Prosiding Seminar Nasional Teknologi dan Sistem Informasi (SITASI) 2026
Surabaya, 3 Juni 2026

ANALISIS PERANCANGAN SISTEM INFORMASI ABSENSI GEOFENCING DAN PENGGAJIAN DINAMIS BERBASIS PWA

DESIGN ANALYSIS OF PWA-BASED GEOFENCING ATTENDANCE AND DYNAMIC PAYROLL INFORMATION SYSTEM

Muhammad Bintang Alsyahadat[1], Absa Zeta Zetira[2], Ivo Adriansyah[3], Erna Daniati[4*], Akmal Hisyam Pradhana[5]
*E-mail: ernadaniati@unpkediri.ac.id,

[1,2,3,4,5]Sistem Informasi, Teknik dan Ilmu Komputer, Universitas Nusantara PGRI Kediri

Abstrak

Pengelolaan absensi dan penggajian karyawan secara manual maupun semi otomatisasi masih menjadi permasalahan yang umum ditemui pada perusahaan yang memiliki tenaga kerja lapangan dengan mobilitas tinggi. Ketidakakuratan data kehadiran, kesalahan kalkulasi gaji yang bersumber dari proses *hardcode*, serta keterbatasan aksesibilitas sistem yang mengharuskan pengembangan dan pemeliharaan aplikasi terpisah antara platform mobile dan web admin menjadi kesenjangan nyata yang belum terjawab oleh penelitian-penelitian sebelumnya. Artikel ini menyajikan analisis perancangan sebuah sistem informasi manajemen sumber daya manusia (*HRIS*), yang dibangun di atas arsitektur *Progressive Web App (PWA)* tunggal menggunakan *framework* Laravel dengan komponen Filament untuk antarmuka administratif. Metode pengembangan yang digunakan adalah *Waterfall*, yang menempuh tahapan sekuensial dari analisis kebutuhan, desain sistem, implementasi prototipe antarmuka, hingga pengujian sistem. Sistem yang dirancang menghadirkan tiga kebaruan utama, yaitu yang pertama adalah arsitektur *PWA* tunggal yang menggantikan kebutuhan akan dua aplikasi terpisah (aplikasi mobile native dan web admin), kedua, mekanisme *Geofencing* Dinamis yang memvalidasi lokasi kehadiran karyawan tidak hanya berdasarkan titik kantor pusat, melainkan berdasarkan tabel penugasan klien yang bersifat dinamis dan terkonfigurasi, disertai otentikasi sesi persisten berbasis token, serta ketiga, sebuah Mesin Penggajian Berbasis Aturan (Rule-Based Engine) yang terinspirasi dari arsitektur modul penggajian ERP, di mana formula kalkulasi gaji disimpan sebagai ekspresi matematika dalam basis data dan dieksekusi secara dinamis oleh mesin evaluasi tanpa memerlukan perubahan kode program. Perancangan dimodelkan menggunakan *Use Case Diagram* dan *Entity Relationship Diagram* (ERD). Pengujian sistem menggunakan metode *Black-Box* Testing menunjukkan bahwa seluruh skenario validasi geofencing dan komputasi penggajian dinamis berhasil dijalankan sesuai dengan ekspektasi fungsional. Arsitektur yang diusulkan terbukti mampu meningkatkan fleksibilitas, aksesibilitas lintas platform, serta akurasi pengelolaan data SDM secara signifikan.

Kata kunci*: *geofencing, HRIS, penggajian dinamis, progressive web app, rule-based engine

Abstract

Managing employee attendance and payroll manually or through semi-automation remains a common problem for companies with highly mobile field workers. Inaccurate attendance data, payroll calculation errors originating from hardcoded processes, and limited system accessibility that requires the development and maintenance of separate mobile and web admin applications represent significant gaps unaddressed by previous research. This article presents a design analysis of a Human Resource Information System (HRIS), built on a single Progressive Web App (PWA) architecture using the Laravel framework with Filament components for the

administrative interface. The development method used is Waterfall, which follows sequential phases from requirements analysis, system design, and interface prototype implementation, to system testing. The designed system introduces three main novelties: first, a single PWA architecture that replaces the need for two separate applications (a native mobile app and a web admin); second, a Dynamic Geofencing mechanism that validates employee attendance locations based not only on the headquarters' coordinates but also on dynamically configurable client assignment tables, supported by token-based persistent session authentication; and third, a Rule-Based Payroll Engine inspired by ERP payroll module architectures, where salary calculation formulas are stored as mathematical expressions in a database and executed dynamically by an evaluation engine without requiring source code modifications. The design is modeled using Use Case and Entity Relationship Diagrams (ERD). System testing using the Black-Box method demonstrates that all geofencing validation and dynamic payroll computation scenarios function according to functional expectations. The proposed architecture is proven to significantly enhance flexibility, cross-platform accessibility, and the accuracy of HR data management.

***Keywords**: geofencing, HRIS, dynamic payroll, progressive web app, rule-based engin*

1. PENDAHULUAN

Seiring dengan akselerasi transformasi digital dalam ranah manajemen sumber daya manusia (SDM), kebutuhan akan sistem informasi yang akurat, fleksibel, dan mudah diakses dari berbagai perangkat menjadi semakin mendesak. Pengelolaan presensi atau absensi karyawan merupakan salah satu fondasi operasional dalam sebuah organisasi, sebab data kehadiran secara langsung mempengaruhi kalkulasi kompensasi dan penggajian [46]. Namun demikian, praktik pencatatan kehadiran secara manual maupun semi otomatisasi, seperti penggunaan buku absensi atau lembar *Microsoft Excel*, masih umum ditemukan dan terbukti rentan terhadap berbagai kelemahan, di antaranya potensi kecurangan data, inefisiensi waktu, serta kemudahan terjadinya kesalahan rekap [49].

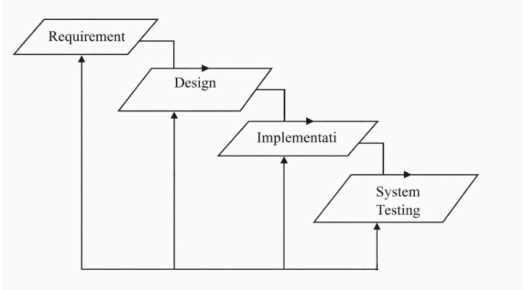
Penelitian-penelitian terdahulu telah berupaya menjawab permasalahan tersebut dengan membangun sistem informasi absensi dan penggajian berbasis web [47] maupun berbasis aplikasi Android [26]. Penelitian yang dilakukan oleh Al Imron, Santoso, dan Lutfi (2023) mengembangkan sistem absensi dan penggajian terintegrasi menggunakan metode waterfall dengan validasi QR berbasis geolokasi dan notifikasi WhatsApp [1]. Lebih lanjut, penelitian oleh Arham et al. (2026) yang mengembangkan sistem berbasis geofencing pada PT. Quanta Teknik Gemilang dengan memanfaatkan Flutter dan Laravel berhasil mengakomodasi validasi kehadiran karyawan lapangan secara real-time, meskipun masih memerlukan pengembangan dua aplikasi terpisah untuk platform yang berbeda [3]. Sementara itu, penelitian mengenai sistem penggajian berbasis website oleh Syukron dan Abdurrazaq (2021) menunjukkan bahwa komputerisasi proses penggajian dapat meningkatkan efisiensi secara signifikan, namun formula penggajian yang digunakan masih bersifat *hardcode* di dalam lapisan logika aplikasi [46].

