Jurnal Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi
https://journal.stmiki.ac.id

E-ISSN: 3047-6674 | P-ISSN: 3047-6682
Vol. 4 No. 1 (2027) | Januari

OPEN ACCESS

https://doi.org/10.35870/jikti.v3i2.2208

Perancangan dan Implementasi Sistem Informasi E-Sppd Berbasis Web Menggunakan Metode Waterfall dengan Php dan Mysql

Valentino Simarmata [1*], Karnadi [2], Muhammad Ihsan [3]

[1*,2,3] Program Studi Teknologi Informasi, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Palembang, Kota Palembang, Sumatera Selatan, Indonesia.

Corresponding Email: valentinosimarmata15@gmail.com [1*], karnadi@um-palembang.ac.id [2], Ihsan idris@um-palembang.ac.id [3]

Histori Artikel:
Dikirim 20 Oktober 2026; *Diterima dalam bentuk revisi* 10 Oktober 2026; *Diterima* 10 November 2026; *Diterbitkan* 27 Januari 2027. Semua hak dilindungi oleh Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (LPPM) STMIK Indonesia Banda Aceh.

Abstrak

Administrasi perjalanan dinas yang masih dilakukan secara manual rentan menimbulkan keterlambatan dalam proses, pencatatan biaya yang tidak seragam, serta kesulitan dalam pemantauan anggaran bagi pimpinan. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengimplementasikan sistem informasi E-SPPD berbasis web yang mengintegrasikan pengajuan Nota Permintaan Perjalanan Dinas (NPPD), penerbitan Surat Perintah Tugas (SPT), pelaporan biaya, dan pemantauan realisasi anggaran bagi pegawai, admin, dan pimpinan. Sistem ini dikembangkan dengan menggunakan metode Waterfall, UML, PHP, dan MySQL. Kebutuhan sistem dirumuskan berdasarkan permasalahan administrasi manual tanpa pengumpulan data primer, dan sistem ini belum diterapkan pada instansi tertentu. Kontribusi utama dari penelitian ini adalah pengendalian alur biaya yang berstatus validasi: hanya biaya yang telah diverifikasi oleh admin yang dihitung sebagai realisasi anggaran pada dasbor pimpinan. Pengujian black-box yang dilakukan oleh peneliti terhadap delapan fungsi utama dengan skenario normal menunjukkan bahwa seluruh keluaran sesuai dengan harapan. Namun, efisiensi, pengalaman pengguna, uji negatif, dan uji keamanan belum diukur. Penelitian lanjutan disarankan untuk mengganti penyimpanan kata sandi dari MD5 menjadi bcrypt atau Argon2id, serta melakukan pengujian terhadap penerimaan pengguna.

Kata Kunci: : E-SPPD; Waterfall; Perjalanan dinas; Sistem informasi berbasis web; PHP dan MySQL.

Abstract

The administration of business travel that is still conducted manually is prone to delays in processes, inconsistent cost recording, and difficulties in budget monitoring for management. This research aims to design and implement a web-based E-SPPD information system that integrates the submission of Travel Order Request Notes (NPPD), the issuance of Task Orders (SPT), cost reporting, and budget realization monitoring for employees, administrators, and management. The system is developed using the Waterfall method, UML, PHP, and MySQL. The system requirements were formulated based on the issues of manual administration without primary data collection, and the system has not yet been implemented in any specific institution. The main contribution of this research is the control of the cost flow validated by status: only costs verified by the administrator are counted as budget realization on the management dashboard. Black-box testing conducted by the researcher on eight main functions with normal scenarios showed that all outputs met expectations. However, efficiency, user experience, negative testing, and security testing have not yet been measured. Future research is recommended to replace password storage from MD5 to bcrypt or Argon2id and to test user acceptance.

Keyword: E-SPPD; Waterfall; Official travel; Web-based information system; PHP and MySQL.

Jurnal Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi
https://journal.stmiki.ac.id
E-ISSN: 3047-6674 | P-ISSN: 3047-6682
Vol. 4 No. 1 (2027) | Januari
OPEN ACCESS
https://doi.org/10.35870/jikti.v3i2.2208

1. Pendahuluan

Transformasi digital telah merambah berbagai aspek penyelenggaraan administrasi, termasuk di lingkungan perguruan tinggi dan lembaga pemerintahan, seiring dengan pesatnya perkembangan teknologi informasi. Dalam konteks ini, pemanfaatan sistem informasi menjadi hal yang krusial untuk mengoptimalkan kinerja, menjamin kecermatan pengelolaan data, serta memperkuat keterbukaan dan akuntabilitas penggunaan dana. Pengelolaan Surat Perintah Perjalanan Dinas (SPPD) merupakan salah satu aktivitas administrasi yang berperan penting karena terkait erat dengan pelaksanaan penugasan pegawai dan pertanggungjawaban keuangan. Meski demikian, alur administrasi perjalanan dinas yang mencakup pengajuan Nota Permintaan Perjalanan Dinas (NPPD), penerbitan Surat Perintah Tugas (SPT), dan pelaporan realisasi biaya pada kenyataannya masih sering dilakukan secara manual. Pola kerja semacam itu menimbulkan beberapa kendala, di antaranya waktu persetujuan yang panjang karena harus melewati tahapan birokrasi berjenjang, kemungkinan salah catat dan data ganda, serta kesulitan dalam mengarsipkan dan mencari dokumen perjalanan dinas. Selain itu, pimpinan memiliki ruang yang terbatas untuk mengawasi pelaksanaan perjalanan dinas dan penyerapan anggaran secara tepat waktu dan teliti, yang pada akhirnya menurunkan tingkat transparansi dan akuntabilitas kinerja pegawai. Upaya mengatasi persoalan administrasi manual melalui sistem berbasis web telah dibuktikan dalam sejumlah penelitian terbaru. Baizah *et al.* (2024) merancang sistem informasi realisasi anggaran berbasis web pada Dinas Pertanian Provinsi Aceh yang memungkinkan pemantauan dan pelaporan secara langsung, sehingga selisih antara anggaran yang dialokasikan dan yang direalisasikan dapat dipersempit, dan pengelolaannya menjadi lebih tertata, transparan, serta akuntabel. Dalam ranah layanan pemerintahan, Jalaludin *et al.* (2025) mengembangkan sistem pengajuan dan persetujuan domain dengan model Waterfall di Diskominfo Purwakarta. Hasil evaluasinya menunjukkan proses yang lebih cepat, data yang lebih akurat dan transparan, beban administrasi yang berkurang, serta tanggapan pengguna yang positif. Temuan serupa dilaporkan oleh Andriansah *et al.* (2025), yang membangun aplikasi manajemen surat berbasis web menggunakan metode Waterfall, PHP, MySQL, dan pemodelan UML pada PT Bima Karya Reksatama.

