

Perancangan Dan Implementasi Sistem Informasi Perpustakaan Berbasis Web Menggunakan Metode Agile Di SMK Budi Mulia Ciledug

Syahana Maya Sya'bana^{1*}, Annah Juliana²

¹²Program Studi Sistem Informasi, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Pamulang, Kota Tangerang Selatan, Banten, Indonesia

*Corresponding Author Email: syahanamaya@gmail.com

Abstract

Library administration at SMK Budi Mulia Ciledug was previously carried out manually, a condition that frequently caused recording errors, data redundancy, and slow book circulation because collection availability could not be checked in real time. This research designs and implements a web-based Library Information System aimed at improving the efficiency of collection management and the effectiveness of borrowing and return transactions. System development follows the Agile methodology, covering the stages of planning, design, development, testing, and deployment, so that the resulting application can adapt quickly to feedback from the head librarian, library staff, and students. The system was built with the PHP programming language and the Laravel framework, supported by MySQL as the database management system, and is equipped with a barcode-scanning feature for faster transactions as well as automatic WhatsApp notifications for due-date reminders. Functional testing was carried out using the Black Box Testing method across the login, master-data, transaction, fine-management, and student-application modules. The results show that every tested feature performed according to specification, indicating that the system successfully digitizes library operations, reduces administrative errors, and allows students to search for, borrow, and return books more quickly and transparently.

Keywords: *Library Information System, Agile Development, Laravel, Entity Relationship Diagram, Black Box Testing.*

Abstrak

Pengelolaan perpustakaan di SMK Budi Mulia Ciledug sebelumnya masih dilakukan secara manual sehingga kerap menimbulkan kesalahan pencatatan, redundansi data, serta lambatnya proses sirkulasi buku akibat ketiadaan informasi ketersediaan koleksi secara real-time. Penelitian ini merancang dan mengimplementasikan Sistem Informasi Perpustakaan berbasis web untuk meningkatkan efisiensi pengelolaan koleksi serta efektivitas transaksi peminjaman dan pengembalian buku. Pengembangan sistem menggunakan metodologi Agile yang mencakup tahap perencanaan, perancangan, pengembangan, pengujian, dan penerapan, sehingga aplikasi yang dihasilkan dapat menyesuaikan diri dengan cepat terhadap masukan dari kepala perpustakaan, petugas, dan siswa. Sistem dibangun menggunakan bahasa pemrograman PHP dengan framework Laravel serta MySQL sebagai sistem manajemen basis data, dan dilengkapi fitur pemindaian barcode untuk mempercepat transaksi serta notifikasi WhatsApp otomatis sebagai pengingat jatuh tempo peminjaman. Pengujian fungsional dilakukan dengan metode Black Box Testing pada modul login, data master, transaksi, manajemen denda, dan aplikasi siswa. Hasil pengujian menunjukkan bahwa seluruh fitur yang diuji berjalan sesuai spesifikasi yang diharapkan, sehingga dapat disimpulkan bahwa sistem ini berhasil mendigitalisasi operasional perpustakaan, meminimalkan kesalahan administratif, serta memudahkan siswa dalam mencari, meminjam, dan mengembalikan buku secara cepat dan transparan.

Kata Kunci: Sistem Informasi Perpustakaan, Metode Agile, Laravel, Entity Relationship Diagram, Black Box Testing.

A. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi yang pesat telah mendorong hampir seluruh sektor, termasuk administrasi pendidikan, untuk beralih dari cara kerja konvensional menuju proses yang terkomputerisasi. Perpustakaan sekolah merupakan salah satu unit yang sangat merasakan dampak perubahan tersebut, karena kebutuhan akan kecepatan layanan, akurasi data, dan kemudahan akses semakin sulit dipenuhi oleh sistem pencatatan manual. Pergeseran menuju platform digital berbasis web menjadi

salah satu solusi yang memungkinkan perpustakaan bekerja lebih efektif dan efisien tanpa mengorbankan keakuratan data.

Kondisi tersebut terlihat jelas pada perpustakaan SMK Budi Mulia Ciledug, yang hingga saat ini masih mengandalkan buku besar untuk mencatat pendataan koleksi, transaksi peminjaman, hingga pengembalian buku. Pola kerja semacam ini menimbulkan sejumlah kendala, di antaranya proses pencarian data yang menjadi semakin

lambat seiring bertambahnya jumlah koleksi, tingginya potensi kekeliruan pencatatan oleh petugas, serta sulitnya menyusun rekapitulasi laporan peminjaman secara cepat dan akurat. Akibatnya, layanan kepada siswa menjadi kurang responsif dan risiko kehilangan maupun kerusakan data arsip fisik semakin besar.

