

PENGEMBANGAN PLATFORM DIGITAL LINK REPOSITORY DENGAN SISTEM AUTENTIFIKASI YANG TEROPTIMISASI

Randi Kurniawan^{*1}, Bambang Agus Herlambang²

¹Program Studi Informatika, Universitas PGRI Semarang, Kota Semarang, 23670021@upgris.ac.id

²Program Studi Informatika, Universitas PGRI Semarang, Kota Semarang, bambangherlambang@upgris.ac.id

Abstract.

The lack of a centralized and monitorable digital link management system poses a real challenge in regional government institutions, particularly at PDAM Tirta Moedal Kota Semarang. This study develops a digital link repository platform named PortLink built on the Laravel framework using the Prototype method, encompassing ShortLink and Linktree modules integrated with PDAM's internal API authentication system using existing employee credentials. The novelty of this research lies in combining SHA-256 token caching with a five-minute TTL, comprehensive XSS protection across Blade interfaces, and browser fingerprint-based public user identification within a single platform directly connected to the institution's employee system. Development was carried out through four iterative stages, resulting in a system featuring real-time visit statistics, automatic QR Code generation, dual display modes, and Docker containerization configured for the Asia/Jakarta timezone. Results demonstrate that the five-minute TTL cache mechanism significantly reduced API request load, SHA-256 fingerprint-based quota limiting effectively prevented public service abuse, and all statistical data was accurately displayed in the WIB timezone. The PortLink platform is proven capable of addressing the need for centralized, efficient digital link management ready for deployment in regional government institution environments.

Keywords: digital link repository, URL management, Laravel, SHA-256, API authentication, web-based system

Abstrak

Pengelolaan tautan digital yang tidak terpusat dan sulit dipantau menjadi permasalahan nyata di lingkungan institusi pemerintah daerah, khususnya PDAM Tirta Moedal Kota Semarang. Penelitian ini mengembangkan platform digital link repository bernama PortLink berbasis framework Laravel menggunakan metode Prototype, mencakup modul ShortLink dan Linktree yang terintegrasi dengan sistem autentikasi API internal PDAM menggunakan kredensial kepegawaian. Kebaruan penelitian terletak pada penggabungan mekanisme caching token SHA-256 dengan TTL lima menit, proteksi XSS menyeluruh pada antarmuka Blade, dan identifikasi pengguna publik berbasis browser fingerprint dalam satu platform yang terhubung langsung dengan sistem kepegawaian institusi. Pengembangan dilakukan melalui empat iterasi bertahap yang menghasilkan sistem dengan fitur statistik kunjungan real-time, QR Code otomatis, dual mode tampilan, serta kontainerisasi Docker dengan konfigurasi zona waktu Asia/Jakarta. Hasil pengembangan menunjukkan bahwa sistem cache TTL lima menit berhasil mengurangi beban request ke API secara signifikan, pembatasan kuota berbasis fingerprint SHA-256 efektif mencegah penyalahgunaan layanan publik, dan seluruh data statistik ditampilkan secara akurat sesuai timezone WIB. Platform PortLink terbukti mampu menjawab kebutuhan pengelolaan tautan digital yang terpusat, efisien, dan siap digunakan di lingkungan institusi pemerintah daerah.

Kata Kunci: digital link repository, manajemen tautan, Laravel, SHA-256, autentikasi API, sistem berbasis web