Aplikasi tersebut telah diimplementasikan dan membuat pemrosesan serta pengarsipan surat menjadi lebih efisien. Pada ranah perjalanan dinas secara khusus, kajian-kajian terkini memperlihatkan arah digitalisasi yang serupa. Sakti (2024) menyoroti bahwa penanganan berkas perjalanan dinas berbasis kertas di Dinas Ketahanan Pangan, Tanaman Pangan, dan Hortikultura Sumatera Utara menghambat pengelolaan data dan penyusunan laporan. Sebagai jawabannya, ia merancang sistem informasi berbasis web dengan model Waterfall yang ditujukan untuk menyederhanakan pengajuan perjalanan, memusatkan catatan perjalanan, dan menghasilkan laporan terpadu. Sementara itu, Sabdono *et al.* (2024) menelaah penerapan inovasi e-Perjadin di lingkungan Kementerian Keuangan dengan pendekatan deskriptif kualitatif yang berlandaskan teori difusi inovasi Rogers. Temuan mereka menunjukkan bahwa sistem tersebut berkinerja baik pada aspek keunggulan relatif, kompatibilitas, kemampuan diujicobakan, dan keteramatan, meskipun adaptasi pengguna serta kesiapan infrastruktur masih menjadi tantangan sehingga pelatihan berkelanjutan dan peningkatan infrastruktur direkomendasikan. Selanjutnya, Herman dan Muhammad Heru Akhmadi (2026) menyusun peta jalan integrasi e-Perjadin guna mendukung transformasi digital pada instansi yang sama. Berbekal observasi, wawancara semiterstruktur, dan kajian literatur, keduanya mendapati bahwa keterhubungan dengan SAKTI menjadi prioritas jangka dekat untuk mengurangi entri data ganda, mempercepat pencairan dana, dan memperkuat transparansi anggaran, sedangkan standardisasi data, tata kelola keamanan, dan interoperabilitas menjadi tantangan utamanya. Apabila ditinjau dari pendekatan pengembangannya, penelitian SPPD berbasis web menunjukkan variasi yang cukup beragam. Aulia *et al.* (2024) memadukan metode kualitatif dengan prototipe iteratif untuk membangun sistem pendataan SPPD di BKAD Provinsi Sumatera Utara. Hasilnya, pencatatan beralih ke platform daring, penggunaan kertas berkurang, dan data menjadi lebih akurat serta dapat diakses secara real-time, meskipun penyesuaian dan pelatihan pengguna tetap menjadi tantangan. Pangaila *et al.* (2025) memilih pendekatan prototyping dengan tiga peran

E-ISSN: 3047-6674 | P-ISSN: 3047-6682
Vol. 4 No. 1 (2027) | Januari
OPEN ACCESS
https://doi.org/10.35870/jikti.v3i2.2208

pengguna, yakni operator, kepala bagian, dan pegawai, untuk mengatasi pengelolaan SPPD manual di Dinas Kebakaran dan Penyelamatan Kota Manado yang rawan kekeliruan dan tidak efisien. Mereka menambahkan algoritma Binary Search agar pegawai dapat dicari lebih cepat melalui NIP. Sementara itu, Lestari *et al.* (2024) mengandalkan User Centered Design dalam pembuatan situs web SPPD. Kebutuhan itu muncul karena teknologi informasi kini menopang aktivitas organisasi, dan institut yang diteliti sedang menerapkan tata kelola perguruan tinggi yang baik, dengan tujuan memudahkan penyusunan SPPD bagi staf yang terlibat. Ditinjau dari fitur yang ditawarkan, beberapa penelitian terkini berfokus pada kemudahan menyusun dokumen, mencatat, mencari, dan memantau data. Di DPRD Kota Medan, Fakhrul Rizkie *et al.* (2024) menghadirkan sistem web untuk administrasi perjalanan dinas yang memuat fitur pengelolaan pakta integritas dan pembuatan SPPD, sehingga kesalahan dalam mengelola data perjalanan dapat berkurang dan dokumen yang dibutuhkan lebih mudah disiapkan. Ananda Pradana Putra Anwar (2024) menjawab persoalan pencatatan laporan perjalanan yang lamban dan mudah keliru di lingkungan Pemerintah Kota Salatiga dengan aplikasi web berbasis Waterfall. Pegawai dapat mengirim laporan dari mana saja, sementara petugas administrasi dapat mengawasi dan mencari data yang tersimpan, dengan pengujian black box sebagai evaluasinya. Fitur serupa tampak pada penelitian Andi Anzanul Zikra dan Moh. Rezsa Kuntara (2025) di bidang pengelolaan permohonan data instansi pemerintah, yang menggabungkan metode Research and Development dan perancangan UML. Sistem yang dihasilkan mencakup formulir daring, penelusuran status secara real-time, pemberitahuan surel otomatis, dasbor visual, serta formulir umpan balik. Hasil pengujian white-box melaporkan seluruh fitur utama bekerja sesuai spesifikasi dengan cakupan pengujian penuh. Kajian lain menyoroti manfaat sekaligus kenyataan di lapangan pada penggunaan sistem perjalanan dinas digital. Nur Sifa Fitriyani (2023) mencermati bahwa Dinas Pemuda dan Olahraga Kota Cirebon masih mengandalkan Microsoft Excel, sehingga kekeliruan kecil dan penumpukan berkas terus berulang. Sebagai solusinya, mereka membangun sistem dengan PHP, phpMyAdmin, dan XAMPP berdasarkan model Waterfall. Sistem tersebut menghasilkan penyimpanan data yang lebih tertib, keamanan data yang lebih baik, serta akses dari mana saja dan kapan saja, sehingga membantu efisiensi penyusunan laporan pertanggungjawaban perjalanan dinas.

Dari sisi pengguna, Rifaldi Adi Putra dan Rianto (2025) menilai pengalaman pengguna aplikasi E-SPPD PLN melalui User Experience Questionnaire (UEQ) terhadap 89 responden, lalu mengelompokkan datanya dengan algoritma K-Means. Aplikasi itu memperoleh penilaian positif pada seluruh aspek, dengan kategori Excellent pada semua aspek kecuali kebaruan, dan jumlah klaster yang paling optimal sebanyak lima. Sementara itu, Susilo dan Trisulo (2026) melalui studi kasus deskriptif kualitatif pada tiga unit kerja pemerintah, menemukan bahwa administrasi perjalanan dinas pada umumnya telah sesuai dengan PMK 119/2023 dan PMK 113/2012. Meski demikian, e-Perjadin belum terintegrasi sepenuhnya, sehingga entri data, pengunggahan dokumen, dan verifikasi administrasi masih dikerjakan secara manual. Kajian pada instansi pemerintah dalam tiga tahun terakhir memperlihatkan cakupan sistem yang berbeda pada tiap tahap perjalanan dinas. Praptama *et al.* (2023) mengembangkan sistem informasi perjalanan dinas berbasis web pada Direktorat Bina Usaha Perdagangan dengan pendekatan prototipe, melalui observasi dan wawancara, untuk menggantikan pengelolaan manual dengan Microsoft Word dan Excel. Sistem tersebut mencakup daftar nominal perjalanan, laporan pertanggungjawaban, pengembalian dana, dan laporan perjalanan, serta dilaporkan mempercepat pembuatan surat perjalanan dinas, tetapi prosedur pengujiannya tidak diuraikan dan hasilnya disampaikan secara kualitatif. Triadi *et al.* (2025) merancang sistem SPPD di KPU Provinsi Jambi dengan model Waterfall yang mencakup pengajuan, persetujuan, dan pencetakan dokumen; manfaat efisiensi dan ketepatan data pada kajian itu masih berupa harapan karena belum disertai hasil terukur. Virginawan Guntara *et al.* (2026) membangun sistem perjalanan dinas dewan dengan Waterfall, PHP, MySQL, dan XAMPP yang memuat pengelolaan data perjalanan, pencarian berdasarkan tahun, dan unduhan dokumentasi. Pengujian black-box melaporkan keberhasilan 100% dan skor System Usability Scale 86,5, tetapi berdasarkan uraian yang dilaporkan, cakupannya berfokus pada pengarsipan data perjalanan dan tidak mencakup pelaporan biaya maupun pemantauan realisasi anggaran.