Untuk mengatasi permasalahan tersebut, penelitian ini mengusulkan perancangan dan implementasi Sistem Informasi Perpustakaan berbasis web dengan menerapkan metode Agile Development. Pemilihan metode Agile didasarkan pada karakteristiknya yang iteratif dan mampu meningkatkan fleksibilitas proses pengembangan perangkat lunak (Chandra Ramadhan dkk., 2025), sehingga pengembangan dapat menyesuaikan diri dengan cepat terhadap umpan balik yang diperoleh langsung dari kepala perpustakaan dan petugas selama proses pembangunan sistem berlangsung. Pendekatan ini dinilai lebih sesuai dibandingkan model pengembangan konvensional, mengingat kebutuhan operasional perpustakaan sekolah yang cenderung berubah dan memerlukan penyesuaian bertahap tanpa harus menunggu keseluruhan sistem selesai dibangun.

Secara umum, penelitian ini bertujuan untuk membangun sebuah sistem yang mampu mengelola data koleksi buku secara terpusat, mengotomatisasi transaksi peminjaman dan pengembalian secara real-time, serta menyederhanakan proses pelaporan bagi pihak manajemen perpustakaan. Selain manfaat praktis bagi pihak sekolah berupa peningkatan efisiensi layanan dan transparansi data, hasil penelitian ini juga diharapkan dapat menjadi rujukan bagi pengembangan sistem informasi perpustakaan serupa pada institusi pendidikan lain yang menghadapi permasalahan sejenis (Luthfi Asari dkk., 2025).

Ruang lingkup sistem yang dibangun difokuskan pada tiga kelompok pengguna utama, yaitu kepala perpustakaan, petugas, dan siswa, dengan cakupan fungsi meliputi manajemen data koleksi, transaksi sirkulasi, pengelolaan denda, serta pelaporan statistik peminjaman. Sistem dibangun menggunakan bahasa pemrograman PHP dengan framework Laravel dan basis data MySQL, serta dilengkapi fitur pemindaian barcode dan notifikasi WhatsApp otomatis untuk meningkatkan kenyamanan pengguna dalam bertransaksi.

B. METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif kualitatif dengan studi kasus pada perpustakaan SMK Budi Mulia Ciledug. Data dikumpulkan melalui tiga teknik utama. Pertama, observasi langsung dilakukan untuk mengamati alur kerja operasional perpustakaan, mulai dari pencatatan kunjungan, pencarian buku, hingga proses peminjaman dan pengembalian, guna mengidentifikasi titik-titik yang menimbulkan inefisiensi. Kedua, wawancara terstruktur dilakukan bersama kepala perpustakaan untuk menggali kebutuhan fungsional maupun non-fungsional sistem yang akan dikembangkan. Ketiga, studi pustaka dilakukan dengan menelaah jurnal ilmiah, buku, serta dokumen internal sekolah yang relevan

dengan pengembangan sistem informasi perpustakaan dan metode Agile sebagai landasan teoretis penelitian.

Pengembangan sistem dilakukan dengan menerapkan metodologi Agile Development, yang penerapannya pada berbagai proyek sistem informasi terbukti mampu meningkatkan efisiensi proses pengembangan serta akomodasi terhadap perubahan kebutuhan pengguna (Fajri dkk., 2024; Aldisa & Abdullah, 2022). Metode ini terdiri atas lima tahapan yang dilakukan secara berulang. Tahap perencanaan (planning) dilakukan dengan menganalisis kebutuhan sistem berdasarkan hasil observasi dan wawancara, termasuk menentukan fitur utama dan alur kerja yang akan diotomatisasi. Tahap perancangan (design) mencakup pembuatan diagram Unified Modeling Language (UML) yang terdiri atas use case diagram, activity diagram, dan sequence diagram, perancangan basis data melalui Entity Relationship Diagram (ERD), serta perancangan antarmuka pengguna (user interface).

Tahap pengembangan (development) difokuskan pada pengodean sistem menggunakan bahasa pemrograman PHP dengan framework Laravel serta MySQL sebagai sistem manajemen basis data. Tahap pengujian (testing) dilakukan dengan metode Black Box Testing untuk memvalidasi setiap fungsi sistem berdasarkan skenario input dan output tanpa menelusuri struktur kode program secara internal. Tahap terakhir, implementasi dan pemeliharaan (deployment & maintenance), dilaksanakan dengan memasang sistem pada lingkungan sekolah serta melakukan penyesuaian berdasarkan hasil evaluasi pengguna.

