

Implementasi *Algoritma Haversine Formula* Dengan *Global Positioning System* Pada Sistem Absensi Pegawai

Gregorius Aryo Prasajo¹, Christian Cahyaningtyas²

Institut Shanti Bhuana Bengkayang, Indonesia ¹²

E-mail: pras20405@shantibhuana.ac.id¹, christi@shantibhuana.ac.id²

ABSTRAK

Sistem absensi adalah proses pencatatan kehadiran seseorang, khususnya karyawan, yang dilakukan setiap jam kerja sebagai bentuk dokumentasi kehadiran. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan dan mengimplementasikan sistem absensi pegawai berbasis web pada Kantor Desa Suka Damai dengan memanfaatkan Algoritma Haversine Formula dan Global Positioning System (GPS) sebagai pengganti sistem absensi manual. Sistem ini dirancang untuk memverifikasi kehadiran pegawai secara real-time berdasarkan radius lokasi yang telah ditentukan, sekaligus meminimalkan potensi kecurangan. Pendekatan penelitian yang digunakan adalah kombinasi metode kualitatif dan kuantitatif, dengan teknik pengumpulan data melalui observasi, wawancara, serta studi literatur. Hasil penelitian menunjukkan bahwa Algoritma Haversine Formula mampu menghitung jarak antara dua titik koordinat dengan tingkat akurasi yang baik, dengan selisih perhitungan sebesar 2 meter dibandingkan Google Maps yang masih dapat diterima secara ilmiah. Implementasi sistem ini juga mempermudah rekapitulasi data presensi, meningkatkan transparansi, serta efisiensi dalam proses pemantauan kehadiran pegawai. Sistem presensi berbasis web yang dikembangkan diharapkan dapat menjadi solusi efektif bagi pengelolaan kehadiran pegawai di lingkungan pemerintahan desa, khususnya dalam hal otomatisasi, kecepatan, dan akurasi data.

Kata kunci: Absensi Pegawai; Haversine Formula; GPS; Sistem Berbasis Web; Desa Suka Damai

ABSTRACT

An attendance system is the process of recording a person's presence, particularly employees, during working hours as a form of attendance documentation. This study aims to develop and implement a web-based employee attendance system at Suka Damai Village Office by utilizing the Haversine Formula Algorithm and Global Positioning System (GPS) as a replacement for the manual attendance system. The system is designed to verify employees' attendance in real-time based on a predetermined location radius while minimizing potential fraud. The research employs a combination of qualitative and quantitative approaches, with data collection techniques including observation, interviews, and literature review. The findings indicate that the Haversine Formula Algorithm can accurately calculate the distance between two coordinate points, with a difference of only 2 meters compared to Google Maps, which is still scientifically acceptable. The implementation of this system also simplifies attendance data recapitulation, enhances transparency, and improves efficiency in

monitoring employee attendance. The developed web-based attendance system is expected to provide an effective solution for employee attendance management in village government environments, particularly in terms of automation, speed, and data accuracy.

Keywords: Employee Attendance; Haversine Formula; GPS; Web-Based System; Suka Damai Village



This work is licensed under a Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International

PENDAHULUAN

Sistem absensi adalah proses pencatatan kehadiran seseorang, khususnya karyawan, yang dilakukan setiap jam kerja sebagai bentuk dokumentasi kehadiran (David & Swalaganata, 2023). Dalam satu periode kerja, absensi dilakukan pada dua waktu utama, yaitu pada saat jam masuk dan saat jam pulang (Syaiful et al., 2025). Absensi dapat dijadikan parameter untuk menentukan jumlah kehadiran, tingkat kerajinan dan dapat dijadikan bahan analisis tentang pengaruh beberapa aspek terhadap kehadiran (Aji et al., 2023). Presensi juga bisa menjadi tolak ukur dalam mengontrol keefektifan perangkat desa dalam menjalankan tugas dan tanggung jawabnya (Pratiwi et al., 2025).

Saat ini, masih banyak kantor desa yang melakukan absensi secara manual, yang pencatatan kehadirannya melalui kertas (Inera et al., 2024). Cara seperti ini memiliki kelemahan, termasuk rentan terhadap kesalahan pencatatan, risiko kehilangan data, dan waktu pengolahan data yang tidak efisien. Penggunaan sistem berbasis *website* dapat menjadi cara yang efektif untuk mengatasi berbagai masalah tersebut karena kemajuan teknologi informasi. Dalam organisasi, baik swasta maupun pemerintahan, membutuhkan teknologi informasi untuk mendukung operasional dan pengambilan keputusan yang cepat (Adhim & Devi, 2024). Salah satu bentuk pemanfaatan teknologi informasi adalah pengembangan sistem presensi berbasis *website* yang dapat membantu manajemen kehadiran karyawan menjadi lebih efisien.