Jurnal Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi
https://journal.stmiki.ac.id
E-ISSN: 3047-6674 | P-ISSN: 3047-6682
Vol. 4 No. 1 (2027) | Januari
OPEN ACCESS
https://doi.org/10.35870/jikti.v3i2.2208

Tabel 1. Perbandingan penelitian terdahulu.

Peneliti (tahun)	Instansi	Metode / teknologi	Cakupan fitur	Yang belum tercakup (menurut uraian kajian)
(Sakti, 2024)	Dinas Ketahanan Pangan Sumut	Waterfall	Pengajuan, pencatatan, laporan terpadu	Validasi biaya dan dasbor realisasi tidak diuraikan
(Aulia *et al.*, 2024)	BKAD Prov. Sumut	Kualitatif + prototipe iteratif	Pendataan SPPD daring	Validasi biaya dan dasbor realisasi tidak diuraikan
(Pangaila *et al.*, 2025)	Dinas Damkar Kota Manado	Prototyping, Binary Search	Pengelolaan SPPD, pencarian pegawai (NIP)	Pelaporan biaya dan pemantauan anggaran tidak diuraikan
(Fakhrul Rizkie *et al.*, 2024)	DPRD Kota Medan	Berbasis web	Pakta integritas, pembuatan SPPD	Pelaporan biaya dan pemantauan anggaran tidak diuraikan
(Ananda Pradana Putra Anwar, 2024)	Pemkot Salatiga	Waterfall, black-box	Pencatatan laporan perjalanan	Penerbitan SPT dan pemantauan anggaran tidak diuraikan
(Praptama *et al.*, 2023)	Direktorat Bina Usaha Perdagangan	Prototipe	Daftar nominal, pertanggungjawaban, pengembalian, laporan	Prosedur pengujian tidak diuraikan
(Triadi *et al.*, 2025)	KPU Provinsi Jambi	Waterfall	Pengajuan, persetujuan, cetak SPPD	Hasil terukur belum ada
(Virginawan Guntara *et al.*, 2026)	Dewan (studi kasus)	Waterfall, PHP, MySQL, XAMPP; black-box, SUS	Data perjalanan, pencarian, unduh dokumen	Pelaporan biaya dan pemantauan anggaran
Penelitian ini	—	Waterfall, PHP, MySQL, UML; black-box	Pengajuan NPPD, SPT, laporan biaya tervalidasi, dasbor realisasi	Efisiensi dan pengalaman pengguna belum diukur

Meskipun demikian, kajian-kajian yang ditelaah umumnya masih berpusat pada sebagian tahapan perjalanan dinas, seperti pengajuan dan penerbitan SPPD (Fakhrul Rizkie *et al.*, 2024), pencatatan laporan perjalanan (Ananda Pradana Putra Anwar, 2024), atau penilaian pengalaman pengguna (Rifaldi Adi Putra dan Rianto, 2025). Keterpaduan e-Perjadin juga dilaporkan belum sepenuhnya terwujud, sehingga sebagian pekerjaan administrasi masih dilakukan secara manual (Susilo & Trisulo, 2026). Tabel 1 menunjukkan bahwa fitur dasar seperti pengajuan, penerbitan SPPD, dan pelaporan biaya sudah umum pada sistem sejenis, sehingga penggabungan fitur saja tidak cukup untuk dianggap sebagai kebaruan. Kesenjangan yang tampak ada pada hubungan antartahap. Dalam kajian yang ditelaah, pelaporan biaya, validasi, dan pemantauan anggaran umumnya tidak dilaporkan sebagai satu alur yang saling mengikat. Oleh karena itu, belum jelas bagaimana angka realisasi yang dilihat pimpinan dijamin hanya berasal dari biaya yang telah diverifikasi. Beberapa kajian juga melaporkan pengujian secara ringkas tanpa merinci skenarionya, sehingga sulit untuk direplikasi. Dari sisi proses pengembangan, pemilihan pendekatan terstruktur seperti Waterfall atau pendekatan Agile seharusnya didasarkan pada karakteristik proyek (Mishra & Alzoubi, 2023). Kebutuhan administrasi perjalanan dinas yang alurnya sudah baku dan menuntut dokumentasi cermat sesuai dengan pendekatan terstruktur. Kebaruan penelitian ini terletak pada rancangan alur biaya yang

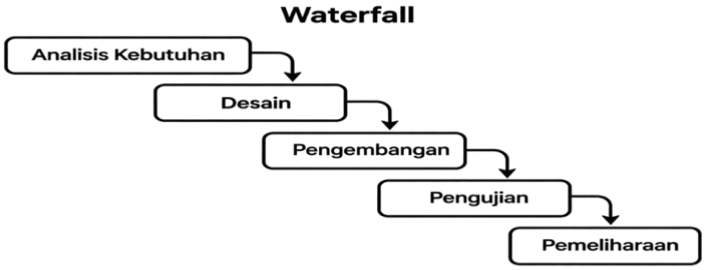
Jurnal Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi
https://journal.stmiki.ac.id
E-ISSN: 3047-6674 | P-ISSN: 3047-6682
Vol. 4 No. 1 (2027) | Januari
OPEN ACCESS
https://doi.org/10.35870/jikti.v3i2.2208

dikendalikan oleh status validasi, bukan pada banyaknya fitur. Pertama, formulir biaya riil baru akan terbuka setelah SPT diterbitkan, sehingga setiap laporan biaya terkait dengan penugasan yang sah. Kedua, hanya biaya yang berstatus "Lunas" dan telah diverifikasi oleh admin yang akan diteruskan ke dasbor pimpinan melalui kolom status_bayar, sehingga realisasi anggaran tidak memuat klaim yang belum diperiksa. Ketiga, total biaya dihitung secara otomatis dari rincian komponen, dan realisasi per bulan divisualisasikan dengan Chart.js secara langsung dari basis data terpusat. Klaim ini terbatas pada kajian yang ditelaah dan tidak menyatakan bahwa mekanisme serupa tidak pernah ada pada sistem lain. Penelitian ini berkontribusi pada pengembangan sistem informasi E-SPPD melalui: (1) rancangan alur proses dan struktur basis data yang menautkan validasi biaya dengan pelaporan realisasi anggaran; (2) implementasi sistem dengan tiga peran (pegawai, admin, pimpinan) menggunakan PHP dan MySQL; dan (3) pengujian fungsional black-box yang didokumentasikan sebagai dasar untuk pengembangan lanjutan. Oleh sebab itu, penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengimplementasikan Sistem Informasi E-SPPD berbasis web dengan metode Waterfall serta menggunakan PHP dan MySQL. Sistem ini mengintegrasikan pengajuan NPPD, verifikasi, penerbitan SPT, pelaporan biaya, dan pemantauan realisasi anggaran melalui alur biaya yang tervalidasi, lalu menguji fungsinya melalui pengujian black-box. Efisiensi proses dan pengalaman pengguna tidak diukur dalam penelitian ini.