1. Pendahuluan

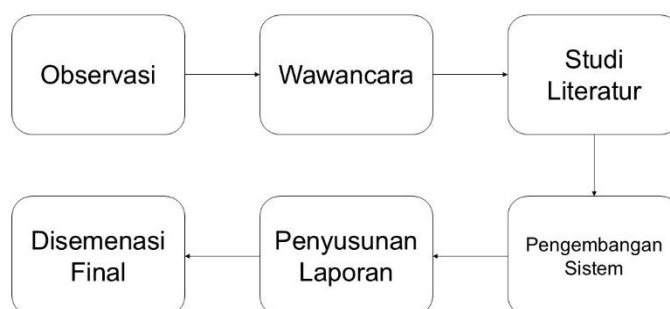
Perkembangan Perkembangan teknologi informasi telah mengubah cara organisasi mengelola dan mendistribusikan informasi secara digital. Di tengah arus digitalisasi yang terus berkembang, pengelolaan tautan atau URL menjadi aspek yang kerap luput dari perhatian, padahal dampaknya dirasakan langsung dalam produktivitas kerja sehari-hari [1]. URL yang panjang, tidak terstruktur, dan tersebar di berbagai platform komunikasi menyulitkan pengguna dalam mengakses sumber daya digital secara efisien, terutama di lingkungan kerja institusi yang mengedepankan kerapian dan standar tata kelola informasi yang baik. Kondisi ini menjadi lebih kritis pada organisasi yang melibatkan banyak pegawai dengan kebutuhan berbagi informasi digital secara rutin lintas divisi, di mana tidak adanya sistem manajemen tautan yang terpusat berpotensi menghambat alur komunikasi dan efisiensi operasional secara keseluruhan. PDAM Tirta Moedal Kota Semarang sebagai Badan Usaha Milik Daerah menghadapi tantangan berupa tautan digital yang tidak terpusat, sulit dipantau, dan tidak efisien untuk dibagikan antar pegawai [2] [3]. Belum tersedianya sistem manajemen tautan yang terintegrasi dengan sistem kepegawaian internal menjadi celah yang perlu segera diselesaikan.

Beberapa penelitian sebelumnya telah mengkaji pengembangan sistem berbasis web menggunakan framework Laravel membuktikan bahwa arsitektur MVC pada Laravel meningkatkan efisiensi pengembangan secara signifikan, sementara Sinlae dkk. menunjukkan keunggulan fitur bawaan Laravel seperti Eloquent ORM dan Blade templating engine [4] [5]. Namun, penelitian-penelitian tersebut belum mengintegrasikan autentikasi langsung dengan API internal institusi, dan belum menerapkan mekanisme keamanan berlapis berbasis enkripsi SHA-256 untuk identifikasi pengguna secara anonim [6].

Penelitian ini mengembangkan platform digital link repository bernama PortLink yang mencakup modul ShortLink dan Linktree dengan sistem autentikasi teroptimasi melalui integrasi API internal PDAM Tirta Moedal. Kebaruan penelitian ini terletak pada penggabungan mekanisme caching token SHA-256 dengan TTL lima menit, proteksi XSS pada seluruh antarmuka, dan identifikasi pengguna berbasis browser fingerprint. Tujuannya adalah menghasilkan sistem manajemen tautan yang aman, efisien, dan siap digunakan di lingkungan institusi pemerintah.

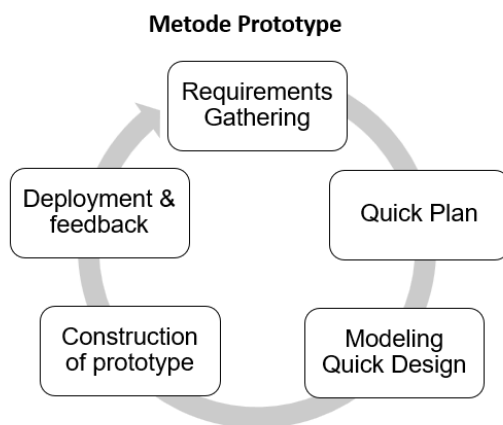
2. Metode

Penelitian ini mengembangkan platform digital link repository berbasis web yang diterapkan di PDAM Tirta Moedal Kota Semarang. Proses pengembangan dilakukan melalui beberapa tahap untuk memperoleh informasi dan kebutuhan sistem, meliputi observasi langsung di Bidang Pengembangan Program, diskusi rutin dengan pembimbing lapangan, telaah dokumentasi API internal PDAM Tirta Moedal, serta studi literatur terhadap referensi yang berkaitan dengan sistem berbasis web, framework Laravel, keamanan aplikasi, dan kontainerisasi. Pengembangan sistem menggunakan metode Prototype.