Dari penelusuran literatur tersebut, teridentifikasi setidaknya tiga celah penelitian (*research gap*) yang belum terjawab secara komprehensif. Pertama, belum ada sistem yang mengimplementasikan arsitektur tunggal berbasis *PWA* yang mampu berfungsi sekaligus sebagai antarmuka mobile bagi karyawan maupun dashboard administratif bagi *HRD*, sehingga mengeliminasi biaya dan kompleksitas pemeliharaan dua platform yang terpisah. Kedua, mekanisme *geofencing* yang ada pada umumnya hanya memvalidasi lokasi berdasarkan satu titik kantor yang statis, dan belum mampu mengakomodasi skenario penugasan karyawan ke lokasi klien yang bervariasi secara dinamis. Ketiga, desain sistem penggajian yang ada masih mengandalkan logika kalkulasi yang tertanam dalam kode program (*hardcoded*), sehingga setiap

perubahan aturan atau komponen gaji membutuhkan intervensi pengembang perangkat lunak, yang jelas tidak efisien dari perspektif operasional bisnis.
Berdasarkan celah penelitian yang telah diidentifikasi tersebut, artikel ini mengusulkan perancangan sistem informasi HRIS yang menawarkan tiga *novelty* utama. *Novelty* pertama adalah penerapan arsitektur *PWA* tunggal yang menggabungkan antarmuka karyawan yang bersifat *mobile-first* dengan dasbor administratif *HRD* dalam satu aplikasi web yang dapat diinstal di perangkat apa pun. *Novelty* kedua adalah implementasi *Geofencing* Dinamis yang mengambil referensi koordinat dari tabel penugasan lapangan di basis data, bukan dari konfigurasi statis, sehingga validasi lokasi *Clock-In* dapat dilakukan di kantor pusat maupun di lokasi klien mana pun yang telah didaftarkan. *Novelty* ketiga adalah perancangan Mesin Penggajian Berbasis Aturan (*Rule-Based Payroll Engine*) yang terinspirasi dari modul *payroll* pada sistem *ERP*, di mana komponen gaji seperti gaji pokok, tunjangan, dan potongan dikonfigurasi melalui ekspresi formula matematika yang disimpan di basis data dan dievaluasi secara dinamis oleh mesin interpretasi ekspresi (*expression evaluator*) pada saat *runtime*.

2. METODOLOGI

Penelitian ini menggunakan metode pengembangan sistem *Waterfall* sebagai kerangka kerja utama. Model *Waterfall* dipilih karena karakteristiknya yang bersifat sekuensial dan terstruktur, di mana setiap tahapan harus diselesaikan secara tuntas sebelum tahapan berikutnya dapat dimulai [36]. Pendekatan ini dinilai sesuai dengan konteks penelitian perancangan sistem *HRIS* yang ruang lingkup dan kebutuhan fungsionalnya telah terdefinisi dengan baik sejak awal, sehingga alur pengerjaan yang linier dan terdokumentasi dapat menjamin konsistensi antara spesifikasi dan hasil akhir perancangan [42]. Model *Waterfall* dalam penelitian ini diterapkan dalam empat tahapan utama yang dilaksanakan secara *sekuensial*, sebagaimana divisualisasikan pada Gambar 1 di bawah ini.



Gambar 1. *Flowchart* Alur Penelitian Metode *Waterfall*

2.1 Analisis Kebutuhan (*Requirements Analysis*)

Tahap pertama berfokus pada identifikasi dan pendokumentasian kebutuhan sistem secara menyeluruh melalui pendekatan studi literatur. Analisis kebutuhan dilakukan dengan mempertimbangkan secara mendalam penelitian-penelitian terdahulu yang relevan di bidang sistem informasi absensi dan penggajian [46][47][49], sehingga dapat diidentifikasi pola permasalahan yang berulang pada sistem konvensional maupun sistem berbasis teknologi yang telah ada, yaitu ketidakakuratan data kehadiran, formula penggajian yang *hardcoded*, serta keterbatasan aksesibilitas lintas platform. Dari hasil pertimbangan literatur tersebut kemudian dilakukan analisis kesenjangan (*gap analysis*) untuk mengidentifikasi fitur-fitur yang belum dijawab oleh solusi yang ada. Hasil akhir tahap ini adalah dokumen spesifikasi kebutuhan yang mencakup kebutuhan fungsional validasi lokasi berbasis *GPS geofencing* dinamis, pengelolaan formula penggajian secara dinamis melalui antarmuka administratif, serta pembuatan dan

distribusi slip gaji dan kebutuhan non-fungsional, meliputi keamanan sesi berbasis token, aksesibilitas lintas perangkat melalui arsitektur *PWA*, dan kemampuan operasi offline terbatas.

2.2 Desain Sistem (*System Design*)

Berdasarkan spesifikasi kebutuhan yang telah ditetapkan, tahap kedua menghasilkan seluruh artefak desain sistem. *Use Case* Diagram dirancang untuk memodelkan interaksi aktor Admin dan Karyawan terhadap fungsi-fungsi sistem pada dua modul utama. *Entity Relationship Diagram* (*ERD*) dirancang untuk memetakan struktur basis data yang mendukung *Novelty Geofencing* Dinamis dan *Rule-Based Payroll Engine*. *Prototipe* antarmuka pengguna dirancang dengan mempertimbangkan dua konteks penggunaan yang berbeda yaitu antarmuka Portal Absensi yang bersifat *mobile-first* untuk karyawan, dan antarmuka Admin *Dashboard* berbasis desktop untuk *HRD*. Arsitektur teknis sistem juga ditetapkan pada tahap ini, mencakup pemilihan *technology stack* yaitu *Laravel* sebagai *framework backend, Filament* sebagai generator antarmuka administratif berbasis *TALL Stack, MySQL* sebagai basis data relasional, serta implementasi fitur *PWA*.