2. Metode Penelitian

2.1 Tahapan Pengembangan Sistem

Penelitian ini membangun Sistem Informasi E-SPPD dengan model Waterfall, yang mensyaratkan penyelesaian tiap tahap sesuai urutannya. Model ini dipilih karena alur perjalanan dinas berurutan dan relatif baku (Susilo & Trisulo, 2026), sehingga kebutuhan dapat dirumuskan di awal, dan karena selaras dengan sistem administrasi yang menuntut dokumentasi cermat serta meminimalkan salah data pada laporan keuangan. Pendekatan serupa digunakan pada sistem administrasi lain (Andriansah *et al.*, 2025; Jalaludin *et al.*, 2025; Sakti, 2024). Pendekatan iteratif lebih sesuai bila umpan balik pengguna dibutuhkan berulang kali (Mishra & Alzoubi, 2023), sedangkan penelitian ini tidak melibatkan pengguna dalam siklus pengembangan. Gambar 1 menampilkan kelima tahap yang dijalani.



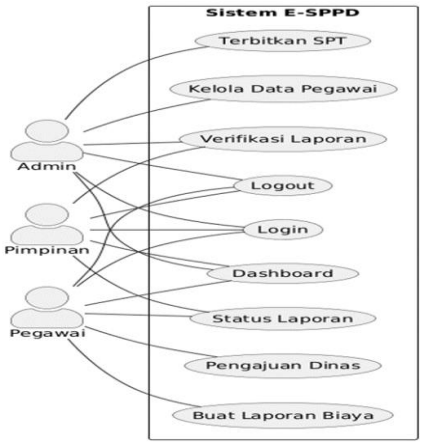
Gambar 1. Tahapan Pengembangan Sistem dengan Model Waterfall.

Analisis kebutuhan mengidentifikasi permasalahan administrasi perjalanan dinas yang masih manual (Pendahuluan) dan merumuskan kebutuhan bagi tiga pengguna utama: pegawai (mengajukan perjalanan dan melaporkan biaya), admin (mengelola pegawai, menerbitkan SPT, memverifikasi biaya), dan pimpinan (memverifikasi pengajuan dan memantau realisasi anggaran). Penelitian ini tidak memuat pengumpulan data primer dari responden dan belum memvalidasi kebutuhan dengan pengguna; hal ini dicatat sebagai keterbatasan. Perancangan memakai pemodelan Unified Modeling Language (UML) untuk alur sistem, interaksi pengguna, dan struktur data. Implementasi menghasilkan aplikasi web yang dapat diakses sesuai hak akses.

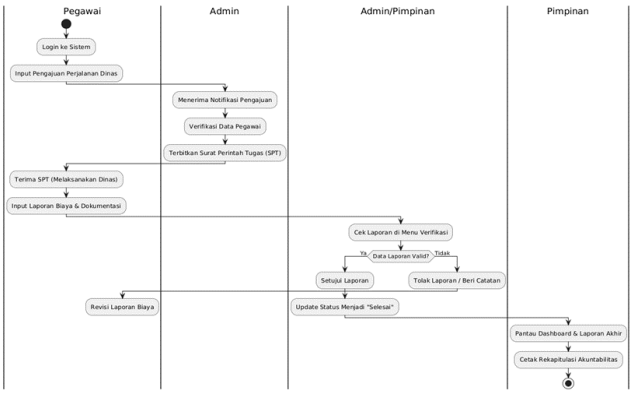
Jurnal Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi
https://journal.stmiki.ac.id
E-ISSN: 3047-6674 | P-ISSN: 3047-6682
Vol. 4 No. 1 (2027) | Januari
OPEN ACCESS
https://doi.org/10.35870/jikti.v3i2.2208

2.2 Perancangan dan Platform

Aplikasi web dibangun dengan PHP sebagai bahasa pemrograman dan MySQL sebagai sistem manajemen basis data terpusat (db_perjalanan_dinas) yang memuat tabel pegawai, NPPD, SPT, dan biaya. Tampilan tiap level akses dibedakan melalui sesi (*session*). Antarmuka disusun dengan Bootstrap dan visualisasi dasbor pimpinan dengan Chart.js. Sistem dikembangkan sebagai aplikasi fungsional dan belum diterapkan pada instansi tertentu. Rancangan mensyaratkan laporan biaya riil dari pegawai lolos validasi admin lebih dulu, baru kemudian statusnya menjadi "Lunas" dan otomatis muncul pada dasbor pimpinan. Use case diagram (Gambar 2) memetakan peran ketiga aktor, sementara activity diagram (Gambar 3) menguraikan alur dari pengajuan, penerbitan SPT, pengisian laporan biaya, verifikasi, hingga pemantauan oleh pimpinan.

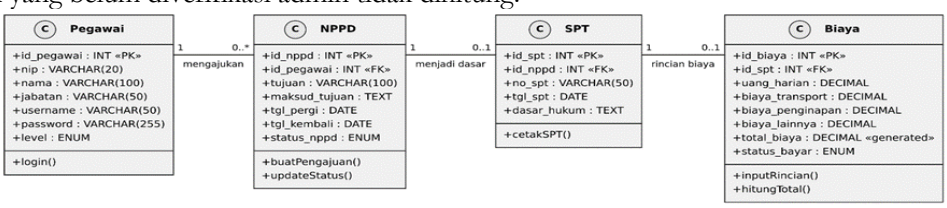


Gambar 2. Use Case Diagram Sistem E-SPPD.



Gambar 3. Activity Diagram Alur Perjalanan Dinas

Class diagram (Gambar 4) memuat entitas pegawai, NPPD, SPT, dan biaya. Tabel biaya menjadi inti data keuangan dan dihubungkan dengan pegawai serta SPT. Realisasi anggaran pada bulan *m* dihitung sebagai jumlah total biaya seluruh laporan berstatus "Lunas" (kolom status_bayar) pada bulan tersebut, dengan total biaya satu laporan berupa jumlah komponen yang diisi pegawai. Laporan yang belum diverifikasi admin tidak dihitung.



