

ISSN (ONLINE) 2598-9936



INDONESIAN JOURNAL OF INNOVATION STUDIES
PUBLISHED BY
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SIDOARJO

Indonesian Journal of Innovation Studies

Vol. 27 No. 1 (2026): January
DOI: 10.21070/ijins.v27i1.1884

Table Of Contents

Journal Cover	1
Author[s] Statement	3
Editorial Team	4
Article information	5
Check this article update (crossmark)	5
Check this article impact	5
Cite this article.....	5
Title page	6
Article Title	6
Author information	6
Abstract	6
Article content	7

Originality Statement

The author[s] declare that this article is their own work and to the best of their knowledge it contains no materials previously published or written by another person, or substantial proportions of material which have been accepted for the published of any other published materials, except where due acknowledgement is made in the article. Any contribution made to the research by others, with whom author[s] have work, is explicitly acknowledged in the article.

Conflict of Interest Statement

The author[s] declare that this article was conducted in the absence of any commercial or financial relationships that could be construed as a potential conflict of interest.

Copyright Statement

Copyright © Author(s). This article is published under the Creative Commons Attribution (CC BY 4.0) licence. Anyone may reproduce, distribute, translate and create derivative works of this article (for both commercial and non-commercial purposes), subject to full attribution to the original publication and authors. The full terms of this licence may be seen at <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/legalcode>

Indonesian Journal of Innovation Studies

Vol. 27 No. 1 (2026): January
DOI: 10.21070/ijins.v27i1.1884

EDITORIAL TEAM

Editor in Chief

Dr. Hindarto, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

Managing Editor

Mochammad Tanzil Multazam, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

Editors

Fika Megawati, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

Mahardika Darmawan Kusuma Wardana, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

Wiwit Wahyu Wijayanti, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

Farkhod Abdurakhmonov, Silk Road International Tourism University, Uzbekistan

Bobur Sobirov, Samarkand Institute of Economics and Service, Uzbekistan

Evi Rinata, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

M Faisal Amir, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

Dr. Hana Catur Wahyuni, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

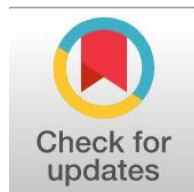
Complete list of editorial team ([link](#))

Complete list of indexing services for this journal ([link](#))

How to submit to this journal ([link](#))

Article information

Check this article update (crossmark)



Check this article impact (*)



Save this article to Mendeley



(*) Time for indexing process is various, depends on indexing database platform

Asynchronous Fetching and Periodic Polling for Web-Based Staffing Dashboards

Asynchronous Fetching dan Periodic Polling pada Dashboard Kepegawaian Berbasis Web

Parabelem Tino Dolf Rompas, parabelemrompas@unima.ac.id, 0
Program Studi Teknik Informatika, Universitas Negeri Manado, Indonesia

Samuel Saroinsong, saroinsongsv25@gmail.com, (1)
Program Studi Teknik Informatika, Universitas Negeri Manado, Indonesia

⁽¹⁾ Corresponding author

Abstract

General Background: Timely information flow is a critical requirement in public administrative systems, particularly in environments with limited server infrastructure. **Specific Background:** At the Agricultural Modernization Implementation Center of North Sulawesi, manual staffing administration processes have caused high information latency and scheduling conflicts, motivating the adoption of a web-based staffing dashboard. **Knowledge Gap:** Fully real-time architectures are often resource-intensive and unsuitable for local government infrastructures, while alternative lightweight synchronization strategies remain underexplored in this context. **Aims:** This study aims to implement and evaluate the integration of Asynchronous Data Fetching and Client-Side Periodic Polling algorithms within a web-based staffing dashboard developed using the Rapid Application Development method. **Results:** Performance evaluation using Google Lighthouse recorded a Total Blocking Time of 160 ms, indicating minimal main-thread disruption, while comparative analysis showed a 99.5% reduction in information latency compared to manual procedures. **Novelty:** The study demonstrates a practical combination of asynchronous data loading and periodic polling as a stable and lightweight solution for administrative dashboards under server constraints. **Implications:** The findings indicate that government institutions with limited infrastructure can adopt similar client-side optimization strategies to achieve responsive and stable web-based administrative services without increasing server capacity.

