

Implementasi CodeIgniter 4 untuk Pengelolaan Inventaris, Peminjaman, dan Monitoring Mesin Berbasis Web di Laboratorium Pemesinan Politeknik Industri Logam Morowali

Abduh Malik Alfafa, Angga Tegar Setiawan, Kadex Widhy Wirakusuma

Politeknik Industri Logam Morowali, Morowali

Corresponding Author: abduh@pilm.ac.id

Received: 20th March 2025; Revised: 01st December 2025; Accepted: 18th May 2026;

Available online: 05th June 2026; Published regularly: July 2026

Abstract

Machining laboratories play a crucial role in vocational education, particularly in supporting manufacturing practicums and research. However, manual inventory management and tool borrowing often lead to inefficiencies in record-keeping, maintenance delays, and inaccuracies in tracking tools and materials. This study aims to develop a web-based laboratory management system using the CodeIgniter 4 framework to enhance inventory management efficiency, streamline tool borrowing processes, and prepare for future IoT-based machine monitoring integration. The research employs an experimental development design approach. The system includes features for inventory management, tool and material borrowing, and a machine monitoring page designed for IoT integration. Built with PHP, MySQL, HTML, CSS, and JavaScript using the MVC architecture, the system has proven to improve inventory record-keeping efficiency, reduce borrowing errors, and facilitate real-time information access. Although successfully implemented, IoT integration for machine monitoring requires further development to provide real-time operational data. Additionally, enhancing system security through data encryption and two-factor authentication is necessary. This system significantly contributes to the digitalization of laboratory management, paving the way for smarter and more automated laboratories.

Key Words : *laboratory management, inventory, CodeIgniter 4, tool borrowing, Internet of Things (IoT).*

Abstrak

Laboratorium pemesinan memiliki peran penting dalam pendidikan vokasi, khususnya untuk praktikum dan penelitian manufaktur. Namun, pengelolaan inventaris dan peminjaman alat yang masih manual sering menyebabkan inefisiensi pencatatan, keterlambatan pemeliharaan, dan ketidakakuratan pelacakan. Penelitian ini bertujuan mengembangkan sistem manajemen laboratorium berbasis web menggunakan framework CodeIgniter 4 untuk meningkatkan efisiensi pengelolaan inventaris, peminjaman alat, dan mempersiapkan integrasi IoT untuk pemantauan mesin. Metode yang digunakan adalah desain pengembangan dengan pendekatan eksperimental. Sistem ini mencakup fitur manajemen inventaris, peminjaman alat, dan halaman monitoring mesin yang dirancang untuk integrasi IoT. Aplikasi dibangun dengan pemrograman PHP, MySQL, HTML, CSS, dan JavaScript menggunakan arsitektur MVC. Penelitian ini telah menghasilkan rancangan aplikasi berbasis web yang terdiri dari inventarisasi, peminjaman, dan monitoring mesin. Implementasi sistem ini terbukti meningkatkan efisiensi pencatatan inventaris, mengurangi kesalahan peminjaman, dan memudahkan akses informasi real-time terkait kondisi mesin. Meski berhasil diterapkan, integrasi IoT untuk pemantauan mesin masih perlu dikembangkan guna menyediakan data operasional real-time. Sistem ini memberikan kontribusi signifikan dalam digitalisasi pengelolaan laboratorium, membuka peluang menuju laboratorium yang lebih cerdas dan terotomatisasi. Sistem manajemen laboratorium berbasis CodeIgniter 4 terbukti meningkatkan efisiensi inventaris dan peminjaman alat, sekaligus mempersiapkan infrastruktur digital untuk integrasi IoT dalam pemantauan mesin secara real-time.

Kata Kunci : manajemen laboratorium, inventaris, CodeIgniter 4, peminjaman alat, Internet of Things (IoT).

PENDAHULUAN

Laboratorium pemesinan memegang peran strategis dalam pendidikan vokasi, khususnya dalam mendukung kegiatan praktikum dan penelitian di bidang manufaktur. Sebagai fasilitas utama dalam pembelajaran berbasis praktik, laboratorium pemesinan menyediakan berbagai peralatan dan mesin yang digunakan oleh mahasiswa dan peneliti untuk mengembangkan keterampilan teknis serta melakukan eksperimen terkait proses produksi. Namun, efektivitas pemanfaatan laboratorium sangat bergantung pada sistem manajemen yang efisien, terutama dalam aspek pengelolaan inventaris, peminjaman alat, serta pemantauan pemakaian mesin. Sistem pencatatan yang masih bersifat manual atau semi-digital sering kali menjadi kendala utama, menyebabkan ketidaktepatan dalam pelacakan inventaris (Putra, Narayana and Sudarsana, 2024), kesulitan dalam monitoring penggunaan alat, serta kurangnya informasi *real-time* mengenai kondisi dan pemakaian mesin. Kebutuhan akan manajemen layanan informasi di laboratorium perlu dibangun untuk dapat memfasilitasi semua kebutuhan pengguna dengan tetap memberikan kemudahan (Yudanto, Tolle and Brata, 2017)

Seiring dengan berkembangnya teknologi digital, sistem berbasis web menjadi solusi yang semakin relevan untuk meningkatkan efisiensi manajemen laboratorium (Ramadan, Subagio and Fahrudin, 2024). Aplikasi berbasis *web* memungkinkan pencatatan data yang lebih akurat, transparan, dan mudah diakses oleh berbagai pemangku kepentingan (Yuningsih and Utami, 2024). Pemanfaatan aplikasi berbasis web mampu mengubah pekerjaan yang semula bergantung pada pencatatan manual di atas kertas menjadi lebih ringkas dan cepat (Susanti, 2012). Selain itu, sistem berbasis *web* dapat dipersiapkan untuk integrasi dengan teknologi *Internet of Things* (IoT) di masa depan (Amrulloh *et al.*, 2024), yang akan memberikan manfaat signifikan dalam hal pemantauan dan pemeliharaan mesin secara *real-time*. Dengan demikian, laboratorium dapat dikelola secara lebih efektif, mendukung keberlanjutan operasional dan peningkatan kualitas pendidikan. Sebuah kerangka kerja (*framework*) aplikasi *web* umumnya menerapkan suatu pola perancangan perangkat lunak yang dikenal sebagai *Model, View, dan Controller* (MVC) (Yudanto, Tolle and Brata, 2017). Penerapan MVC berperan dalam mereduksi kompleksitas perancangan sekaligus meningkatkan fleksibilitas dan penggunaan ulang kode (Cui *et al.*, 2009). Implementasi sistem informasi laboratorium berbasis web dengan pendekatan MVC terbukti efektif dalam meningkatkan efisiensi pengelolaan laboratorium (Setiawan and Mujahid, 2023).