Gambar 4. Class Diagram Struktur Basis Data

Jurnal Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi
https://journal.stmiki.ac.id
E-ISSN: 3047-6674 | P-ISSN: 3047-6682
Vol. 4 No. 1 (2027) | Januari
OPEN ACCESS
https://doi.org/10.35870/jikti.v3i2.2208

Perancangan antarmuka berorientasi pada kebutuhan tiap peran dengan merujuk prinsip User-Centered Design (Lestari *et al.*, 2024), tanpa melibatkan pengguna secara langsung. Formulir biaya bagi pegawai dibuat mudah diisi, dasbor admin menonjolkan notifikasi dan validasi, dan dasbor pimpinan memakai konsep Executive Information System (EIS) yang mengubah data tervalidasi menjadi grafik batang.

2.3 Prosedur dan Rencana Pengujian

Fungsionalitas diperiksa melalui pengujian black-box, yaitu pengamatan masukan dan keluaran fitur tanpa memeriksa kode program (Ananda Pradana Putra Anwar, 2024). Pengujian dilaksanakan pada 6–8 Desember 2025 oleh peneliti pada setiap peran pengguna, tanpa partisipan lain dan tanpa uji statistik, sehingga tidak diperlukan penentuan sampel maupun analisis statistik. Skenario disusun mengikuti proses bisnis, dari autentikasi dan hak akses, pengajuan NPPD, penerbitan SPT, pencatatan biaya, hingga verifikasi biaya dan visualisasi realisasi anggaran (Tabel 3). Suatu fungsi dinyatakan Sesuai bila hasil aktual sama dengan hasil yang diharapkan, tidak muncul pesan galat, dan data yang diproses tersimpan serta tampil konsisten pada halaman peran terkait; selain itu dinyatakan Tidak Sesuai. Pengujian terbatas pada skenario normal pada delapan fungsi utama. Uji negatif, uji batas, uji keamanan, uji beban, dan uji penerimaan pengguna belum dilakukan dan dicatat sebagai keterbatasan.

Tabel 2. Rencana pengujian fungsional sistem.

No	Aktor	Fungsi yang diuji	Hasil yang diharapkan
1	Semua pengguna	Login dan pembatasan hak akses	Sistem memvalidasi akun dan mengarahkan pengguna ke halaman sesuai levelnya
2	Admin	Pengelolaan data pegawai	Data pegawai dapat ditambah, diubah, dan dihapus, serta tersimpan di basis data
3	Pegawai	Pengajuan perjalanan dinas (NPPD)	Data pengajuan tersimpan dan tampil pada daftar pengajuan
4	Pimpinan	Verifikasi pengajuan perjalanan dinas	Status pengajuan berubah sesuai keputusan pimpinan
5	Admin	Penerbitan SPT	SPT terbit dari pengajuan yang telah diverifikasi dan dapat dicetak
6	Pegawai	Pembuatan laporan biaya perjalanan dinas	Rincian biaya tersimpan dan total biaya terhitung otomatis
7	Admin	Verifikasi laporan biaya	Status laporan menjadi “Lunas” dan masuk ke rekap serta grafik pimpinan
8	Pimpinan	Rekap laporan biaya dan grafik realisasi anggaran	Rekap dan grafik batang bulanan sesuai dengan data pada basis data

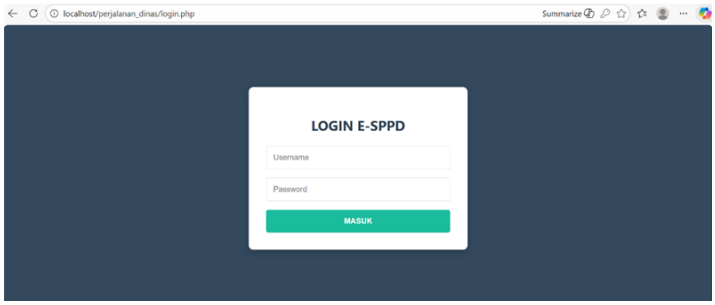
3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Hasil

3.1.1 Autentikasi dan hak akses

Pengguna memasuki sistem lewat halaman login (Gambar 5), dan kata sandi pegawai tersimpan sebagai hash MD5 (keterbatasannya dibahas pada subbab 3.6). Pada skenario uji, sistem dapat memvalidasi akun dan mengarahkan pengguna ke halaman yang sesuai dengan tiga level akses, yakni admin, pimpinan, dan pegawai.

Jurnal Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi
https://journal.stmiki.ac.id
E-ISSN: 3047-6674 | P-ISSN: 3047-6682
Vol. 4 No. 1 (2027) | Januari
OPEN ACCESS
https://doi.org/10.35870/jikti.v3i2.2208

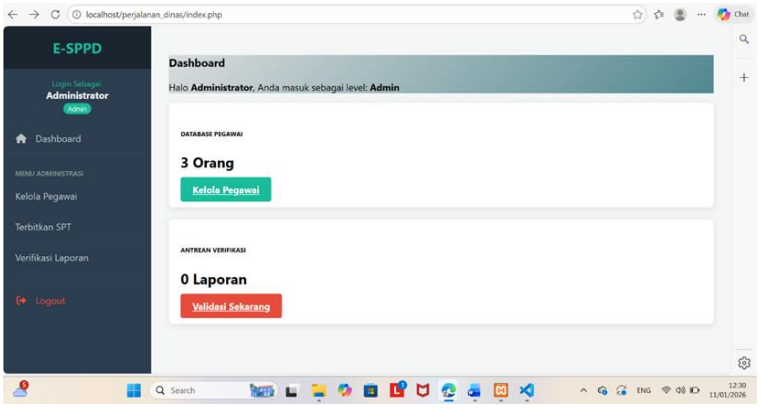


Gambar 5. Antarmuka login sistem E-SPPD

Level akses disimpan sebagai atribut pada setiap akun di basis data, dibaca setelah proses login, dan dipakai untuk mengarahkan pengguna sesuai kewenangannya: pegawai dibatasi pada pengajuan dan pelaporan biaya, admin pada pengelolaan data dan penerbitan SPT, dan pimpinan pada pemantauan. Pembagian ini dimaksudkan agar perubahan pada setiap tahap proses hanya dapat dilakukan oleh aktor yang berhak.

3.1.2 Fungsi Admin

Dasbor admin menampilkan jumlah pegawai terdaftar secara *real-time* serta pemberitahuan laporan biaya yang menunggu verifikasi. Dari halaman yang sama, admin dapat menambah, mengubah, dan menghapus data pegawai, kemudian menerbitkan SPT. Rekapitulasi laporan yang belum diperiksa disajikan pada halaman verifikasi (Gambar 6).