Highlights

- The dashboard architecture minimizes browser main-thread workload through parallel asynchronous data loading
- Periodic polling at a 15-second interval maintains stable notification synchronization under limited server resources
- Administrative information latency is substantially reduced compared to conventional manual workflows

Keywords

Asynchronous Data Fetching; Periodic Polling; Web-Based Staffing Dashboard; Information Latency; Public Administration Systems

Published date: 2026-01-08

I. Pendahuluan

Dalam era modernisasi birokrasi, kecepatan aliran data (information velocity) menjadi indikator kinerja utama bagi instansi pemerintah. Namun, observasi lapangan pada Balai Penerapan Modernisasi Pertanian (BRMP) Sulawesi Utara yang berlokasi di Kalasey menunjukkan adanya hambatan signifikan dalam pengelolaan administrasi kepegawaian. Proses pengajuan perjalanan dinas dan cuti yang masih mengandalkan formulir fisik atau komunikasi non-sistematis sering kali menyebabkan "buta informasi", di mana pegawai tidak mengetahui status persetujuan pimpinan secara real-time..

Urgensi digitalisasi ini sejalan dengan temuan Zulfika (2025), yang dalam studinya pada Direktorat Jenderal Anggaran menekankan bahwa keberhasilan implementasi sistem perjalanan dinas sangat bergantung pada kualitas informasi dan kemudahan akses pengguna [1]. Jika informasi terlambat sampai, maka nilai guna sistem tersebut akan menurun drastis (Wijaya dan Putri, 2024). Oleh karena itu, dibutuhkan sebuah solusi sistem yang tidak hanya digital, tetapi juga responsive [2].

Efektivitas pengembangan sistem informasi berbasis web dalam mengatasi kendala administratif di wilayah lokal juga telah dibuktikan dalam penelitian Rompas, Rantung, dan Lansart (2024), yang berhasil mengimplementasikan repositori laporan kerja praktek di lingkungan akademis UNIMA menggunakan metode RAD [3]. Penelitian tersebut mengonfirmasi bahwa pendekatan iteratif sangat cocok untuk lingkungan dengan kebutuhan spesifik.

Kendati demikian, tantangan teknis muncul dari keterbatasan infrastruktur peladen (server) lokal. Implementasi teknologi real-time penuh seperti WebSocket dinilai terlalu membebani sumber daya server (resource-intensive) untuk skala instansi ini. Sebagai alternatif solusi, penelitian ini mengusulkan implementasi Dashboard Enterprise yang menerapkan teknik Asynchronous Data Fetching untuk mempercepat pemuatan data awal dashboard, dikombinasikan dengan algoritma Periodic Polling untuk menangani notifikasi pembaruan data [4].

Penelitian ini bertujuan untuk menguji efektivitas penerapan kedua teknik tersebut dalam sebuah Dashboard Enterprise yang dirancang khusus untuk kebutuhan BRMP Sulawesi Utara, serta mengukur dampaknya terhadap efisiensi operasional pegawai. latensi pada infrastruktur server terbatas, penelitian ini mengadopsi teknik Asynchronous Data Fetching. Menurut Lestari (2022), penerapan algoritma asinkron sangat krusial dalam optimasi dashboard monitoring karena mampu memisahkan proses pengambilan data dari thread utama antarmuka, sehingga mencegah terjadinya blocking time yang mengganggu pengalaman pengguna [5].

Lebih lanjut, mekanisme notifikasi real-time dibangun menggunakan pendekatan Periodic Polling. Sebagaimana dijelaskan oleh Setiawan dan Nugraha (2023), meskipun teknologi WebSocket menawarkan koneksi dua arah, teknik polling tetap menjadi alternatif yang efisien dan ringan (lightweight) untuk sistem manajemen dokumen, terutama dalam menjaga stabilitas beban server (server load) pada instansi dengan sumber daya komputasi menengah [4].

II. Metode

Penelitian ini mengadopsi metode Rapid Application Development (RAD). Metode ini dipilih karena kemampuannya dalam mempercepat siklus pengembangan melalui proses iteratif dan keterlibatan pengguna yang intensif [6]. Rompas dan Rantung (2024) dalam studi pemetaan zonasi pertanian menegaskan bahwa metode RAD sangat efektif digunakan untuk menghasilkan luaran sistem yang presisi dalam waktu singkat [3].