Efektivitas pengelolaan laboratorium pemesinan sangat bergantung pada sistem manajemen yang terstruktur dan terdigitalisasi (Suslistya and Mahadewi, 2023). Namun, di laboratorium pemesinan Politeknik Industri Logam Morowali, sistem pencatatan inventaris alat, bahan, dan sarana penunjang masih dilakukan secara manual atau menggunakan *spreadsheet* sederhana. Metode ini tidak hanya mempersulit pelacakan ketersediaan dan kondisi peralatan, tetapi juga meningkatkan risiko kehilangan, ketidaktepatan pencatatan, serta keterlambatan dalam pemeliharaan (Fanshurna *et al.*, 2025). Selain itu, sistem peminjaman alat yang belum terdokumentasi secara digital sering kali menyebabkan ketidakseimbangan antara permintaan dan ketersediaan (Wahyudiono, 2024), sehingga menghambat kelancaran proses praktikum dan penelitian. Perancangan sistem manajemen laboratorium berbasis aplikasi adalah langkah strategis untuk integrasi, standarisasi, dan peningkatan mutu kegiatan praktikum di lingkungan kampus (Wahyuningtyas, Syidada and Pratama, 2021).

Selain permasalahan dalam manajemen inventaris dan peminjaman alat, laboratorium pemesinan juga menghadapi tantangan dalam pemantauan penggunaan mesin. Banyak laboratorium masih mengandalkan pencatatan manual untuk mengetahui waktu dan intensitas pemakaian mesin, yang rentan terhadap kesalahan serta tidak memberikan data yang cukup untuk analisis pemeliharaan preventif. Akibatnya, mesin sering mengalami kerusakan mendadak yang dapat mengganggu jadwal pembelajaran dan meningkatkan biaya perawatan. Dengan tidak adanya sistem monitoring berbasis data *real-time*, maka akan kesulitan dalam mengoptimalkan pemakaian mesin serta mengidentifikasi potensi kerusakan sejak dini (Danianta, 2024). Oleh karena itu, diperlukan sebuah solusi berbasis teknologi yang dapat

mengintegrasikan manajemen inventaris dan peminjaman alat dalam satu sistem yang terpusat dan mudah diakses, serta dapat dipersiapkan untuk integrasi dengan IoT di masa depan.

Berdasarkan kajian penelitian terdahulu dalam bidang sistem manajemen laboratorium masih belum terintegrasi dengan baik dalam sistem yang utuh. Sebagian penelitian berfokus pada pengelolaan inventaris berbasis *web* untuk keperluan umum (Putra, Narayana and Sudarsana, 2024), sebagian lain mengembangkan sistem peminjaman digital (Yuningsih and Utami, 2024), atau mengeksplorasi integrasi IoT dalam domain yang berbeda (Amrulloh *et al.*, 2024). Namun, belum ada penelitian yang mengintegrasikan ketiga aspek tersebut secara holistik dalam satu *platform* terpadu khusus untuk laboratorium pemesinan. Penelitian yang ada umumnya belum mempersiapkan infrastruktur untuk evolusi menuju *smart laboratory*, khususnya dalam hal visualisasi monitoring mesin yang siap diintegrasikan dengan sensor IoT. Selain itu, penggunaan framework CodeIgniter versi terbaru dengan arsitektur MVC yang lebih modern masih jarang diadopsi dalam pengembangan sistem manajemen laboratorium. Oleh karena itu, perlu mengembangkan sistem terintegrasi yang tidak hanya menyelesaikan permasalahan manajemen inventaris dan peminjaman alat secara digital, tetapi juga mempersiapkan fondasi yang kuat untuk implementasi IoT dalam pemantauan mesin secara *real-time*. Pendekatan ini tidak hanya memberikan solusi praktis bagi permasalahan operasional laboratorium pemesinan, tetapi juga menjadi langkah strategis dalam mempersiapkan transformasi digital menuju laboratorium yang lebih cerdas dan terotomatisasi.

Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk merancang dan mengembangkan aplikasi *web* berbasis CodeIgniter 4 guna meningkatkan efisiensi pengelolaan inventaris dan peminjaman alat di laboratorium pemesinan. Aplikasi ini dirancang untuk menyediakan sistem pencatatan inventaris yang lebih akurat dan otomatisasi dalam proses peminjaman alat dan bahan. Selain itu, sistem ini dipersiapkan untuk integrasi dengan teknologi IoT di masa depan, yang akan memungkinkan pemantauan mesin berbasis data *real-time*. Dengan adanya sistem ini, diharapkan laboratorium dapat dikelola secara lebih efektif, mengurangi risiko kehilangan alat, meningkatkan efisiensi penggunaan sumber daya, serta mempersiapkan infrastruktur untuk pemantauan mesin yang lebih cerdas.

Secara lebih spesifik, penelitian ini bertujuan untuk: (1) mengembangkan sistem manajemen inventaris berbasis *web* yang memungkinkan pemantauan stok dan kondisi alat secara lebih sistematis, (2) merancang sistem peminjaman alat dan bahan berbasis digital untuk meningkatkan transparansi dan akurasi dalam pencatatan transaksi peminjaman, serta (3) mempersiapkan sistem untuk integrasi dengan teknologi IoT di masa depan guna mendukung pemantauan penggunaan mesin secara *real-time*. Dengan demikian, penelitian ini tidak hanya memberikan solusi terhadap tantangan yang dihadapi dalam pengelolaan laboratorium pemesinan, tetapi juga mempersiapkan infrastruktur untuk pengembangan sistem yang lebih cerdas dan terotomatisasi di masa depan.

Penelitian ini menawarkan pendekatan inovatif dalam pengelolaan laboratorium pemesinan dengan mengembangkan aplikasi web berbasis CodeIgniter 4 yang dapat dipersiapkan untuk integrasi dengan teknologi IoT di masa depan. Keunggulan utama dari penelitian ini terletak pada pengembangan sistem berbasis *web* yang modular dan skalabel, sehingga memungkinkan integrasi dengan teknologi IoT untuk pemantauan mesin secara *real-time* di kemudian hari. Tidak seperti sistem terdahulu yang hanya berfokus pada salah satu aspek—baik manajemen inventaris atau pemantauan mesin—sistem yang dikembangkan dalam penelitian ini menggabungkan manajemen inventaris dan peminjaman alat dalam satu platform yang terpusat, serta mempersiapkan infrastruktur untuk pengembangan lebih lanjut.

Selain itu, penelitian ini mengadopsi *framework* CodeIgniter 4, yang dikenal dengan arsitektur berbasis MVC (*Model-View-Controller*) yang ringan dan efisien, serta mendukung pengembangan aplikasi berbasis PHP yang lebih modular dan skalabel (Sulaiman *et al.*, 2015)(Sutara, 2017). Penerapan *framework* ini dalam konteks manajemen laboratorium pemesinan memberikan kontribusi baru dalam pengembangan sistem informasi laboratorium yang lebih modern, aman, dan responsif. Dengan demikian, penelitian ini tidak hanya menawarkan solusi praktis bagi laboratorium pendidikan vokasi, tetapi juga

memberikan kontribusi teoritis dalam bidang sistem informasi berbasis web dan persiapan integrasi IoT di masa depan.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini menggunakan desain penelitian pengembangan (*development research*) dengan pendekatan eksperimental untuk mengembangkan dan mengevaluasi sistem manajemen laboratorium berbasis *web* yang terintegrasi dengan teknologi *Internet of Things* (IoT). Sistem yang dikembangkan mencakup fitur manajemen inventaris, peminjaman alat dan bahan, serta pemantauan penggunaan mesin secara *real-time*. Pengembangan sistem dilakukan menggunakan framework CodeIgniter 4 dengan bahasa pemrograman PHP, HTML, JavaScript, dan CSS, serta menggunakan MySQL sebagai basis data. Pendekatan eksperimen diterapkan dalam pengujian sistem untuk mengukur efektivitas dan efisiensi aplikasi dalam mendukung kegiatan laboratorium pemesinan.