Gambar 1. Metode penelitian

Dijelaskan bahwa tahapan dalam metode Prototype mencakup pengumpulan kebutuhan, pembuatan prototipe, evaluasi, penulisan kode, pengujian, hingga implementasi sistem, dan pendekatan ini terbukti efektif dalam menangani proyek yang ruang lingkupnya belum sepenuhnya terdefinisi [7]. Terbukti bahwa penerapan metode Prototype dalam pengembangan sistem informasi berbasis web mampu menghasilkan sistem yang lebih adaptif terhadap perubahan kebutuhan karena setiap iterasi menghasilkan prototipe yang semakin matang [8]. Sementara itu, ditegaskan bahwa metode Prototype sangat sesuai digunakan ketika kebutuhan pengguna belum sepenuhnya dipahami di awal proyek, karena proses evaluasi prototipe secara langsung membantu memperjelas kebutuhan yang semula masih ambigu [9].



Gambar 2. Metode Pengembangan Sistem

a. Requirements Gathering

Tahap ini merupakan proses pengumpulan kebutuhan sistem melalui komunikasi intensif antara pengembang dan pengguna untuk mendefinisikan ruang lingkup proyek secara awal [7]. Pada proyek ini, pengumpulan kebutuhan dilakukan melalui observasi langsung, diskusi dengan pembimbing lapangan, dan telaah dokumentasi API internal PDAM Tirta Moedal, menghasilkan dua kategori kebutuhan yaitu kebutuhan fungsional yang mencakup modul ShortLink, Linktree, autentikasi API, dan statistik kunjungan, serta kebutuhan non-fungsional yang meliputi keamanan berlapis, cache TTL, dan kontainerisasi Docker.

b. Quick Plan

Quick plan merupakan tahap perencanaan cepat yang dilakukan setelah kebutuhan awal terkumpul, mencakup penentuan jadwal kasar, pemilihan teknologi, dan pembagian prioritas fitur tanpa harus menyelesaikan seluruh spesifikasi terlebih dahulu [Aprilisa]. Pada tahap ini ditetapkan framework Laravel dengan arsitektur MVC sebagai fondasi utama, MySQL sebagai basis data, Docker sebagai platform kontainerisasi, dan REST API internal PDAM sebagai mekanisme autentikasi.

c. Modeling Quick Design

Modeling quick design adalah tahap perancangan cepat yang bertujuan merepresentasikan aspek-aspek sistem yang terlihat oleh pengguna, bukan membangun desain yang lengkap dan final, sehingga pengembang dan pengguna dapat memiliki pemahaman bersama sebelum konstruksi dimulai [9]. Pemodelan dilakukan menggunakan UML mencakup Use Case Diagram untuk menggambarkan interaksi aktor Pengunjung dan Pengguna, Activity Diagram untuk alur login, shortlink, dan Linktree, serta Class Diagram yang mendefinisikan enam kelas utama sistem.

d. Construction of Prototype

Tahap ini merupakan inti dari metode Prototype, yaitu pembangunan versi sistem yang dapat berfungsi secara nyata berdasarkan hasil modeling, dengan prioritas pada fitur-fitur yang paling dibutuhkan pengguna agar evaluasi dapat segera dilakukan [7]. Konstruksi dilakukan melalui empat iterasi bertahap menggunakan Laravel, di mana setiap iterasi menghasilkan prototipe yang semakin lengkap mulai dari mekanisme shortlink dasar, integrasi

otentikasi API, penguatan keamanan berlapis berbasis SHA-256 dan middleware, hingga pengembangan modul Linktree dan kontainerisasi Docker.

