

SISTEM INFORMASI KEHADIRAN SATPAM BERBASIS WEBSITE DENGAN GEOTAGGING DAN ALGORITMA HAVERSINE

Gading Indra Swari¹⁾, Nur Cahyo Wibowo²⁾, Anindo Saka Fitri³⁾

^{1,2,3)} Sistem Informasi UPN Veteran Jawa Timur

email : indraswarigading@gmail.com¹⁾, nurcahyo.si@upnjatim.ac.id²⁾, anindo.saka.si@upnjatim.ac.id³⁾

Abstraksi

Presensi manual menggunakan buku fisik yang dilakukan oleh satpam di sektor keamanan masih umum dipakai meskipun memiliki kelemahan seperti mudah terjadi manipulasi data dan memperlambat proses rekapitulasi. PT. Reksa Indra Abinawa merupakan salah satu perusahaan *outsourcing* yang menghadapi tantangan dalam mengelola kehadiran satpam di berbagai lokasi klien. Penelitian ini bertujuan mengembangkan sistem informasi presensi satpam berbasis *web* yang memanfaatkan teknologi geotagging dan algoritma *Haversine* untuk menghitung jarak antara lokasi presensi dan titik lokasi yang telah ditetapkan. Sistem dikembangkan menggunakan metode *waterfall*, meliputi tahap analisis, desain, implementasi, pengujian, dan evaluasi. Pada tahap implementasi, sistem dibangun dengan *framework Laravel Filament* untuk antarmuka dan logika aplikasi, serta *MySQL* sebagai basis data. Hasil pengujian *blackbox* menunjukkan semua fitur berfungsi dengan baik, mencapai tingkat keberhasilan 100%, yang menandakan sistem bekerja optimal secara teknis. Evaluasi menggunakan *User Experience Questionnaire Short* (UEQ-S) menunjukkan skor rata-rata 1,83 untuk aspek pragmatis dan hedonis, mengindikasikan pengalaman pengguna yang baik dan memuaskan, dengan sistem masuk kategori “Good” menurut standar UEQ-S.

Kata Kunci :

Sistem Informasi, Kehadiran, Satpam, Geotagging, Haversine

Abstract

Manual attendance using physical books carried out by security guards in the security sector is still commonly used even though it has weaknesses such as easy data manipulation and slowing down the recapitulation process. PT Reksa Indra Abinawa is one of the outsourcing companies that faces challenges in managing the attendance of security guards in various client locations. This research aims to develop a web-based security guard attendance information system that utilizes geotagging technology and the Haversine algorithm to calculate the distance between the attendance location and a predetermined location point. The system was developed using the waterfall method, including the stages of analysis, design, implementation, testing, and evaluation. In the implementation stage, the system was built with the Laravel Filament framework for the interface and application logic, and MySQL as a database. The results of blackbox testing show that all features function properly, achieving a 100% success rate, indicating that the system works technically optimally. Evaluation using the User Experience Questionnaire Short (UEQ-S) showed an average score of 1.83 for both pragmatic and hedonic aspects, indicating a good and satisfying user experience, with the system categorized as “Good” according to UEQ-S standards.

Keywords :

Information System, Attendance, Security Guard, Geotagging, Haversine

Pendahuluan

Dalam beberapa dekade terakhir, perkembangan teknologi informasi telah merevolusi cara manusia berinteraksi, bekerja, dan mengelola data. Digitalisasi serta otomatisasi menjadi kunci utama dalam operasional *modern*, menggantikan metode manual yang cenderung lambat, tidak efisien, dan rawan kesalahan [1]. Di sektor *outsourcing*, khususnya pada layanan keamanan, pengelolaan kehadiran tenaga kerja lapangan masih banyak menggunakan metode konvensional seperti pencatatan di buku presensi. Sistem ini rentan terhadap manipulasi data, kehilangan dokumen, serta menyulitkan proses rekapitulasi dan perhitungan gaji yang akurat, sehingga berpotensi menimbulkan

pemborosan administratif dan menurunkan tingkat kepercayaan klien [2][3].

PT. Reksa Indra Abinawa, perusahaan penyedia jasa keamanan yang berdiri pada tahun 2020 di Gresik, Jawa Timur, menghadapi tantangan serupa. Dengan cakupan klien yang tersebar di berbagai wilayah, perusahaan mengalami kendala dalam pengawasan kehadiran personel karena masih mengandalkan sistem manual [4]. Proses penyusunan jadwal, pencatatan, serta distribusi buku presensi menjadi tidak efisien, terlebih jika lokasi klien jauh dari kantor pusat. Minimnya transparansi dan lamanya proses rekapitulasi turut menghambat efisiensi serta akuntabilitas operasional perusahaan [5][6].

Untuk menjawab permasalahan tersebut, penelitian ini bertujuan untuk merancang sistem informasi kehadiran satpam berbasis web yang dilengkapi dengan fitur *geotagging* dan Algoritma *Haversine*. Sistem dikembangkan menggunakan pendekatan *waterfall* melalui tahapan analisis, desain, implementasi, uji coba, dan evaluasi [7]. Teknologi yang digunakan meliputi PHP (dengan *framework Laravel* dan *Filament*) serta database *MySQL*. Diharapkan sistem ini mampu meningkatkan akurasi pencatatan kehadiran, mempermudah akses data secara digital, mendukung evaluasi kinerja secara *real-time*, dan menjadi contoh penerapan teknologi informasi yang efektif dalam pengelolaan sumber daya manusia di sektor keamanan *outsourcing*.