Sifat iteratif dari metode Agile memungkinkan setiap tahapan pengembangan dievaluasi secara berulang, sehingga kesalahan dapat diperbaiki lebih awal dan sistem yang dihasilkan lebih sesuai dengan kebutuhan kepala perpustakaan, petugas, dan siswa sebagai pengguna akhir.

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

Bagian ini menguraikan hasil perancangan dan implementasi Sistem Informasi Perpustakaan berbasis web di SMK Budi Mulia Ciledug, yang mencakup rancangan basis data melalui Entity Relationship Diagram, pemodelan interaksi pengguna melalui use case diagram, implementasi antarmuka sistem, serta hasil pengujian fungsional menggunakan metode Black Box Testing. Pembahasan disusun untuk memperlihatkan bagaimana rancangan yang telah dibuat pada tahap perancangan direalisasikan menjadi sebuah sistem yang dapat digunakan secara nyata oleh kepala perpustakaan, petugas, dan siswa, sekaligus menunjukkan sejauh mana sistem tersebut mampu menjawab permasalahan pengelolaan perpustakaan yang sebelumnya dilakukan secara manual.

1. Perancangan Basis Data (Entity Relationship Diagram)

Rancangan basis data sistem digambarkan melalui Entity Relationship Diagram (ERD) yang memetakan tiga belas entitas utama, yaitu Students, User, Books, Categories,

Raks, Borrowings, Borrowings_Details, Fines, Fines_Settings, Favorites, Announcements, Stock_Addition, dan Stock_Opname, sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Entity Relationship Diagram Sistem Informasi Perpustakaan

Relasi antarentitas pada Gambar 1 merepresentasikan alur operasional perpustakaan secara menyeluruh. Entitas Categories dan Raks berperan sebagai data induk untuk klasifikasi dan penataan lokasi buku pada entitas Books. Entitas Students dapat menandai buku favorit melalui entitas penghubung Favorites, serta melakukan peminjaman yang dicatat pada entitas Borrowings dan dirinci lebih lanjut pada Borrowings_Details sebagai entitas jembatan yang menghubungkan transaksi dengan judul buku yang dipinjam.

Transaksi peminjaman yang melewati batas waktu akan menghasilkan catatan pada entitas Fines, yang besarnya mengacu pada aturan tarif yang tersimpan di Fines_Settings. Sementara itu, pengelolaan inventaris fisik didukung oleh entitas Stock_Addition untuk pengajuan penambahan stok dan Stock_Opname untuk pencatatan audit fisik berkala, yang keduanya divalidasi oleh pengguna dengan peran User. Rancangan relasi seperti ini merujuk pada prinsip pemodelan data relasional yang menekankan normalisasi dan minimalisasi redundansi (Banurea & Nasution, 2023), sehingga setiap transaksi tetap terhubung secara konsisten dengan data induknya dan risiko duplikasi maupun kehilangan informasi dapat diminimalkan.

2. Use Case Diagram Sistem

Interaksi fungsional antara pengguna dan sistem digambarkan melalui use case diagram pada Gambar 2, yang merupakan salah satu notasi UML yang lazim digunakan dalam analisis kebutuhan fungsional sistem informasi (Ichsandi dkk., 2025). Diagram ini melibatkan tiga aktor utama, yaitu Siswa, Petugas, dan Kepala Perpustakaan.



Gambar 2. Use Case Diagram Sistem Informasi Perpustakaan

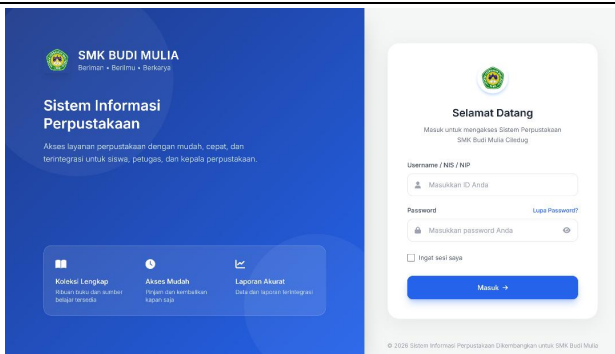
Aktor Siswa memiliki hak akses yang berorientasi pada kebutuhan pemustaka, meliputi login, pencarian buku, pemindaian barcode, pembaruan profil, pengecekan riwayat peminjaman, penandaan buku favorit, melihat pengumuman, serta melihat dan membayar denda. Actor Petugas berperan dalam kegiatan operasional harian, mencakup pengelolaan data master, penambahan stok buku, pemrosesan peminjaman dan pengembalian, pelaksanaan stok opname, serta penerimaan pembayaran denda.