Tahapan penelitian meliputi pemodelan bisnis, pemodelan data, pemrosesan aplikasi, dan pengujian. Pemilihan metode Rapid Application Development (RAD) didasarkan pada karakteristik kebutuhan instansi yang menuntut penyelesaian cepat namun tetap presisi. Hal ini sejalan dengan pandangan Pressman (2019), yang mendefinisikan RAD sebagai model proses perangkat lunak incremental yang menekankan pada siklus pengembangan yang sangat pendek. Pendekatan ini terbukti efektif untuk proyek dengan batasan waktu yang ketat karena memungkinkan keterlibatan pengguna secara intensif dalam setiap iterasinya [6].

Validitas metode ini dalam konteks pengembangan sistem lokal juga diperkuat oleh studi Rompas, Rantung, dan Lansart (2024), yang menemukan bahwa pendekatan iteratif RAD sangat cocok diimplementasikan pada lingkungan akademis dan pemerintahan skala lokal untuk menghasilkan luaran sistem yang presisi tanpa birokrasi pengembangan yang berbelit [3].

1. Alur Logika Sistem

Mekanisme utama sistem dalam menangani sinkronisasi data notifikasi dirancang agar tidak membebani antarmuka pengguna. Alur data dimulai dari autentikasi pengguna hingga proses pengambilan data secara berkala (polling) yang digambarkan pada Gambar 1.

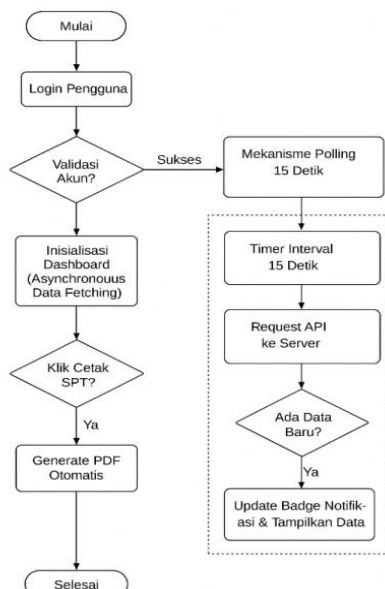
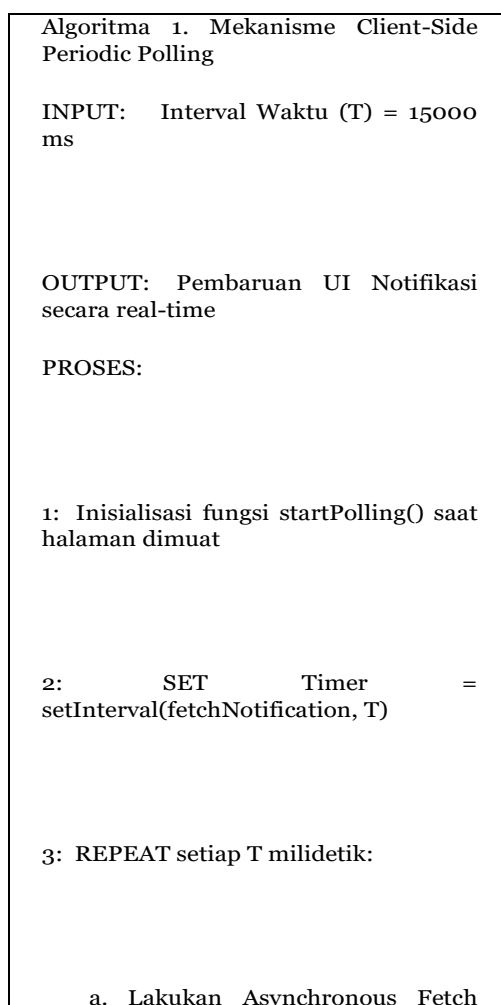
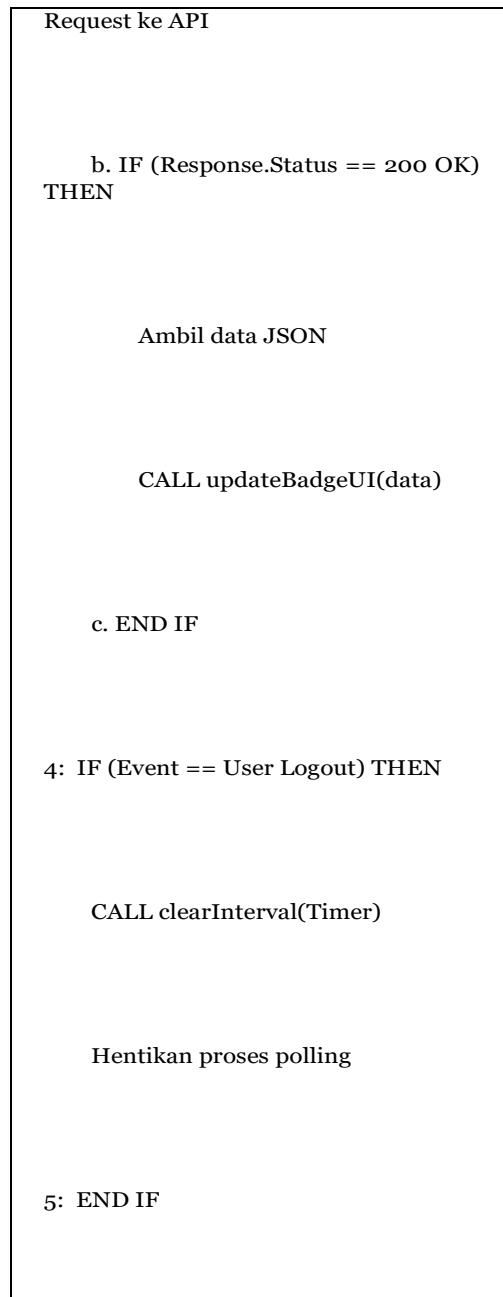