Tinjauan Pustaka

Penelitian oleh Dewi dan Wilantika yang menggunakan metode *waterfall* dalam pengembangan sistem layanan dokumen alumni berbasis web, menekankan pada pentingnya tahapan pengembangan sistem yang sistematis mulai dari analisis hingga evaluasi. Meskipun tidak secara langsung terkait dengan sistem presensi, metode *waterfall* yang digunakan memberikan dasar pengembangan sistem yang dapat diadopsi dalam penelitian ini [7].

Penelitian oleh Wibawa dan Julianto bertujuan untuk mengembangkan sistem *Human Resource Management* (HRM) berbasis web, yang mencakup fitur-fitur seperti absensi, penggajian, dan pengajuan cuti yang mendukung operasional divisi HRD. Penelitian ini relevan karena menunjukkan bagaimana sistem berbasis web dapat meningkatkan efisiensi dan efektivitas dalam pengelolaan sumber daya manusia, termasuk fitur pencatatan kehadiran [8].

Arba'i dkk. dalam penelitiannya mengembangkan sistem pemetaan menara dengan perhitungan jarak berdasarkan koordinat geografis. Metode *Haversine* yang digunakan terbukti efektif dalam menghitung jarak antar titik lokasi pada peta. Penelitian ini menjadi rujukan penting dalam penerapan *Haversine* untuk mendukung fitur pelacakan lokasi pada sistem informasi kehadiran yang akan dikembangkan [9]. Hibsny dan Wibowo mengembangkan sistem dengan keamanan berbasis JWT dan pencatatan lokasi kehadiran menggunakan *geo-tagging*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa *geo-tagging* terbukti akurat dalam mencatat lokasi pengguna secara *real-time*. Temuan ini memberikan kontribusi signifikan terhadap desain keamanan dan keakuratan fitur presensi berbasis lokasi pada sistem yang dikembangkan dalam penelitian ini [10].

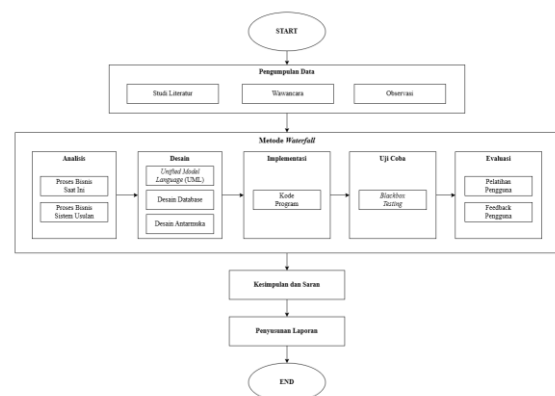
Astuti dkk. dalam penelitiannya mengevaluasi pengalaman pengguna terhadap fitur absensi dalam aplikasi *mobile*. Metode yang digunakan adalah *User Experience Questionnaire Short* (UEQ-S) yang terdiri dari aspek pragmatis dan hedonis. Penelitian

ini penting untuk memberikan pemahaman mengenai kualitas pengalaman pengguna, yang dapat digunakan sebagai acuan dalam mengevaluasi *usability* sistem presensi berbasis web [11].

Berdasarkan beberapa penelitian di atas, dapat disimpulkan bahwa pengembangan sistem berbasis web dengan metode *waterfall*, penggunaan *geotagging*, serta penerapan metode *Haversine* untuk pelacakan lokasi telah terbukti efektif dalam meningkatkan efisiensi dan akurasi berbagai sistem informasi. Pendekatan-pendekatan tersebut mampu mendukung digitalisasi proses yang sebelumnya bersifat manual dan rentan kesalahan. Oleh karena itu, penelitian ini menggabungkan metode tersebut dalam perancangan sistem informasi kehadiran berbasis web guna meningkatkan transparansi, efisiensi, dan akuntabilitas operasional di sektor keamanan *outsourcing*.

Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam pengembangan sistem informasi kehadiran satpam ini mengacu pada metode *waterfall*. Alur tahapan penelitian dapat dilihat pada Gambar 1. sebagai berikut.



Gambar 1. Tahapan Penelitian

Berikut adalah penjelasan metode penelitian berdasarkan setiap tahapan yang terdapat pada Gambar 1:

1. Pengumpulan Data

Tahap awal dilakukan untuk memperoleh informasi terkait kebutuhan sistem. Data dikumpulkan melalui:

- Studi literatur terhadap jurnal dan referensi terkait sistem kehadiran berbasis web.
- Observasi terhadap proses presensi manual yang sedang berjalan.
- Wawancara dengan pihak terkait untuk menggali kebutuhan sistem dan kendala lapangan.