Adapun aktor Kepala Perpustakaan memegang kewenangan manajerial yang lebih luas, meliputi validasi stok, konfigurasi pengaturan denda, pemantauan laporan dan statistik, pengelolaan data pengguna, pengaturan kuota dan durasi peminjaman, pemantauan riwayat transaksi, hingga pengelolaan konten pengumuman. Pembagian hak akses berdasarkan peran ini dirancang agar setiap pengguna hanya dapat mengakses fitur yang relevan dengan tanggung jawabnya, sehingga keamanan data dan kejelasan alur kerja organisasi dapat lebih terjamin.

3. Implementasi Antarmuka Sistem

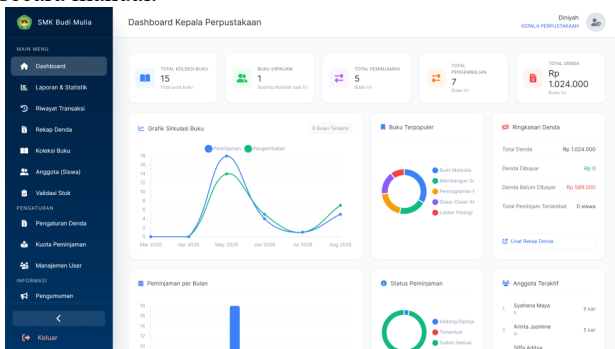
Hasil perancangan antarmuka pengguna (user interface) yang telah disusun pada tahap desain kemudian direalisasikan menjadi aplikasi web yang fungsional. Implementasi difokuskan pada empat halaman utama yang paling merepresentasikan alur kerja sistem, yaitu halaman login, dashboard kepala perpustakaan, halaman laporan dan statistik, serta halaman riwayat transaksi.

Halaman login, sebagaimana ditampilkan pada Gambar 3, berfungsi sebagai pintu gerbang autentikasi yang memvalidasi kredensial pengguna terhadap data pada basis data sebelum memberikan hak akses sesuai peran masing-masing, baik sebagai kepala perpustakaan, petugas, maupun siswa.



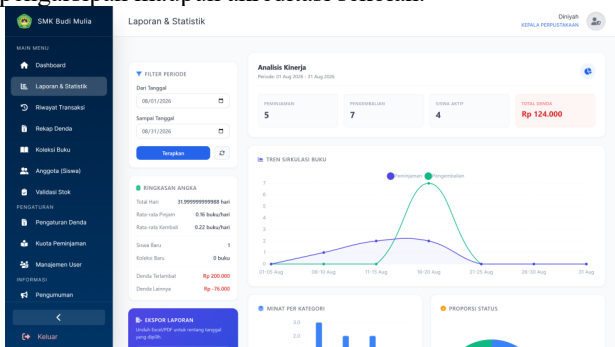
Gambar 3. Implementasi Halaman Login

Setelah proses autentikasi berhasil, pengguna dengan peran kepala perpustakaan akan diarahkan ke halaman dashboard sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 4. Halaman ini menyajikan agregasi data secara real-time, mencakup jumlah koleksi, status peminjaman, ringkasan denda, grafik sirkulasi buku dalam enam bulan terakhir, distribusi buku terpopuler, serta daftar siswa paling aktif, sehingga kepala perpustakaan dapat memantau kinerja operasional perpustakaan secara cepat tanpa harus membuka laporan secara manual.



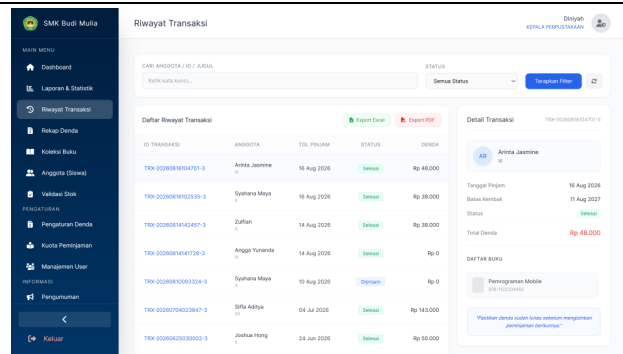
Gambar 4. Implementasi Dashboard Kepala Perpustakaan

Selanjutnya, Gambar 5 menampilkan halaman laporan dan statistik yang berfungsi sebagai pusat analisis kinerja perpustakaan berdasarkan periode waktu tertentu. Halaman ini dilengkapi fitur penyaringan data, kalkulasi metrik otomatis seperti rata-rata peminjaman dan pengembalian harian, grafik tren sirkulasi, serta modul ekspor laporan dalam format Excel dan PDF yang mendukung kebutuhan pengarsipan maupun akreditasi sekolah.



