



## **SISTEM INFORMASI MANAJEMEN PENGUJIAN LABORATORIUM TEKNIK SIPIL UNIVERSITAS WIRARAJA BERBASIS WEB DENGAN METODE RESEACH AND DEVELOPMENT (R&D)**

**Dea Nurika Ramadhani<sup>1\*)</sup>, Iddrus<sup>2</sup>**

Informatika, Universitas Wiraraja, Indonesia

Informatika, Universitas Wiraraja, Indonesia

EMAIL: [deanurika02@gmail.com](mailto:deanurika02@gmail.com), [iddrus@wiraraja.ac.id](mailto:iddrus@wiraraja.ac.id)

Diterima :19 Juli 2025. Disetujui : 10 September. Dipublikasikan :05 Desember 2025.

**ABSTRACT** - *The use of information technology in higher education has become a strategic factor in supporting transformation and improving the quality of services, including in the management of civil engineering laboratories. Material testing such as paving, concrete cubes, and concrete cylinders is an essential part of civil engineering laboratory activities that require accurate, efficient, and easily accessible recording and reporting processes. However, at Universitas Wiraraja, data management for testing activities is still carried out manually, leading to frequent recording errors, delays in reporting, and difficulties in tracking the status of tests. This research aims to develop a Web-Based Management Information System for Civil Engineering Laboratory Testing at Universitas Wiraraja using the Research and Development (R&D) method. The R&D method involves several stages, including potential & problems, literature study, data collection, system design, design validation, system trial, system revision, and system implementation. The system is designed to replace the manual process and improve the speed, accuracy,*

*and integration of laboratory data management. The results of the study show that the developed information system significantly improves the laboratory's operational efficiency. It reduces recording errors, accelerates data entry and retrieval processes, and simplifies the generation of test reports. The system was evaluated through direct user testing in the laboratory, and the results indicate that the system functions well and is wellreceived by users. Additionally, it enables real-time sample tracking and flexible data access within the local campus environment without relying on external internet connections, ensuring data security and confidentiality.*

**Keywords :** *Management Information System, Civil Engineering Laboratory, Reseach And Development (R&D)*

**ABSTRAK** - *Pemanfaatan teknologi informasi dalam dunia pendidikan tinggi telah menjadi faktor strategis dalam mendukung transformasi dan peningkatan mutu layanan, termasuk dalam*

pengelolaan laboratorium teknik sipil. Pengujian material seperti paving, beton kubus, dan beton silinder merupakan bagian penting dalam kegiatan laboratorium teknik sipil, yang membutuhkan proses pencatatan dan pelaporan yang akurat, efisien, dan mudah diakses. Namun, di Universitas Wiraraja, pengelolaan data pengujian masih dilakukan secara manual, sehingga sering terjadi kesalahan pencatatan, keterlambatan pelaporan, dan kesulitan dalam melacak status pengujian. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan Sistem Informasi Manajemen Pengujian Laboratorium Teknik Sipil Universitas Wiraraja berbasis web dengan menggunakan metode Research and Development (R&D). Metode ini terdiri dari beberapa tahapan, yaitu: potensi & masalah, studi literatur, pengumpulan data, desain sistem, validasi desain, uji coba sistem, revisi sistem, dan implementasi sistem. Sistem dikembangkan dengan tujuan menggantikan sistem manual agar proses pengelolaan data pengujian menjadi lebih cepat, akurat, dan terintegrasi. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa sistem informasi yang dikembangkan berhasil meningkatkan efisiensi kerja laboratorium. Sistem mampu mengurangi tingkat kesalahan pencatatan, mempercepat proses input dan pencarian data hasil pengujian, serta memudahkan proses pembuatan laporan pengujian. Evaluasi dilakukan melalui uji coba langsung oleh pengguna laboratorium, dan hasilnya menunjukkan bahwa sistem berfungsi dengan baik dan diterima dengan baik oleh pengguna. Selain itu, sistem ini juga memungkinkan pelacakan status sampel secara real-time dan memberikan akses data yang fleksibel di lingkungan lokal kampus, tanpa memerlukan koneksi internet luar, demi menjaga keamanan dan kerahasiaan data.

**Kata kunci :** Sistem Informasi Manajemen, Laboratorium Teknik Sipil, Research And Development (R&D)

## I. PENDAHULUAN

Penggunaan teknologi informasi yang paling umum di perguruan tinggi saat ini meliputi elearning dan sistem informasi manajemen. Sistem informasi manajemen berfungsi untuk mempermudah proses

administrasi. Selain itu, sistem ini juga mampu meningkatkan efisiensi serta kualitas layanan yang diberikan. Seiring dengan meningkatnya kompleksitas pengelolaan data dan kebutuhan akan pelayanan yang cepat serta akurat, perguruan tinggi dituntut untuk mengembangkan sistem informasi yang lebih spesifik sesuai dengan unit kerja yang dimiliki. Salah satu unit penting yang memerlukan sistem informasi tersendiri adalah laboratorium. Laboratorium memiliki banyak aktivitas dan data yang harus dikelola secara sistematis, yaitu laporan hasil kegiatan. Laboratorium pada perguruan tinggi berperan untuk menyelenggarakan aktivitas dalam bidang pendidikan, penelitian, dan pengabdian kepada masyarakat serta menyediakan berbagai macam peralatan dan bahan sesuai dengan bidang keilmuan tertentu. Universitas Wiraraja memiliki Laboratorium Informatika dan Laboratorium Teknik Sipil. Laboratorium Teknik Sipil memiliki beberapa layanan, salah satunya layanan pengujian material paving, beton kubus dan beton silinder yang dimana setiap tahunnya bahan material yang diuji dari semua sekitar 250 kali pengujian. Laboratorium Teknik Sipil sampai saat ini masih belum menggunakan sistem informasi laboratorium. Dimana pendataan pengujian laboratorium masih berbasis sistem berkas. Pengelola laboratorium masih menggunakan microsoft excel sebagai tool untuk menyimpan dan mengelola data. Penggunaan microsoft excel sulit untuk diintegrasikan dengan baik jika mengelola data dengan skala besar. Adapun beberapa kekurangan microsoft excel dibandingkan dengan menggunakan sistem informasi berbasis website yaitu berpotensi salah ketik dan terhapusnya data secara tidak sengaja, tidak ada riwayat perubahan data yang dilakukan, tidak bisa digunakan secara bersamaan.