2.3 Implementasi (*Implementation*)

Tahap ketiga merupakan realisasi teknis dari seluruh artefak desain yang telah dihasilkan. Implementasi dilakukan secara sekuensial, diawali dengan pembangunan *backend* dan struktur basis data, dilanjutkan dengan implementasi fitur *PWA* (*Service Worker dan Web App Manifest*), kemudian implementasi mekanisme *Geofencing* Dinamis menggunakan formula *Haversine* untuk menghitung jarak geodetik antara koordinat karyawan dan koordinat penugasan, dan diakhiri dengan implementasi *Rule-Based Payroll Engine* menggunakan *library* evaluasi ekspresi matematika yang menginterpretasikan formula teks yang tersimpan di basis data secara dinamis pada saat *runtime*.

2.4 Pengujian (*Testing*)

Tahap terakhir adalah verifikasi fungsional sistem menggunakan metode *Black-Box Testing* terhadap 10 skenario yang mencakup seluruh alur kerja kritikal. Apabila terdapat skenario yang gagal, perbaikan dilakukan pada tahap Implementasi sebelum pengujian diulang kembali. Setelah seluruh skenario dinyatakan lulus, fase penelitian diselesaikan dengan pendokumentasian hasil dalam bentuk laporan pengujian dan artikel ilmiah ini.

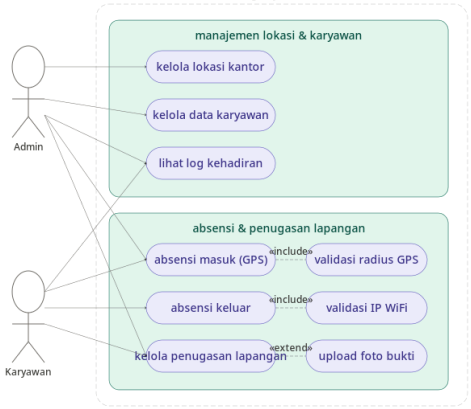
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Analisis Alur Kerja (*Use Case*)

Pemodelan alur kerja sistem dilakukan menggunakan *Use Case* Diagram yang terbagi menjadi dua modul utama: Modul Absensi & Lokasi serta Modul Penggajian. Kedua diagram tersebut menggambarkan interaksi antara dua aktor, yaitu Admin dan Karyawan, terhadap fungsionalitas yang tersedia dalam sistem.

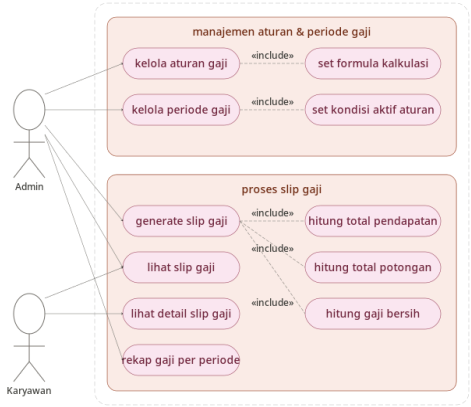
Gambar 2 mengilustrasikan *Use Case* Diagram untuk Modul Absensi & Lokasi. Pada modul ini, sistem terbagi ke dalam dua kelompok fungsional utama, yaitu manajemen lokasi & karyawan dan absensi & penugasan lapangan. Dalam kelompok manajemen lokasi & karyawan, aktor Admin memiliki kewenangan penuh untuk melaksanakan tiga use case, yaitu kelola lokasi kantor, kelola data karyawan, dan lihat log kehadiran. Kelola lokasi kantor mencakup pendaftaran koordinat GPS serta penetapan radius *geofencing* untuk setiap titik lokasi, baik

kantor pusat maupun lokasi klien. *Use case* kelola data karyawan memungkinkan Admin untuk mendaftarkan, memperbarui, dan menonaktifkan data karyawan dalam sistem. Adapun *use case* lihat *log* kehadiran memberikan kemampuan kepada Admin untuk memantau rekap presensi seluruh karyawan secara *real-time*.



Gambar 2. *Use Case Diagram* – Modul Absensi & Lokasi

Dalam kelompok absensi & penugasan lapangan, terdapat tiga use case utama yang melibatkan kedua aktor. Aktor Karyawan dapat melakukan absensi masuk (*GPS*) dan absensi keluar, sementara aktor Admin berwenang melaksanakan kelola penugasan lapangan. Use case absensi masuk (*GPS*) secara obligatoris menyertakan (*relasi «include»*) dua sub-proses kritikal, yaitu validasi radius *GPS* dan validasi *IP WiFi*, yang keduanya berfungsi sebagai mekanisme verifikasi ganda untuk memastikan keabsahan lokasi karyawan pada saat *Clock-In.* Di samping itu, *use case* absensi masuk juga dapat diperluas (*relasi «extend»*) dengan *use case* upload foto bukti sebagai mekanisme verifikasi visual tambahan dalam kondisi-kondisi tertentu yang membutuhkan bukti kehadiran secara fotografis.



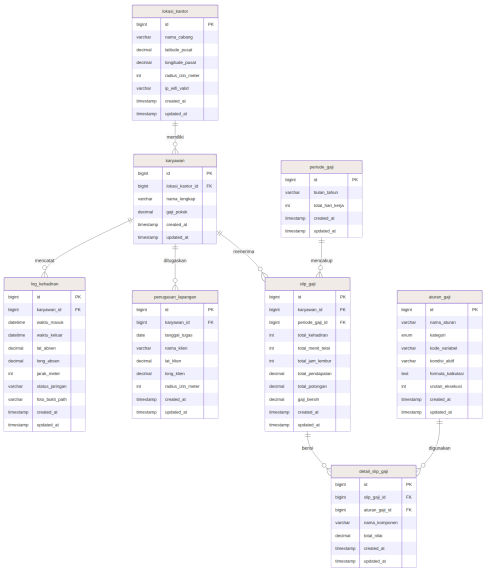
Gambar 3. *Use Case Diagram* – Modul Penggajian