Gambar 5. Implementasi Halaman Laporan dan Statistik

Terakhir, Gambar 6 memperlihatkan halaman riwayat transaksi yang mencatat seluruh alur sirkulasi buku secara kronologis, dilengkapi fitur pencarian, filter status transaksi (selesai, terlambat, atau sedang dipinjam), serta detail transaksi yang mencakup identitas peminjam, tanggal pinjam, batas kembali, dan status denda.



Gambar 6. Implementasi Halaman Riwayat Transaksi

Sejalan dengan penelitian sejenis pada implementasi sistem perpustakaan berbasis web (Luthfi Asari dkk., 2025), penggunaan framework Laravel dinilai mempercepat proses pengembangan berkat ketersediaan fitur bawaan seperti routing, ORM, dan middleware (Fahlevi dkk., 2023; Siswanto, 2023). Secara keseluruhan, implementasi antarmuka ini menunjukkan bahwa rancangan yang telah disusun pada tahap desain dapat direalisasikan secara konsisten, dengan tata letak yang sederhana dan alur navigasi yang memudahkan pengguna dalam menjalankan setiap fungsi sistem sesuai perannya.

4. Pengujian Sistem (Black Box Testing)

Pengujian fungsional sistem dilakukan menggunakan metode Black Box Testing, yaitu pendekatan pengujian yang berfokus pada validasi input dan output setiap fitur tanpa menelusuri struktur kode program secara internal. Pendekatan ini banyak digunakan dalam penelitian sistem informasi karena efektif memvalidasi fungsionalitas tanpa memerlukan pemahaman mendalam terhadap struktur kode program (Nugraha dkk., 2025; Praniffa dkk., 2023). Pengujian dilakukan terhadap lima kelompok modul utama, yaitu autentikasi login, pengelolaan data master, transaksi peminjaman dan pengembalian, manajemen denda dan aturan inventaris, serta fitur pada aplikasi siswa. Ringkasan hasil pengujian disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Ringkasan Hasil Pengujian Black Box

No	Modul Pengujian	Test Case	Hasil
1	Login (3 peran pengguna)	5	Valid
2	Kelola Data Master	9	Valid
3	Transaksi Peminjaman & Pengembalian	8	Valid
4	Manajemen Denda & Inventaris	9	Valid
5	Aplikasi Siswa	7	Valid

Hasil pengujian pada Tabel 1 menunjukkan bahwa seluruh skenario, baik pengujian terhadap alur normal (misalnya login dengan kredensial yang benar) maupun pengujian terhadap kondisi tidak valid (misalnya pengosongan kolom wajib atau kesalahan kredensial), memberikan keluaran yang sesuai dengan hasil yang diharapkan. Sistem secara konsisten menampilkan pesan validasi maupun pesan kesalahan yang sesuai ketika data yang dimasukkan tidak memenuhi ketentuan, dan sebaliknya berhasil memproses serta menyimpan data ketika input yang diberikan telah valid.

Dengan seluruh test case dinyatakan valid, dapat disimpulkan bahwa modul-modul inti Sistem Informasi Perpustakaan berbasis web ini telah berfungsi sesuai

spesifikasi yang dirancang dan siap untuk diterapkan pada lingkungan operasional SMK Budi Mulia Ciledug.

D. PENUTUP

Simpulan

Berdasarkan hasil perancangan, implementasi, dan pengujian yang telah diuraikan, dapat disimpulkan bahwa Sistem Informasi Perpustakaan berbasis web berhasil dirancang dan diimplementasikan di SMK Budi Mulia Ciledug. Sistem ini terbukti mampu meningkatkan efisiensi pengelolaan data koleksi buku secara terpusat, mempermudah pencarian data buku, serta mengurangi ketergantungan pada pencatatan manual yang sebelumnya digunakan.