2. Metode Waterfall

Metode *waterfall* digunakan karena bersifat sistematis dan sekuensial, terdiri dari beberapa tahapan berikut [7]:

- Analisis
Mengkaji proses bisnis presensi manual dan menyusun proses bisnis sistem usulan. Dirancang juga kebutuhan fungsional dan non-fungsional sistem pada tahap ini [12].
- Desain
Meliputi perancangan sistem dengan *Unified Modeling Language* (UML), perancangan *database*, dan antarmuka pengguna [13]. Hasil dari tahap ini antara lain diagram *use case*, *activity diagram*, *sequence diagram*, struktur *database*, dan desain antarmuka.
- Implementasi
Pengembangan sistem menggunakan *framework Laravel Filament* dan *MySQL*. Sistem diwujudkan dalam bentuk aplikasi web yang mencatat dan mengelola kehadiran satpam, dengan validasi lokasi menggunakan algoritma *Haversine* dan bukti kehadiran berupa foto dengan *geotagging*.
- Uji Coba
Pengujian sistem dilakukan dengan metode *blackbox testing* untuk memastikan seluruh fungsi berjalan sesuai harapan.
- Evaluasi
Sistem dievaluasi dengan dua sub tahapan yaitu pelatihan pengguna dan pengumpulan *feedback* pengguna dengan menggunakan metode *User Experience Questionnaire Short* (UEQ-S) untuk menilai kualitas pengalaman pengguna [11].

3. Penyusunan Laporan dan Kesimpulan

Setelah seluruh tahapan dilalui, dilakukan dokumentasi dan penyusunan laporan penelitian. Selanjutnya, ditarik kesimpulan terkait efektivitas sistem yang dibangun serta saran untuk pengembangan lebih lanjut.

Hasil dan Pembahasan

Pada bagian ini akan disampaikan hasil penelitian beserta pembahasan mengenai proses dan temuan yang diperoleh selama pelaksanaan penelitian.

1. Pengumpulan Data

a. Studi Literatur

Studi literatur dilakukan untuk memperoleh pemahaman mendalam mengenai konsep sistem informasi kehadiran, *geotagging*, Algoritma *Haversine*, serta penerapannya di sektor keamanan. Sumber yang dianalisis meliputi jurnal ilmiah, buku, dan referensi terkait lainnya.

b. Wawancara

Wawancara dilakukan dengan pihak terkait di PT. Reksa Indra Abinawa, yaitu direktur, general manager, divisi operasional, dan chief satpam. Tujuannya untuk menggali informasi tentang proses presensi saat ini, kendala yang dihadapi, serta harapan terhadap sistem baru. Total terdapat 17 pertanyaan yang dibagi kepada masing-masing narasumber. Perusahaan memiliki 21 lokasi aktif dengan 198 satpam yang bertugas.

c. Observasi

Observasi dilakukan untuk mengamati langsung proses presensi satpam di PT. Reksa Indra Abinawa, termasuk penggunaan alat dan interaksi antar petugas pengecekan kehadiran. Hasil observasi membantu memahami dan mengevaluasi prosedur yang berjalan.

2. Metode Waterfall

a. Analisis

Pada tahap ini dilakukan pemahaman mendalam mengenai proses bisnis presensi yang berjalan saat ini serta proses yang diusulkan untuk sistem baru. Untuk mempermudah pemahaman, dilakukan perbandingan secara rinci pada beberapa aspek utama. Tabel 1 berikut menguraikan perbedaan kedua proses tersebut, dengan tujuan untuk menegaskan kelebihan dan efisiensi yang dihadirkan oleh sistem usulan dibandingkan dengan proses manual yang ada saat ini.

Tabel 1. Analisis Proses Bisnis

Aspek	Proses Bisnis Saat Ini	Proses Bisnis Sistem Usulan
Penjadwalan	Divisi Operasional menyusun jadwal jaga satpam.	Staf Operasional input jadwal jaga ke dalam sistem melalui akun staf.
Distribusi Jadwal & Buku	Buku presensi dan jadwal didistribusikan ke lokasi.	Satpam mendapat notifikasi jadwal baru via sistem.
Presensi Satpam	Satpam melakukan presensi manual di buku presensi	Satpam mendaftar akun, diaktivasi oleh admin, <i>login</i> sistem, presensi via validasi lokasi dan waktu.
Validasi Presensi	Divisi Operasional mendatangi lokasi untuk validasi data.	Staf Operasional memantau presensi secara <i>real-time</i> melalui <i>dashboard</i> sistem.

Aspek	Proses Bisnis Saat Ini	Proses Bisnis Sistem Usulan
Rekap Data Presensi	Rekap manual dari buku presensi	Laporan presensi dihasilkan otomatis oleh sistem dan dapat langsung diakses staf Personalia.
Pengarsipan Data	Buku presensi dan rekap disimpan manual oleh Personalia	Data presensi tersimpan secara digital dan dapat dikelola dengan lebih efisien
Keunggulan Utama	Proses manual, rentan kesalahan dan memakan waktu.	Akurasi lebih tinggi, efisiensi waktu dan tenaga dalam pengelolaan data presensi.

Dari analisis yang dilakukan pada proses bisnis tersebut dan data yang didapatkan selama tahap pengumpulan data, dirancang kebutuhan fungsional dan non-fungsional sistem seperti pada Tabel 2 dan Tabel 3 berikut.