Populasi dalam penelitian ini adalah mahasiswa Program Studi Teknik Perawatan Mesin di Politeknik Industri Logam Morowali. Sampel penelitian dipilih secara purposive sampling, yang terdiri dari mahasiswa yang telah melaksanakan praktikum di laboratorium pemesinan. Kriteria pemilihan sampel didasarkan pada pengalaman mahasiswa dalam menggunakan fasilitas laboratorium, termasuk proses peminjaman alat dan bahan serta pemanfaatan mesin dalam kegiatan praktikum.

Penelitian ini dilakukan melalui beberapa tahapan. Tahap pertama adalah analisis kebutuhan, di mana permasalahan yang dihadapi dalam pengelolaan laboratorium diidentifikasi melalui studi literatur dan wawancara dengan dosen serta PLP. Fokus utama adalah kebutuhan akan sistem manajemen inventaris, peminjaman alat dan bahan, serta halaman monitoring mesin yang dipersiapkan untuk integrasi IoT di masa depan.

Tahap kedua adalah perancangan sistem, di mana sistem berbasis web dirancang mencakup struktur *database*, antarmuka pengguna, serta arsitektur sistem yang mengintegrasikan IoT untuk pemantauan mesin. Sistem dirancang untuk memiliki dua halaman utama, yaitu halaman admin (PLP) dan halaman *user* (mahasiswa). Halaman admin mencakup fitur pengelolaan inventaris alat, bahan, dan sarana penunjang, serta manajemen peminjaman alat, permintaan bahan, dan peminjaman sarana penunjang. Halaman monitoring mesin dirancang untuk menampilkan status mesin secara visual, dengan indikator *gear* berputar jika mesin berjalan dan *icon* merah jika mesin mati. Halaman *user* memungkinkan mahasiswa untuk melakukan peminjaman alat, permintaan bahan, dan peminjaman sarana penunjang yang terintegrasi dengan inventaris.

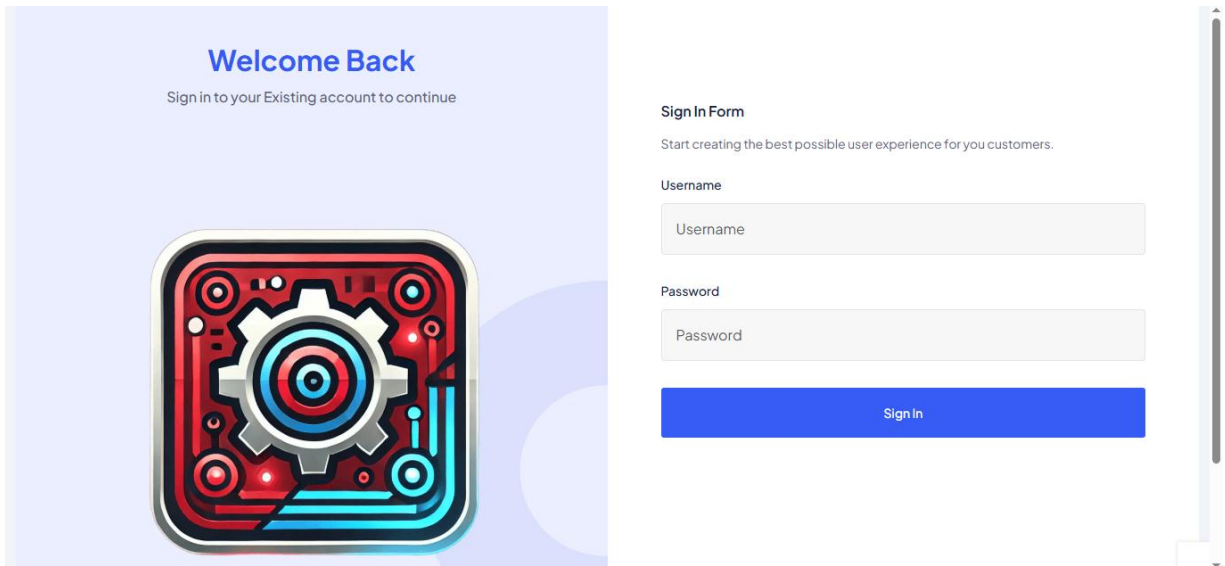
Tahap ketiga adalah pengembangan sistem, di mana sistem diimplementasikan menggunakan *framework CodeIgniter 4*, *database MySQL* dibangun, dan antarmuka pengguna dikembangkan. Sistem login dirancang untuk membedakan akses antara admin dan *user*. Halaman admin dilengkapi dengan fitur pengelolaan inventaris dan peminjaman, sementara halaman *user* memungkinkan mahasiswa untuk melakukan peminjaman dengan akun yang telah dibagikan. Halaman monitoring mesin dirancang untuk mempersiapkan integrasi IoT di masa depan, dengan tampilan visual yang menunjukkan status mesin secara *real-time*. Dengan demikian, metode penelitian ini dirancang untuk mengembangkan sistem manajemen laboratorium berbasis *web* yang efektif, mempersiapkan integrasi IoT di masa depan, dan memastikan sistem dapat memenuhi kebutuhan pengguna, baik admin maupun mahasiswa.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dari penelitian ini adalah sebuah aplikasi web berbasis CodeIgniter 4 yang dirancang untuk meningkatkan efisiensi pengelolaan laboratorium pemesinan. Aplikasi ini mencakup fitur manajemen inventaris, peminjaman alat dan bahan, serta halaman monitoring mesin yang dipersiapkan untuk integrasi dengan teknologi *Internet of Things* (IoT) di masa depan. Berikut adalah penjelasan mengenai hasil dan pembahasan dari setiap fitur yang dikembangkan.