Masalah-masalah tersebut dapat menyebabkan laporan dan informasi yang dihasilkan menjadi tidak akurat. Permasalahan lainnya adalah tidak adanya kode dan informasi pada pengujian di laboratorium Teknik Sipil yang menyebabkan hasil pengujian bisa saja diduplikasi oleh pihak yang tidak bertanggung jawab. Permasalahan-permasalahan tersebut dapat diatasi dengan penerapan sistem informasi laboratorium pada Teknik Sipil yang diintegrasikan dengan Quick Response code (QR Code) atau kode batang yang didalamnya terdapat nomor

surat, jika ada nomor surat yang sama berarti salah satu hasil pengujian ada yang menduplikasi. Berdasarkan permasalahan di atas, peneliti melakukan penelitian terhadap laboratorium di Universitas Wiraraja, Fakultas Teknik, Program Studi Teknik Sipil, untuk membangun aplikasi sistem informasi manajemen pengujian laboratorium menggunakan metode Research and Development (R&D). Sistem yang dihasilkan diharapkan mampu meningkatkan efisiensi pengelolaan data pengujian, mempercepat proses pengujian, serta mempermudah akses informasi bagi staff laboratorium dan pihak terkait. Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan efisiensi dan akurasi dalam pengelolaan data pengujian laboratorium di Fakultas Teknik, Prodi Teknik Sipil, Universitas Wiraraja.

## II. TEORIDASAR

### 2.1 Penelitian Terdahulu

Terkait kasus pengembangan sistem informasi laboratorium berbasis website dengan QR Code, telah dilakukan dari berbagai universitas dengan metode yang beragam. Penelitian sebelumnya dilakukan oleh Alifya NFH, Ayu Tri Wardani, Edi Suhardi Rahman "Pengembangan Sistem Informasi Laboratorium Berbasis Website dengan QR Code di Jurusan Pendidikan Teknik Elektro UNM" [1], dengan permasalahan yang digunakan masih berbasis sistem berkas. Pengelolaan data peralatan dan bahan pada laboratorium JPTE masih menggunakan microsoft excel atau berbasis sistem berkas. Pengelolaan dengan metode ini memiliki beberapa kekurangan. Kekurangan-kekurangan tersebut dapat diatasi dengan mengembangkan system informasi laboratorium berbasis website dengan QR Code.

### 2.2 Sistem Informasi Manajemen

Sistem Informasi Manajemen merupakan sistem yang dirancang untuk mengumpulkan, mengolah, menyimpan, dan mendistribusikan informasi guna mendukung pengambilan keputusan dalam organisasi. SIM adalah perangkat yang menyediakan data serta informasi yang relevan bagi manajer dan pemimpin organisasi dalam melaksanakan fungsi

perencanaan, pengendalian, dan pengambilan keputusan. SIM mengintegrasikan data dari berbagai bagian organisasi, seperti produksi, pemasaran, sumber daya manusia, dan keuangan, untuk memberikan gambaran yang menyeluruh bagi manajemen. SIM membantu meningkatkan efisiensi operasional melalui penyediaan informasi yang tepat waktu, akurat, dan relevan.

Perguruan tinggi di seluruh dunia kini semakin menyadari pentingnya penerapan Sistem Informasi Manajemen (SIM) guna meningkatkan efisiensi operasional serta kualitas layanan kepada mahasiswa. Studi kasus ini mengkaji tahapan-tahapan penting dalam proses implementasi SIM di lingkungan perguruan tinggi, yang difokuskan pada peningkatan efisiensi dan mutu pelayanan akademik. Langkah awal yang harus dilakukan adalah melakukan analisis kebutuhan, di mana para pemangku kepentingan kampus dilibatkan dalam proses identifikasi permasalahan dan kebutuhan yang ada. Setelah itu, perguruan tinggi perlu menentukan sistem yang paling sesuai, melakukan pengembangan atau penyesuaian sistem, serta menyelenggarakan pelatihan dan sosialisasi bagi staf serta pihak terkait. Keberhasilan implementasi SIM sangat bergantung pada komitmen, koordinasi, pelatihan, dan dukungan yang kuat dari seluruh komunitas perguruan tinggi[2].

### 2.3 Website

Website merupakan sekumpulan halaman web yang saling terhubung dan terdiri dari berbagai file yang saling terkait satu sama lain. Sebuah website terdiri atas halaman-halaman (pages), yang salah satunya berfungsi sebagai halaman utama atau homepage. Homepage berada pada posisi paling atas dalam struktur website, sedangkan halaman lainnya (child pages) berada di bawahnya dan umumnya saling terhubung melalui hyperlink. Internet merupakan jaringan global yang menghubungkan berbagai komputer satu sama lain. Proses penghubungan ini dapat dilakukan melalui berbagai media, seperti kabel, satelit, maupun gelombang radio, sehingga memungkinkan antar komputer untuk saling berkomunikasi dan bertukar data. Salah satu sumber daya utama yang berkembang pesat di dalam internet adalah World Wide Web (WWW). Informasi di web disajikan menggunakan

pendekatan hypertext, yaitu metode yang memungkinkan pengguna untuk mengakses dokumen lain melalui sebuah teks yang mengandung tautan[3].

#### 2.4 QR Code

Kode QR adalah suatu jenis kode matriks atau kode batang dua dimensi yang dikembangkan oleh Denso Wave, sebuah divisi Denso Corporation yang merupakan sebuah perusahaan Jepang dan dipublikasikan pada tahun 1994 dengan fungsionalitas utama yaitu dapat dengan mudah dibaca oleh pemindai QR merupakan singkatan dari quick response atau respons cepat, yang sesuai dengan tujuannya adalah untuk menyampaikan informasi dengan cepat dan mendapatkan respons yang cepat pula. Penggunaan QR Code di berbagai tempat memungkinkan seseorang untuk mengakses informasi secara cepat, akurat, dan tepat hanya dengan melakukan pemindaian melalui ponsel. QR Code merupakan jenis kode dua dimensi (kode matriks) yang dapat dibaca oleh pemindai dan memungkinkan penyampaian data serta informasi secara efisien. Namun, penerapan QR Code sejauh ini masih terbatas pada satu tautan saja, yang berarti informasi yang dimuat dalam kode tersebut hanya mengarah pada satu tujuan tertentu dan belum mampu menyajikan beragam informasi secara menyeluruh[4].