Desa Suka Damai merupakan salah satu desa yang masih menggunakan sistem presensi secara manual dengan mencatat kehadiran pegawai secara tertulis menggunakan kertas. Hal ini menimbulkan sejumlah masalah, seperti masalah memantau kehadiran pegawai, melakukan kecurangan pada saat presensi, dan masalah dengan membuat laporan presensi. Oleh karena itu, pada penelitian ini berfokus pada pengimplementasian sistem presensi pegawai berbasis *website* yang dapat diakses secara *real-time* oleh pegawai dengan menerapkan radius yang telah di tentukan pada titik lokasi presensi dan foto *selfie* sebagai bukti kehadiran di kantor Desa Suka Damai (Cambridge Review Team, 2022).

Sistem presensi yang dibuat akan menggunakan metode haversine dimana metode tersebut sebagai penetapan radius dari titik jarak pusat serta perhitungan jarak antara titik pusat yang di tentukan dengan posisi pengguna (Pratiwi et al., 2025). Haversine merupakan salah satu metode dalam perhitungan jarak antara dua titik koordinat berdasarkan garis bujur dan garis lintang. Oleh karena itu Metode Haversine dipilih sebagai solusi karena kemampuannya yang tepat dalam menghitung jarak antara dua titik dengan menggunakan *latitude* dan

longitude sebagai titik awal dan akhir, dan kemudian menghitung jarak antara titik-titik yang paling dekat (Hakim & W, 2024).

Rahman et al. (2025) melakukan penelitian pada pegawai desa Sogaan dan menunjukkan bahwa sistem absensi Android berbasis GPS berhasil meningkatkan akurasi dan efisiensi dibandingkan metode manual meskipun belum dilengkapi fitur selfie atau radius geofencing. Namun, penelitian ini kurang mendalami solusi berbasis web yang mudah diakses dan penghitungan jarak menggunakan algoritma matematis yang lebih tepat. Sementara itu, Wijaya & Tony (2024) mengembangkan sistem absensi web dengan algoritma Haversine, dan membandingkannya dengan Google Geometry Library, yang menunjukkan akurasi tinggi dengan selisih hanya 0,0113 meter. Studi ini menegaskan potensi Haversine, tetapi belum menerapkan mekanisme verifikasi lokasi melalui selfie dan radius yang disesuaikan untuk mengurangi kecurangan.

Berdasarkan adanya permasalahan, dan penjelasan di atas maka perlu dilakukan pengembangan dan implementasi sistem presensi berbasis *website* yang dilengkapi dengan fitur verifikasi lokasi menggunakan metode haversine dan foto selfie sebagai bukti kehadiran. Sistem ini diharapkan dapat meningkatkan kedisiplinan, dan transparansi dalam proses pencatatan kehadiran pegawai di kantor Desa Suka Damai. Selain itu, sistem ini juga bertujuan untuk mengurangi potensi kecurangan, mempermudah proses rekapitulasi data kehadiran, serta mempermudah dalam melakukan monitoring dan evaluasi terhadap kinerja pegawai berdasarkan data kehadiran yang akurat dan real-time.

Tujuan penelitian ini untuk mengimplementasikan Haversine Formula dan verifikasi lokasi berbasis GPS yang digabung dengan fitur selfie dalam sistem presensi pegawai untuk menggantikan metode manual di Kantor Desa Suka Damai. Manfaat dari penelitian ini adalah adanya sistem presensi pegawai berbasis web yang dapat mempermudah proses rekap data presensi, menghindari kecurangan saat pegawai melakukan presensi dengan penerapan radius sebagai jarak absensi, mempermudah pemantauan kehadiran pegawai, serta membuat proses absensi menjadi lebih efektif dan efisien.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dan kuantitatif untuk mengembangkan sistem presensi pegawai berbasis website dengan implementasi algoritma Haversine Formula pada validasi radius lokasi di Desa Suka Damai, Kecamatan Ledo, Kabupaten Bengkayang. Populasi penelitian adalah seluruh pegawai kantor Desa Suka Damai yang mencakup berbagai jabatan mulai dari perangkat desa, staf administrasi, hingga tenaga pendukung lainnya, dengan sampel dipilih berdasarkan kriteria pegawai yang aktif dalam proses presensi harian atau yang memiliki masa kerja terlama untuk memperoleh gambaran representatif mengenai efektivitas sistem. Teknik pengumpulan data dilakukan melalui observasi langsung terhadap sistem absensi pegawai yang sedang berjalan, wawancara dengan pegawai kantor desa untuk memperoleh data akurat mengenai permasalahan sistem manual yang ada, dan studi literatur melalui kajian berbagai literatur seperti jurnal ilmiah, buku, dan artikel yang relevan dengan implementasi algoritma Haversine Formula pada sistem presensi berbasis GPS.