Tabel 2. Kebutuhan Fungsional

Level Pengguna	Kebutuhan Fungsional
Manajer	1. Menambah akun staf 2. Mengedit akun staf 3. Melihat list penempatan 4. Melihat list jadwal jaga 5. Melihat list presensi 6. Melihat list log jaga 7. Melihat list izin 8. Melihat list cuti 9. Melihat list gaji
Staf	1. Mengaktifasi akun satpam 2. Menambah penempatan 3. Mengedit penempatan 4. Menambah Shift 5. Mengedit Shift 6. Menambah titik presensi 7. Mengedit titik presensi 8. Menambah jadwal jaga 9. Mengedit jadwal jaga 10. Menyetujui izin 11. Menyetujui cuti 12. Melihat list penempatan 13. Melihat list jadwal jaga 14. Melihat list presensi 15. Melihat list log jaga 16. Melihat list izin 17. Melihat list cuti

Level Pengguna	Kebutuhan Fungsional
	18. Melihat list gaji
Satpam	1. Melihat jadwal jaga 2. Melakukan presensi 3. Melihat riwayat presensi 4. Menambah log jaga 5. Melihat riwayat log jaga 6. Mengajukan izin 7. Melihat riwayat izin 8. Mengajukan cuti 9. Melihat riwayat cuti 10. Melihat gaji

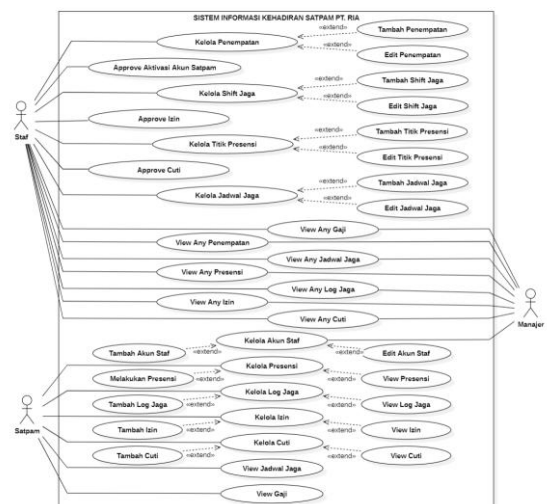
Tabel 3. Kebutuhan Non-Fungsional

Aspek	Kebutuhan Non-Fungsional
Performance	Sistem dapat menangani banyak pengguna secara bersamaan.
Security	Sistem terlindungi dari akses pihak tidak sah yang tidak berwenang.

b. Desain

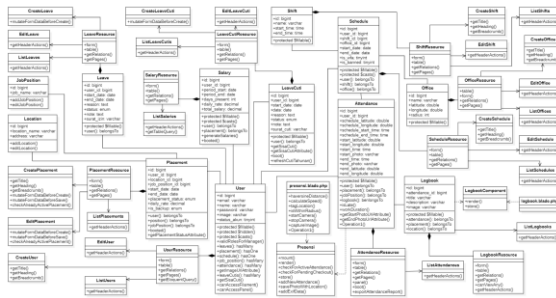
Pada tahap ini ditampilkan beberapa diagram yang menjadi hasil dari tahap desain, yaitu diagram *use case*, *class diagram*, *activity diagram*, dan *sequence diagram*, rancangan struktur *database*, serta desain antarmuka.

Sistem ini memiliki 3 aktor yaitu staf, manajer, dan satpam. Staf dan manajer berperan sebagai admin sistem. Diagram ini menggambarkan interaksi utama antara aktor (satpam, staf, manajer) dan sistem dalam bentuk use case seperti login, presensi, dan pengelolaan data. *Use case diagram* dapat dilihat pada Gambar 2 berikut.



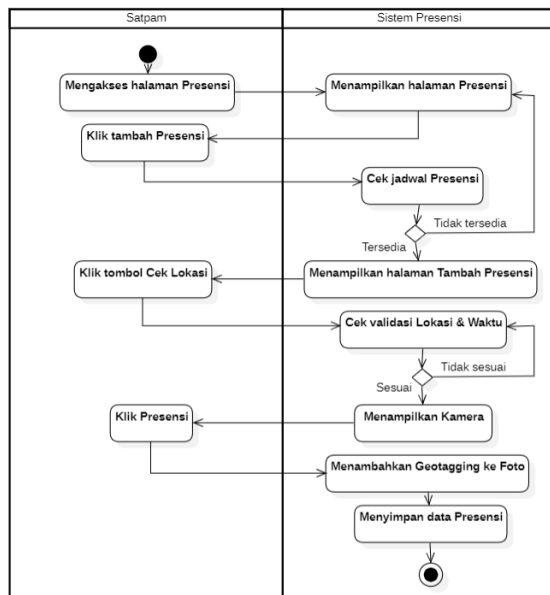
Gambar 2. Use Case Diagram

Class Diagram menggambarkan struktur, atribut, metode, dan relasi antar kelas dalam sistem. Diagram ini membantu memodelkan entitas dan interaksinya untuk memahami arsitektur sistem sebelum diimplementasikan. *Class diagram* dapat dilihat pada Gambar 3 berikut.



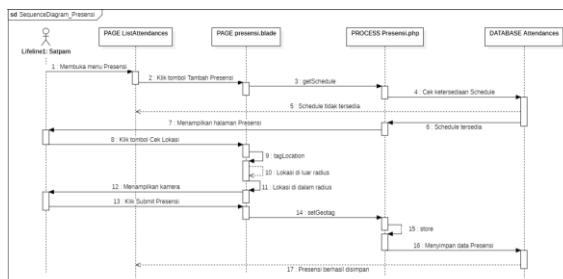
Gambar 3. Class Diagram

Activity Diagram pada sistem ini difokuskan pada salah satu proses utama, yaitu proses presensi. Diagram ini menggambarkan alur aktivitas antara satpam dan sistem saat melakukan presensi. *Activity diagram* dapat dilihat pada Gambar 4 berikut.