Aplikasi web ini dilengkapi dengan sistem login yang memungkinkan pengguna untuk mengakses fitur sesuai dengan peran mereka seperti yang ditunjukkan pada gambar 1. Terdapat dua level akses, yaitu

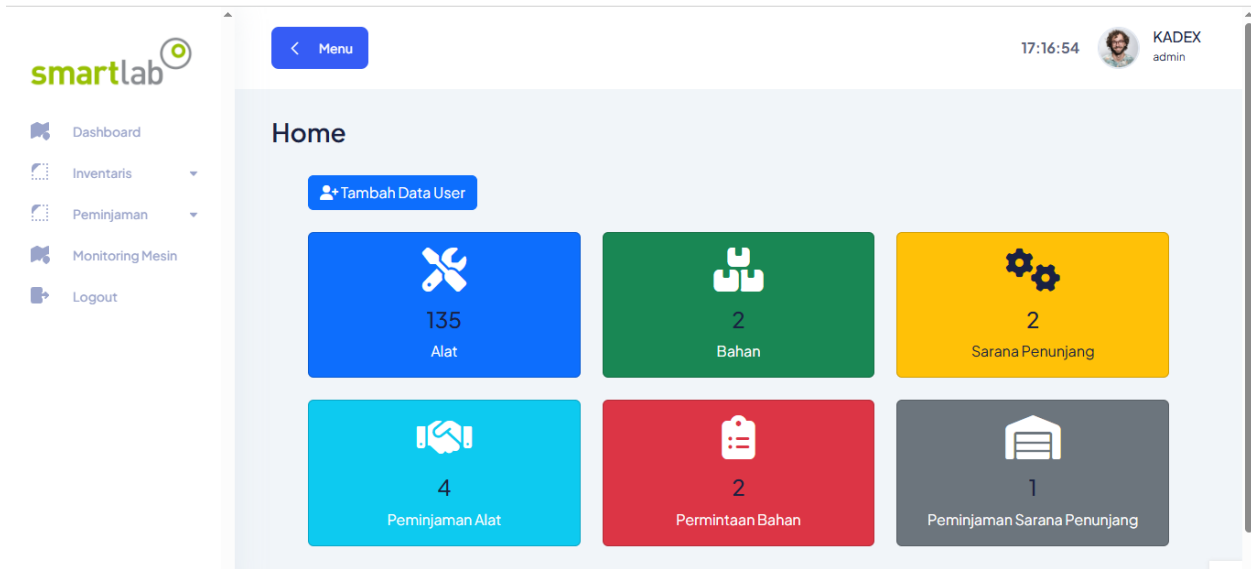
admin (PLP) dan user (mahasiswa). Setelah login berhasil, pengguna akan diarahkan ke halaman sesuai dengan peran mereka.



Gambar 1. Tampilan Halaman Login

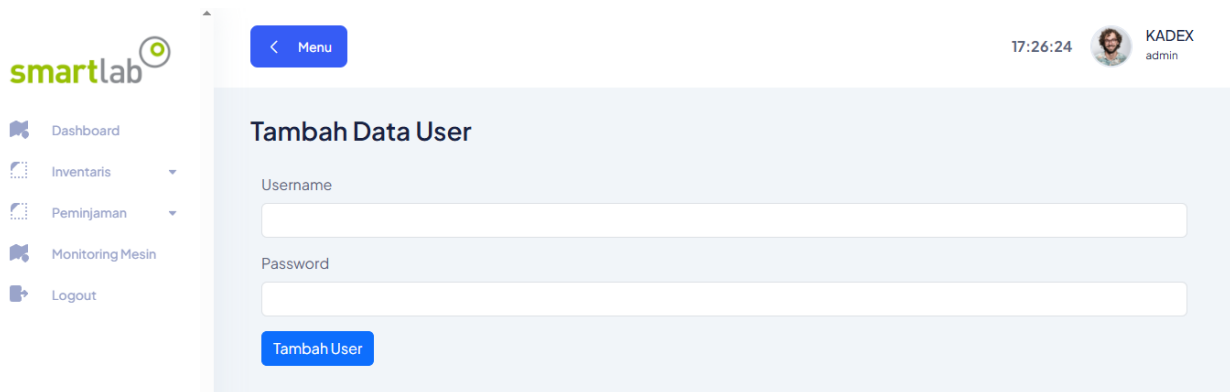
Halaman dashboard admin dirancang untuk memberikan gambaran umum terkait inventaris laboratorium, termasuk jumlah alat, bahan, dan sarana penunjang yang tersedia. Admin dapat dengan mudah memantau aktivitas peminjaman alat, permintaan bahan, serta peminjaman sarana penunjang melalui tampilan yang informatif dan terstruktur.

Sebagaimana terlihat pada Gambar 2, dashboard menampilkan beberapa kartu informasi utama yang berisi jumlah alat yang tersedia, jumlah bahan yang tercatat, serta jumlah sarana penunjang yang ada di laboratorium. Selain itu, sistem juga menampilkan jumlah transaksi peminjaman alat, permintaan bahan, serta peminjaman sarana penunjang yang sedang berlangsung. Fitur "Tambah Data User" memungkinkan admin untuk dengan mudah menambahkan pengguna baru ke dalam sistem, sehingga proses administrasi menjadi lebih cepat dan terorganisir.



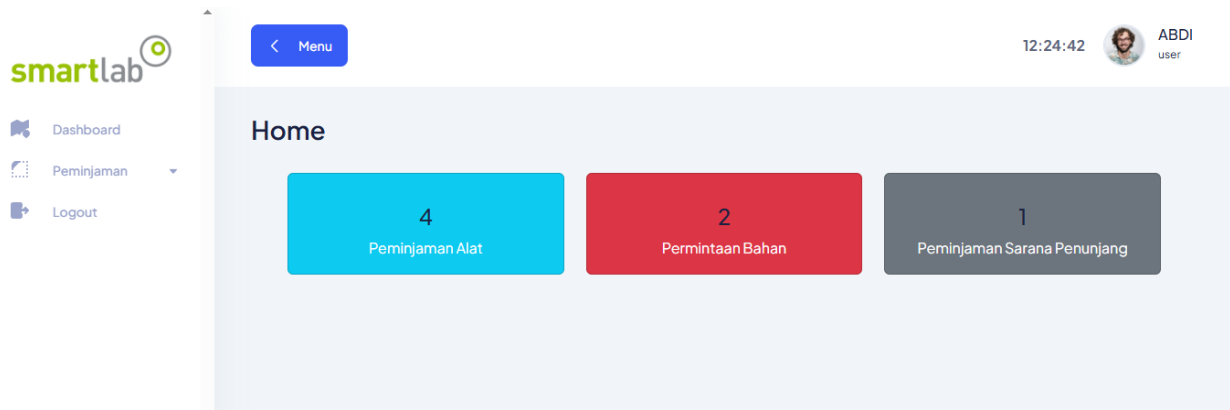
Gambar 2. Tampilan halaman dashboard admin

Halaman tambah data user dalam sistem manajemen laboratorium ini memungkinkan administrator untuk menambahkan pengguna baru dengan efisiensi tinggi melalui antarmuka berbasis web. Keamanan dan enkripsi kata sandi. Implementasi ini berhasil meningkatkan efisiensi administrasi lebih cepat yang dapat mempercepat pengelolaan *user* oleh *admin*, serta memastikan keamanan dan keteraturan akses dalam sistem.