Gambar 3 mengilustrasikan *Use Case Diagram* untuk Modul Penggajian. Modul ini juga terbagi ke dalam dua kelompok fungsional, yaitu manajemen aturan & periode gaji dan proses slip gaji. Dalam kelompok manajemen aturan & periode gaji, yang merupakan inti dari *novelty Rule-Based Payroll Engine*, aktor Admin dapat menjalankan dua *use case* utama, yaitu kelola aturan gaji dan kelola periode gaji. *Use case* kelola aturan gaji secara wajib menyertakan (*relasi «include»*) dua sub-proses, yaitu set formula kalkulasi dan set kondisi aktif aturan. *Sub-proses set* formula kalkulasi adalah mekanisme utama yang membedakan sistem ini dari sistem konvensional, yaitu Admin dapat mengetikkan ekspresi formula matematika secara bebas

melalui antarmuka administratif, dan formula tersebut akan disimpan di basis data sebagai teks untuk kemudian dievaluasi secara dinamis oleh mesin sistem pada saat pemrosesan penggajian. Dalam kelompok proses slip gaji, aktor Admin dapat menjalankan *use case generate slip* gaji, lihat *slip* gaji, dan rekap gaji per periode. Aktor Karyawan dapat mengakses *use case* lihat *slip* gaji dan lihat detail *slip* gaji. *Use case generate slip* gaji merupakan proses yang paling kompleks dalam sistem, karena secara obligatoris menyertakan tiga sub-proses kalkulasi yang dieksekusi secara berurutan oleh *Rule-Based Engine*: hitung total pendapatan, hitung total potongan, dan hitung gaji bersih. Ketiga sub-proses ini memanfaatkan formula-formula yang telah dikonfigurasi sebelumnya oleh Admin melalui kelola aturan gaji.

3.2 Perancangan Basis Data (*ERD*)

Perancangan basis data dimodelkan menggunakan *Entity Relationship Diagram* (*ERD*) yang dirancang untuk mendukung seluruh *novelty* arsitektur yang diusulkan. Basis data sistem terdiri dari beberapa entitas utama yang saling berelasi, di antaranya: *users, employees, office_locations, field_assignments, attendances, salary_rules, salary_periods, payroll_slips, dan payroll_slip_details.*



Gambar 4. *Entity Relationship Diagram (ERD)*

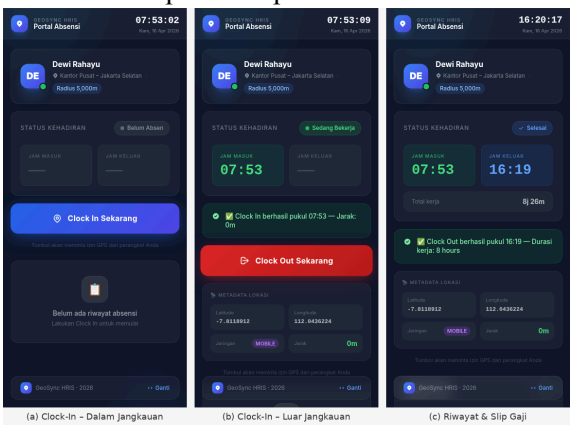
Entitas *employees* berelasi *one-to-many* dengan entitas *attendances*, mencerminkan bahwa seorang karyawan dapat memiliki banyak catatan kehadiran sepanjang masa kerjanya. Entitas *office_locations* menyimpan data koordinat geografis (*latitude, longitude*) beserta nilai radius *geofencing* dalam satuan meter, dan berelasi *many-to-many* dengan entitas *employees* melalui tabel penghubung *field_assignments*. Relasi ini adalah fondasi dari *novelty Geofencing* Dinamis: ketika seorang karyawan melakukan *Clock-In*, sistem tidak sekadar memvalidasi jarak terhadap satu koordinat kantor statis, melainkan mengambil daftar lokasi-lokasi yang sedang ditugaskan kepada karyawan tersebut melalui tabel *field assignments*, lalu memvalidasi apakah koordinat *GPS* karyawan saat ini berada dalam radius yang ditetapkan di salah satu lokasi penugasan tersebut. Hal ini memungkinkan seorang teknisi lapangan, misalnya, untuk melakukan absensi sah di lokasi klien mana pun yang telah didaftarkan ke dalam sistem penugasannya.

Fondasi dari *novelty Rule-Based Payroll Engine* terletak pada relasi antara entitas *salary_rules, salary_periods, payroll_slips, dan payroll_slip_details*. Entitas *salary_rules* adalah inti dari

mesin ini: setiap rekaman dalam tabel ini mewakili satu komponen gaji (misalnya, "Gaji Pokok", "Tunjangan Makan", "Potongan BPJS Kesehatan") yang memiliki atribut type (pendapatan atau potongan), formula (kolom bertipe teks yang menyimpan ekspresi matematika seperti *base salary, base_salary* * 0.1, atau (total_hadir / total_hari_kerja) * *base_salary*), dan *is_active*. Entitas *salary_periods* mendefinisikan periode penggajian (misalnya, bulan dan tahun tertentu), sementara entitas *payroll_slips* merekam hasil kalkulasi keseluruhan untuk setiap karyawan per periode. Entitas *payroll_slip_details* menyimpan hasil evaluasi masing-masing komponen gaji secara terperinci, sehingga setiap slip gaji yang dihasilkan memiliki rincian baris demi baris yang transparan dan dapat diaudit. Desain ini sepenuhnya menghilangkan ketergantungan terhadap logika kalkulasi yang *hardcoded* di dalam kode program, sehingga Admin *HRD* dapat mengubah, menambah, atau menonaktifkan aturan penggajian kapan saja melalui antarmuka administratif tanpa intervensi pengembang perangkat lunak.

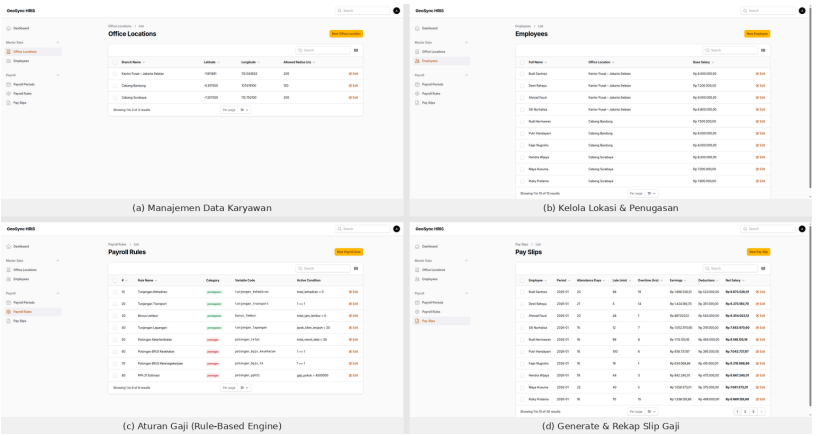
3.3 Implementasi Antarmuka Pengguna

Sistem ini menghadirkan dua antarmuka yang diimplementasikan dalam satu platform *PWA* tunggal: Portal Absensi berbasis mobile untuk karyawan, dan Admin *Dashboard* berbasis desktop untuk HRD. Gambar 5 memperlihatkan tiga kondisi utama Portal Absensi yang menggunakan dark mode (#1c2c41): (a) halaman *Clock-In* saat karyawan berada dalam radius *geofencing* yang valid ditandai kartu status biru aktif dengan tombol *Clock-In* yang dapat ditekan, (b) kondisi di luar jangkauan ditandai kartu status merah (#9e3044) dengan tombol dinonaktifkan otomatis beserta pesan jarak lokasi terdekat, dan (c) halaman riwayat kehadiran beserta akses slip gaji per periode. Antarmuka ini dapat diinstal ke layar beranda dengan mekanisme "*Add to Home Screen*" tanpa toko aplikasi berkat *Service Worker*.