#### 2.5 Research And Development

Research and Development (R&D) adalah metode penelitian bertujuan dipakai untuk menghasilkan dan menguji keefektifan produk atau perangkat lunak tersebut. Prosedur penelitian pengembangan pada dasarnya terdiri dari dua tujuan utama, yaitu: (1) mengembangkan produk, dan (2) menguji keefektifan produk dalam mencapai tujuan. Tujuan pertama disebut sebagai fungsi pengembangan sedangkan tujuan kedua disebut sebagai validasi. Penelitian dan pengembangan atau Research and Development (R&D) merupakan serangkaian tahapan yang bertujuan untuk menciptakan produk baru atau menyempurnakan produk yang telah ada. Metode ini digunakan untuk merancang suatu produk sekaligus menguji tingkat efektivitasnya. Tujuan utama dari pendekatan ini adalah mengembangkan serta memvalidasi produk

yang dihasilkan. Dalam prosesnya, peneliti terlebih dahulu melakukan analisis kebutuhan, kemudian merancang produk berdasarkan hasil dari analisis tersebut[5].

#### 2.6 Black Box Testing

Pengujian black box adalah metode pengujian yang difokuskan pada spesifikasi fungsional perangkat lunak, di mana penguji tidak perlu mengetahui atau meninjau kode sumber program. Dalam metode ini, penguji hanya mengatur input dan mengevaluasi output untuk memastikan sistem berjalan sesuai dengan fungsinya. Pengujian dilakukan tanpa mempertimbangkan struktur internal atau logika pemrograman, sehingga perhatian hanya diberikan pada tampilan luar atau antarmuka sistem. Tujuan utama dari pengujian black box adalah memastikan bahwa aplikasi mampu menjalankan fungsi sebagaimana mestinya berdasarkan kebutuhan pengguna. Black Box Testing merupakan pengujian yang menguji input dan output sesuai dengan spesifikasinya, sehingga tidak perlu memahami struktur internal software. Untuk memastikan bahwa fungsionalitas aplikasi sudah memenuhi persyaratan, pengujian Black Box dilakukan untuk memverifikasi hasil eksekusi aplikasi berdasarkan data uji yang diberikan. Black Box Testing dilakukan untuk menemukan kesalahan perangkat lunak agar tidak terjadi lagi atau untuk memperbaikinya jika terjadi[6].

#### 2.7 Hyper Text Markup Language (HTML)

HTML (HyperText Markup Language) merupakan bahasa standar yang digunakan untuk menyusun dan menampilkan konten pada halaman sebuah website. Tidak ada batasan untuk mengerjakan file hypertext markup language. Hyper Text Markup Language, bahasa pemrograman utama yang digunakan untuk membuat website, disebut HTML. HTML merupakan bahasa markup yang terdiri dari elemen-elemen utama seperti <head> dan <body> serta berbagai tag dan atribut yang berfungsi untuk mengatur tampilan dan menyusun konten pada halaman web. Meskipun sering disalahartikan sebagai bahasa pemrograman, HTML sebenarnya tidak sepenuhnya memenuhi kriteria sebagai bahasa pemrograman karena tidak memiliki kemampuan logika, seperti perulangan atau percabangan. Peran

utama HTML adalah membentuk struktur dan tata letak dari halaman web serta menampilkan elemen-elemen secara visual kepada pengguna. Untuk menambahkan logika pemrograman dan fitur interaktif pada halaman web, digunakan bahasa pemrograman lain seperti PHP dan JavaScript yang dapat memproses data, menangani input pengguna, serta berinteraksi dengan server[3].

### 2.8 Hypertext Processor (PHP)

PHP (Hypertext Preprocessor) adalah bahasa pemrograman open-source yang berjalan di sisi server (server-side) dan dirancang untuk membangun serta mengembangkan aplikasi atau sistem berbasis web sesuai dengan kebutuhan pengguna. Skrip PHP dijalankan di server, kemudian hasilnya dikirimkan ke browser pengguna dalam bentuk halaman web. PHP termasuk dalam kategori bahasa skrip dan memiliki kesamaan dalam hal pengkodean dengan bahasa seperti Java dan C#. PHP juga mendukung pemrograman berorientasi objek (Object-Oriented Programming/OOP), sehingga memungkinkan pengembangan aplikasi web yang kompleks, modular, dan dapat digunakan kembali (reusable) secara lebih efisien. Awalnya, PHP dibuat oleh Rasmus Lerdorf sebagai alat untuk melacak kunjungan ke halaman pribadinya. Seiring waktu, PHP berkembang dan mendapatkan popularitas, hingga akhirnya dirilis sebagai proyek open source agar dapat digunakan dan dikembangkan secara luas oleh komunitas[3].

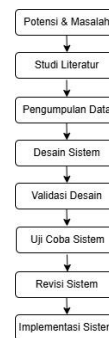
### 2.9 Visual Studio Code

Visual Studio Code merupakan editor teks yang ringan namun kuat, dikembangkan oleh Microsoft dan dapat digunakan pada berbagai sistem operasi seperti Linux, Mac, dan Windows. Editor ini secara bawaan mendukung bahasa pemrograman seperti JavaScript, TypeScript, dan Node.js. Selain itu, dukungan terhadap bahasa pemrograman lain seperti C++, C#, Python, Go, Java, PHP, dan lainnya dapat ditambahkan melalui ekstensi yang tersedia di marketplace Visual Studio Code. Ini tersedia untuk Windows, macOS, Linux, dan bahkan dapat dijalankan di web browser. Visual Studio Code dikenal memiliki antarmuka yang ringan, fleksibel, dan mudah disesuaikan, serta dilengkapi dengan berbagai fitur yang mendukung efisiensi dalam

penulisan kode. Editor ini telah menjadi salah satu alat pengembangan paling populer di kalangan programmer karena kemampuannya dalam mendukung berbagai bahasa pemrograman. Visual Studio Code juga menawarkan fitur pewarnaan sintaksis yang membantu membedakan fungsi atau elemen dalam kode, sehingga memudahkan dalam membaca dan menulis program[7].

## III. RANCANGAN SISTEM

### 3.1 Rancangan Penelitian



Gambar 3.1 Rancangan Penelitian

#### 1. Potensi & Masalah

Potensi & masalah merupakan tahap awal yang dilakukan dalam penelitian ini untuk menemukan permasalahan utama yang terjadi di Laboratorium Teknik Sipil, khususnya dalam hal pengelolaan data pengujian material. Hasil observasi dan wawancara dengan pihak laboratorium menunjukkan bahwa proses pencatatan, pengolahan data, serta pelaporan hasil pengujian seperti pada pengujian paving, beton kubus, dan beton silinder masih dilakukan secara manual. Kondisi ini menimbulkan sejumlah permasalahan, di antaranya potensi kehilangan data, kesalahan dalam pencatatan, lambatnya penyusunan laporan, serta kesulitan dalam menelusuri kembali data hasil pengujian yang telah dilakukan.