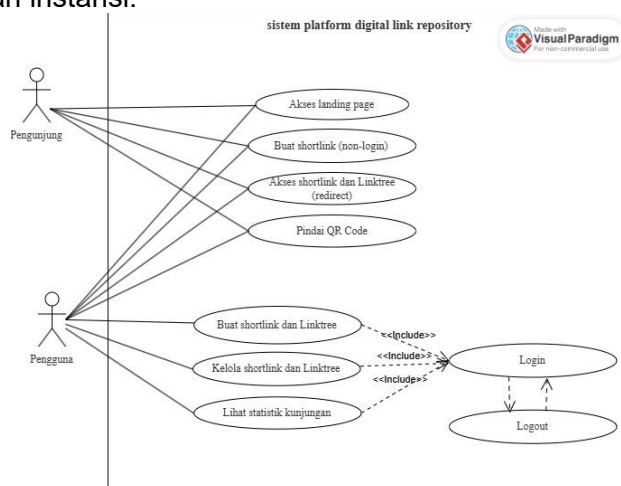
e. Development and Feedback

Tahap development and feedback merupakan proses evaluasi prototipe yang melibatkan pengguna secara langsung, di mana umpan balik yang diperoleh menjadi dasar penyempurnaan sistem pada iterasi berikutnya hingga sistem benar-benar memenuhi kebutuhan yang sesungguhnya [8] [9]. Evaluasi dilakukan bersama pembimbing lapangan setelah setiap iterasi, menghasilkan penyempurnaan berkelanjutan yang mencakup penambahan fitur analitik, perbaikan bug tipe data dan celah rate limit, sinkronisasi timezone WIB pada Docker, hingga perluasan fungsional modul Linktree di iterasi ketiga.

3. Hasil dan Pembahasan

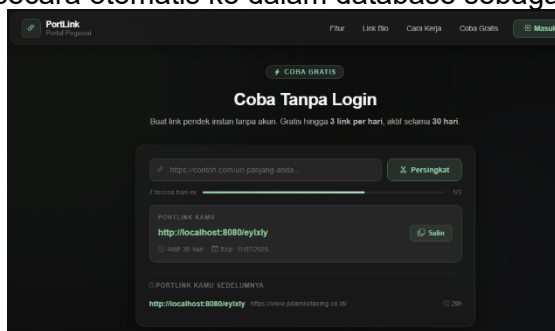
3.1. Penyajian Hasil

Platform PortLink berhasil dikembangkan sebagai digital link repository berbasis framework Laravel yang mencakup dua modul utama, yaitu ShortLink dan Linktree, dilengkapi mekanisme keamanan berlapis, statistik kunjungan real-time, dan kontainerisasi Docker. Seluruh fitur yang dirancang dalam tahap analisis kebutuhan berhasil diimplementasikan dan berjalan sesuai kebutuhan instansi.

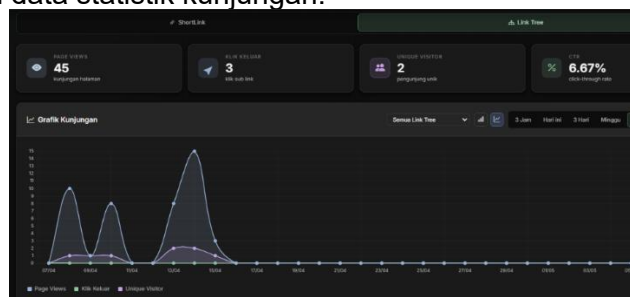


Gambar 3. Use case Diagram

Modul ShortLink menyediakan fitur pembuatan tautan pendek dengan kode unik yang dapat diakses secara publik tanpa login. Pengunjung Non-login dibatasi hingga tiga shortlink per hari yang diidentifikasi menggunakan fingerprint browser berbasis enkripsi SHA-256, sedangkan pengguna yang telah login menggunakan kredensial kepegawaian PDAM dapat membuat shortlink tanpa batasan kuota dengan fitur tambahan berupa kode shortlink kustom, judul, dan deskripsi. Setiap shortlink dilengkapi QR Code yang dapat diunduh dalam format PNG, dan setiap akses baik melalui tautan langsung maupun pemindaian QR Code dicatat secara otomatis ke dalam database sebagai data statistik kunjungan.