Gambar 5. Antarmuka Portal Absensi PWA
(a) *Clock-In* Dalam Jangkauan, (b) *Clock-In* Luar Jangkauan, (c) Riwayat & Slip Gaji

Admin *Dashboard* dibangun di atas *Filament Laravel* dengan tata letak desktop dua-kolom sebagaimana tampak pada Gambar 6. Panel (a) mengelola lokasi dan penugasan lapangan sebagai fondasi *Geofencing* Dinamis di mana setiap entri menyimpan koordinat *GPS* dan radius *geofencing* yang diambil secara *real-time* oleh Portal Absensi, panel (b) menyediakan operasi *CRUD* data karyawan, panel (c) merupakan antarmuka inti *Rule-Based Payroll Engine* berupa tabel aturan gaji dengan *field* teks bebas "Formula Kalkulasi" (contoh: (*present_days/working_days)*base_salary*) yang dievaluasi dinamis oleh mesin tanpa perubahan kode, panel (d) menampilkan rekap dan generate slip gaji per periode secara massal.



Gambar 6. Antarmuka Admin *Dashboard*
(a) Data Karyawan, (b) Lokasi & Penugasan, (c) Aturan Gaji, (d) Rekap Slip Gaji

3.4 Pengujian Sistem

Pengujian dilakukan menggunakan metode *Black-Box Testing* yang memverifikasi keluaran sistem berdasarkan masukan tertentu tanpa memeriksa struktur kode internal [6]. Enam skenario representatif dipilih untuk memvalidasi dua *novelty* utama sistem, sebagaimana disajikan pada Tabel 1.

Table 1. Hasil Pengujian Black-Box Testing Sistem

No	Skenario	Input	Hasil Diharapkan	Hasil Aktual	Kesimpulan
1	*Clock-In* dalam radius geofencing	Koordinat GPS dalam radius 100m lokasi penugasan	Presensi tercatat status "Hadir Sah"	Presensi tercatat, data tersimpan di attendances	Berhasil
2	*Clock-In* luar radius geofencing	Koordinat GPS 500m di luar semua lokasi penugasan	Sistem menolak, notifikasi "Di Luar Jangkauan"	Clock-In ditolak, pesan kesalahan tampil	Berhasil
3	Validasi penugasan lapangan dinamis	Karyawan ditugaskan ke Lokasi Klien A; *Clock-In* di koordinat Klien A	Kehadiran di lokasi klien divalidasi sah	Presensi berhasil tercatat sebagai "Hadir Sah"	Berhasil
4	Formula penggajian	Formula: (*present_days/working_days)*base_salary*;	Hasil = Rp 4.545.454	Sistem menghasilkan Rp	Berhasil

No	Skenario	Input	Hasil Diharapkan	Hasil Aktual	Kesimpulan
	berbasis kehadiran	hadir=20, kerja=22, gapok=Rp5.000.000		4.545.454 (dibulatkan)	
5	Generate slip gaji satu periode	3 aturan pendapatan + 2 aturan potongan aktif, data kehadiran lengkap	Slip gaji dengan 5 komponen, total akurat	Slip berhasil dibuat, tersimpan di *payroll_slips* dan *payroll_slip_details*	Berhasil
6	Integritas historis slip gaji	Admin mengubah formula setelah slip periode lalu di generate	Slip lama tidak berubah; formula baru hanya berlaku ke depan	Slip historis tetap konsisten, generate baru pakai formula baru	Berhasil

Seluruh 6 skenario dinyatakan berhasil. Skenario 1–3 mengkonfirmasi keandalan *Geofencing* Dinamis termasuk validasi lintas lokasi penugasan, sedangkan skenario 4–6 membuktikan akurasi dan integritas historis *Rule-Based Payroll Engine.*

4. KESIMPULAN DAN SARAN

4.1 Kesimpulan

Artikel ini telah menyajikan analisis perancangan sistem informasi *HRIS*, yang dirancang untuk menjawab keterbatasan-keterbatasan yang ditemukan pada sistem absensi dan penggajian konvensional maupun sistem berbasis teknologi yang telah ada sebelumnya. Berdasarkan hasil perancangan dan pengujian yang telah dilakukan, dapat ditarik beberapa kesimpulan utama sebagai berikut.

Pertama, arsitektur *Progressive Web App* (*PWA*) tunggal yang diterapkan terbukti mampu memenuhi kebutuhan dua persona pengguna yang berbeda secara simultan: antarmuka *mobile-firs*t yang intuitif untuk karyawan lapangan dan dasbor administratif berbasis desktop yang komprehensif untuk Admin *HRD*, semuanya dalam satu platform terpadu yang dapat diakses melalui *browser* tanpa memerlukan instalasi aplikasi native yang terpisah. Pendekatan ini secara signifikan mengurangi kompleksitas dan biaya pengembangan serta pemeliharaan sistem jangka panjang.

Kedua, mekanisme *Geofencing* Dinamis yang mengacu pada tabel *field_assignments* di basis data mampu mengakomodasi skenario absensi karyawan lapangan di berbagai lokasi klien yang bervariasi secara dinamis. Hasil pengujian *Black-Box Testing* mengkonfirmasi bahwa sistem berhasil melakukan validasi radius GPS dengan akurasi yang memadai, termasuk kemampuan deteksi pemalsuan lokasi, sehingga integritas data kehadiran dapat terjaga dengan baik.

Ketiga, *Rule-Based Payroll Engine* yang terinspirasi dari arsitektur *ERP* berhasil diimplementasikan sebagai sebuah mekanisme evaluasi formula dinamis yang sepenuhnya berbasis konfigurasi *database*. Pendekatan ini memberikan fleksibilitas yang sangat tinggi kepada Admin HRD dalam mendefinisikan, memodifikasi, atau menambah komponen penggajian tanpa memerlukan perubahan pada kode program, sekaligus memastikan integritas historis data slip gaji yang telah di *generate* sebelumnya.