Gambar 3. Tampilan halaman tambah data user

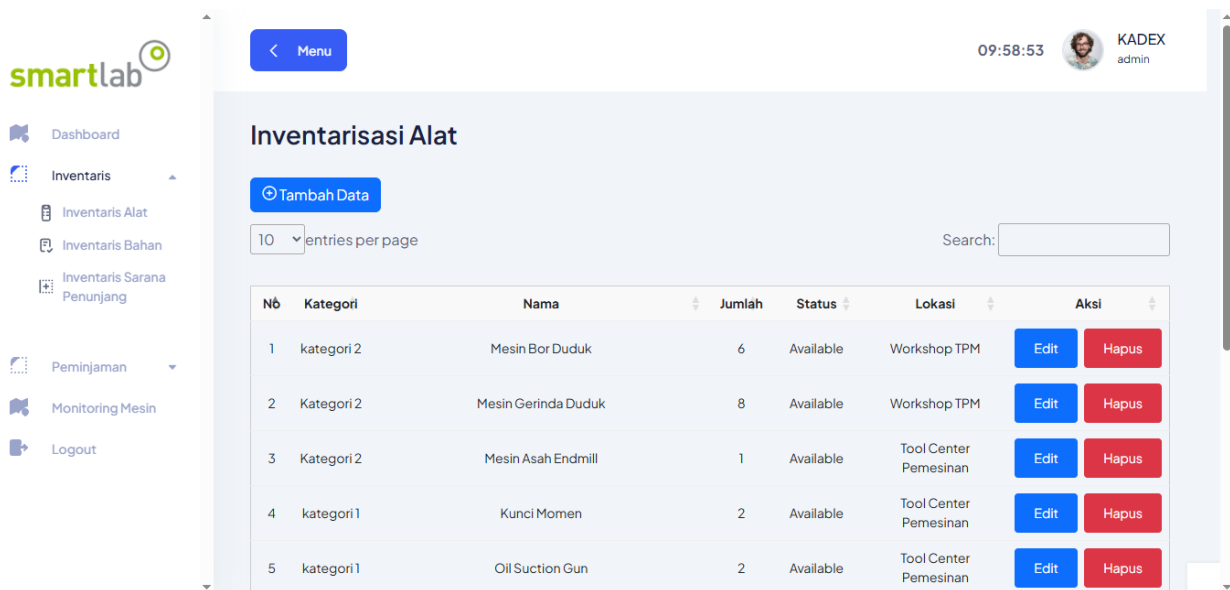
Halaman *dashboard user* dirancang untuk memberikan tampilan ringkas terkait aktivitas peminjaman yang sedang berlangsung. Pengguna dapat dengan mudah melihat jumlah peminjaman alat, permintaan bahan, serta peminjaman sarana penunjang yang sedang aktif. Sebagaimana terlihat pada gambar 3, dashboard user menampilkan tiga kartu informasi utama. Kartu pertama menampilkan jumlah peminjaman alat yang sedang berlangsung. Kartu kedua menunjukkan jumlah permintaan bahan yang telah diajukan pengguna. Kartu ketiga menampilkan jumlah sarana penunjang yang sedang dipinjam.



Gambar 4. Tampilan halaman dashboard user

Halaman admin dirancang untuk memudahkan pengelolaan laboratorium oleh PLP (Pranata Laboratorium Pendidikan). Fitur utama pada halaman admin meliputi manajemen inventaris, di mana admin dapat melihat, menambah, mengedit, dan menghapus data inventaris alat, bahan, dan sarana penunjang. Data inventaris ditampilkan dalam bentuk tabel yang dilengkapi dengan fitur pencarian dan filter untuk memudahkan pengelolaan.

Sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 4, tampilan halaman admin memiliki antarmuka yang intuitif dengan sidebar navigasi di sisi kiri untuk akses cepat ke berbagai fitur. Tombol “Tambah Data” memungkinkan admin untuk menambahkan item baru dengan mudah, sementara setiap baris dalam tabel inventaris dilengkapi dengan tombol “Edit” dan “Hapus” untuk memperbarui atau menghapus data secara langsung. Status ketersediaan alat juga ditampilkan dalam tabel untuk memberikan informasi *real-time* mengenai kondisi inventaris laboratorium. Dengan sistem ini, PLP dapat lebih efisien dalam mengelola sumber daya laboratorium, memastikan setiap alat dan bahan tercatat dengan baik, serta meminimalkan risiko kehilangan atau kesalahan pencatatan.



Gambar 5. Tampilan Halaman Manajemen Inventaris Alat

Selain itu, admin juga dapat mengelola data peminjaman alat, permintaan bahan, dan peminjaman sarana penunjang. Admin dapat mengonfirmasi pengembalian alat dan memperbarui status inventaris secara otomatis. Sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 6, halaman peminjaman alat menampilkan daftar peminjam beserta informasi lengkap, termasuk nama peminjam, tanggal peminjaman, tanggal pengembalian, jumlah hari peminjaman, serta kondisi alat yang dipinjam. Tabel ini juga dilengkapi dengan kolom status yang menunjukkan apakah alat masih dipinjam atau telah dikembalikan. Tombol “Dikembalikan” memungkinkan admin untuk memperbarui status alat yang telah dikembalikan oleh pengguna, sehingga data inventaris tetap akurat dan terkini. Dengan fitur ini, pengelolaan peminjaman menjadi lebih sistematis dan transparan, mengurangi risiko kehilangan alat serta memudahkan pelacakan riwayat penggunaan.

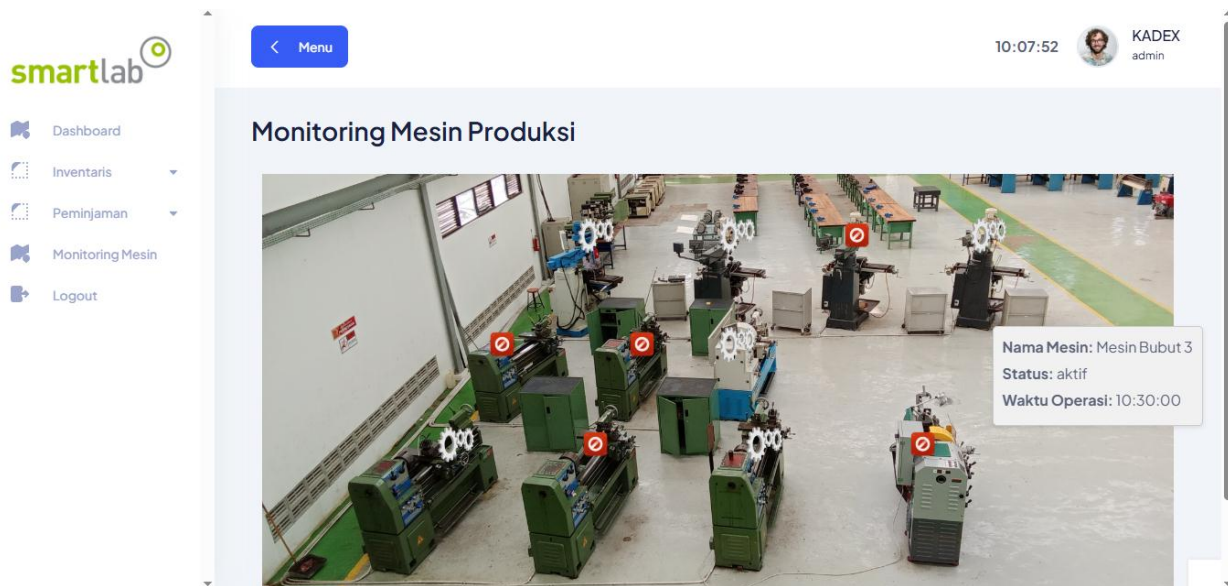
Nama Peminjam	Tanggal Peminjaman	Tanggal Pengembalian	Jumlah Hari	Nama Alat	Jumlah	Satuan	Kondisi	Status	Aksi
abdi	2025-03-18 00:00:00	2025-03-21 00:00:00	3	Mesin Bor Duduk	1	unit	baik	dipinjam	Dikembalikan
abdi	2025-03-18 00:00:00	2025-03-21 00:00:00	3	Mesin Gerinda Duduk	1	unit	baik	dipinjam	Dikembalikan
abdi	2025-03-18 00:00:00	2025-03-21 00:00:00	3	Mesin Asah Endmill	1	unit	baik	dipinjam	Dikembalikan