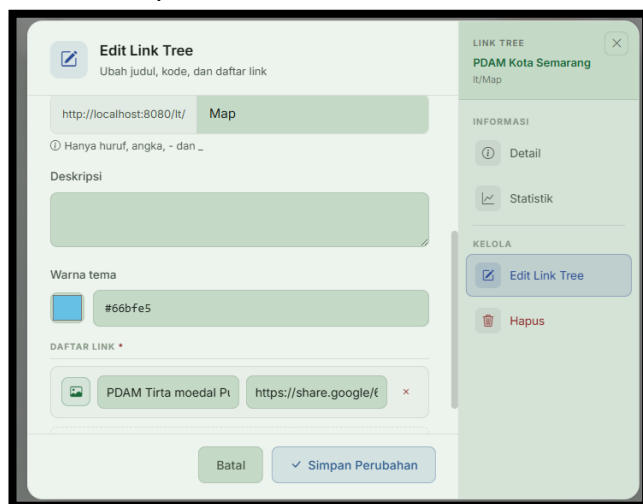


Gambar 4. laman shortlink Public

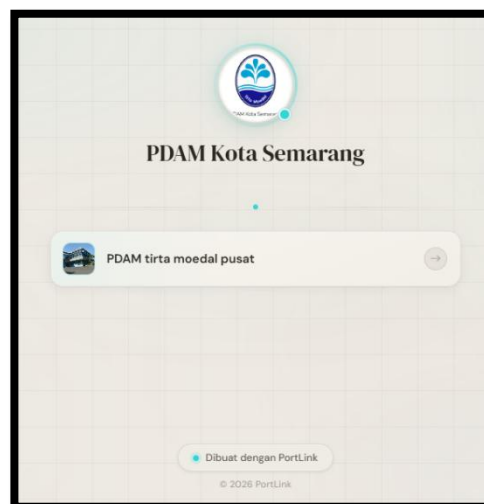


Gambar 5. Laman Statistik Kunjungan

Modul Linktree memungkinkan setiap pengguna membuat dan mengelola halaman bio-link terpusat yang dapat diakses publik. Pengguna dapat mengatur profil halaman mencakup foto profil dengan metode konversi Base64, judul, deskripsi, warna tema, serta menambahkan, mengedit, dan menghapus item tautan. Halaman statistik Linktree menyajikan empat metrik utama yaitu page views, klik keluar, pengunjung unik, dan click-through rate (CTR), dilengkapi grafik garis interaktif dengan filter rentang waktu dari 3 jam hingga 3 bulan. Seluruh data waktu ditampilkan dalam zona waktu WIB yang dijamin konsisten melalui konfigurasi timezone Asia/Jakarta pada container Docker.



Gambar 6. Laman Konfigurasi



Gambar 7 Laman Linktree

Sistem autentikasi berhasil diintegrasikan dengan API internal PDAM Tirta Moedal sehingga pegawai dapat mengakses platform menggunakan kredensial kepegawaian yang sudah ada tanpa perlu mendaftarkan akun baru. Mekanisme cache autentikasi dengan TTL lima menit berhasil diterapkan untuk mengurangi frekuensi hit ke API internal, menjaga performa platform tetap optimal dalam penggunaan sehari-hari. Antarmuka platform mendukung dual mode tampilan berupa dark mode dan light mode yang dapat beralih secara dinamis dengan konsistensi visual di seluruh halaman sesuai prinsip Material Design yang sejalan dengan penelitian sebelumnya [10] [11].

3.2. Pembahasan

Secara keseluruhan, seluruh tujuan penelitian berhasil dipenuhi. Sistem cache TTL lima menit terbukti mengurangi beban request ke API secara signifikan, pembatasan kuota harian berbasis fingerprint SHA-256 efektif mencegah penyalahgunaan layanan publik, dan data statistik kunjungan ditampilkan secara akurat sesuai timezone WIB. Hasil ini sejalan dengan temuan Penelitian sebelumnya yang membuktikan bahwa penggunaan token berbasis HMAC SHA-256, Caching dan penggunaan Browser fingerprint efektif dalam mengautentikasi klien dan melindungi integritas data pada komunikasi REST API [12] [13] [14], serta temuan yang menegaskan bahwa implementasi Rate Limiting dan middleware terpusat pada Laravel mampu meningkatkan keamanan sistem dari serangan brute force dan akses tidak sah [15] [16].

Sepanjang pengembangan, beberapa Bug berhasil ditemukan dan diselesaikan. Bug tipe data pada kolom visits yang awalnya didefinisikan sebagai VARCHAR menyebabkan pengurutan statistik tidak akurat dan diselesaikan melalui migration perbaikan. Celah pada sistem rate limit akibat perilaku NULL dalam unique constraint MySQL diselesaikan dengan mengganti nilai NULL menggunakan sentinel value string kosong. Masalah timezone pada kontainer Docker diselesaikan dengan memaksa penggunaan zona waktu Asia/Jakarta melalui konfigurasi environment, dan celah XSS pada beberapa file Blade ditutup dengan

menerapkan sanitasi output secara konsisten sesuai rekomendasi penelitian sebelumnya [17] [18].