Tabel 1. Keaslian Penelitian

Judul	Peneliti & Tahun	Tujuan	Perbedaan dengan Penelitian Ini
Sistem Informasi Presensi Dengan Validasi Radius Lokasi Menggunakan Formula Haversine (Studi Kasus: PT. PICSI)	Listiawan et al., 2023	Mengatasi masalah presensi fingerprint yang memerlukan waktu lama dan jarak alat yang jauh	Penelitian ini menggunakan validasi radius dan Haversine Formula, namun menambah fitur Google Maps dan validasi foto selfie berbasis website
Sistem Check-In di Lingkungan SMA Budya Wacana dengan Memanfaatkan QR Code dan Geolokasi	Gozales et al., 2024	Membuat aplikasi sekolah aman berbasis web dengan QR Code berbasis LBS	Menggunakan QR Code dan radius, sedangkan penelitian ini fokus pada Haversine Formula dengan Google Maps dan foto selfie
Implementasi Location Based Service Untuk Aplikasi Presensi Pegawai ITN Malang Berbasis Android	A. Asrul et al., 2024	Mendapatkan laporan presensi real-time dengan koordinat dan validasi foto selfie	Menggunakan LBS dengan face recognition berbasis Android, penelitian ini berbasis website dengan Google Maps

Sumber: peneliti

Tahapan penelitian meliputi: (1) pengumpulan data melalui observasi, wawancara, dan studi literatur, (2) analisis kebutuhan sistem untuk menentukan perangkat lunak yang diperlukan seperti PHP, JavaScript, XAMPP, MySQL, dan analisis kebutuhan pengguna yang mewajibkan pegawai memiliki handphone dan akses internet, (3) perancangan dan pembangunan aplikasi mulai dari desain interface hingga proses coding, (4) penerapan metode Haversine pada sistem untuk mengukur jarak antara titik pusat dengan pengguna serta menentukan lebar radius, dan (5) pengujian aplikasi menggunakan metode black box testing untuk menguji fungsionalitas fitur-fitur sistem. Sistem presensi yang dikembangkan menggunakan flowchart yang dimulai dengan proses presensi, pengambilan lokasi GPS pegawai, perhitungan jarak menggunakan formula Haversine untuk validasi radius, dan pengambilan foto selfie sebagai bukti kehadiran, dengan arsitektur sistem digambarkan melalui use case diagram yang membedakan hak akses admin (login, cetak presensi, setting lokasi, kelola data pegawai) dan pegawai (login, absen masuk/pulang, lihat riwayat presensi), serta activity diagram yang menunjukkan alur sistematis dari login hingga validasi kehadiran berdasarkan radius lokasi yang telah ditentukan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Perhitungan Manual Metode Haversine Formula

Menjelaskan tentang bagaimana perhitungan jarak antara dua titik di permukaan bumi dilakukan dengan menggunakan Rumus Haversine. Perhitungan jarak menuju lokasi kantor Desa Suka Damai (dalam radius 30 meter). Untuk menghitung jarak antara lokasi *user* dan

lokasi kantor menggunakan rumus *haversine formula*, Berikut Langkah-langkah perhitungannya:

Rumus Haversine:

$$\Delta\text{lat} = \text{lat2} - \text{lat1} \quad (1)$$

$$\Delta\text{long} = \text{long2} - \text{long1} \quad (2)$$

$$a = \sin^2(\Delta\text{lat}/2) + \cos(\text{lat1}) \cdot \cos(\text{lat2}) \cdot \sin^2(\Delta\text{long}/2) \quad (3)$$

$$c = 2 \cdot \arctan2(\sqrt{a}, \sqrt{1-a}) \quad (4)$$

$$d = R \cdot c \quad (5)$$

1. Lokasi Kantor Desa Suka Damai

Latitude : 1.12578

Longitude : 109.56817

2. Lokasi *User*

Latitude : 1.12567

Longitude : 109.56819

Langkah Perhitungan

1. Mengubah titik koordinat ke dalam bentuk radian.

a. Titik koordinat lokasi Kantor Desa Suka Damai

1) Lintang selatan (latitude)