4.2 Saran

Meskipun hasil perancangan dan pengujian awal menunjukkan hasil yang memuaskan, terdapat beberapa arah pengembangan yang disarankan untuk penelitian lanjutan. Pertama, mekanisme *anti-spoofing* GPS perlu diperkuat dengan penambahan lapisan verifikasi berbasis sensor inersial *(accelerometer dan gyroscope)* perangkat, atau validasi berbasis jaringan *WiFi* dan *Cell Tower* triangulation untuk mendeteksi penggunaan aplikasi pemalsuan lokasi yang lebih canggih [22]. Kedua, *Rule-Based Payroll Engine* dapat dikembangkan lebih lanjut dengan menambahkan dukungan terhadap ekspresi kondisional *(conditional expressions)* yang lebih kompleks, sehingga mampu menangani aturan gaji yang bersifat progresif atau berjenjang. Ketiga, integrasi dengan sistem pihak ketiga seperti modul akuntansi atau layanan perbankan *(payroll disbursement)* dapat dieksplorasi untuk mewujudkan otomasi proses penggajian secara *end-to-end*. Keempat, pengujian dengan beban pengguna yang lebih besar *(load testing)* perlu dilakukan untuk memvalidasi skalabilitas arsitektur sistem sebelum diterapkan pada lingkungan produksi skala besar.

5. DAFTAR RUJUKAN

[1] Al Imron, M. A., Santoso, F., dan Lutfi, A., 2023. *Rancang Bangun Sistem Informasi Absensi dan Penggajian Karyawan berbasis Client Server.* G-Tech: Jurnal Teknologi Terapan, 7 (3), pp.1263–1273. [Online] Available at: https://ejournal.uniramalang.ac.id/g-tech/article/view/2871 [Accessed 16 April 2026].

[2] Alghifari, M. R., dkk., 2023. *Perancangan Sistem Informasi Penggajian Berbasis Web Dengan Metode Rapid Application Development*. Jurnal Teknik Informatika dan Sistem Informasi (JATISI), 10 (1). [Online] Available at: https://jurnal.mdp.ac.id/index.php/jatisi/article/view/3640 [Accessed 16 April 2026].

[3] Arham, Z., dkk., 2026. *Pengembangan Sistem Informasi Absensi dan Penggajian Karyawan Berbasis Geofencing: Studi Kasus PT. Quanta Teknik Gemilang.* JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika), 10 (2). [Online] Available at: https://www.ejournal.itn.ac.id/jati/article/view/17647 [Accessed 16 April 2026].

[4] Boru, S. M., dkk., 2022. *Sistem Informasi Payroll Pegawai dengan Absensi QR Code.* Jurnal Inovasi Teknologi Pemrograman (JITP), 1 (2). [Online] Available at: https://www.jurnalitp.web.id/index.php/jitp/article/view/9 [Accessed 16 April 2026].

[5] Boru, S. M., dkk., 2023. *Pengembangan Sistem Informasi Sekolah Berbasis Web*. Gudang Jurnal Multidisiplin Ilmu, 1 (4). [Online] Available at: https://gudangjurnal.com/index.php/gjmi/article/download/1237/1169 [Accessed 16 April 2026].

[6] Dennis, A., Wixom, B. H., dan Tegarden, D., 2020. *Systems Analysis and Design: An Object-Oriented Approach with UML*. 6th ed. Hoboken, NJ: John Wiley & Sons.

[7] Fachri, R. R., dkk., 2022. *Perancangan Sistem Informasi Absensi dan Penggajian Karyawan Berbasis Web (Studi Kasus: PT. Banyu Biru Berkah Sejati)*. Skripsi. Bandung: Universitas Sangga Buana. [Online] Available at: https://repository.usbypkp.ac.id/1760/ [Accessed 16 April 2026].

[8] Fachrizal, M. R., dkk., 2020. *Penerapan Togaf Adm Pada Arsitektur Sistem Informasi Absensi Dan Penggajian Di Desa Sri Purnomo*. Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi (JTEKSIS), 2 (2). [Online] Available at: http://jurnal.unidha.ac.id/index.php/jteksis/article/view/824 [Accessed 16 April 2026].

[9] Fadel, M. J., dkk., 2024. *Pengembangan Sistem Informasi Point Of Sales Untuk Pemesanan Di Kana Eatery Dengan Menggunakan Metode Waterfall.* In: Seminar Nasional Inovasi Teknologi. Kediri, 24-27 Mei 2024. UNP Kediri: Kediri. [Online] Available at: https://proceeding.unpkediri.ac.id/index.php/inotek/article/view/7198 [Accessed 16 April 2026].

[10] Fitriani, A. S., dkk., 2023. *Penerapan Metode Extreme Programming pada Perancangan UML Sistem Informasi Penggajian Karyawan.* Blend Sains Jurnal Teknik, 2 (2). [Online] Available at: https://jurnal.ilmubersama.com/index.php/blendsains/article/view/313 [Accessed 16 April 2026].

[11] Handayani, F. S., dkk., 2024. *Perancangan Sistem Informasi Penggajian Karyawan Berbasis Web pada PT Cakrawala Telekomunikasi Indonesia dengan Laravel dan MySQL*. (JEKIN) Jurnal Teknik Informatika, 4 (1). [Online] Available at: https://www.rumahjurnal.or.id/index.php/JEKIN/article/view/1480 [Accessed 16 April 2026].

[12] Hasan, F. N., dkk., 2023. *PERANCANGAN UI/UX E-COMMERCE MENGGUNAKAN METODE USER CENTERED DESIGN (UCD).* Journal of Information System Management (JOISM), 5 (1). [Online] Available at: https://jurnal.amikom.ac.id/index.php/joism/article/view/1669/602 [Accessed 16 April 2026].

[13] Ishaq, A., dkk., 2020. *Penerapan Metode Prototype Pada Perancangan Sistem Informasi Penggajian Karyawan Berbasis Web. Jurnal Paradigma,* 22 (2). [Online] Available at: https://ejournal.bsi.ac.id/ejurnal/index.php/paradigma/article/download/10998/pdf [Accessed 16 April 2026].

[14] Ishaq, A., dkk., 2021. *Pengembangan Sistem Penjualan Alat Medis Melalui E-Commerce.* In: Seminar Nasional Inovasi Teknologi. Kediri, 2021. UNP Kediri: Kediri. [Online] Available at: https://proceeding.unpkediri.ac.id/index.php/inotek/article/view/456 [Accessed 16 April 2026].

[15] Maulana, D. S., dkk., 2021. *PERANCANGAN SISTEM INFORMASI PENGGAJIAN BERBASIS WEB MENGGUNAKAN PHP DAN MYSQL DI LION PARCEL CISOKAN KOTA BANDUNG*. INFOTECH journal, 7 (2). [Online] Available at: https://doi.org/10.31949/infotech.v7i2.1373 [Accessed 16 April 2026].