Gambar 6. Tampilan Halaman Manajemen Peminjaman alat

Halaman monitoring mesin dirancang untuk memantau status mesin di laboratorium. Saat ini, halaman ini menampilkan indikator visual berupa gear berputar jika mesin berjalan dan ikon merah jika mesin mati. Halaman ini dipersiapkan untuk integrasi dengan sensor IoT di masa depan guna menampilkan data *real-time*.

Sebagaimana terlihat pada Gambar 7, tampilan utama halaman ini menyajikan representasi visual dari berbagai mesin produksi yang ada di laboratorium. Setiap mesin dilengkapi dengan indikator interaktif yang, ketika diklik, menampilkan informasi detail seperti nama mesin, status operasional, dan waktu operasi terakhir. Indikator visual yang dinamis mempermudah pemantauan kondisi mesin secara cepat tanpa harus mengecek satu per satu secara manual.

Sistem ini sangat membantu dalam manajemen operasional laboratorium, terutama dalam mendeteksi mesin yang sedang aktif atau dalam kondisi tidak beroperasi. Dengan integrasi sensor IoT di masa depan, sistem ini dapat memberikan pembaruan data secara langsung, memungkinkan pemantauan yang lebih akurat dan responsif. Hal ini tidak hanya meningkatkan efisiensi pengelolaan laboratorium tetapi juga mendukung perawatan mesin secara preventif berdasarkan pola penggunaannya.



Gambar 7. Tampilan Halaman Monitoring Mesin

Halaman *user* dirancang untuk memudahkan mahasiswa dalam melakukan peminjaman alat, permintaan bahan, dan peminjaman sarana penunjang. Fitur utama pada halaman *user* meliputi peminjaman alat, di mana mahasiswa dapat melihat daftar alat yang tersedia di inventaris dan mengajukan peminjaman. Sistem akan secara otomatis mengurangi stok alat yang tersedia setelah peminjaman dikonfirmasi oleh admin.

Sebagaimana terlihat pada Gambar 8, tampilan halaman ini terdiri dari dua bagian utama. Bagian pertama adalah formulir peminjaman alat. Mahasiswa dapat memasukkan nama peminjam, tanggal peminjaman, tanggal pengembalian, serta jumlah hari peminjaman. Pada bagian Detail Alat, mahasiswa dapat memilih alat yang ingin dipinjam dari daftar yang tersedia, mengisi jumlah, satuan, dan kondisi alat. Terdapat tombol Tambah Alat untuk menambahkan lebih dari satu alat dalam satu transaksi peminjaman. Setelah semua data terisi, pengguna dapat menekan tombol Submit untuk mengajukan permohonan peminjaman.

Bagian kedua adalah tabel data peminjaman yang menampilkan daftar peminjaman yang telah dilakukan. Informasi yang ditampilkan mencakup nama peminjam, tanggal peminjaman, tanggal pengembalian, jumlah hari, nama alat, jumlah alat, satuan, kondisi alat, dan status peminjaman. Status peminjaman akan diperbarui setelah admin mengonfirmasi pengembalian alat. Sistem ini bertujuan untuk meningkatkan efisiensi dalam proses peminjaman alat di laboratorium dengan meminimalkan pencatatan manual serta memberikan transparansi terkait ketersediaan alat.

Nama Peminjam	Tanggal Peminjaman	Tanggal Pengembalian	Jumlah Hari	Nama Alat	Jumlah	Satuan	Kondisi	Status
abdi	2025-03-18 00:00:00	2025-03-21 00:00:00	3	Mesin Bor Duduk	1	unit	baik	dipinjam
abdi	2025-03-18 00:00:00	2025-03-21 00:00:00	3	Mesin Gerinda Duduk	1	unit	baik	dipinjam
abdi	2025-03-18 00:00:00	2025-03-21 00:00:00	3	Mesin Asah Endmill	1	unit	baik	dipinjam
abdi	2025-03-18 00:00:00	2025-03-21 00:00:00	3	Oil Suction Gun	1	pcs	baik	dipinjam

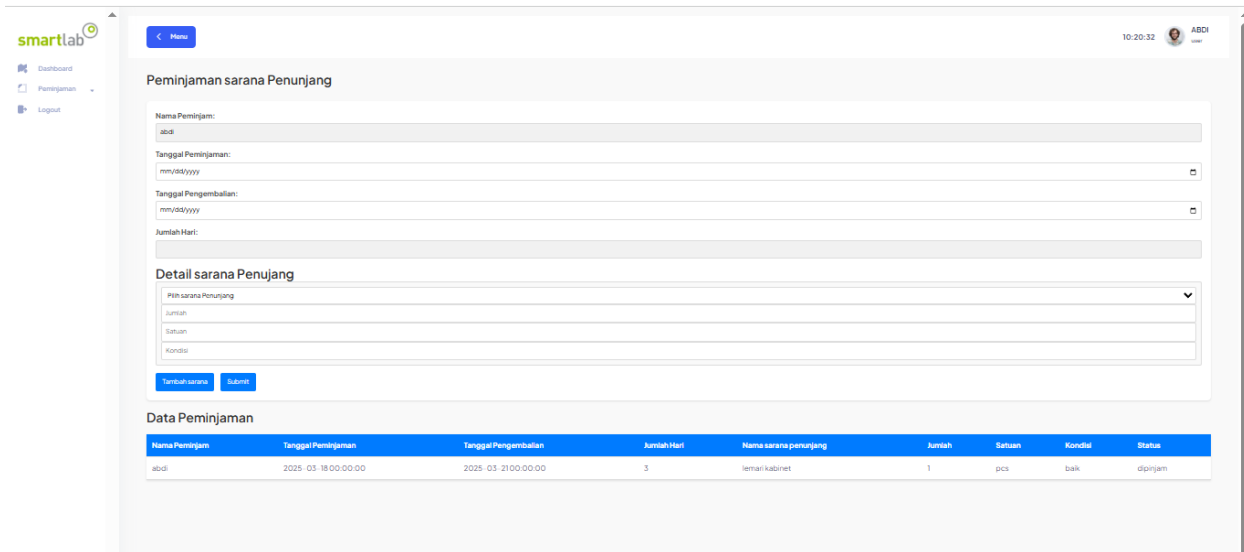
Gambar 8. Tampilan Halaman Peminjaman Alat

Mahasiswa juga dapat mengajukan permintaan bahan yang diperlukan untuk praktikum. Permintaan akan diproses oleh admin setelah diverifikasi ketersediaannya di inventaris.