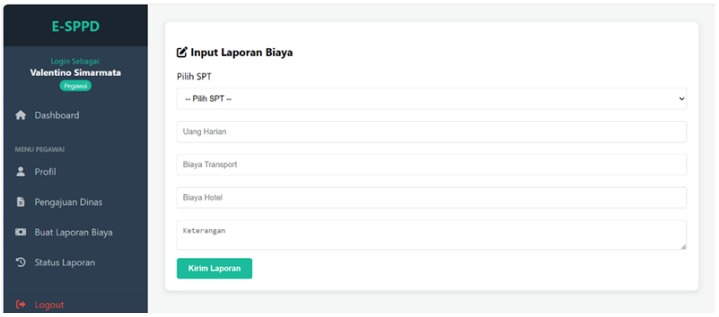
Gambar 6. Dasbor verifikasi laporan biaya oleh admin

Angka pada dasbor dihitung langsung dari basis data terpusat setiap kali halaman dimuat, bukan dari catatan terpisah, dan pemberitahuan laporan tertunda mengarahkan perhatian admin pada antrean verifikasi. Admin juga menghubungkan dua tahap proses: pegawai baru dapat mengisi rincian biaya setelah SPT terbit, dan biaya tersebut baru tercatat sebagai pengeluaran yang sah setelah diverifikasi admin. Mekanisme ini membedakan laporan yang telah divalidasi dari yang belum, sehingga status setiap laporan dapat ditelusuri.

3.1.3 Fungsi Pegawai

Pegawai memiliki dua fungsi utama pada dasbornya: mengajukan perjalanan dinas dan menyusun laporan biaya. Pengajuan dilakukan dengan mengisi tujuan, maksud perjalanan, serta tanggal pergi dan kembali, dan perkembangannya dapat dipantau pada daftar pengajuan. Begitu SPT terbit, formulir laporan biaya (Gambar 7) dapat dipakai untuk mencatat uang harian, biaya transportasi, penginapan, dan pengeluaran lain.

Jurnal Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi
https://journal.stmiki.ac.id
E-ISSN: 3047-6674 | P-ISSN: 3047-6682
Vol. 4 No. 1 (2027) | Januari
OPEN ACCESS
https://doi.org/10.35870/jikti.v3i2.2208

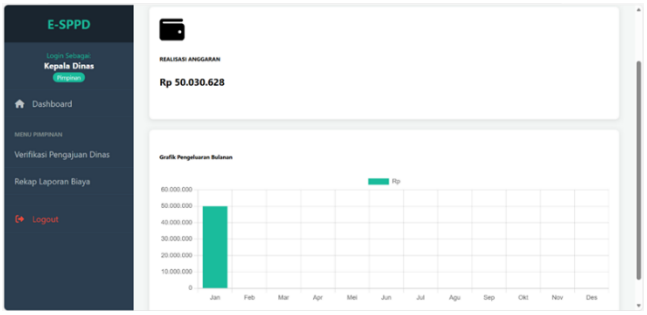


Gambar 7. Formulir laporan biaya perjalanan dinas pada dasbor pegawai

Karena formulir biaya baru terbuka setelah SPT diterbitkan, laporan hanya dapat dibuat atas penugasan yang sah, dan keterkaitan antartabel memungkinkan setiap catatan biaya dirunut ke pengajuan yang melatarbelakanginya. Total biaya dihitung otomatis dari semua komponen yang diisi, sehingga angka yang diteruskan ke tahap verifikasi sama dengan jumlah rinciannya.

3.1.4 Fungsi Pimpinan

Pimpinan memperoleh tiga fitur pada dasbornya: verifikasi pengajuan perjalanan dinas, rekap laporan biaya, dan ringkasan total realisasi anggaran. Chart.js dipakai untuk mengolah data biaya dari basis data menjadi grafik batang bulanan (Gambar 8). Sebagaimana dirumuskan pada subbab 2.2, realisasi tiap bulan adalah jumlah total biaya laporan berstatus "Lunas" yang bersumber dari tabel biaya.



Gambar 8. Grafik batang realisasi anggaran bulanan pada dasbor pimpinan

Grafik batang dipilih karena memudahkan perbandingan pengeluaran antarbulan, sedangkan pengelompokan per bulan meringkas banyak catatan menjadi satu nilai per periode. Pembatasan pada biaya berstatus "Lunas" membuat angka realisasi hanya memuat pengeluaran yang sudah diverifikasi, sehingga klaim yang belum diperiksa tidak ikut terhitung. Manfaat tampilan ini bagi pengambilan keputusan pimpinan belum diukur dalam penelitian ini.

3.1.5 Hasil Pengujian

Pengujian black-box dilaksanakan pada delapan fungsi dengan skenario normal (Tabel 2). Hasil aktual setiap fungsi disajikan pada Tabel 3, dengan hasil yang diharapkan sesuai nomor yang sama pada Tabel 2.

Tabel 3. Hasil pengujian fungsional sistem.

No	Skenario (aktor dan fungsi)	Jenis masukan	Keluaran aktual	Status
1	Semua pengguna: login dan hak akses	Akun admin, pimpinan, dan pegawai dengan kata sandi valid	Login berhasil; setiap akun diarahkan ke halaman sesuai levelnya (Gambar 5)	Sesuai
2	Admin: pengelolaan data pegawai	Data pegawai valid untuk	Data tersimpan, berubah, dan terhapus di basis data	Sesuai

Jurnal Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi
https://journal.stmiki.ac.id
E-ISSN: 3047-6674 | P-ISSN: 3047-6682
Vol. 4 No. 1 (2027) | Januari
OPEN ACCESS
https://doi.org/10.35870/jikti.v3i2.2208

		ditambah, diubah, dan dihapus		
3	Pegawai: pengajuan NPPD	Tujuan, maksud, tanggal pergi dan kembali yang valid	Pengajuan tersimpan dan tampil pada daftar pengajuan	Sesuai
4	Pimpinan: verifikasi pengajuan	Keputusan pimpinan atas pengajuan	Status pengajuan berubah sesuai keputusan	Sesuai
5	Admin: penerbitan SPT	Pengajuan yang telah diverifikasi	SPT terbit dan dapat dicetak	Sesuai
6	Pegawai: laporan biaya	Rincian komponen biaya yang valid	Rincian tersimpan; total biaya terhitung otomatis (Gambar 7)	Sesuai
7	Admin: verifikasi laporan biaya	Laporan biaya yang menunggu verifikasi	Status menjadi "Lunas" dan laporan masuk ke rekap serta grafik pimpinan (Gambar 6)	Sesuai
8	Pimpinan: rekap dan grafik realisasi	Biaya berstatus "Lunas" pada basis data	Rekap dan grafik batang bulanan sesuai data basis data (Gambar 8)	Sesuai

Kedelapan fungsi memberikan keluaran aktual yang sesuai dengan yang diharapkan, dan tidak ditemukan kesalahan logika pada sinkronisasi data antarlevel pengguna: data yang dimasukkan pegawai sampai ke admin dan pimpinan tanpa kehilangan isi. Tidak ada fungsi yang dinyatakan Tidak Sesuai. Hasil ini hanya berlaku untuk skenario normal; kasus negatif, uji batas, uji keamanan, dan uji beban belum dilakukan (subbab 3.6).