#### 2. Studi Literatur

Studi literatur dilakukan untuk memperoleh landasan teori yang relevan dengan topik penelitian serta untuk memahami lebih dalam permasalahan yang diangkat, yaitu pengelolaan data pengujian laboratorium teknik sipil. Tahap

ini mencakup pencarian dan telaah berbagai sumber seperti buku, artikel ilmiah, dan jurnal yang membahas tentang sistem informasi manajemen, pengujian material teknik sipil (seperti paving, beton kubus, dan beton silinder), serta pendekatan metodologi pengembangan sistem. Melalui studi literatur, peneliti dapat mengetahui konsep-konsep dasar yang menjadi dasar pengembangan sistem, seperti prinsip-prinsip pengelolaan data laboratorium, fitur-fitur penting dalam sistem informasi manajemen, serta praktik terbaik dalam digitalisasi layanan laboratorium.

### 3. Pengumpulan Data

Pada tahapan ini untuk memperoleh informasi yang lengkap dan akurat mengenai aktivitas, kebutuhan, serta permasalahan yang ada, khususnya di Laboratorium Teknik Sipil Universitas Wiraraja. Dalam penelitian ini, pengumpulan data dilakukan melalui beberapa metode, antara lain observasi langsung ke laboratorium, wawancara dengan staf laboratorium dan kepala laboratorium, serta pengumpulan dokumendokumen terkait, seperti contoh laporan hasil uji dan catatan manual pengujian sebelumnya. Observasi dilakukan untuk memahami alur kerja dan prosedur yang berjalan di laboratorium secara nyata, sedangkan wawancara bertujuan menggali kebutuhan pengguna sistem secara lebih mendalam serta mengidentifikasi permasalahan yang sering terjadi, seperti proses pelaporan yang lambat, pencatatan manual yang rawan kesalahan.

### 4. Desain Sistem

Tahap desain sistem (system design) merupakan fase penting dalam pengembangan sistem informasi karena menjadi jembatan antara kebutuhan pengguna yang telah diidentifikasi dan sistem yang akan dibangun secara nyata. Pada tahap ini, fokus utama adalah menerjemahkan spesifikasi kebutuhan menjadi rancangan teknis yang detail dan terstruktur. Perancangan dilakukan agar proses implementasi berjalan lebih mudah, terarah, serta mengurangi risiko kesalahan dan ketidaksesuaian dengan kebutuhan pengguna. Perancangan sistem

terbagi ke dalam dua bagian utama, yaitu perancangan logis (logical design) dan perancangan fisik (physical design). Perancangan logis mencakup penjabaran alur sistem dan hubungan antar komponen sistem dalam bentuk diagram seperti Data Flow Diagram (DFD), dan use case diagram. Diagram-diagram ini membantu menggambarkan bagaimana data mengalir dalam sistem dan bagaimana interaksi antara pengguna dan sistem terjadi. Sementara itu, perancangan fisik lebih mengarah pada spesifikasi teknis seperti format penyimpanan data, struktur tabel database, dan rancangan kode program.

### 5. Validasi Desain

Tahap validasi desain yang bertujuan untuk memastikan bahwa rancangan sistem yang telah dibuat benar-benar sesuai dengan kebutuhan dan harapan pengguna akhir. Validasi ini dilakukan sebelum sistem dibangun secara menyeluruh, untuk menghindari kesalahan desain yang dapat berdampak pada fungsionalitas sistem di masa mendatang. Dalam tahap ini, biasanya dibuat prototype, yaitu representasi awal dari sistem, yang sudah mencakup tampilan antarmuka serta fungsi dasar. Prototype tidak perlu bersifat final atau memiliki seluruh fitur lengkap, namun harus cukup untuk memberikan gambaran menyeluruh tentang bagaimana sistem akan bekerja nantinya. Tujuan utamanya adalah untuk melakukan verifikasi terhadap desain— baik dari sisi fungsionalitas, tampilan antarmuka, maupun alur penggunaannya.

### 6. Uji Coba Sistem

Uji coba sistem menandai peralihan dari proses manual ke penggunaan sistem secara operasional, sehingga segala aspek teknis dan kesiapan pengguna harus dipastikan dengan matang. Dalam tahap ini, sistem akan diinstal dan dikonfigurasi sesuai dengan kebutuhan pengelola laboratorium Teknik sipil Universitas Wiraraja. Selain instalasi sistem, uji coba juga mencakup kegiatan pelatihan pengguna. Pengguna utama, seperti staf laboratorium dan kepala laboratorium harus diberi pemahaman tentang cara mengoperasikan sistem, termasuk fungsi-fungsi

utama, prosedur input data, pengambilan laporan, dan langkah-langkah penanganan masalah dasar. Pelatihan ini penting untuk memastikan bahwa pengguna merasa nyaman dan siap menggunakan sistem dalam kegiatan sehari-hari. Tujuan utama dari tahap uji coba sistem adalah memastikan bahwa sistem benar-benar berfungsi sesuai dengan kebutuhan operasional pengguna.

### 7. Revisi Sistem

Tahap selanjutnya adalah revisi sistem. Revisi sistem dilakukan setelah sistem diuji coba dan digunakan secara nyata dalam lingkungan operasional. Salah satu metode utama dalam revisi sistem adalah pengumpulan umpan balik langsung dari pengguna. Hal ini dilakukan melalui wawancara, atau diskusi kelompok. Dari masukan pengguna, pengembang bisa mengetahui apakah ada fitur yang kurang efektif, proses yang masih membingungkan, atau kebutuhan baru yang muncul selama penggunaan sistem. Umpan balik ini sangat berharga untuk mengetahui tingkat kepuasan pengguna dan potensi area perbaikan. Jika dalam proses revisi ditemukan kekurangan maka dilakukan tindakan perbaikan.

### 8. Implementasi Sistem

Setelah proses revisi sistem selesai dilakukan, tahap selanjutnya adalah implementasi sistem, yaitu proses menerapkan hasil rancangan ke dalam bentuk nyata berupa aplikasi berbasis web. Implementasi dilakukan berdasarkan spesifikasi kebutuhan yang telah disusun sebelumnya dan disesuaikan dengan kondisi operasional di Laboratorium Teknik Sipil Universitas Wiraraja. Implementasi dilakukan dimulai dari instalasi sistem di lingkungan laboratorium, uji coba oleh staf laboratorium dan kepala laboratorium. Hasil uji coba menunjukkan bahwa sistem mampu berjalan dengan baik dan membantu mempercepat proses pelayanan laboratorium secara signifikan. Dengan adanya sistem ini, proses manajemen laboratorium menjadi lebih terstruktur, efisien, dan transparan. Penggunaan sistem ini juga diharapkan dapat mendukung peningkatan kualitas layanan serta memberikan

citra profesional bagi laboratorium Teknik Sipil Universitas Wiraraja.