Penerapan sistem berbasis web ini juga berhasil mengoptimalkan proses transaksi peminjaman dan pengembalian buku secara real-time. Pencatatan otomatis yang terintegrasi langsung ke dalam basis data mampu meminimalkan risiko kesalahan pencatatan (human error) serta mempermudah pemantauan status sirkulasi buku oleh pihak perpustakaan. Selain itu, penggunaan metode Agile Development terbukti efektif dan adaptif dalam proses pengembangan sistem, karena memungkinkan fleksibilitas dalam mengakomodasi masukan dan kebutuhan spesifik dari seluruh pemangku kepentingan, yaitu kepala perpustakaan, petugas, dan siswa, sehingga sistem yang dihasilkan tepat guna dan sesuai dengan kebutuhan pengguna. Hasil pengujian Black Box Testing pada seluruh modul turut menegaskan bahwa fitur-fitur inti sistem telah berjalan sesuai spesifikasi yang direncanakan.

Saran

Sistem saat ini dirancang untuk mengelola koleksi buku fisik. Pada pengembangan berikutnya, sistem dapat diperluas dengan menambahkan modul perpustakaan elektronik, sehingga siswa dapat membaca atau mengunduh koleksi buku dalam format digital seperti PDF maupun e-book.

Diperlukan kegiatan sosialisasi dan pelatihan secara berkala bagi kepala perpustakaan, petugas, dan siswa agar pemanfaatan sistem dapat berjalan optimal. Selain itu, pemeliharaan perangkat keras, basis data, dan server perlu dilakukan secara rutin untuk menjaga kestabilan serta keamanan data transaksi real-time. Bagi pengembang selanjutnya, disarankan untuk tetap menerapkan siklus Agile Development dalam merespons umpan balik pengguna di masa mendatang, sehingga sistem dapat terus beradaptasi sesuai dengan perkembangan kebutuhan operasional perpustakaan sekolah.

E. DAFTAR PUSTAKA

- Aldisa, R., & Abdullah, M. (2022). Penerapan Agile Development Methodology dalam Sistem Penjualan Buku dengan Fitur Kategori dan Pencarian. *Building of Informatics, Technology and Science (BITS)*, 3(4), 547–553.
- Banurea, M., & Nasution, M. (2023). Penerapan Teknologi Database dalam Pengelolaan Data Bisnis. *Jurnal Ilmiah Sains Teknologi dan Informasi*, 1(3), 35–40. <https://doi.org/10.59024/jiti.v1i3.284>
- Chandra Ramadhan, Senubekti, M. A., & Amalia, D. (2025). Penerapan Metodologi Agile dalam Pengembangan Perangkat Lunak. *Router: Jurnal Teknik Informatika dan Terapan*, 3(2), 10–15.
- Fahlevi, M., Rahmawati, D., & Karomah, B. (2023). Rancang Bangun Sistem Informasi Pembayaran SPP Berbasis Web Menggunakan Framework Laravel 9. *Jurnal Ilmu Komputer dan Sistem Informasi (JIKOMSI)*, 6(3), 200–208.
- Fajri, K., Saputra, A., Umar, Z., & Albana, I. (2024). Analisis Pendekatan Metode Agile dalam Manajemen Proyek pada Sistem Informasi. *Jurnal Mahasiswa Sistem Informasi (JMSI)*, 6(1), 74–83.
- Ichsandi, Yanto, W., Alhaq, H., Sari, R. S., & Juanda, M. (2025). Implementasi UML dalam Desain Sistem Informasi Program Studi SI di Universitas Merangin. *Impression: Jurnal Teknologi dan Informasi*, 224–237.
- Luthfi Asari, F., Meimaharini, R., & Khotimah, T. (2025). Implementasi Sistem Perpustakaan Berbasis Web untuk Meningkatkan Efisiensi Layanan Peminjaman dan Pengguna. *Bit-Tech*, 7(3), 770–778.
- Nugraha, N. I., Rabika, J. C., Muzaqi, A. R., Andisa, G., Adzani, R. M., Wicaksono, A., & Mindara, G. P. (2025). Pengujian Fungsional Sistem Informasi Inventori Barang CV Cahaya Baru Menggunakan Metode Blackbox Testing. *Jurnal Teknik Elektro dan Informatika*, 1–10.
- Praniffa, A. C., Syahri, A., Sandes, F., Fariha, U., & Giansyah, Q. A. (2023). Pengujian Black Box dan White Box Sistem Informasi Parkir Berbasis Web. *Jurnal Testing dan Implementasi Sistem Informasi*, 1–16.
- Siswanto, E. (2023). Belajar Laravel. Yayasan Prima Agus Teknik.