Figure 1. Alur Kerja Mekanisme Sinkronisasi Notifikasi Implementasi

2. Implementasi Algoritma Polling

Sistem menerapkan algoritma Client-Side Periodic Polling untuk fitur notifikasi. Penentuan interval waktu polling sebesar 15 detik ($T=15000$ ms) didasarkan pada analisis trade-off antara responsivitas informasi dan beban peladen. Berikut adalah representasi pseudocode dari logika yang diterapkan pada kode sumber system:





Algoritma 1. *Mekanisme Periodic Polling*

Untuk mengurangi waktu tunggu pengguna (blocking time), inisialisasi data (Profil User, Daftar Request, Agenda Nasional) dilakukan secara paralel menggunakan konstruksi Promise.all() pada JavaScript. Hal ini memastikan antarmuka pengguna dapat dirender tanpa menunggu seluruh data termuat secara serial [5]. Pengujian sistem dilakukan menggunakan metode Black Box Testing [7] dan pengukuran kinerja kuantitatif menggunakan Google Lighthouse v13.0.1.

III. Hasil dan Pembahasan

A. Implementasi Antarmuka

Sistem telah berhasil diimplementasikan dengan antarmuka yang menyatu dengan identitas visual BRMP. Keamanan akses pada halaman Login diperkuat dengan mekanisme validasi NIP. Pada Dashboard utama, penyajian statistik kepegawaian menggunakan grafik interaktif yang dipanggil secara asinkron. Pendekatan ini memungkinkan pimpinan memperoleh wawasan manajerial secara cepat tanpa harus menunggu pemuatan ulang (reload) halaman secara keseluruhan [8].

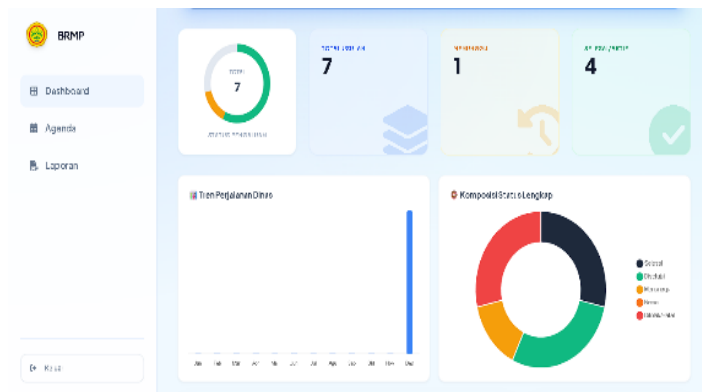


Figure 2. Dashboard

Fitur vital lainnya adalah modul otomatisasi dokumen. Sistem mampu mengonversi data pengajuan menjadi fail PDF Surat Perintah Tugas (SPT) yang siap cetak, lengkap dengan format kop surat resmi instansi, sebagaimana ditampilkan pada tangkapan layar antarmuka system [9].