[16] Mulyani, A. S. R., dkk., 2023. *Perancangan Sistem Informasi Penggajian Karyawan Non PNS Kecamatan Cijeruk.* Minfo Polgan, 12 (1). [Online] Available at: https://jurnal.polgan.ac.id/index.php/minfo/article/view/1234 [Accessed 16 April 2026].

[17] Mulyani, A. S. R., dkk., 2024. *Pengembangan Sistem Klasifikasi Sampah Otomatis Berbasis Kecerdasan Buatan (AI)*. In: Seminar Nasional Inovasi Teknologi. Kediri, 2024. UNP Kediri: Kediri. [Online] Available at: https://scholar.google.com/citations?user=gjzSnO0AAAAJ [Accessed 16 April 2026].

[18] Munawar, A. R., 2018. *Perancangan Sistem Informasi Penggajian Berbasis Web di Kantor Pos Bandung.* Jurnal Ilmiah Penelitian dan Pembelajaran Informatika (JIPI), 3 (2). [Online] Available at:

https://pdfs.semanticscholar.org/6959/c500dd4489c0caa8f2421ef7a567c3de2ac2.pdf [Accessed 16 April 2026].

[19] Munawar, A. R., 2024. *Perancangan Sistem Penerjemah BISINDO Berbasis Landmark Tangan Secara Realtime.* In: Seminar Nasional Inovasi Teknologi. Kediri, 2024. UNP Kediri: Kediri. [Online] Available at: https://proceeding.unpkediri.ac.id/index.php/inotek/article/view/7185/5110 [Accessed 16 April 2026].

[20] Pamungkas, F. S., dkk., 2022. *Analisa dan Perancangan Sistem Informasi Penggajian Karyawan Berbasis Webiste Menggunakan Metode Prototype.* (EXPLORE) Jurnal Informatika Dan Komputer, 12 (1). [Online] Available at: https://journal.utmmataram.ac.id/index.php/explore/article/view/21 [Accessed 16 April 2026].

[21] Prawira, A. S. G., dkk., 2023. *Perancangan Sistem Informasi Penggajian Karyawan Berdasarkan Absensi Menggunakan Metode Agile.* Jurnal Akuntansi dan Sistem Informasi (JASI), 4 (1). [Online] Available at: https://pustakajurnal.web.id/index.php/jasi/article/view/110 [Accessed 16 April 2026].

[22] Pressman, R. S. dan Maxim, B. R., 2020. *Software Engineering: A Practitioner's Approach*. 9th ed. New York, NY: McGraw-Hill Education.

[23] Putra, A. S., dkk., 2020. *Perancangan Sistem Informasi Penggajian Karyawan Pada Tb Blitar Berbasis User Centered Design.* Journal of Social and Health (JOSH), 1 (2). [Online] Available at: https://pdfs.semanticscholar.org/177f/89666b82fa98816af8cca40ba094ae2b7071.pdf [Accessed 16 April 2026].

[24] Rahayu, S. M., dkk., 2024. *PERANCANGAN SISTEM INFORMASI PENGGAJIAN KARYAWAN BERBASIS WEBSITE MENGGUNAKAN METODE PROTOTYPE.* RABIT: Jurnal Teknologi dan Sistem Informasi Univrab, 9 (1). [Online] Available at: https://jurnal.univrab.ac.id/index.php/rabit/article/view/4837 [Accessed 16 April 2026].

[25] Rahman, A. S., dkk., 2024. *Perancangan Sistem Absensi dan Penggajian Terintegrasi Berbasis Web simanna.id.* JURNAL REKAYASA TEKNOLOGI INFORMASI (JURTI), 8 (1). [Online] Available at: https://e-journals.unmul.ac.id/index.php/INF/article/view/24099 [Accessed 16 April 2026].

[26] Romansa, S. S., Daniati, E., dan Muzaki, M. N., 2024. *Analisa Perancangan Sistem Informasi Penggajian Karyawan pada PT Bagas Samar Energi.* JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika), 8 (5). [Online] Available at: https://ejournal.itn.ac.id/jati/article/view/10849 [Accessed 16 April 2026].

[27] Rosiyadi, R., dkk., 2023. *Pengembangan Sistem Informasi Absensi dan Penggajian Karyawan Berbasis Geofencing*. Jurnal Sistem Informasi Bisnis (JUNSIBI), 13 (2). [Online] Available at: https://pdfs.semanticscholar.org/5793/dac083dd9248f5b3b4cc1036bdd1404e8fd5.pdf [Accessed 16 April 2026].

[28] Rosyida, S., dkk., 2020. *Sistem Perancangan Aplikasi Penggajian dan Absensi pada PT MDSI.* Jurnal Riset dan Aplikasi Mahasiswa Informatika (JRAMI), 1 (4). [Online] Available at: https://jim.unindra.ac.id/index.php/jrami/article/view/2579 [Accessed 16 April 2026].

[29] Samosir, R. J., dkk., 2021. *Perancangan Aplikasi Absensi dan Penggajian pada Hotel Le Meridien Jakarta Berbasis Java.* Jurnal Riset dan Aplikasi Mahasiswa Informatika (JRAMI), 2 (3). [Online] Available at: https://jim.unindra.ac.id/index.php/jrami/article/view/4526 [Accessed 16 April 2026].

[30] Santoso, F. I., dkk., 2024. *Perancangan Sistem Informasi Penggajian Karyawan PT Infokom Internusa Berbasis Java*. JURNAL PENELITIAN TEKNOLOGI INFORMASI DAN SAINS, 2 (1). [Online] Available at: https://jurnal.itbsemarang.ac.id/index.php/JPTIS/article/view/3740 [Accessed 16 April 2026].

[31] Sari, D. P., dkk., 2019. *Penerapan Metode Waterfall dalam Perancangan Sistem Informasi Penggajian pada SMK Bina Karya Karawang.* Jurnal Interkom, 14 (4). [Online] Available at: https://doi.org/10.35969/interkom.v14i4.58 [Accessed 16 April 2026].

[32] Sari, S. J. P., dkk., 2023. *PERANCANGAN SISTEM INFORMASI PENGGAJIAN KARYAWAN BERBASIS APLIKASI PADA BEBEBEGROW MONTESSORI.* Jurnal Komputer Dan Teknologi, 3 (1). [Online] Available at: https://jurnal-cahayapatriot.org/index.php/jukomtek/article/view/325 [Accessed 16 April 2026].

[33] Sasmito, G. W., 2017. *Penerapan Metode Waterfall pada Desain Sistem Informasi Geografis Industri Kabupaten Tegal.* Jurnal Informatika: Jurnal Pengembangan IT (JPIT), 2 (1), pp.6–12.