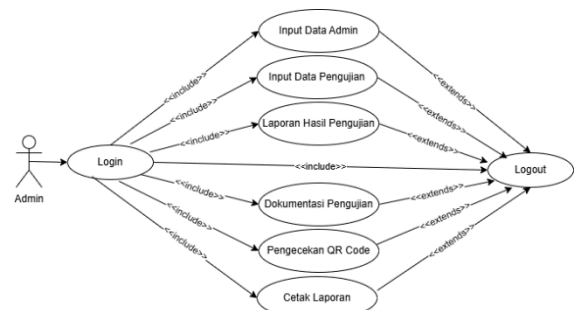
## 3.2 Rancangan Sistem

Dalam perancangan sistem akan dijelaskan langkahlangkah atau alur dari sebuah sistem dan juga alur dari pada setiap data yang digunakan. Pada penelitian ini penulis memaparkan usecase, flowchart, dan juga DFD dari Perancangan Sistem Informasi Manajemen Laboratorium Teknik Sipil Universitas Wiraraja dengan Metode Reseach And Development.

### 1. Use Case Diagram Rancangan Sistem

Use case diagram pada aplikasi ini melibatkan dua aktor yaitu admin dan sistem dimana dari ke dua aktor ini memiliki peran yang berbeda, admin berperan sebagai mengelola semua data pengujian dan sistem berperan dalam melihat pengujian laboratorium. Peran setiap aktor dapat kita lihat pada gambar 3.2.

Pada gambar use case diagram admin 3.2 dipaparkan bahwa admin dalam menjalankan sistem. Admin memiliki peran penting dalam mengelola sistem Sebelum mengakses fitur-fitur dalam sistem, admin harus terlebih dahulu melakukan proses login sebagai admin. Setelah berhasil masuk, admin memiliki wewenang untuk mengelola data, termasuk data admin dan data surat yang terkait dengan kegiatan laboratorium. Selain itu, admin juga memiliki akses untuk melihat laporan hasil pengujian serta dokumentasi pengujian yang telah dilakukan, sehingga seluruh proses dan hasil pengujian dapat terpantau dan terdokumentasi dengan baik.



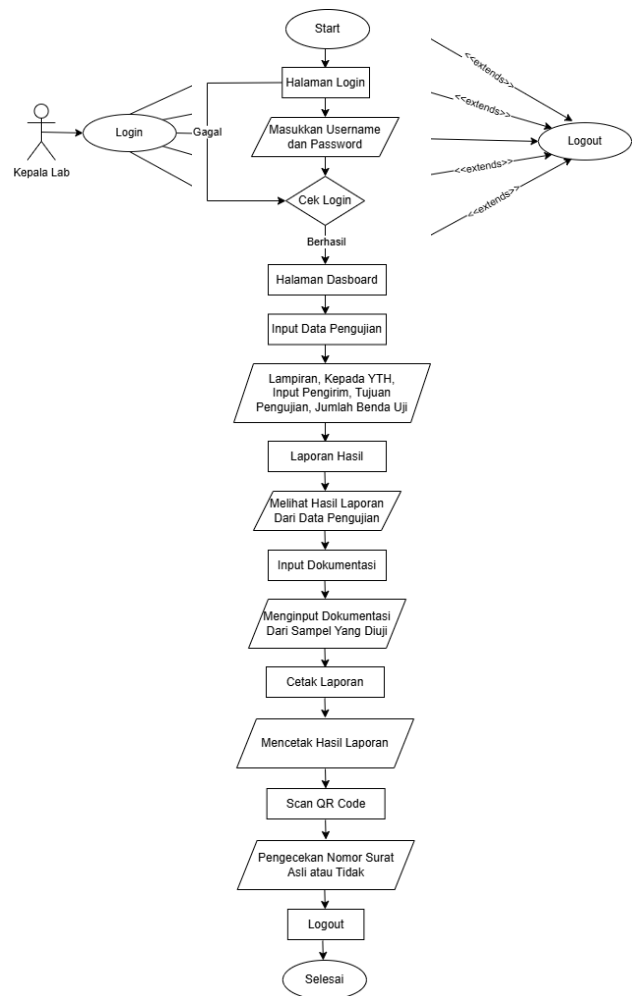
Gambar 3.2 Use Case Diagram Admin

Gambar 3.3 Use Case Diagram Kepala Laboratorium

Pada gambar use case diagram kepala laboratorium 3.3, aktor kedua yang terlibat dalam sistem ini adalah Kepala Laboratorium Teknik Sipil. Kepala Laboratorium memiliki peran utama dalam mengontrol kegiatan pengujian di laboratorium. Untuk mengakses sistem, Kepala Laboratorium terlebih dahulu harus melakukan login sesuai dengan perannya. Setelah masuk ke dalam sistem, Kepala Laboratorium memiliki hak akses untuk melihat hasil laporan pengujian serta dokumentasi pengujian yang telah dilakukan. Selain itu, Kepala Laboratorium juga memiliki kemampuan untuk memverifikasi keaslian surat melalui pemindaian QR code, sehingga dapat memastikan apakah surat tersebut telah diduplikasi atau tidak. Dengan demikian, peran Kepala Laboratorium sangat penting dalam menjaga integritas dan keakuratan data pengujian di laboratorium.

2. Flowchart Rancangan Sistem

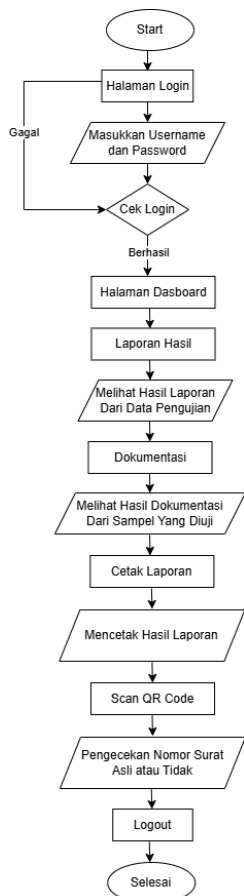
Flowchart diperlukan dalam proses perancangan sistem untuk memvisualisasikan proses pengoperasian dari sistem yang akan dibuat, sehingga konsumen atau pengguna nantinya dapat memahami bagaimana alur atau cara kerja dari sistem tersebut. Berikut merupakan flowchart dari sistem informasi manajemen laboratorium Teknik Sipil Universitas Wiraraja dengan menggunakan metode reseach and development.