$$\text{Lat2} = \text{titik koordinat} * \frac{\pi}{180}$$

$$\text{Lat2} = 1.12578 * \frac{3.14159265359}{180}$$

$$\text{Lat2} = 0.01964856765310$$

2) Bujur timur (longitude)

$$\text{Long1} = \text{titik koordinat} * \frac{\pi}{180}$$

$$\text{Long1} = 109.56817 * \frac{3.14159265359}{180}$$

$$\text{Long1} = 1.91232532188500$$

b. Titik Koordinat lokasi User

1) Lintang selatan (latitude)

$$\text{Lat2} = \text{titik koordinat} * \frac{\pi}{180}$$

$$\text{Lat2} = 1.12567 * \frac{3.14159265359}{180}$$

$$\text{Lat2} = 0.01964664779092$$

2) Bujur timur (longitude)

$$\text{Long1} = \text{titik koordinat} * \frac{\pi}{180}$$

$$\text{Long1} = 109.56819 * \frac{3.14159265359}{180}$$

$$\text{Long1} = 1.91232567095085$$

2. Menentukan hasil $\Delta\text{Lat} = \text{Lat2} - \text{Lat1}$

$$\Delta\text{Lat} = \text{Lat2} - \text{Lat1}$$

$$\Delta\text{Lat} = 0.01964856765310 - 0.01964664779092$$

$$\Delta\text{Lat} = 0.00000191986218$$

3. Menentukan hasil $\Delta\text{Long} = \text{Long2} - \text{Long1}$

$$\Delta\text{Long} = \text{Long2} - \text{Long1}$$

$$\Delta\text{Long} = 1.91232532188500 - 1.91232567095085$$

$$\Delta\text{Long} = 0.00000034906585$$

4. Melakukan perhitungan jarak dengan metode haversine

$$a = \sin^2 \left(\frac{\Delta\text{Lat}}{2} \right) + \cos(\text{Lat1}) * \cos(\text{Lat2}) * \sin^2 \left(\frac{\Delta\text{Long}}{2} \right)$$

$$a = \sin^2 \left(\frac{0.00000191986218}{2} \right) + \cos(0.01964856765310) * \cos(0.01964664779092) * \sin^2 \left(\frac{0.00000034906585}{2} \right)$$

$$a = \sin^2 (0.00000095993109) + \cos(0.01964856765310) * \cos(0.01964664779092) * \sin^2 (0.000000174532925)$$

$$a = (9.21467698 \times 10^{-13}) + (0.9998069731) * (0.9998070108) * (3.04617419 \times 10^{-14})$$

$$a = (9.21467698 \times 10^{-13}) + (3.04499843 \times 10^{-14})$$

$$a = (9.51917682 \times 10^{-13})$$

5. Menghitung nilai perpotongan sumbu

$$c = 2 * \text{atan} 2 (\sqrt{a}, \sqrt{1-a})$$

$$c = 2 * \text{atan} 2 (\sqrt{9.51917682 \times 10^{-13}}, \sqrt{1 - 9.51917682 \times 10^{-13}})$$