Nama Pemakai bahan	Tanggal Pemakaian Bahan	Tanggal Selesai Pemakaian Bahan	Jumlah Hari	Nama Bahan	Jumlah	Satuan	Kondisi	Status
abdi	2025-03-17 00:00:00	2025-03-20 00:00:00	3	coolant	1	unit	baik	dipakai
abdi	2025-03-18 00:00:00	2025-03-21 00:00:00	3	coolant	1	liter	baik	dipakai

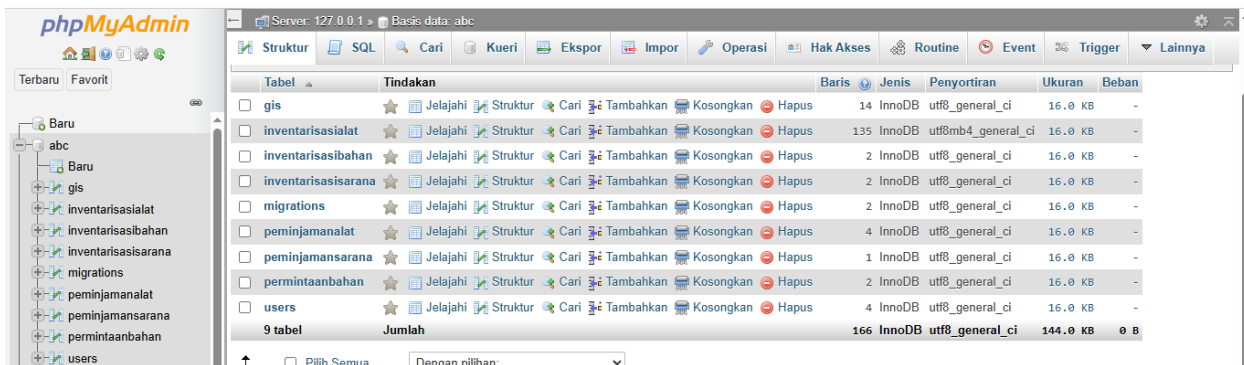
Gambar 9. Tampilan Halaman Permintaan Bahan

Selain itu, mahasiswa juga dapat meminjam sarana penunjang seperti lemari kabinet atau perangkat pendukung lainnya. Proses peminjaman terintegrasi dengan inventaris untuk memastikan ketersediaan barang.



Gambar 10. Tampilan Halaman Peminjaman Sarana Penunjang

Dalam pengelolaan sistem manajemen di laboratorium, basis data berperan penting dalam menyimpan, mengelola, dan mengakses informasi secara efisien. Sistem ini dikembangkan menggunakan MySQL sebagai *Relational Database Management System* (RDBMS) yang dioperasikan melalui phpMyAdmin untuk mempermudah administrasi data



Gambar 11 Tampilan database MySQL

Meskipun integrasi IoT belum sepenuhnya diimplementasikan dalam penelitian ini, halaman monitoring mesin telah dirancang untuk mempersiapkan integrasi di masa depan. Tampilan visual pada halaman ini, seperti gear berputar dan icon merah, dirancang untuk memberikan informasi status mesin secara intuitif. Nantinya, data dari sensor IoT dapat diintegrasikan untuk menampilkan informasi real-time mengenai kondisi mesin, seperti suhu, getaran, dan waktu operasional.

Aplikasi web yang dikembangkan dalam penelitian ini telah berhasil memenuhi tujuan awal, yaitu menyediakan sistem manajemen laboratorium yang lebih efisien dan terdigitalisasi. Dengan adanya fitur manajemen inventaris, proses pencatatan dan pelacakan alat, bahan, dan sarana penunjang menjadi lebih akurat dan terstruktur. Admin dapat dengan mudah mengupdate data inventaris, mengurangi risiko kehilangan atau ketidaktepatan pencatatan yang sering terjadi pada sistem manual. Sistem peminjaman yang terintegrasi dengan inventaris memungkinkan mahasiswa untuk melihat ketersediaan alat dan bahan

secara real-time. Hal ini mengurangi konflik akibat permintaan yang melebihi stok yang tersedia. Selain itu, admin dapat memantau dan mengelola peminjaman dengan lebih efektif.

Halaman monitoring mesin yang dirancang dalam penelitian ini menjadi fondasi untuk integrasi IoT di masa depan. Dengan adanya tampilan visual yang intuitif, pengguna dapat dengan mudah memantau status mesin. Integrasi sensor IoT nantinya akan memberikan data real-time yang dapat digunakan untuk pemeliharaan preventif dan optimasi penggunaan mesin. Antarmuka pengguna yang dirancang sederhana dan responsif memudahkan baik admin maupun mahasiswa dalam menggunakan aplikasi. Fitur-fitur seperti pencarian dan filter pada halaman inventaris serta proses peminjaman yang terintegrasi meningkatkan pengalaman pengguna. Penggunaan framework CodeIgniter 4 memungkinkan aplikasi ini dikembangkan lebih lanjut dengan mudah. Arsitektur berbasis MVC (Model-View-Controller) yang diterapkan dalam penelitian ini memastikan bahwa aplikasi dapat diintegrasikan dengan teknologi tambahan, seperti IoT, tanpa mengorbankan performa.

Meskipun aplikasi ini telah berhasil dikembangkan, terdapat beberapa keterbatasan yang perlu diperhatikan. Integrasi IoT belum diimplementasikan, sehingga halaman monitoring mesin masih bersifat statis dan belum terintegrasi dengan sensor IoT. Pengembangan selanjutnya dapat fokus pada implementasi IoT untuk memberikan data real-time. Pada tahap ini, penelitian belum melibatkan pengujian secara menyeluruh. Pengujian lebih lanjut diperlukan untuk mengevaluasi performa aplikasi dalam skala yang lebih besar. Meskipun sistem login telah diterapkan, pengembangan fitur keamanan tambahan seperti enkripsi data dan autentikasi dua faktor dapat dipertimbangkan untuk meningkatkan keamanan sistem.

Dengan demikian, aplikasi web yang dikembangkan dalam penelitian ini telah memberikan solusi awal yang efektif untuk pengelolaan laboratorium pemesinan. Pengembangan lebih lanjut, terutama dalam integrasi IoT dan pengujian menyeluruh, akan semakin meningkatkan kualitas dan fungsionalitas sistem.