[34] Setiyadi, D., dkk., 2022. *Perancangan Sistem Informasi Penggajian Karyawan di CV Anugerah Sukses Gemilang.* Jurnal Teknologi Informasi dan Komunikasi (JTIK), 6 (1). [Online] Available at: https://www.academia.edu/115740330/ [Accessed 16 April 2026].

[35] Setiyadi, D., dkk., 2024. *Perancangan Desain UI/UX Website BAYLEAF Menggunakan Metode Design Thinking.* In: Seminar Nasional Inovasi Teknologi. Kediri, 2024. UNP Kediri: Kediri. [Online] Available at: https://scholar.google.com/citations?user=gjzSnO0AAAAJ [Accessed 16 April 2026].

[36] Siahaan, D. H., Feroza, A. I., Khadafi, M. A., dan Hidayat, W., 2025. *Perancangan Sistem Informasi Penggajian Karyawan pada PT. Gunung Moria Mega Prima Jakarta Barat.* JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika), 9 (4). [Online] Available at: https://www.ejournal.itn.ac.id/index.php/jati/article/view/14134 [Accessed 16 April 2026].

[37] Siallagan, R. S., dkk., 2023. *Perancangan Sistem Informasi Presensi dan Penggajian Berbasis Web pada PT. D'Jazz Music Indonesia.* Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika (JATI), 7 (1). [Online] Available at: https://ejournal.itn.ac.id/jati/article/download/7829/5315 [Accessed 16 April 2026].

[38] Siallagan, R. S., dkk., 2024. *Perancangan UI/UX Design Pada Aplikasi Outfitli Berbasis Mobile Menggunakan Metode UCD.* In: Seminar Nasional Inovasi Teknologi. Kediri, 2024. UNP Kediri: Kediri. [Online] Available at: https://proceeding.unpkediri.ac.id/index.php/inotek/article/view/7378 [Accessed 16 April 2026].

[39] Sismoro, H., dkk., 2020. *PERANCANGAN JARINGAN HOTSPOT UNTUK PENINGKATAN LAYANAN TEKNOLOGI INFORMASI.* Jurnal Ilmiah Teknik Informatika (Antivirus), 14 (2). [Online] Available at: https://ejournal.unisbablitar.ac.id/index.php/antivirus/article/view/857 [Accessed 16 April 2026].

[40] Sismoro, H., dkk., 2023. *Rancang Bangun Sistem Informasi Absensi dan Penggajian Karyawan berbasis Client Server.* G-Tech: Jurnal Teknologi Terapan, 7 (1). [Online] Available at: https://ejournal.uniramalang.ac.id/g-tech/article/view/2871 [Accessed 16 April 2026].

[41] Sugiyarto, S., dkk., 2021. *Perancangan Sistem Informasi Pengolahan Premi Bagian Pemasaran di CV. Dimas.* In: Seminar Nasional Inovasi Teknologi. Kediri, 2021. UNP

Kediri: Kediri. [Online] Available at: https://proceeding.unpkediri.ac.id/index.php/inotek/article/view/32 [Accessed 16 April 2026].

[42] Supriyanta, Supriadi, D., dan Susanto, B., 2022. *Perancangan Sistem Informasi Penggajian Karyawan Dengan Metode Waterfall.* IJCS: Indonesian Journal of Computer Science, 1 (1), pp.1–8. [Online] Available at: https://jurnal.bsi.ac.id/index.php/ijcs/article/view/1040 [Accessed 16 April 2026].

[43] Susanti, S., dkk., 2022. *SISTEM INFORMASI ABSENSI DAN PENGGAJIAN DENGAN MEMANFAATKAN RFID READER.* MANAJEMEN (Jurnal Ilmiah Manajemen dan Kewirausahaan), 1 (1). [Online] Available at: https://journal.politeknik-pratama.ac.id/index.php/IMK/article/view/97 [Accessed 16 April 2026].

[44] Susilowati, S., dkk., 2021. *Pengembangan Sistem Administrasi Puskesmas Kras Kediri.* In: Seminar Nasional Inovasi Teknologi. Kediri, 2021. UNP Kediri: Kediri. [Online] Available at: https://proceeding.unpkediri.ac.id/index.php/inotek/article/view/454 [Accessed 16 April 2026].

[45] Suwirmayanti, N. L. G. P., 2023. *Perancangan Sistem Informasi Penggajian Karyawan Berbasis Web pada CV. Sukses Sejahtera.* Jurnal Ilmiah Manajemen Informatika dan Komputer (JIMIK), 4 (2). [Online] Available at: http://journal.stmiki.ac.id/index.php/jimik/article/view/423 [Accessed 16 April 2026].

[46] Syukron, A. dan Abdurrazaq, M. H., 2021. *Perancangan Sistem Informasi Penggajian Karyawan Berbasis Website Dengan Metode Waterfall.* Jurnal Sistem Informasi Akuntansi (JASIKA), 1 (2), pp.74–83. [Online] Available at: https://doi.org/10.31294/jasika.v1i2.624 [Accessed 16 April 2026].

[47] Triasari, D., Maria, R., dan Lisnawanty, L., 2022. *Sistem Informasi Akuntansi Absensi dan Penggajian Karyawan pada PT. Infratech Indonesia*. Jurnal Sistem Informasi Akuntansi (JUSTIAN), 3 (2), pp.24–33. [Online] Available at: https://jurnal.bsi.ac.id/index.php/justian/article/view/1457 [Accessed 16 April 2026].

[48] Wahyuni, L. S., dkk., 2024. *SISTEM INFORMASI PENJUALAN ONLINE BERBASIS WEBSITE PADA TOKO ANDALAN TANI.* Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika (JATI), 8 (2). [Online] Available at: https://ejournal.itn.ac.id/jati/article/view/10850 [Accessed 16 April 2026].

[49] Wibowo, M. C. dan Nugroho, P. A., 2021. *Perancangan Sistem Informasi Pengolahan Data Pegawai dan Penggajian dengan Metode Waterfall.* JRIS: Jurnal Rekayasa Informasi Swadharma, 1 (2). [Online] Available at: https://ejurnal.swadharma.ac.id/index.php/jris/article/view/99 [Accessed 16 April 2026].

[50] Wiguna, A. S., dkk., 2024. *PENGEMBANGAN SISTEM INFORMASI KASIR APOTEK DENGAN METODE WATERFALL. Edusaintek: Jurnal Pendidikan, Sains dan Teknologi, 11 (2).* [Online] Available at: https://scholar.google.com/citations?user=gjzSnO0AAAAJ [Accessed 16 April 2026].