$$c = 2 * \text{atan} 2 (9.75662689 \times 10^{-7}, 1)$$

$$c = 2 * \text{atan} 2 (9.75662689 \times 10^{-7})$$

$$c = 2 (9.75662689 \times 10^{-7})$$

$$c = 1.95132538 \times 10^{-6}$$

$$c = 0.00000195132538$$

6. Menghitung nilai jarak (d)

$$d = R * c$$

$$d = 6371 * c$$

$$d = 6371 * 0.00000195132538$$

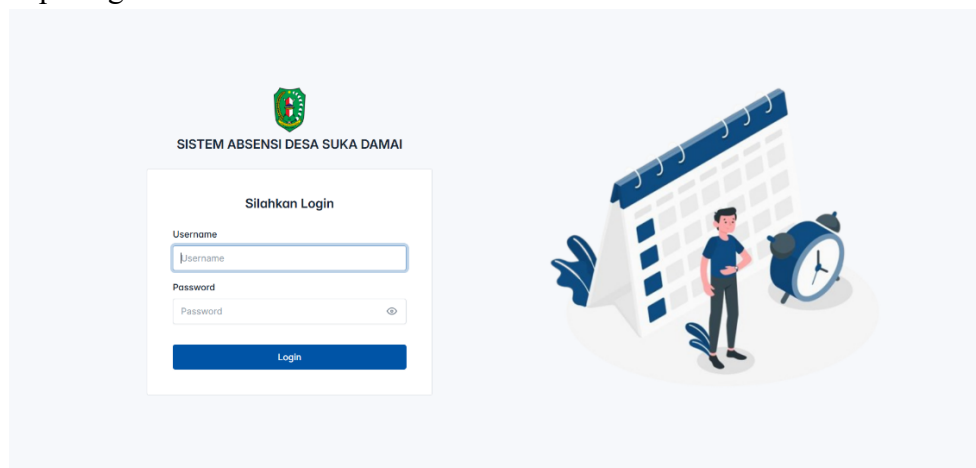
$$d = 0.012431894 \text{ km}$$

$$d = 12.431894 \text{ m}$$

Implementasi Sistem

Implementasi Proses Absensi Menggunakan *Algoritma Haversine Formula* Tampilan Form Login

Dalam *form login* selain diatur mekanisme pengguna untuk masuk ke dalam sistem melalui *input-an user* dan *password*, juga diatur *credentials* untuk membedakan jenis pengguna antara admin atau *user* biasa. Proses ini langsung diatur dalam halaman *login* seperti yang ditunjukkan pada gambar 1 di bawah ini.

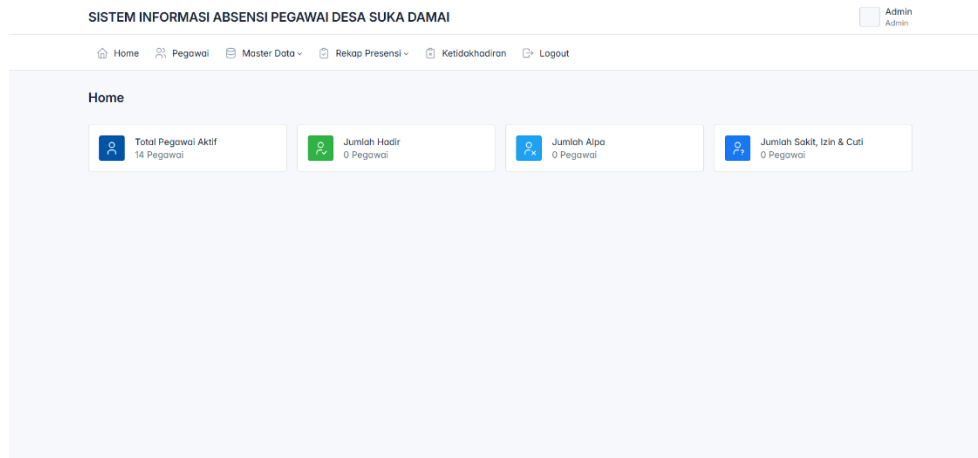


Gambar 1. Form Login Admin

Sumber: peneliti

Tampilan Dashboard Admin

Dalam *dashboard* Admin akan menampilkan beberapa informasi seperti jumlah pegawai yang aktif, serta menu menu yang dapat digunakan oleh admin untuk mengelola data presensi seperti menu pegawai untuk mengelola data pegawai, menu master data untuk mengelola data lokasi presensi. Disamping itu juga dapat dilakukan pemantauan statistik lainnya seperti total pegawai aktif atau jumlah pegawai hadir sebagaimana ditunjukkan dalam gambar 2 berikut.