Gambar 3.4 Flowchart Admin

Pada Gambar 3.4 terdapat flowchart admin dari Sistem Informasi Manajemen Pengujian Laboratorium Teknik Sipil. Proses dimulai ketika admin melakukan login menggunakan username dan password yang telah terdaftar. Jika informasi login tidak valid, sistem akan menampilkan pesan kesalahan dan meminta admin untuk mencoba kembali hingga berhasil masuk. Namun, apabila login berhasil, sistem akan langsung mengarahkan admin ke halaman dashboard utama. Di halaman dashboard, admin memiliki berbagai opsi yang dapat digunakan untuk mengelola data laboratorium. Admin dapat melakukan input data pengujian dengan mengisi informasi penting seperti nomor surat, nama pengirim, tujuan atau jenis pengujian, lampiran dokumen pendukung, serta jumlah benda uji yang diterima. Setelah data pengujian

berhasil diinput, admin juga dapat mengakses dan memeriksa laporan hasil pengujian yang telah dilakukan, untuk memastikan bahwa semua data telah tercatat dengan benar dan lengkap.



Gambar 3.5 Flowchart Kepala Laboratorium

Pada Gambar 3.5 terdapat flowchart kepala laboratorium dari sistem informasi manajemen laboratorium. Kepala Laboratorium memulai dengan melakukan login menggunakan username dan password. Jika gagal mereka harus mencoba kembali. Jika login berhasil, pengguna akan masuk ke halaman dashboard. Di halaman dashboard, Kepala Laboratorium memiliki beberapa hak akses penting. Pertama, ia dapat mengakses laporan hasil pengujian, di mana informasi terkait hasil pengujian yang telah dilakukan akan ditampilkan berdasarkan data pengujian yang sudah diinput sebelumnya. Selain itu, Kepala Laboratorium juga dapat melihat dokumentasi yang memuat hasil dari sampel-sampel yang telah diuji, memastikan

bahwa seluruh proses pengujian terdokumentasi dengan baik. Selanjutnya, sistem juga menyediakan fitur Scan QR Code yang memungkinkan Kepala Laboratorium untuk memindai kode QR pada surat atau dokumen tertentu. Setelah proses pemindaian dilakukan, sistem secara otomatis akan melakukan pengecekan untuk memastikan apakah nomor surat yang tertera adalah asli atau telah diduplikasi. Setelah menyelesaikan seluruh proses, Kepala Laboratorium dapat mengakhiri sesi dengan melakukan logout. Proses ini kemudian diakhiri dengan tahap selesai, yang menandakan bahwa seluruh aktivitas pemantauan laporan, dokumentasi, dan verifikasi surat telah terselesaikan dengan baik.

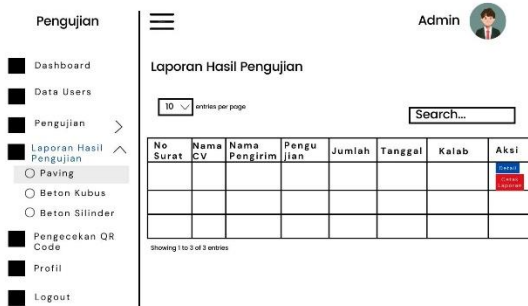
### 3. Rancangan Antarmuka (*Interface*)

Perancangan antarmuka pada system aplikasi system informasi manajemen pengujian laboratorium Teknik Sipil Universitas Wiraraja berbasis website pada menggunakan metode reseach and development proses merancang tampilan dan interaksi pengguna dengan sistem aplikasi dapat dipahami dan mudah digunakan staf laboratorium Teknik Sipil Universitas wiraraja. Berikut adalah penjelasan mengenai antarmuka pada aplikasi pengujian laboratorium Teknik Sipil:

#### a. Halaman Login Admin

Pada Gambar 3.6 terdapat gambar rancangan halaman login dari Sistem Informasi Manajemen. Dalam halaman login, user dapat memasukkan email serta password yang nantinya email dan juga password yang diinputkan akan dicek oleh sistem. Jika gagal, maka akan muncul alert gagal login dan pengguna akan dikembalikan ke halaman login. Namun jika berhasil, maka akan langsung diarahkan pada halaman dashboard sesuai dengan role pada user. Pada penelitian ini, user Sistem Informasi Manajemen terbagi menjadi 2 role, yaitu admin dan kepala laboratorium, yang mana masing-masing user mempunyai peran atau tugas yang berbeda sesuai dengan kebutuhan sistem. Dengan pembagian role ini, sistem dapat mengelola akses dan fitur secara lebih terstruktur dan aman, serta memastikan

setiap pengguna hanya dapat mengakses informasi dan fungsi yang relevan dengan tanggung jawabnya. Pembagian ini juga mempermudah proses pemantauan aktivitas pengguna dalam sistem, sehingga setiap tindakan yang dilakukan dapat ditelusuri dan

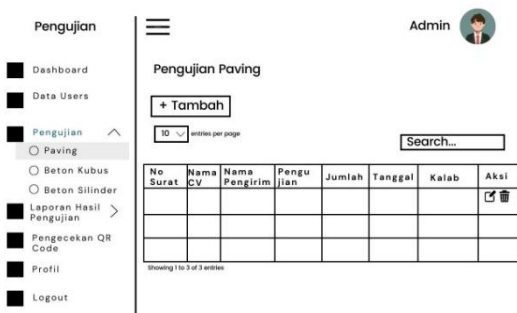


dipertanggungjawabkan sesuai dengan hak akses masing-masing.



Gambar 3.6 Halaman Login Admin

b. Halaman Pengujian Paving



Gambar 3.7 Halaman Pengujian Paving

Gambar 3.7 terdapat gambar rancangan halaman data pengujian paving yang merupakan bagian dari sistem informasi manajemen. Pada halaman ini admin dapat melihat data pengujian yang sudah diinputkan sebelumnya. Halaman ini dirancang untuk memudahkan admin dalam

mengelola data pengujian paving seperti no surat, nama cv, nama pengirim, jenis pengujian, jumlah sampel, tanggal pelaksanaan pengujian dan juga nama kepala laboratorium, dalam sistem informasi manajemen ini terdapat beberapa fitur yang dapat digunakan oleh admin dalam mengelola data pengujian paving. Sistem ini tidak hanya digunakan untuk pengujian paving, tetapi juga mendukung pengujian material lain seperti Beton Kubus dan Beton Silinder. Pada dasarnya, form input data untuk pengujian beton kubus dan beton silinder memiliki struktur dan elemen data yang sama persis dengan pengujian paving.