Gambar 4. Activity Diagram Presensi

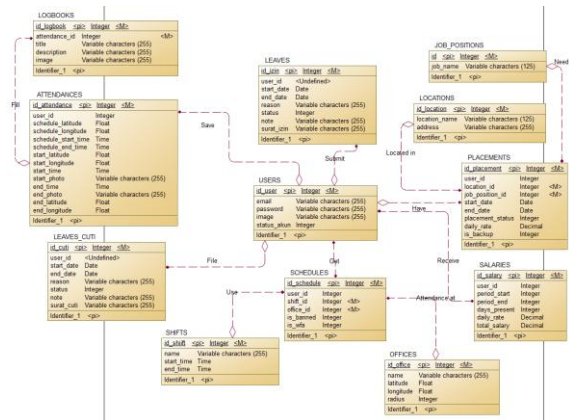
Sequence Diagram digunakan untuk menggambarkan interaksi antar objek dalam sistem secara berurutan berdasarkan waktu. Diagram ini memvisualisasikan alur pesan yang terjadi selama proses presensi. *Sequence diagram* dapat dilihat pada Gambar 5 berikut.



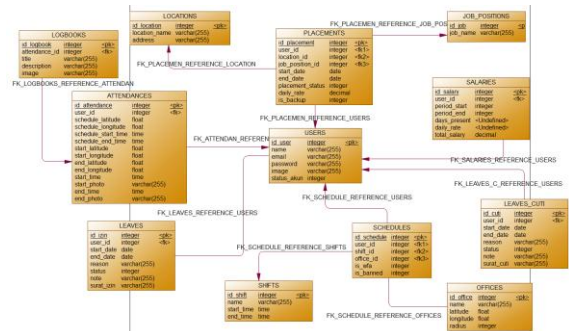
Gambar 5. Sequence Diagram Presensi

Rancangan struktur *database* pada sistem ini divisualisasikan menggunakan *Conceptual Data*

Model (CDM) dan *Physical Data Model* (PDM). Rancangan ini menjadi dasar dalam pembangunan basis data sistem [14][15]. CDM dapat dilihat pada Gambar 6, sedangkan PDM dapat dilihat pada Gambar 7 berikut.

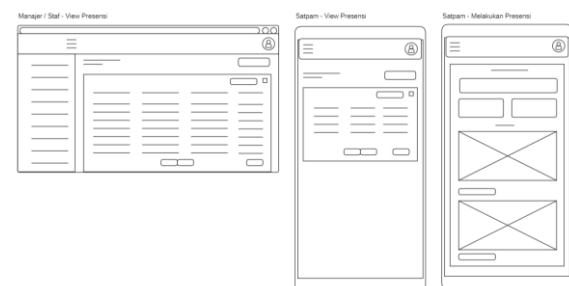


Gambar 6. Conceptual Data Model (CDM)



Gambar 7. Physical Data Model (PDM)

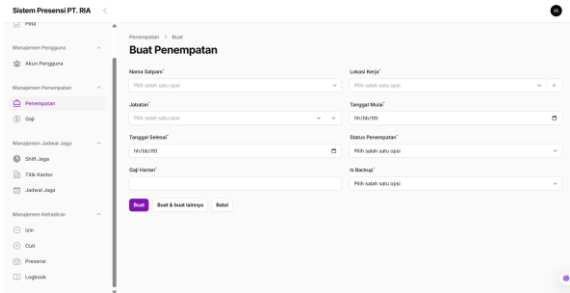
Desain antarmuka digambarkan dalam bentuk *wireframe* yang diwakili oleh menu presensi dan dapat dilihat pada Gambar 8 berikut.



Gambar 8. Wireframe Menu Presensi

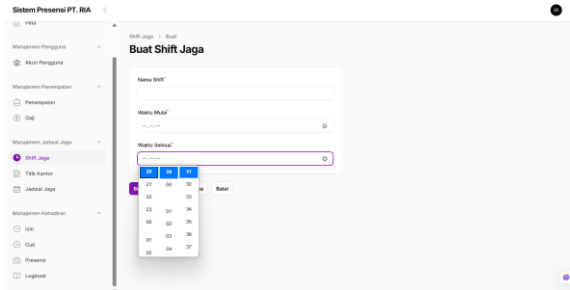
c. Implementasi

Sebelum satpam dapat melakukan presensi, staf perlu menambahkan penempatan dan jadwal terlebih dahulu melalui fitur Buat Penempatan untuk satpam seperti yang dapat dilihat pada Gambar 9. Buat Penempatan berfungsi untuk pengingat dan riwayat kontrak satpam dengan perusahaan.

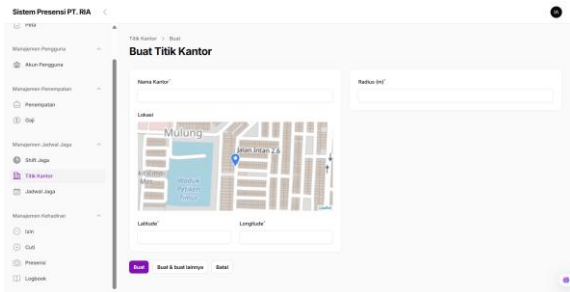


Gambar 9. Menu Buat Penempatan

Setelah penempatan berhasil ditambahkan, staf perlu membuat jadwal presensi agar satpam bisa melakukan presensi. Untuk membuat jadwal, diperlukan *shift* dan titik kantor. Gambar 10 menunjukkan tampilan menu Buat Shift, sementara Gambar 11 memperlihatkan tampilan menu Buat Titik Kantor.