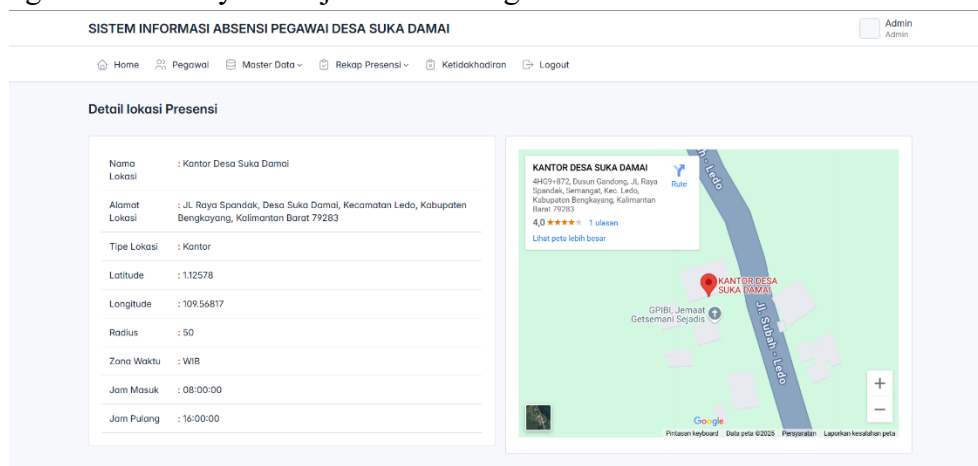


Gambar 2. Tampilan Dashboard Admin

Sumber: peneliti

Master Data

Menu master ini dipergunakan untuk mengelola data jabatan dan lokasi presensi. Dimana dalam proses pengelola data disertakan pula pengaturan koordinat *latitude-longitude* lokasi presensi, radius presensi, zona waktu yang digunakan serta jam masuk/pulang dan lama waktu kerja sebagaimana hasilnya ditunjukkan dalam gambar 3 berikut.

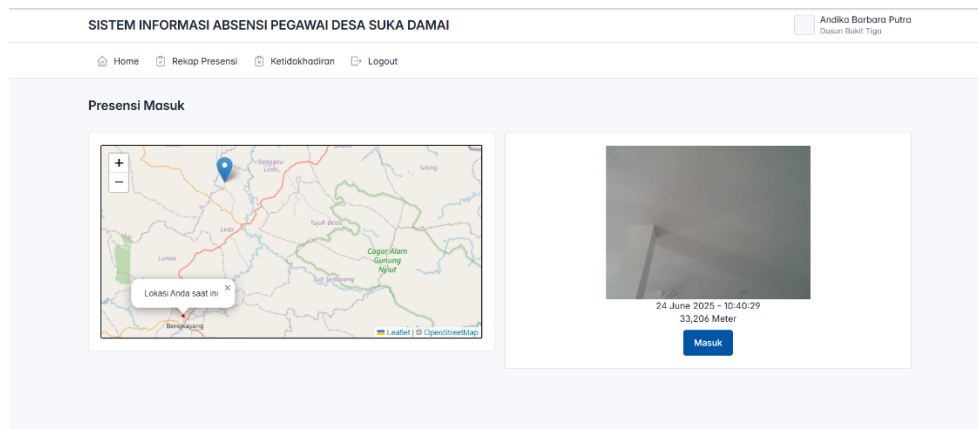


Gambar 3. Detail Lokasi Presensi

Sumber: peneliti

Tampilan Absensi Pegawai

Dalam tampilan sistem yang ada di *role* pegawai, bilamana sudah memasuki jam presensi secara otomatis akan muncul fitur untuk melakukan presensi, dimana proses presensi yang dilakukan pegawai akan menampilkan lokasi pengguna sesuai dengan posisi *latitude* dan *longitude* perangkat yang digunakan yang diperoleh dari teknologi GPS yang terdapat pada perangkat pengguna, sebagaimana yang ditunjukkan dalam gambar 4 berikut.

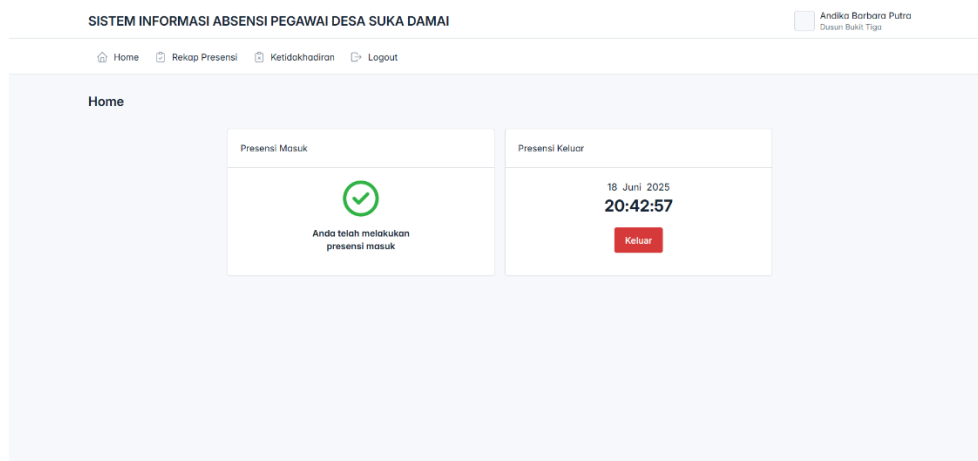


Gambar 4. Tampilan Lokasi Presensi Pengguna

Sumber: peneliti

Di dalam *maps* akan ditunjukkan *icon location* yang menunjukkan titik acuan lokasi presensi, sedangkan posisi koordinat pengguna akan ditunjukkan melalui titik merah, bilamana posisi pegawai di luar radius yang ditentukan maka akan dimunculkan pesan bahwa koordinat pegawai di luar radius dan tidak bisa melakukan presensi.