3.2 Pembahasan

Hasil pengujian menunjukkan bahwa fungsi utama E-SPPD berjalan sesuai rancangan pada skenario normal, termasuk alur biaya yang dikendalikan oleh status validasi: formulir biaya terbuka setelah SPT diterbitkan, dan hanya biaya berstatus "Lunas" yang masuk ke realisasi anggaran. Hasil ini sejalan dengan temuan Nur Sifa Fitriyani (2023), yang melaporkan penyimpanan data yang tertib pada sistem SPPD berbasis PHP dan Waterfall, serta dengan Virginawan Guntara *et al.* (2026) yang melaporkan bahwa seluruh fitur berjalan dengan baik pada pengujian black-box. Namun, perbedaan yang signifikan adalah penelitian ini mencakup rangkaian yang lebih panjang, dari pengajuan hingga pemantauan anggaran. Meskipun hasil 8 dari 8 "Sesuai" dari satu penguji (peneliti) pada skenario normal menunjukkan bahwa fungsi dasar bekerja, hal ini tidak cukup untuk menyimpulkan keandalan sistem. Hasil tersebut hanya menunjukkan bahwa fungsi dasar beroperasi, bukan bahwa sistem tahan terhadap masukan yang salah atau penggunaan nyata. Mengenai efektivitas dan implikasi, sistem ini belum dapat dinilai secara komprehensif. Waktu proses, jumlah kesalahan pencatatan, dan kepuasan pengguna tidak diukur, sehingga klaim peningkatan efisiensi administrasi belum didukung oleh data yang konkret. Meskipun mekanisme yang ada memberikan dasar bagi manfaat tersebut, seperti total biaya yang dihitung otomatis yang mengurangi hitungan manual dan relasi antartabel yang memungkinkan catatan biaya dirunut ke pengajuannya, semua ini masih berupa potensi yang perlu diuji lebih lanjut. Sebagai pembanding, Rifaldi Adi Putra dan Rianto (2025) menilai pengalaman pengguna E-SPPD dengan menggunakan User Experience Questionnaire (UEQ) dan K-Means, sedangkan Virginawan Guntara *et al.* (2026) menggunakan System Usability Scale. Penelitian ini belum memiliki ukuran semacam itu. Pemilihan metode Waterfall dianggap sesuai karena alur perjalanan dinas yang bersifat berurutan dan relatif baku (Mishra & Alzoubi, 2023). Namun, konsekuensinya adalah pengguna tidak dilibatkan dalam siklus pengembangan, sehingga kebutuhan belum divalidasi oleh pengguna dan keberhasilan pengujian tidak dapat dikaitkan dengan pilihan metodenya. Pendekatan prototipe atau iteratif, yang membuka

E-ISSN: 3047-6674 | P-ISSN: 3047-6682
Vol. 4 No. 1 (2027) | Januari
OPEN ACCESS
https://doi.org/10.35870/jikti.v3i2.2208

umpan balik pengguna sejak awal, lebih tepat untuk tahap pengembangan berikutnya. Terdapat beberapa keterbatasan dalam penelitian ini. Pertama, terkait dengan keamanan kata sandi, yang saat ini disimpan menggunakan MD5. Algoritma ini cepat dihitung dan rentan terhadap tebakan berulang serta tabel hash siap pakai. Evaluasi terhadap MD5, SHA-1, dan bcrypt menunjukkan bahwa MD5 dan SHA-1 memiliki tingkat keamanan yang rendah, sedangkan bcrypt lebih kuat untuk penyimpanan kata sandi (Dafi Al Azhar & Sholihah Widiati, 2025). Argon2 juga dilaporkan lebih unggul dibandingkan MD5, SHA-1, dan SHA-256 (Boonkrong & Koksungnoen, 2025). Ini merupakan kelemahan serius pada sistem yang menyimpan data keuangan. Perbaikan yang direkomendasikan adalah menggunakan fungsi password_hash() PHP dengan bcrypt atau Argon2id. Kolom kata sandi sudah memiliki kapasitas 255 karakter, sehingga skema tabel tidak perlu diubah, dan hash lama dapat diganti saat pengguna melakukan login berikutnya. Kedua, kebutuhan tidak dikumpulkan dari responden dan belum divalidasi oleh pengguna, serta tidak ada uji penerimaan pengguna. Oleh karena itu, belum dapat dinyatakan bahwa sistem ini menjawab kebutuhan pengguna, melainkan bahwa fungsinya berjalan sesuai rancangan. Ketiga, cakupan pengujian terbatas pada skenario normal yang dilakukan oleh satu penguji. Uji negatif (masukan tidak valid), uji batas, uji keamanan (termasuk akses antarperan dan serangan injeksi), serta uji beban belum dilakukan. Keempat, konteks penerapan sistem ini belum diterapkan pada instansi tertentu, dan efisiensi sistem belum diukur. Arah pengembangan selanjutnya akan memprioritaskan migrasi kata sandi dan uji keamanan. Setelah itu, penelitian ini akan melanjutkan dengan uji negatif dan uji penerimaan pengguna (misalnya, menggunakan UEQ atau SUS), serta integrasi dengan sistem keuangan atau kepegawaian, aplikasi seluler, dan notifikasi otomatis.

4. Kesimpulan dan Saran

Penelitian ini menghasilkan Sistem Informasi E-SPPD berbasis web yang dikembangkan dengan metode Waterfall serta PHP dan MySQL untuk tiga peran pengguna, yaitu pegawai, admin, dan pimpinan. Kontribusi utamanya adalah alur biaya yang dikendalikan oleh status validasi: formulir biaya baru terbuka setelah SPT diterbitkan, dan hanya biaya yang telah diverifikasi oleh admin (berstatus "Lunas") yang dihitung sebagai realisasi anggaran pada dasbor pimpinan. Pengujian black-box pada delapan fungsi dengan skenario normal menunjukkan bahwa seluruh fungsi berjalan sesuai hasil yang diharapkan, tanpa kesalahan logika pada sinkronisasi data antarlevel pengguna. Namun, hasil tersebut baru menunjukkan kesesuaian fungsi dengan rancangan. Efektivitas dan efisiensi sistem belum dapat disimpulkan karena kebutuhan tidak divalidasi oleh pengguna, tidak ada uji penerimaan pengguna, dan pengujian terbatas pada skenario normal oleh satu penguji tanpa uji negatif, uji keamanan, dan uji beban. Selain itu, kata sandi masih disimpan dengan MD5, yang tidak memadai untuk menjaga keamanan data keuangan. Berdasarkan keterbatasan tersebut, pengembangan berikutnya direkomendasikan secara berurutan: (1) mengganti MD5 dengan bcrypt atau Argon2id melalui password_hash() disertai uji keamanan; (2) menambahkan uji negatif dan uji batas; (3) mengukur penerimaan dan pengalaman pengguna (UEQ atau SUS) serta efisiensi, yaitu waktu proses dan kesalahan pencatatan, pada instansi nyata; dan (4) mengintegrasikan sistem dengan sistem keuangan atau kepegawaian, aplikasi seluler, dan notifikasi otomatis. Sebagai tambahan, disarankan untuk melakukan pelatihan bagi pengguna agar mereka dapat memanfaatkan sistem secara optimal. Pelatihan ini dapat mencakup pemahaman tentang alur kerja sistem, cara mengatasi masalah yang mungkin muncul, serta cara memberikan umpan balik yang konstruktif untuk pengembangan sistem di masa mendatang. Dengan demikian, tidak hanya akan meningkatkan pengalaman pengguna, tetapi juga dapat membantu dalam pengumpulan data yang lebih akurat untuk evaluasi sistem di kemudian hari.