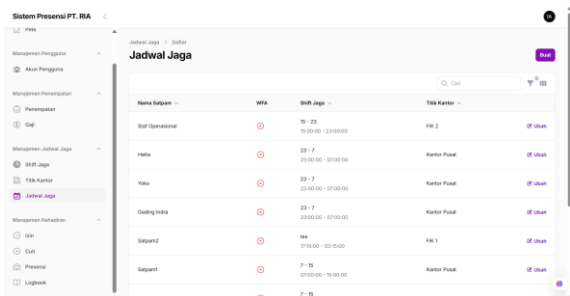


Gambar 10. Menu Buat Shift Jaga



Gambar 11. Menu Buat Titik Kantor

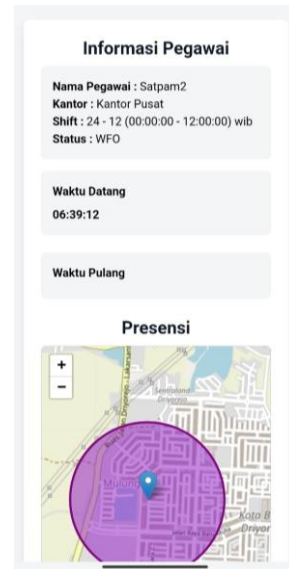
Setelah *shift* dan titik kantor tersedia, staf membuat jadwal jaga. Daftar jadwal jaga dapat dilihat pada Gambar 12 berikut.



Gambar 12. Daftar Jadwal Jaga

Satpam dapat melakukan presensi setelah memiliki jadwal jaga. Tampilan halaman presensi satpam

dapat dilihat pada Gambar 13 dan Gambar 14 berikut.

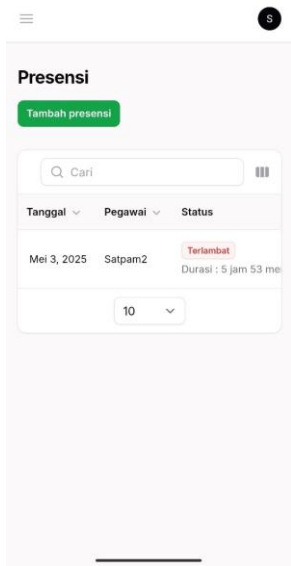


Gambar 13. Menu Presensi Satpam



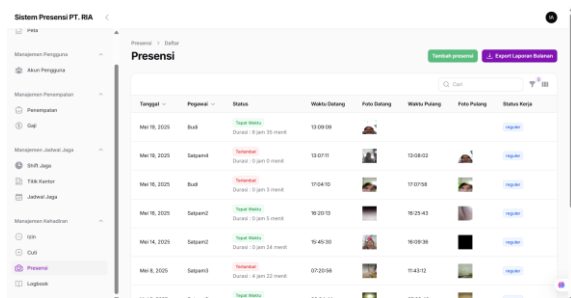
Gambar 14. Menu Presensi Satpam (2)

Setelah melakukan presensi, satpam dapat melihat riwayat presensi yang telah dilakukan seperti pada Gambar 15 berikut.



Gambar 15. Menu Riwayat Presensi Satpam

Staf dapat melihat riwayat presensi seluruh satpam seperti pada Gambar 16 berikut.



Gambar 16. Menu Presensi Staf

d. Uji Coba

Uji coba sistem dilakukan menggunakan metode *Blackbox Testing* untuk menguji fungsionalitas sistem tanpa melihat struktur kode. Dari total 67 skenario pengujian, pada tahapan ini ditampilkan perwakilan pengujian untuk proses presensi sebagai salah satu fitur utama dalam sistem yang dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. *Blackbox* Menu Presensi

Langkah Uji	Ekspektasi Output	Output Aktual	Status
Klik cek lokasi, (lokasi didapatkan – kamera muncul) klik submit presensi	Presensi berhasil dilakukan	Presensi berhasil dilakukan	OK
Satpam belum memiliki jadwal	Presensi gagal dilakukan	Presensi gagal dilakukan	OK
Cek metadata EXIF pada foto	Foto memiliki metadata EXIF	Foto memiliki metadata EXIF	OK
Mencegah pemalsuan	Presensi gagal dilakukan,	Presensi gagal	OK

Langkah Uji	Ekspektasi Output	Output Aktual	Status
lokasi dengan mockGPS	muncul alert	dilakukan, muncul alert	

Analisis dilakukan terhadap hasil pengujian *Blackbox* untuk memastikan setiap fungsi berjalan sesuai skenario yang telah ditentukan. Pengujian bertujuan memverifikasi keluaran sistem tanpa melihat struktur kode. Dengan keberhasilan seluruh skenario pengujian (67 *test case*), sistem telah memenuhi seluruh kebutuhan fungsional utama dan dinyatakan layak untuk diimplementasikan di lingkungan operasional perusahaan

e. Evaluasi

Sebelum evaluasi dilakukan, pengguna terlebih dahulu diberikan pelatihan penggunaan sistem melalui platform Zoom. Pelatihan ini bertujuan untuk memastikan seluruh responden memahami alur sistem, fungsi utama, serta cara pengoperasian fitur-fitur yang tersedia, sehingga dapat memberikan penilaian yang sesuai dan relevan terhadap pengalaman penggunaan sistem.

