola sistem). Fitur utama mencakup digitalisasi pembayaran administrasi, inventarisasi aset, manajemen ruang laboratorium, dan pengarsipan surat secara terpusat.

#### 4.2 Perancangan Basis Data (*Data Modeling*)

Struktur data dibangun menggunakan model relasional yang divisualisasikan melalui *Entity Relationship Diagram* (ERD). Perancangan ini menerapkan prinsip normalisasi untuk menjamin integritas data antar-entitas administratif. Visualisasi ERD dari sistem yang dirancang dapat dilihat pada **Gambar 5**.

Beberapa relasi kunci yang diimplementasikan meliputi:

1. Relasi Spesialisasi (One-to-One): Menghubungkan tabel users sebagai entitas induk dengan tabel profil spesifik (mahasiswas, petugas, administrators) untuk keamanan autentikasi.
2. Manajemen Transaksi (One-to-Many): Tabel peminjaman\_barangs dan peminjaman\_labs mengaitkan pengguna dengan aset laboratorium menggunakan *foreign key* untuk pemantauan stok dan jadwal secara *real-time*.
3. Integritas Finansial: Tabel pembayarans terhubung dengan tabel tagihans untuk memverifikasi kesesuaian nominal bayar dan memperbarui status kewajiban administrasi mahasiswa secara otomatis.



**Gambar 5** Entity Relationship Diagram (ERD) Sistem

#### 4.3 Arsitektur Perangkat Lunak (*Modern Monolith*)

Implementasi sistem menggunakan arsitektur Modern Monolith yang mengintegrasikan framework Laravel (Backend) dan React (Frontend) melalui Inertia.js. Keunggulan arsitektur ini adalah pengelolaan routing dan autentikasi tetap terpusat di sisi server, namun memberikan pengalaman pengguna layaknya Single Page Application (SPA).

Proses pertukaran data dilakukan melalui mekanisme Props Passing, di mana Laravel Controller mengirimkan data dalam bentuk objek JSON langsung ke komponen React tanpa memerlukan REST API eksternal. Hal ini meningkatkan keamanan melalui fitur bawaan Laravel seperti CSRF protection dan encrypted cookies.

#### 4.4 Implementasi Antarmuka Pengguna (UI/UX)

Antarmuka dikembangkan dengan pendekatan *responsive design* menggunakan Tailwind CSS. Fitur-fitur utama yang telah diimplementasikan meliputi:

1. Sistem Autentikasi: Halaman login dilengkapi dengan *Rate Limiting* (maksimal 5 percobaan/menit) untuk mencegah serangan *brute force* dan validasi *real-time* melalui *Inertia Props*, sebagaimana dapat dilihat pada **Gambar 6**.
2. Layanan Terintegrasi: Dasbor utama menyediakan akses satu pintu



dibandingkan metode manual sebelumnya.

#### 4.6 Pembahasan dan Implikasi Penelitian

Implementasi SIADLAB memberikan dampak signifikan terhadap efisiensi operasional di FILKOM Universitas Djuanda. Transformasi dari sistem manual berbasis fisik (buku agenda dan formulir kertas) ke sistem digital terintegrasi berhasil mengeliminasi risiko tumpang tindih jadwal penggunaan laboratorium melalui fitur pengecekan ketersediaan stok dan waktu secara otomatis.

Selain itu, penggunaan arsitektur Modern Monolith (Laravel-React) terbukti memberikan performa yang responsif, memudahkan staf dalam melakukan validasi pembayaran dan persuratan secara real-time. Integrasi data antara unit Tata Usaha dan Laboratorium yang sebelumnya terpisah kini menjadi terpusat, sehingga penyusunan laporan administrasi dapat dilakukan secara lebih akurat dan akuntabel.

### 5. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil perancangan dan implementasi Sistem Informasi Administrasi Laboratorium (SIADLAB), dapat disimpulkan bahwa sistem yang dibangun mampu mengintegrasikan berbagai proses administrasi seperti pengelolaan surat, inventaris, peminjaman laboratorium, dan pembayaran ke dalam satu platform berbasis web. Penerapan arsitektur three-tier serta penggunaan teknologi seperti Laravel, React.js, dan MySQL terbukti mendukung pengelolaan data yang lebih terstruktur, aman, dan efisien.

Selain itu, sistem ini berhasil mengatasi permasalahan pada sistem sebelumnya, seperti redundansi data, kesalahan pencatatan, serta kesulitan dalam penyusunan laporan. Dengan adanya fitur real-time dan layanan terintegrasi, proses administrasi menjadi lebih cepat, akurat, dan mudah diakses oleh pengguna sesuai hak aksesnya.

Dengan demikian, implementasi SIADLAB dapat meningkatkan efektivitas dan efisiensi pengelolaan administrasi

laboratorium serta mendukung pengambilan keputusan yang lebih tepat berbasis data.

### DAFTAR PUSTAKA

Universitas Bina Sarana Informatika. (2022). *LANDASAN TEORI*. 11–23.

Zufria, I. (2022). *Sistem informasi*.

Fikri, M., Ashara, M. I., & Thoyyibah, T. (2023). *Perancangan Sistem Informasi Penjualan Pada CV . Jomistpy Textile*. 1(2), 180–186.

Maydianto, & Ridho, M. R. (2021). Rancang Bangun Sistem Informasi Point of Sale Dengan Framework Codeigniter Pada Cv Powershop. *Jurnal Comasie*, 02, 50–59.

Tisani, A. A. (2019). Bab II Landasan Teori. *Universitas Bina Sarana Informatika*, 53(9), 1689–1699.

Susanto, D., Ferdiana, R., & Sulisty, S. (2022). *Implementasi Laboratorium Komputer Virtual Berbasis Cloud – Kelas Pemrograman Berorientasi Obyek*. 11(1), 1–7.

Utami, G. D. (2018). *APLIKASI PENGOLAHAN DATA BARANG INVENTARIS PADA PT. PRASIDHA ANEKA NIAGA TBK*. 1–24.

Lerdorf, R., Tatroe, K., & MacIntyre, P. (2013). *Programming PHP Kevin Tatroe Peter MacIntyre Rasmus Lerdorf*. 1202.

Rahmawati, L., & Sumarsono, S. (2024). Desain Pengembangan Website dengan Arsitektur Model View Controller pada Framework Laravel. *Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi Bisnis*, 6(4), 785–790.

<https://doi.org/10.47233/jteksis.v6i4.1497>

Dimitrios, H. T. (2023). *Database Management Systems : A Comprehensive Guide to Data Organization and Retrieval*. 14(3), 1–3. <https://doi.org/10.4172/2229-371X.14.3.001>

A, F. (2025). *Apa itu React? Pengertian dan cara kerja ReactJS*. Hostinger.Com. <https://www.hostinger.com/id/tutorial/apa-itu-react>

Khan, M. A. (2025). *The History of*

*TypeScript: From JavaScript's Limitations to a Developer's Superpower.* Blog.Stackademic.Com.  
<https://blog.stackademic.com/the-history-of-typescript-from-javascripts-limitations-to-a-developer-s-superpower-685053d1a190>

Tailwind Labs. (n.d.). *Styling with utility classes – Core concepts.* N.D. Retrieved November 1, 2025, from <https://tailwindcss.com/docs/styling-with-utility-classes>

Prasatya. (2024). *Apa Itu Tailwind? Sejarah, Tools, Contoh Syntax.* Codepolitan.Com.  
<https://www.codepolitan.com/blog/apa-itu-tailwind-sejarah-tools-contoh-syntax/>