Dibandingkan penelitian sebelumnya yang mengkaji sistem berbasis Laravel, penelitian ini memiliki pembeda pada penggabungan mekanisme caching token SHA-256 dengan TTL lima menit, proteksi XSS menyeluruh, dan identifikasi pengguna berbasis browser fingerprint dalam satu platform yang terintegrasi langsung dengan sistem kepegawaian instansi. Dalam penelitian sebelumnya hanya membahas keunggulan fitur Laravel secara umum tanpa mengintegrasikan autentikasi langsung dengan API internal institusi [4] [5], sehingga PortLink menawarkan pendekatan yang lebih kontekstual dan siap digunakan di lingkungan institusi pemerintah daerah. Meskipun demikian, sistem masih memiliki keterbatasan yang dapat dikembangkan ke depannya, seperti belum adanya manajemen pengguna berbasis peran, penyimpanan foto yang masih menggunakan Base64 di database, serta keterbatasan identifikasi pengguna publik yang hanya mengandalkan fingerprint browser yang tidak permanen.

4. Kesimpulan

Penelitian ini berhasil mengembangkan platform digital link repository bernama PortLink berbasis framework Laravel yang mencakup dua modul utama yaitu ShortLink dan Linktree, dilengkapi fitur statistik kunjungan real-time, QR Code otomatis, mekanisme keamanan berlapis, dan kontainerisasi Docker. Seluruh rumusan masalah berhasil dijawab, mulai dari penyederhanaan pengelolaan tautan digital di lingkungan instansi, integrasi autentikasi dengan API internal PDAM Tirta Moedal menggunakan kredensial kepegawaian yang sudah ada, hingga penerapan keamanan berlapis berbasis enkripsi SHA-256, middleware terpusat, dan cache autentikasi TTL lima menit yang terbukti efektif mengurangi beban request ke API secara signifikan.

Kebaruan penelitian ini terletak pada penggabungan mekanisme caching token SHA-256, proteksi XSS menyeluruh pada seluruh antarmuka Blade, dan identifikasi pengguna berbasis browser fingerprint dalam satu platform yang terintegrasi langsung dengan sistem kepegawaian institusi pemerintah daerah, sebuah pendekatan yang belum ditemukan pada penelitian-penelitian sebelumnya yang mengkaji pengembangan sistem berbasis Laravel. Platform ini terbukti mampu menjawab kebutuhan pengelolaan tautan digital yang sebelumnya tidak terpusat menjadi satu platform yang efisien, dapat dipantau secara real-time, dan siap digunakan di lingkungan kerja PDAM Tirta Moedal Kota Semarang.

Pengembangan lebih lanjut dapat dilakukan melalui penambahan manajemen pengguna berbasis peran, migrasi penyimpanan foto dari Base64 ke sistem file storage yang lebih efisien, serta peningkatan mekanisme identifikasi pengguna publik agar tidak bergantung sepenuhnya pada fingerprint browser yang bersifat tidak permanen, sebagaimana contoh implementasi yang berhasil dilakukan penelitian terdahulu [19] [20].

5. Referensi

Daftar pustaka

- [1] A. W. M. S. Sutrisno, "Aplikasi Sistem Informasi Pemendek URL (SI SOUP) Berbasis Web," *IJSE – Indonesian Journal on Software Engineering*, Vol.6, No. 1, pp. 94-106, 2020.
- [2] M. S. J. S. d. J. Irianto, "Transformasi Inovasi Pelayanan Publik menuju Pemerintahan Digital," *Jejaring Administrasi Publik*, vol. 17, no. 1, pp. 54–70, 2025.