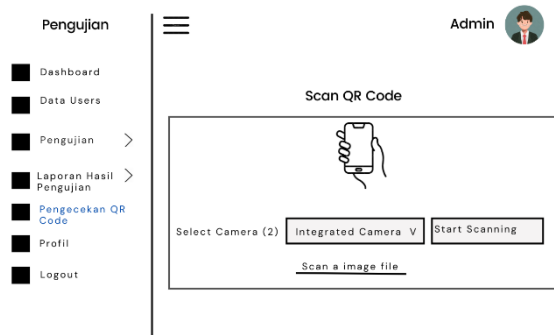
c. Halaman Laporan Hasil Pengujian Paving  
 Gambar 3.8 Halaman Laporan Hasil Pengujian Paving

Gambar 3.8 menunjukkan rangkaian rancangan antarmuka pengguna dari sistem informasi laporan hasil pengujian paving yang digunakan oleh staf laboratorium. Sistem ini dirancang untuk mempermudah pencatatan, pengelolaan, serta pencetakan laporan hasil pengujian material paving secara digital dan terintegrasi. Merupakan tampilan utama dari halaman laporan pengujian paving yang menyajikan daftar seluruh hasil pengujian yang telah dilakukan. Halaman detail ini menampilkan rincian dari salah satu laporan pengujian paving. Pada halaman ini, sistem menampilkan data teknis dari masing-masing sampel paving yang telah diuji. Informasi yang ditampilkan meliputi: nama benda uji, berat, tekanan hancur, luas permukaan, faktor ketebalan, tegangan hancur, bentuk paving (tipe), warna, serta dimensi fisik seperti panjang, lebar, dan tebal. Selain data numerik, halaman ini juga menampilkan foto dokumentasi dari masing-masing sampel sebagai bukti visual hasil pengujian.

d. Halaman Pengecekan QR Code

Gambar 3.9 Halaman Pengecekan QR Code

Gambar 3.9 menampilkan antarmuka halaman Pengecekan QR Code. Di bagian tengah, terdapat instruksi yang berbunyi "Scan QR Code." Di bawahnya, pengguna dapat memilih kamera yang akan digunakan, dengan opsi untuk menggunakan kamera terintegrasi. Terdapat juga tombol "Start Scanning" yang mengundang pengguna untuk memulai proses pemindaian. Selain itu, ada fitur tambahan yang memungkinkan pengguna untuk memindai kode QR dari file gambar, memberikan fleksibilitas lebih dalam penggunaannya.



2.	Studi Literatur	✓	Berjalan dengan baik
3.	Pengumpulan Data	✓	Berjalan dengan baik
4.	Desain Sistem	✓	Berjalan dengan baik
5.	Validasi Desain	✓	Berjalan dengan baik
6.	Uji Coba Sistem	✓	Berjalan dengan baik
7.	Revisi Sistem	✓	Berjalan dengan baik
8.	Implementasi Sistem	✓	Berjalan dengan baik

#### IV. IMPLEMENTASI

##### 4.1. Implementasi Aplikasi Pengujian Laboratorium Teknik Sipil Menggunakan Metode Reseach And Development (R&D)

Uji coba aplikasi pengujian labortorium Teknik sipil ini dilakukan untuk mempermudah perhitungan pengujian secara otomatis dan menjamin orisinalitas surat keterangan pengujian di Teknik sipil. Uji coba aplikasi ini menggunakan metode Reseach And Development (R&D) yang digunakan untuk mengevaluasi sistem sehingga aplikasi yang akan di rancang sesuai dengan kebutuhan pengguna. Hasil implementaasi dengan menggunakan metode Reseach And Development (R&D) dapat dilihat pada tabel 4.1.

Tabel 4. 1 Implementasi Reseach And Development

No	Nama Kegiatan	Aksi	Keterangan
1.	Potensi & Masalah		
	a. Potensi	✓	Berjalan dengan baik
	b. Masalah	✓	Berjalan dengan baik

##### 4.2. Tabel Pengujian Aplikasi

Tabel 4.2 berikut menyajikan hasil dari proses pengujian aplikasi yang dilakukan dengan metode black box testing terhadap Sistem Informasi Manajemen Pengujian Laboratorium Teknik Sipil Universitas Wiraraja. Metode ini digunakan untuk menguji fungsi-fungsi utama dari sistem tanpa memperhatikan struktur internal dari kode program. Fokus dari pengujian ini adalah untuk memastikan bahwa setiap fitur dalam sistem berjalan sesuai dengan kebutuhan pengguna, menampilkan keluaran yang benar berdasarkan masukan yang diberikan, serta mampu menangani berbagai kemungkinan input, baik yang valid maupun tidak valid. Pengujian

dilakukan terhadap berbagai fitur utama, seperti login, input data pengujian, hasil laporan pengujian, pengelolaan data pengguna laboratorium, hingga proses logout.

Tabel 4. 2 Pengujian Aplikasi Menggunakan Black Box

<b>Fitur yang diuji</b>	<b>Butir Uji</b>	<b>Hasil</b>
Login	Login admin dan kepala laboratorium	Berhasil
<b>Admin</b>		
Dashboard	Melihat informasi dashboard	Berhasil
Data Users	Menampilkan data users	Berhasil
	Menambahkan data users	Berhasil
	Mengubah data users	Berhasil
	Menghapus data users	Berhasil
Pengujian Paving	Menampilkan data paving	Berhasil
	Menambahkan data paving	Berhasil
	Mengubah data paving	Berhasil
	Menghapus data paving	Berhasil
Pengujian Beton Kubus	Menampilkan data beton kubus	Berhasil
	Menambahkan data beton kubus	Berhasil
<b>Fitur yang diuji</b>	<b>Butir Uji</b>	<b>Hasil</b>
Pengujian Beton Kubus	Mengubah data beton kubus	Berhasil
	Menghapus data beton kubus	Berhasil
Pengujian Beton Silinder	Menampilkan data beton silinder	Berhasil

	Menambahkan data beton silinder	Berhasil
	Mengubah data beton silinder	Berhasil
	Menghapus data beton silinder	Berhasil
Laporan Hasil Pengujian Paving	Menampilkan data laporan hasil pengujian data paving	Berhasil
	Menambahkan data laporan hasil pengujian data paving	Berhasil
	Mengubah data laporan hasil pengujian data paving	Berhasil
	Menghapus data laporan hasil pengujian data paving	Berhasil
Laporan Hasil Pengujian Beton Kubus	Menampilkan data laporan hasil pengujian data beton kubus	Berhasil
	Menambahkan data laporan hasil pengujian data beton kubus	Berhasil
	Mengubah data laporan hasil pengujian data beton kubus	Berhasil
<b>Fitur yang diuji</b>	<b>Butir Uji</b>	<b>Hasil</b>
Laporan Hasil Pengujian Beton Kubus	Menghapus data laporan hasil pengujian data beton kubus	Berhasil
	Menampilkan data laporan hasil	Berhasil