Evaluasi kualitas pengalaman pengguna sistem dilakukan menggunakan *User Experience Questionnaire Short* (UEQ-S). Metode ini mengukur aspek pragmatis dan hedonis dari pengalaman pengguna melalui kuesioner dengan skala Likert 7 poin [11]. Aspek pragmatis mencakup efisiensi dan kejelasan sistem, sedangkan aspek hedonis menilai seberapa menarik dan menyenangkan sistem untuk digunakan. Data dikumpulkan dari 15 responden yang mewakili berbagai level pengguna aktif sistem. Beberapa pertanyaan yang disajikan dapat dilihat pada Tabel 5 berikut.

Tabel 5. Pertanyaan UEQ-S

Aspek	Negatif	Positif
Pragmatis	Menghambat	Mendukung
	Rumit	Sederhana
	Tidak Efisien	Efisien
	Membingungkan	Jelas
Hedonik	Membosankan	Mengasyikkan
	Tidak Menarik	Menarik
	Konvensional	Berdaya Cipta
	Biasa Saja	Terdepan

Setelah diperoleh nilai rata-rata dimensi Pragmatis dan Hedonik dari masing-masing responden, langkah selanjutnya didapatkan rata-rata total dari seluruh responden untuk kedua dimensi tersebut. Hasil perhitungan tersebut memberikan gambaran umum tentang persepsi keseluruhan pengguna terhadap kualitas sistem yang diuji yang dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Hasil Hitung UEQ-S

Aspek	Rata-rata	Aspek	Rata-rata
Pragmatis	1.83	Pragmatis	1.83
Hedonik	1.83	Hedonik	1.83
Total	1.83	Total	1.83

Tabel 7. Interpretasi Hasil UEQ-S

Skor UEQ-S	Interpretasi
> 2.0	Excellent (Sangat Baik)
1.5 – 2.0	Good (Baik)
0.5 – 1.5	Above Average (Cukup Baik)
-0.5 – 0.5	Neutral (Netral)
-1.5 – -0.5	Below Average (Kurang Baik)
-2.0 – -1.5	Poor (Buruk)
< -2.0	Extremely Poor (Sangat Buruk)

Berdasarkan *benchmark* UEQ-S yang dapat dilihat pada Tabel 7, rentang skor berkisar dari -3 hingga +3, di mana skor yang lebih tinggi menunjukkan persepsi pengguna yang lebih positif. Skor rata-rata pragmatis dan hedonis sebesar 1,83 seperti yang dapat dilihat pada Tabel 6, menunjukkan kategori “Good”, yang mengindikasikan bahwa pengalaman pengguna terhadap sistem ini tergolong positif. Hal ini menunjukkan bahwa sistem tidak hanya fungsional dan mudah digunakan, tetapi juga menyenangkan serta nyaman secara keseluruhan.

Kesimpulan dan Saran

Sistem Informasi Kehadiran Satpam berbasis web berhasil dibangun dengan menggunakan *Laravel Filament*, *MySQL*, dan metode pengembangan perangkat lunak *Waterfall*. Sistem ini memanfaatkan teknologi *geotagging* serta algoritma *Haversine* untuk memvalidasi kehadiran berdasarkan lokasi pengguna. Pada tahap analisis, dilakukan perbandingan antara proses bisnis saat ini dengan proses bisnis yang diusulkan dalam sistem. Tahap perancangan menghasilkan berbagai diagram UML dan struktur basis data sebagai acuan implementasi. Hasil implementasi berupa aplikasi web yang mampu mencatat dan mengelola data presensi secara akurat, didukung dengan validasi lokasi. Pengujian menggunakan metode *blackbox* menunjukkan bahwa seluruh fitur sistem berfungsi dengan baik, dengan tingkat keberhasilan mencapai 100%. Evaluasi pengalaman pengguna menggunakan UEQ-S (*User Experience Questionnaire – Short Version*) menghasilkan skor rata-rata sebesar 1,83 pada aspek *pragmatic quality* dan *hedonic quality*, yang masuk dalam kategori “Good”. Hal ini menunjukkan bahwa sistem memberikan pengalaman pengguna yang positif.

Untuk pengembangan lebih lanjut, berikut beberapa saran yang dapat dipertimbangkan:

1. Pengembangan aplikasi dalam bentuk *mobile native* direkomendasikan untuk meningkatkan kemudahan akses dan kenyamanan penggunaan di lapangan oleh petugas keamanan.

2. Disarankan untuk menambahkan metode pelacakan lokasi alternatif seperti triangulasi sinyal seluler atau Wi-Fi, serta mendukung mode *offline* untuk mengatasi kendala sinyal GPS yang lemah.
3. Perlu diterapkan langkah-langkah pengamanan tambahan seperti enkripsi data, pembatasan akses berdasarkan perangkat tertentu (*device binding*), serta penerapan autentikasi dua faktor (*two-factor authentication*) untuk meningkatkan keamanan sistem.
4. Penambahan fitur notifikasi otomatis melalui platform seperti WhatsApp atau Telegram dapat digunakan sebagai pengingat waktu presensi dan verifikasi aktivitas, guna meningkatkan disiplin dan keakuratan data kehadiran.