Bilamana pengguna sudah melakukan presensi di dalam sistem, maka pada bagian *dashboard* pengguna akan berubah tampilannya seperti dalam gambar 5. Untuk fitur presensi pulang akan diaktifkan bilamana sudah memasuki waktu presensi pulang sebagaimana yang diatur dalam menu master data. Di samping tampilan *dashboard* yang berubah juga data presensi dapat langsung dilihat pada menu rekap absen seperti pada gambar 6.



Gambar 5. Tampilan Dashboard Pengguna

Sumber: peneliti

SISTEM INFORMASI ABSENSI PEGAWAI DESA SUKA DAMAI

Andika Barbara Putra

Desa Sukai Tiga

Home

Rekap Presensi

Ketidakhadiran

Logout

Rekap Presensi

dd/mm/yyyy

dd/mm/yyyy

Tampilkan

No.	Tanggal	Jam Masuk	Jam Pulang	Total Jam	Total Terlambat
1	18 June 2025	20:35:40	00:00:00	0 Jam 0 Menit	12 Jam 35 Menit
2	17 June 2025	17:41:42	17:42:00	0 Jam 0 Menit	9 Jam 41 Menit
3	15 June 2025	13:39:32	00:00:00	0 Jam 0 Menit	5 Jam 39 Menit

Gambar 6. Rekap Presensi Pengguna

Sumber: peneliti

Hasil Perbandingan Perhitungan

Berikut adalah hasil perbandingan pengujian yang dilakukan dengan membandingkan perhitungan jarak secara manual atau menggunakan metode haversine formula dan hasil dari layanan peta digital (*Google Maps*). Data perbandingan tersebut dapat dilihat pada Tabel 2. Dari hasil tersebut, terlihat bahwa terdapat perbedaan antara kedua metode, yang disebabkan oleh faktor seperti akurasi algoritma, pembulatan, atau model referensi geospasial yang digunakan.

Tabel 2. Hasil Perbandingan

Metode Perhitungan	Manual/Sistem	Googele Maps	Selisih
Jarak	12 Meter	10 Meter	2 Meter

Sumber: peneliti

Terdapat perbedaan hasil dari perhitungan *google maps* dan perhitungan metode *haversine* dalam menghitung jarak antara lokasi *user* dan lokasi Kantor Desa Suka Damai. Perbedaan hasil sebesar 2 meter antara perhitungan manual menggunakan metode Haversine dan hasil pengukuran dari Google Maps masih dapat dikatakan akurat dan dapat diterima secara ilmiah. Hal ini disebabkan oleh beberapa faktor teknis yang memengaruhi hasil pengukuran jarak. Pertama, metode Haversine menggunakan model bumi berbentuk bola sempurna dengan radius tetap (sekitar 6371 km), sedangkan Google Maps menggunakan model bumi ellipsoid (seperti WGS84) yang lebih realistis, di mana radius bumi berbeda-beda tergantung lokasinya. Kedua, perbedaan tingkat presisi koordinat juga memengaruhi hasil. Perhitungan manual umumnya menggunakan koordinat dengan enam angka desimal, sementara sistem seperti Google Maps dapat menggunakan presisi lebih tinggi yang berpengaruh pada akurasi akhir. Selain itu, Google Maps bisa saja menerapkan algoritma geodesik yang lebih kompleks dan akurat dibandingkan rumus Haversine yang bersifat pendekatan. Dalam konteks pengukuran jarak pendek seperti 10–12 meter, selisih 2 meter hanya menghasilkan kesalahan relatif sekitar 16%, yang masih berada dalam batas toleransi umum, bahkan lebih kecil daripada margin kesalahan yang biasa terjadi pada sistem GPS (sekitar ± 3 –10 meter). Oleh karena itu, selisih tersebut bukan merupakan indikasi kesalahan, melainkan perbedaan pendekatan matematis dan