KESIMPULAN

Penelitian ini telah berhasil mengembangkan sebuah aplikasi *web* berbasis CodeIgniter 4 yang dirancang untuk meningkatkan efisiensi pengelolaan inventaris, peminjaman alat di laboratorium pemesinan, dan sistem pemantauan kondisi mesin. Implementasi sistem ini memungkinkan pencatatan inventaris yang lebih akurat, transparan, dan terdigitalisasi, sehingga mengurangi potensi kesalahan dalam manajemen alat, bahan, serta sarana penunjang. Sistem ini juga meningkatkan keteraturan dalam proses peminjaman dengan menyediakan informasi *real-time* mengenai ketersediaan alat dan bahan yang mempermudah pengelolaan laboratorium secara keseluruhan. Selain itu, sistem berhasil menampilkan status mesin secara visual secara *real-time*. Dengan adanya pengembangan lebih lanjut, sistem ini memiliki potensi untuk menjadi solusi yang lebih komprehensif dalam manajemen laboratorium pemesinan. Tidak hanya dalam pengelolaan inventaris dan peminjaman alat, tetapi juga dalam pemantauan kondisi mesin secara otomatis. Penggunaan framework CodeIgniter 4 dalam penelitian ini telah menunjukkan efektivitasnya dalam pengembangan aplikasi berbasis web yang modular, efisien, dan mudah diadaptasi sesuai dengan kebutuhan laboratorium

UCAPAN TERIMA KASIH

Kami mengucapkan terima kasih kepada seluruh pihak yang telah mendukung penelitian ini, khususnya Politeknik Industri Logam Morowali atas fasilitas laboratorium yang diberikan. Penghargaan juga kami sampaikan kepada para dosen, PLP, serta mahasiswa yang turut serta dalam pengujian sistem. Tak lupa, kami berterima kasih kepada rekan sejawat atas masukan konstruktif yang membantu penyempurnaan penelitian ini. Semoga hasil penelitian ini bermanfaat bagi pengelolaan laboratorium pemesinan dan pengembangan teknologi berbasis IoT di masa depan

DAFTAR PUSTAKA

- Amrulloh, A. *et al.* (2024) 'Penerapan Web Service dalam Mengintegrasikan IoT dengan Platform Investasi Berbasis Website dan Mobile Android', *JURNAL SAINTEKOM Sains, Teknologi, Komputer, dan Manajemen*, 14(2), pp. 130–141.
- Cui, W. *et al.* (2009) 'The research of PHP development framework based on MVC pattern', *ICCIT 2009 - 4th International Conference on Computer Sciences and Convergence Information Technology*, pp. 947–949. Available at: <https://doi.org/10.1109/ICCIT.2009.130>.
- Danianta, J.L. (2024) 'Data Produksi Otomatis Di Pt Indokuat Sukses', *Universitas Atma Jaya Yogyakarta*. [Preprint].
- Fanshurna, T. *et al.* (2025) 'Implementasi Sistem Akuntansi Accurate Untuk Meningkatkan Efisiensi Keuangan Di CV Sakti Abadi Jaya', *Jurnal Penelitian Nusantara*, 1(2024), pp. 71–79.
- Putra, I.K.P.D.S., Narayana, I.W.G. and Sudarsana, I.M. (2024) 'Sistem Informasi Pengelolaan Data Inventaris Barang Pada Kantor Perbekel Desa Kutuh Berbasis Web', *Prosiding Seminar Hasil Penelitian Informatika dan Komputer 2024*, 1(3), pp. 546–550.
- Ramadan, F.A., Subagio, R.T. and Fahrudin, R. (2024) 'Pembuatan Sistem Manajemen Laboratorium Berbasis Web Menggunakan Metode Rapid Application Development', *JATI (journal Mahasiswa Teknik Informatika)*, 8(6), pp. 11143–11151.
- Setiawan, A. and Mujahid, M.A. (2023) 'Optimalisasi Manajemen Laboratorium Melalui Sistem Berbasis Web Dengan Pendekatan MVC', *Jurnal Responsif Riset Sains dan Informatika*, 5(2), pp. 416–424. Available at: <https://doi.org/10.51977/JTI.V5I2.1342>.
- Sulaiman, H.A. *et al.* (2015) 'An empirical study of the evolution of PHP MVC framework', *Lecture Notes in Electrical Engineering*, 315, pp. 9–10. Available at: <https://doi.org/10.1007/978-3-319-07674-4>.
- Susanti, N. (2012) 'Sistem Informasi Manajemen Laboratorium (SIMLAB) (Studi Kasus Laboratorium Prodi Sistem Informasi UMK)', *Majalah Ilmiah Informatika*, Susanti, N. Available at: https://www.academia.edu/100465124/Sistem_Informasi_Manajemen_Laboratorium_SIMLAB_Studi_Kasus_Laboratorium_Progdi_Sistem_Informasi_UMK_ (Accessed: 1 December 2025).
- Suslistya, V. and Mahadewi, G. (2023) 'Manajemen Laboratorium Sebagai Langkah Peningkatan Mutu Pelaksanaan Praktikum Ilmu Pengetahuan Alam', *Science Education Research (Search) Journal*, 1(2), pp. 1–13. Available at: <https://doi.org/10.47945/search.v1i2.1247>.
- Sutara, B. (2017) 'Optimalisasi Aplikasi Transaksi Penjualan Berbasis Web Menggunakan Framework Codeigniter', *Jurnal Informatika: Jurnal Pengembangan IT (JPIT)*, 2(1), pp. 1–5.
- Wahyudiono, A. (2024) 'Transformasi Digital Manajemen Keuangan UMKM Melalui Workshop Aplikasi Labamu dan Pencatatan Keuangan Efisien', *Paramacitra: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 02(01), pp. 156–168.
- Wahyuningtyas, E., Syidada, S. and Pratama, F. (2021) 'Perancangan Sistem Manajemen Laboratorium Untuk Mendukung Pengembangan Smart Campus', *JUSTINDO (Jurnal Sistem dan Teknologi Informasi Indonesia)*, 6(1), pp. 1–8. Available at: <https://doi.org/10.32528/JUSTINDO.V6I1.4207>.
- Yudanto, A.L., Tolle, H. and Brata, A.H. (2017) 'Rancang Bangun Aplikasi Sistem Informasi Manajemen Laboratorium Biomedik Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya', *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, 1(8), pp. 628–634. Available at: <https://j-ptiik.ub.ac.id/index.php/j-ptiik/article/view/182> (Accessed: 1 December 2025).
- Yuningsih, P.D. and Utami, L.A. (2024) 'Sistem Informasi Online Booking Berbasis Web Pada Pheo Studi Salon', *Jurnal Teknoinfo*, 18(1), pp. 193–200. Available at: <https://ejournal.teknokrat.ac.id/index.php/teknoinfo/article/view/2665>.