E-ISSN: 3047-6674 | P-ISSN: 3047-6682
Vol. 4 No. 1 (2027) | Januari
OPEN ACCESS
https://doi.org/10.35870/jikti.v3i2.2208

5. Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih disampaikan kepada berbagai pihak yang telah memberikan dukungan, arahan, dan fasilitas selama perancangan, pengembangan, dan pengujian sistem informasi E-SPPD berbasis web ini. Dukungan dan bantuan yang diberikan menjadi bagian penting dalam menunjang kelancaran proses penelitian hingga penyusunan artikel ini.

6. Daftar Pustaka

Al Azhar, R. D., & Widiati, I. S. (2025, July). Evaluasi keamanan penyimpanan password menggunakan algoritma hash: MD5, SHA-1, dan Bcrypt. In *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Informasi dan Bisnis* (pp. 1302-1305). https://doi.org/10.47701/q885nj69.

Andriansah, Z., Robani, R., Qomaruzzaman, J., & Kristiyanto, A. (2025). Pengembangan Aplikasi Manajemen Surat Berbasis Website Menggunakan Metode Waterfall pada PT Bima Karya Reksatama. *Jurnal Teknologi Sistem Informasi*, *6*(1), 79-88. https://doi.org/10.35957/jtsi.v6i1.9819.

Anwar, A. P. P., & Manongga, D. H. (2024). Perancangan Sistem Informasi Berbasis Web Sebagai Media Pencatatan Perjalanan Pada Kasus Kantor Pemerintah Kota Salatiga. *IT-Explore: Jurnal Penerapan Teknologi Informasi dan Komunikasi*, *3*(3), 348-358. https://doi.org/10.24246/itexplore.v3i3.2024.pp348-358.

Aulia, D., Mar'ah, S. F. M., Alam, H. B. P., & Gibran, M. K. (2024). Perancangan Sistem Informasi Pendataan Perjalanan Dinas Berbasis Web Di BKAD Provsu. *Jurnal Minfo Polgan*, *13*(2), 1938-1943. https://doi.org/10.33395/jmp.v13i2.14321.

Baizah, Z., & Akbar, R. (2024). Sistem informasi realisasi anggaran pada dinas pertanian provinsi Aceh berbasis web. *Jurnal Ilmu Komputer Dan Teknologi Informasi*, *1*(1), 24-33. https://doi.org/10.35870/jikti.v1i1.735.

Boonkrong, S., & Koksungnoen, P. (2025). Identification of optimal Argon2i parameters for performance and security enhancement. *International Journal of Information Technology*, 1-13.

Fitriyani, N. S. (2023). Rancang Bangun Administrasi Surat Perintah Perjalanan Dinas Berbasis Web. *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, *7*(1), 233-238. https://doi.org/10.36040/jati.v7i1.6304.

Guntara, Y. V., Febrian, M. H., Radianto, P. K., Pransiska, A., Gunawan, A. P., & Natalia, L. (2026). SISTEM PERJALANAN DINAS DEWAN BERBASIS WEBSITE (XAMPP). *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, *10*(3), 3987-3991. https://doi.org/10.36040/jati.v10i3.18088.

Jalaludin, J., Zahra, D. F., & Endahti, L. (2025). Sistem Informasi Pengajuan dan Persetujuan Domain untuk Instansi Pemerintah pada Diskominfo Purwakarta Berbasis Web. *Jurnal Indonesia: Manajemen Informatika dan Komunikasi*, *6*(3), 1854-1873. https://doi.org/10.63447/jimik.v6i3.1568.

E-ISSN: 3047-6674 | P-ISSN: 3047-6682
Vol. 4 No. 1 (2027) | Januari
OPEN ACCESS
https://doi.org/10.35870/jikti.v3i2.2208

Lestari, I., Kusuma, V. A., & Putera, M. I. A. (2023). Automasi Surat Perintah Perjalanan Dinas Berbasis Website Menggunakan Metode User Centered Design. *Jurnal Sistim Informasi dan Teknologi*, 88-94. https://doi.org/10.60083/jsisfotek.v5i4.327.

Mishra, A., & Alzoubi, Y. I. (2023). Structured software development versus agile software development: a comparative analysis. *International Journal of System Assurance Engineering and Management*, *14*(4), 1504-1522.

Pangaila, E. E., Kumajas, S. C., & Rantung, V. P. (2025). Pengelolaan Surat Perintah perjalanan Dinas di Dinas Kebakaran dan Penyelamatan Kota Manado Menggunakan Algoritma Binary Search. *Jurnal Minfo Polgan*, *14*(2), 2782-2791. https://doi.org/10.33395/jmp.v14i2.15529.

Rizkie, D. F., Syahputra, E. R., & Rahayu, E. (2024). Surat perintah perjalanan dinas berbasis web (studi kasus: dprd kota medan). *Jurnal Ilmu Komputer dan Sistem Informasi (JIKOMSI)*, *7*(1), 229-237. https://doi.org/10.55338/jikomsi.v7i1.2904.

Sabdono, W. A., Hutabarat, D. H., Sutanto, S., & Pertiwi, A. E. (2024). Implementasi Inovasi E-Perjadin terhadap Tata Kelola Perjalanan Dinas di Lingkungan Kementerian Keuangan. *Jurnal Manajemen Keuangan Publik*, *8*(2), 70-86.

Sakti, R. B. (2024). Web-Based Design of an Official Travel Information System. *Bigint Computing Journal*, *2*(2), 104-113. https://doi.org/10.55537/bigint.v2i2.816.

Susilo, B. (2026). Efektivitas Perjalanan Dinas dengan Sistem E-Perjadin. *ARMADA: Jurnal Penelitian Multidisiplin*, *4*(8), 4112-4119. https://doi.org/10.55681/armada.v4i8.3438.

Widiyanti, S., & Aziz, R. A. (2023). Sistem Informasi Perjalanan Dinas Berbasis Web pada Direktorat Bina Usaha Perdagangan. *Indonesian Journal of Multidisciplinary on Social and Technology*, *1*(3).

Zikra, A. A., Kuntara, M. R., & Hutabarat, S. H. (2025). Perancangan Sistem Informasi Berbasis Web untuk Pengelolaan Permohonan Data Pada instansi Pemerintah: Design of a Web-Based Information System for Managing Data Requests in Government Agencies. *Jurnal Kolaboratif Sains*, *8*(1), 819-828. https://doi.org/10.56338/jks.v8i1.6963.