Figure 3. Preview SPT

B. Analisis Kinerja Teknis

Evaluasi kinerja teknis dilakukan menggunakan Google Lighthouse pada lingkungan simulasi desktop, dengan fokus utama pada efisiensi eksekusi kode JavaScript. Hasil pengujian menunjukkan bahwa penerapan teknik Promise.all() efektif meminimalkan waktu tunggu awal [10].

Fitur	Skenario	Hasil	Status
Login	Input NIP tak terdaftar	Menolak akses	Valid
Async Chart	Load dashboard awal	Grafik muncul tanpa reload	Valid
Notifikasi	Update data di database	Badge muncul dlm 15 dtk	Valid
Export PDF	Klik tombol cetak	PDF terunduh dgn Kop	Valid

Table 1. Ringkasan Pengujian Fungsional

Sistem mencatatkan skor Total Blocking Time (TBT) sebesar 160 ms. Angka ini tergolong dalam kategori "Cepat" (di bawah ambang batas 200 ms) [11]. Hasil ini membuktikan secara empiris bahwa skrip polling yang berjalan di latar belakang (background process) tidak mengganggu responsivitas antarmuka saat pengguna melakukan interaksi seperti navigasi menu atau pengguliran halaman.

C. Pengujian Fungsional (Black Box)

Mengingat system ini baru memasuki tahap pra-rilis, validasi dilakukan melalui metode Black Box Testing. Focus pengujian adalah memastikan logika input dan output berjalan sesuai rancangan tanpa inspeksi kode internal. Berdasarkan scenario pengujian yang dilakukan, seluruh fitur utama menunjukkan status Valid. System berhasil menolak NIP tak terdaftar saat Login, memuat grafik dashboard tanpa reload, memunculkan badge notifikasi dalam interval 15 detik terjadi pembaruan data, serta mengunduh dokumen PDF dengan format yang presisi. Tidak ditemukan kegagalan logika (logic error) yang menghambat fungsionalitas system [12].

D. Analisis Komparasi Latensi dan Overhead

Meskipun interval polling diset pada 15 detik, pengujian menunjukkan bahwa teknik ini jauh lebih efisien dibandingkan arsitektur full-reload tradisional. Pada sistem konvensional, sinkronisasi data notifikasi sering kali memaksa browser memuat ulang seluruh Document Object Model (DOM), yang memakan bandwidth rata-rata 1-2 MB per refresh. Sebaliknya, mekanisme Client-Side Polling yang diterapkan hanya mentransmisikan paket header JSON berukuran kecil (kurang dari 5 KB). Berdasarkan hasil TBT 160 ms, terbukti bahwa thread utama JavaScript tidak terbebani. Ini mengindikasikan bahwa penggunaan fetch API secara asinkron berhasil memisahkan proses pengambilan data latar belakang dari proses rendering antarmuka, sehingga pengalaman pengguna (UX) tetap mulus setara dengan Single Page Application (SPA) modern, meskipun infrastruktur yang digunakan masih berbasis server tradisional [13]. Perbandingan ini menunjukkan efisiensi bandwidth yang signifikan jika disandingkan dengan metode full-reload yang memuat ulang seluruh aset CSS/JS dengan ukuran rata-rata 1-2 MB.

E. Justifikasi Parameter Interval Waktu

(T)Penentuan nilai $T = 15000$ ms (15 detik) merupakan titik ekuilibrium antara kebutuhan real-time dan stabilitas server. Dalam konteks administrasi pemerintahan di BRMP, urgensi disposisi surat tidak bersifat milidetik (seperti pada sistem perdagangan saham). Interval 15 detik memberikan jeda "bernapas" bagi basis data untuk menangani kueri konkuren dari pegawai lain. Jika interval diperkecil menjadi di bawah 5 detik, risiko server thrashing (keadaan di mana server menghabiskan sumber daya hanya untuk mengelola antrean request) akan meningkat secara eksponensial tanpa memberikan nilai tambah signifikan bagi pengguna akhir. Oleh karena itu, interval 15 detik divalidasi sebagai konfigurasi paling optimal untuk infrastruktur lokal yang memiliki keterbatasan sumber daya komputasi [14].