Daftar Pustaka

- [1] A. Achtarudin and M. Safitri, “Aplikasi Presensi Karyawan Menggunakan Metode Location Based Service Berbasis Web Pada PT Izzo Cipta Indonesia,” *Reputasi J. Rekayasa Perangkat Lunak*, vol. 5, no. 1, pp. 1–8, Jun. 2024, doi: 10.31294/reputasi.v5i1.2851.
- [2] M. Pratama and V. I. Delianti, “RANCANG BANGUN APLIKASI PRESENSI DENGAN GLOBAL POSITIONING SYSTEM (GPS) BERBASIS ANDROID (Studi Kasus: PT. Perkebunan Nusantara VI Unit Usaha Kayu Aro),” *INCARE (International J. Educ. Resour.*, vol. 2, no. 2, pp. 143–154, 2021.
- [3] P. Teguh and Mustakim, “The Legal Position of the Security Unit in the Perspective of Labor Law,” *Rechtsidee*, vol. 10, no. 2, Dec. 2022, doi: 10.21070/jihr.v11i10.791.
- [4] C. C. Siburian, A. Andriani, and C. B. Dewa, “APLIKASI MYPRESENT UNTUK PENGELOLAAN DATA PRESENSI KARYAWAN DENGAN METODE RAD,” *J. Inf. Syst. Manag.*, vol. 5, no. 2, pp. 219–226, Jan. 2024, doi: 10.24076/joism.2024v5i2.1435.
- [5] D. Lapi and G. Prayitno, “ABSENSI PEGAWAI BERBASIS ANDROID PADA SD BHAKTI MANDALA NABIRE MENGGUNAKAN METODE WATERFALL,” *J. Inf. Syst. Manag.*, vol. 5, no. 1, pp. 84–88, Jul. 2023, doi: 10.24076/joism.2023v5i1.1119.
- [6] R. S. Kharisma and H. Y. Pranata, “PEMBUATAN SISTEM INFORMASI MONITORING PRESENSI BERBASIS SMS GATEWAY,” *J. Inf. Syst. Manag.*, vol. 4, no. 1, pp. 42–48, Jul. 2022, doi: 10.24076/joism.2022v4i1.765.
- [7] N. K. A. K. Dewi and N. Wilantika, “Pengembangan Sistem Informasi Layanan Dokumen Alumni Politeknik Statistika STIS,” *J. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput.*, vol. 9, no. 2, pp. 255–262, 2022.
- [8] J. C. Wibawa and F. Julianto, “Rancang Bangun Sistem Informasi Kepegawaian (Studi Kasus: PT Dekatama Centra),” *J. Tek. Inform. dan Sist. Inf.*, vol. 2, no. 2, pp. 173–185, 2016, doi: 10.28932/jutisi.v2i2.455.

- [9] S. Arba'i, A. Wedhasmara, F. Fathoni, A. Putra, and D. Kurniawan, "Sistem Informasi Geografis Pemetaan Menara Telekomunikasi dengan Pengecekan Jarak Menggunakan Metode Haversine," *J. Tek. Inform. dan Sist. Inf.*, vol. 9, no. 3, Jan. 2024, doi: 10.28932/jutisi.v9i3.6219.
- [10] A. Hibsy and A. Wibowo, "Web Service on Android Application with Geo-tagging Features for Athletes Presence during Training From Home," *J. RESTI (Rekayasa Sist. dan Teknol. Informasi)*, vol. 4, no. 4, pp. 618–626, Aug. 2020, doi: 10.29207/resti.v4i4.1973.
- [11] I. A. Astuti, L. D. Farida, and T. Hidayat, "Measuring the UX of Mobile Application Attendance Lectures Feature Using Short-User Experience Questions (UEQ-S)," in *2021 3rd East Indonesia Conference on Computer and Information Technology (EIconCIT)*, IEEE, Apr. 2021, pp. 286–291. doi: 10.1109/EIconCIT50028.2021.9431891.
- [12] U. S. Senarath, "Waterfall methodology, prototyping and agile development," *Tech. Rep.*, no. June, pp. 1–16, 2021, doi: <http://dx.doi.org/10.13140/RG.2.2.17918.72001>.
- [13] F. Ardhy *et al.*, "Pelatihan Analisis dan Desain Sistem Informasi Menggunakan Unified Modeling Language (UML) di SMK Pelita Madani Kabupaten Pringsewu," *Abdimas Univers.*, vol. 5, no. 1, pp. 97–104, Apr. 2023, doi: 10.36277/abdimasuniversal.v5i1.285.
- [14] C. M. Keet, "Conceptual Data Models," in *The What and How of Modelling Information and Knowledge*, Cham: Springer Nature Switzerland, 2023, pp. 49–79. doi: 10.1007/978-3-031-39695-3_4.
- [15] I. Ramadhani Mukhlis, D. Hermansyah, and V. Meilisa Lantang, "Rancangan Basis Data Transaksi Pada PT.Bank Perkreditan Rakyat ABC Menggunakan MySQL Dengan Model Entity Relationship Diagram (ERD) dan Physical Data Model (PDM)," *J. Adv. Inf. Ind. Technol.*, vol. 5, no. 1, pp. 1–10, May 2023, doi: 10.52435/jaiit.v5i1.305.