- [3] S. A. W. M. C. S. A. K. Nasich, "Implementasi Role Based Access Control (RBAC) dalam Sistem Informasi Manajemen Pelanggan dan Pembayaran Air Berbasis Web," *J-PTIIK*, vol. 9, no. 9, 2025.
- [4] E. I. Z. M. d. V. E. S. F. Sinlae, "Penggunaan Framework Laravel dalam Membangun Aplikasi Website Berbasis PHP," *Jurnal Siber Multi Disiplin*, vol. 2, no. 2, p. 119–132, 2024.
- [5] L. R. d. S. Sumarsono, "Desain Pengembangan Website dengan Arsitektur Model View Controller pada Framework Laravel," *Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi Bisnis*, vol. 6, no. 4, p. 785–790, 2024.
- [6] F. W. P. S. W. Edy, "Pengamanan Restful API menggunakan JWT untuk Aplikasi Sales Order," *Jurnal RESTI*, Vol. 3, no. 2, pp. 106–112, 2019.
- [7] Z. A. B. Y. d. H. I. F. D. Darmawan, "Perancangan Sistem Informasi Manajemen Dokumen Proyek dengan Metode Prototype Berbasis Web," *Jurnal Manajemen Informatika Jayakarta*, vol. 5, no. 3, pp. 231–241, 2025.
- [8] S. A. d. R. Aulia, "Penerapan Metode Prototype dalam Pengembangan Sistem Informasi Inventory Barang Berbasis Web," *Jurnal Teknik Industri Terintegrasi (JUTIN)*, vol. 7, no. 1, pp. 333–340, 2014.
- [9] M. d. S. M. V. S. Gunawan, "Implementasi Metode Prototype dalam Pengembangan Sistem Informasi Inventaris Obat di Apotek Syira Farma," *Jurnal CoSciTech (Computer Science and Information Technology)*, vol. 6, no. 2, pp. 189–198, 2025.
- [10] P. H. Steven, "Evaluasi Komparatif Antarmuka Dark Modedan Light Mode terhadap Kenyamanan Visual dan Durasi Membaca pada Artikel Berbasis Web," *Jurnal Impresi Indonesia (JII)*, Vol. 5, No. 4, pp. 1853-1862, 2026.
- [11] C. I. R. M. Farhan, "Analisis Pengalaman Pengguna Light dan Dark Mode Pada Facebook dan Tokopedia Menggunakan Within-Subject Design," *JOSH*, vol. 7, no. 3, pp. 707-717, 2026.
- [12] A. A. W. W. W. W. d. Y. Y. H. Hendra, "Memperkuat Autentikasi dan Integritas Data REST-API Menggunakan Token HMAC SHA-256," *Jurnal Minfo Polgan*, vol. 13, no. 2, pp. 2189–2197, 2025.
- [13] T. M. F. D. E. H. P. M. B Hartanto, "Analisa kinerja Database dan implementasi cache Redis pada web service Lumen," *Jurnal Alih Teknologi Komputer (ALTEK)*, Vol.4, No.2, 2023.
- [14] D. Zang. et. al., "A Survey of Browser Fingerprint Research and Application," *Wireless Communications and Mobile Computing*, Vol.2022, 2022.

- [15] T. M. d. N. Febriyani, “Peningkatan Keamanan Sistem Informasi Berbasis Laravel 12 dengan Rate Limiting dan Role-Based Access Control (RBAC),” *Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi Bisnis*, vol. 7, no. 3, p. 473–481, 2024.
- [16] e. a. R. Novarini, “Pembuatan Rate Limiter pada API Kyou.id Menggunakan Algoritma Token Bucket,” *Jurnal Sentinel*, Vol. 5, No. 1, p. 542–550, 2024.
- [17] Y. W, “Analisis Keamanan pada Web Aplikasi terhadap Serangan Cross Site Scripting (XSS) Menggunakan Metode Vulnerability Assessment,” *Digital Transformation Technology*, vol. 3, no. 1, p. 83–90, 2023.
- [18] M. S. D. Utami, “Strategi Pengamanan Kode Dalam Meningkatkan Kualitas Perangkat Lunak Berbasis Web,” *Journal Of Informatics And Electronics Engineering*, Vol.6, No.1, pp. 293-304, 2026.
- [19] B. R. D. P. M. A. S. Ramadhan, “Analisis Perbandingan Waktu Simpan ke Database Antara Gambar BLOB dan Konversi Base64 pada Website Sosial Media,” *J-PTIIK*, vol. vol. 9 No. 5, 2025.
- [20] A. H. A. D. R. R. Firmansyah, “Perancangan Sistem Autentikasi Multi-Role Berbasis Rbac Pada Platform E-Learning Pemberdayaan Ekonomi Perempuan,” *rabit*, vol. 11, no. 1, pp. 1094–1104, 2026.