F. Kuantifikasi Efisiensi Operasional

Efektivitas sistem dapat dikuantifikasi melalui perbandingan durasi siklus informasi. Sebelum sistem diterapkan, latensi informasi L_{manual} berkisar antara 10 hingga 60 menit karena ketergantungan pada pengecekan fisik/lisan. Dengan sistem baru, latensi maksimum L_{sistem} tereduksi menjadi: $L_{sistem} \leq T + t_{proc}$ Di mana T adalah interval polling (15 detik) dan t_{proc} adalah waktu proses jaringan (~160 ms). Hal ini menghasilkan reduksi waktu tunggu hingga 99,5% dalam skenario

terburuk manual (60 menit). Percepatan drastis ini secara langsung mengeliminasi hambatan administratif, memungkinkan penerbitan Surat Perintah Tugas (SPT) dilakukan pada hari yang sama saat perintah turun, memitigasi risiko bentrok jadwal yang sebelumnya sering terjadi.

G. Diskusi Efisiensi

Implementasi sistem memberikan dampak signifikan terhadap efisiensi alur kerja. Dalam metode manual sebelumnya, pegawai memerlukan waktu 10 hingga 60 menit hanya untuk mengecek status disposisi surat melalui komunikasi lisan [15]. Dengan adopsi sistem baru yang didukung algoritma polling, status disposisi termutakhir dapat diketahui melalui layar monitor maksimal 15 detik setelah persetujuan pimpinan. Reduksi waktu tunggu yang drastis ini secara efektif menghilangkan sumbatan administrative (administrative bottleneck) yang selama ini menjadi kendala operasional utama.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pendekatan optimasi sisi klien mampu meningkatkan responsivitas sistem administrasi tanpa menuntut peningkatan kapasitas server, sehingga memberikan kontribusi praktis bagi pengembangan sistem serupa pada lingkungan pemerintahan dengan keterbatasan infrastruktur.

Meskipun demikian, penelitian ini memiliki keterbatasan karena pengujian kinerja dilakukan pada skala pengguna terbatas dan belum merepresentasikan kondisi beban akses tinggi secara simultan, sehingga efektivitas interval polling pada scenario trafik massif masih memerlukan evaluasi lebih lanjut. Keterbatasan ini membuka peluang penelitian lanjutan untuk menguji skalabilitas sistem serta membandingkan mekanisme polling dengan pendekatan berbasis event-driven seperti Server Sent Events (SSE) atau WebSocket.

IV. Kesimpulan

Rancang bangun Dashboard Kepegawaian BRMP Sulawesi Utara berhasil dilaksanakan. Penggunaan teknik Asynchronous Data Fetching terbukti reponsif dengan Total Blicking Time hanya 160 ms. Algoritma Periodic Polling interval 15 detik juga sukses menyinkronkan notifikasi secara stabil. Secara teknis, sistem ini siap digunakan untuk mengatasi masalah latensi informasi. Pengembangan ke depannya disarankan mengeksplorasi teknologi Server Sent Events (SSE) untuk efisiensi bandwidth yang lebih baik pada skala pengguna besar. Hasil penelitian ini memberikan komplikasi praktis bahwa instansi dengan keterbatasan infrastruktur server dapat mengadopsi pendekatan serupa untuk meningkatkan responsivitas dan efektivitas layanan administrasi berbasis web.

Ucapan Terima Kasih

Penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada seluruh pihak yang telah memberikan dukungan dan kontribusi dalam penyusunan artikel ini, khususnya kepada pimpinan instansi dan staf terkait yang telah memfasilitasi penyediaan data dan informasi, serta kepada dosen pembimbing atas bimbingan, arahan, dan masukan yang konstruktif. Dukungan tersebut sangat berarti dalam menyelesaikan penelitian mengenai optimasi responsivitas sistem monitoring kepegawaian berbasis web sehingga artikel ini dapat tersusun dengan baik.