Laporan Hasil Pengujian Beton Silinder	pengujian data beton silinder	
	Menambahkan data laporan hasil pengujian data beton silinder	Berhasil
	Mengubah data laporan hasil pengujian data beton silinder	Berhasil
	Menghapus data laporan hasil pengujian data beton silinder	Berhasil
Pengecekan QR Code	Menampilkan kamera	Berhasil
	Menscan qr code	Berhasil
Profile	Menampilkan form profil	Berhasil
	Verifikasi password lama	Berhasil
	Verifikasi password baru	Berhasil
	Simpan perubahan	Berhasil
<b>Kepala Laboratorium</b>		
Dashboard	Melihat informasi dashboard	Berhasil
Pengujian Paving	Menampilkan data paving	Berhasil
Pengujian Beton Kubus	Menampilkan data beton kubus	Berhasil
<b>Fitur yang diuji</b>	<b>Butir Uji</b>	<b>Hasil</b>
Pengujian Beton Silinder	Menampilkan data beton silinder	Berhasil
Laporan Hasil Pengujian Paving	Menampilkan pengujian data paving	Berhasil

Laporan Hasil Pengujian Beton Kubus	Menampilkan pengujian data beton kubus	Berhasil
Laporan Hasil Pengujian Beton Silinder	Menampilkan pengujian data beton silinder	Berhasil
Pengecekan QR Code	Menampilkan kamera	Berhasil
	Menscan qr code	Berhasil
Profile	Menampilkan form profil	Berhasil
	Verifikasi password lama	Berhasil
	Verifikasi password baru	Berhasil
	Simpan Perubahan	Berhasil

Berdasarkan hasil pengujian dengan metode Black Box, dapat disimpulkan bahwa sistem informasi yang dibangun telah berfungsi dengan baik sesuai dengan spesifikasi kebutuhan pengguna. Semua fitur inti dapat dijalankan tanpa error, baik dari sisi admin maupun kepala laboratorium. Hal ini membuktikan bahwa sistem layak untuk digunakan dan siap diimplementasikan sebagai alat bantu digital dalam pengelolaan pengujian laboratorium teknik sipil di Universitas Wiraraja

## V. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan mengenai perancangan sistem informasi manajemen Pengujian Laboratorium Teknik Sipil Universitas Wiraraja dengan menggunakan metode Reseach And Development (r&d) maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Perancangan sistem informasi manajemen pengujian dilakukan dengan menggunakan bahasa pemrograman PHP native dan menghasilkan sebuah sistem berbasis website. Sistem ini dirancang untuk mempermudah proses pencatatan,

- pengolahan data, dan pelaporan hasil uji material seperti uji kuat tekan paving, beton kubus, dan beton silinder. Seluruh data pengujian tersimpan secara terstruktur dan dapat diakses dengan lebih cepat dan efisien oleh admin dan kepala laboratorium sebagai pengguna utama.
2. Sistem yang dibangun melalui tahapan metode Research and Development telah melalui proses potensi & masalah, desain sistem, uji coba, uji coba system, dan implementasi. Hasil uji coba menunjukkan bahwa sistem mampu meningkatkan efisiensi dan akurasi dalam pengelolaan data pengujian serta meminimalkan risiko kesalahan pencatatan secara manual. Penggunaan sistem ini terbukti lebih efektif dibanding cara manual karena mengurangi kesalahan data dan mempercepat proses layanan.
  3. Berdasarkan revisi sistem, dinilai telah memenuhi kebutuhan pengguna baik dari segi fungsionalitas maupun tampilan antarmuka. Selain itu, adanya fitur pendukung seperti pencetakan laporan hasil pengujian, pencarian data berdasarkan tanggal, dokumentasi foto sampel, dan qr code untuk melihat keaslian data, turut meningkatkan kualitas pelayanan laboratorium teknik sipil Universitas Wiraraja kepada pihak internal maupun eksternal.

## REFERENSI

- [1] A. NFH, Ayu Tri Wardani, and Edi Suhardi Rahman, "Pengembangan Sistem Informasi Laboratorium Berbasis Website dengan QR Code di Jurusan Pendidikan Teknik Elektro UNM," *J. Mediat.*, vol. 7, no. 1, pp. 13–20, 2024, doi: 10.59562/mediatik.v7i1.1497.
- [2] F. Ali, T. Siregar, M. Irwan, and P. Nasution, "Peran Sistem Informasi Manajemen dalam Meningkatkan Kinerja Organisasi," *J. Sist. Inf. dan Ilmu Komput.*, vol. 4, no. 2, pp. 137–145, 2024.
- [3] C. Christian and A. Voutama, "Implementasi Aplikasi Antrian Pencucian Mobil Berbasis Web Menggunakan Php, Javascript, Html, Css Dan

- Uml," *JATI (Jurnal Mhs. Tek. Inform.*, vol. 8, no. 2, pp. 2243–2248, 2024, doi: 10.36040/jati.v8i2.9460.
- [4] N. A. Mahmud, A. De Kweldju, J. Panda, and P. Naibaho, "Sistem Absensi Guru Berbasis Web dengan Teknologi Qr Code ( Kasus TKIT Insan Mulia Manokwari )," vol. 10, pp. 244–256, 2025.
- [5] A. Fakhri, T. Hidayat, and Djamaludin, "Sistem Informasi Manajemen Pembudidayaan Ikan Lele Menggunakan Metode Research and Development," *JSil (Jurnal Sist. Informasi)*, vol. 8, no. 1, pp. 53–58, 2021, doi: 10.30656/jsii.v8i1.3016.
- [6] S. P. Ramadhani, A. F. Saputra, F. Dwiansyah, and I. Veritawati, "Pengujian Sistem Informasi Akademik (NeoSiak) Berbasis Website Menggunakan Equivalence Partitioning dan Metode Black Box," *STORAGE –Jurnal Ilm. Tek. dan Ilmu Komput.*, vol. 3, no. 1, p. 18, 2024.
- [7] N. Wilyanto, J. Firmendo, B. Franko, S. P. Tanzil, H. C. Tan, and E. Hartati, "Pembuatan Website Menggunakan Visual Studio Code di SMA Xaverius 3 Palembang," *Fordicate*, vol. 3, no. 1, pp. 1–8, 2023.

*Halaman ini sengaja dikosongkan*