References

1. A. Zulfika, "Analisis kesuksesan implementasi sistem aplikasi perjalanan dinas pada Direktorat Jenderal Anggaran," *Jurnal Akuntansi dan Bisnis: Jurnal Program Studi Akuntansi*, vol. 11, no. 2, pp. 91–103, 2025.
2. K. Wijaya and S. D. Putri, "Evaluasi kinerja website pemerintahan daerah menggunakan metode Google Lighthouse dan GTMetrix," *Jurnal Sistem Informasi Bisnis*, vol. 14, no. 1, pp. 33–42, 2024.
3. P. T. D. Rompas, V. P. Rantung, and A. Lansart, "Perancangan aplikasi repository laporan kerja praktek mahasiswa Teknik Informatika UNIMA menggunakan metode RAD," *Journal of Informatics, Business, Education and Innovation Technology*, vol. 2, no. 4, pp. 1–12, 2024.
4. B. Setiawan and F. Nugraha, "Implementasi fitur notifikasi real-time pada sistem manajemen dokumen menggunakan metode polling," *Jurnal Algoritma*, vol. 20, no. 1, pp. 210–218, 2023.
5. D. S. Lestari, "Penerapan algoritma asynchronous fetching untuk optimasi dashboard monitoring," *Jurnal Sistem Informasi dan Teknologi*, vol. 5, no. 2, pp. 45–52, 2022.
6. R. S. Pressman, *Software Engineering: A Practitioner's Approach*, 9th ed. New York, NY, USA: McGraw-Hill Education, 2019.
7. A. R. Pratama, "Pengujian black box pada aplikasi sistem informasi pegawai menggunakan teknik equivalence partitions," *Jurnal Informatika dan Rekayasa Perangkat Lunak*, vol. 4, no. 2, pp. 112–120, 2022.
8. T. Hidayat and M. Muttaqin, "Pengujian sistem informasi pendaftaran mahasiswa baru menggunakan metode rapid application development (RAD)," *Jurnal Teknik Informatika (JUTIF)*, vol. 4, no. 1, pp. 195–204, 2023.
9. H. Kurniawan and A. Saputra, "Rancang bangun sistem informasi manajemen perjalanan dinas (SIMPERDIN) berbasis web pada Dinas Kominfo," *Jurnal Teknologi Informasi dan Pendidikan*, vol. 16, no. 1, pp. 45–52, 2023.
10. A. Rahmatulloh, A. N. Rachman, and F. Anwar, "Implementasi web push notification pada sistem informasi manajemen arsip menggunakan PUSHJS," *Jurnal Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer (JTIK)*, vol. 6, no. 3, pp. 327–334, 2019.
11. N. M. D. Febriyanti, A. K. O. Sudana, and I. N. Piarsa, "Implementasi black box testing pada sistem informasi manajemen dosen," *Jurnal Ilmiah Teknologi dan Komputer*, vol. 2, no. 3, pp. 535–544, 2021.
12. Y. A. Putra and D. F. Suyatno, "Analisis performa rendering antara microservice dan serverless Firebase architecture pada aplikasi berbasis website menggunakan Google Lighthouse," *Journal of Emerging Information Systems and Business Intelligence*, vol. 4, no. 2, pp. 1–13, 2023.
13. H. D. Bhakti, "Penerapan protokol WebSocket untuk sistem notifikasi perubahan data (live update) pada aplikasi web e-commerce," *JUSTI (Jurnal Sistem dan Teknik Industri)*, vol. 6, no. 1, pp. 101–107, 2025.
14. A. Setiawan and Y. Yamasari, "Evaluasi performa website sistem informasi kesejahteraan sosial (SIKS-NG) di Kelurahan Lembayan Kulon Kabupaten Magetan dengan Google Lighthouse," *Journal of Informatics and Computer Science (JINACS)*, vol. 7, no. 1, pp. 218–227, 2025.

15. D. Priyanto and A. Sofyan, "Perancangan sistem informasi cuti pegawai DINKOMINFOTIK," Jurnal Rekayasa Teknik dan Ilmu Komputer, vol. 2, no. 5, pp. 672–682, 2025.