teknis, sehingga perhitungan manual dengan metode Haversine tetap dapat dianggap akurat dan valid untuk keperluan pengukuran jarak berbasis koordinat.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil implementasi *Algoritma Haversine Formula* dengan *Global Positioning System* (GPS) pada sistem absensi pegawai di Kantor Desa Suka Damai menunjukkan hasil, maka dapat disimpulkan pada sistem absensi ini mampu mendeteksi lokasi pegawai secara *real-time* dan memverifikasi kehadiran mereka berdasarkan radius yang telah ditentukan, serta meminimalisir potensi kecurangan absensi. Penggunaan GPS juga memberikan fleksibilitas bagi pegawai untuk melakukan absensi di luar kantor, selama masih berada dalam radius yang telah ditentukan. Meskipun demikian, perlu dipertimbangkan beberapa faktor seperti ketersediaan sinyal GPS yang stabil dan kualitas perangkat GPS yang digunakan untuk memastikan kinerja sistem yang optimal. Secara keseluruhan, sistem absensi berbasis *Haversine Formula* dan GPS ini memberikan solusi yang inovatif dan praktis dalam pengelolaan absensi pegawai di Kantor Desa Suka Damai. Perbedaan hasil sebesar 2 meter antara perhitungan manual metode Haversine dan hasil Google Maps masih berada dalam batas toleransi yang wajar dan dapat diterima secara ilmiah. Hal ini bukan disebabkan oleh kesalahan perhitungan, melainkan karena perbedaan model bumi, tingkat presisi koordinat, serta algoritma pengukuran yang digunakan. Dengan demikian, perhitungan manual menggunakan metode Haversine tetap dapat dianggap akurat dan layak digunakan dalam pengukuran jarak berbasis koordinat, terutama untuk jarak pendek.

REFERENSI

- A. Asrul, Fahrudi Setiawan, A., & Vendyansyah, N. (2024). Implementasi Location Based Service Untuk Aplikasi Presensi Pegawai Itn Malang Berbasis Android. *Jati (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, 8(2), 1207–1213. <https://doi.org/10.36040/Jati.V8i2.9080>
- Adhim, M., & Devi, P. A. R. (2024). Rancang Bangun Sistem Informasi Kepegawaian Berbasis Web (Studi Kasus : Bum Desa Podho Joyo Sukorejo). *Saber : Jurnal Teknik Informatika, Sains Dan Ilmu Komunikasi*, 2(1), 225–244.
- Aji, B. R. K., Mahaputra, M., Julianti, A., & Muzzani, A. A. (2023). Development of employee online attendance system using webcams and web-based location: A case study of CV OTW Computer Gusaha. *Journal of Electrical Engineering and Computer Sciences*, 8(1), 55–62. https://www.researchgate.net/publication/372057881_Development_of_Employee_Online_Attendance_System_using_Webcams_and_Web-Based_Location_Case_Study_of_CV_OTW_Computer_Gusaha
- Alifatih, A. H. (2024). Penerapan Metode Haversine Pada Sistem Presensi Online Sebagai Radius Pembatas Lokasi. *Teknologi, Santika: Jurnal Ilmiah Sains Dan Teknologi*, 14, 1–10.
- Cambridge Review Team. (2022). A comprehensive literature review on employee attendance management systems based on cloud computing. *Journal of Management and*

- Organization. <https://www.cambridge.org/core/journals/journal-of-management-and-organization/article/comprehensive-and-systematic-literature-review-on-the-employee-attendance-management-systems-based-on-cloud-computing/C83D712E8207D1DE57C22CA34802BDE4>
- Christian, C., & Voutama, A. (2024). Implementasi Aplikasi Antrian Pencucian Mobil Berbasis Web Menggunakan Php, Javascript, Html, Css Dan Uml. *Jati (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, 8(2), 2243–2248. <https://doi.org/10.36040/Jati.V8i2.9460>
- Crisna, M. A. (2022). Aplikasi Presensi Karyawan Menggunakan Geolocation Dan Metode Haversine Berbasis Android. *Journal Of Technopreneurship And Information System (Jtis)*, 5(3), 107–115. <https://doi.org/10.36085/Jtis.V5i3.3793>
- David, E., & Swalaganata, G. (2023). Pengembangan Sistem Informasi Presensi Perangkat Desa Berbasis Website. *Journal Of Information System And Application Development*, 1(1), 68–78. <https://doi.org/10.26905/Jisad.V1i1.9861>
- Elgamar. (2020). *Konsep Dasar Pemrograman Website Dengan Php*. Cv Multimedia Edukasi.
- Gozales, F., Maria Nila Anggia Rini, & Lukas Chrisantyo. (2024). Sistem Check-In Di Lingkungan Sma Budya Wacana Dengan Memanfaatkan Qr Code Dan Geolokasi. *Jurnal Terapan Teknologi Informasi*, 8(1), 1–11. <https://doi.org/10.21460/Jutei.2024.81.287>
- Hakim, A. R., & W, N. L. L. (2024). *Pemanfaatan Teknologi Web Untuk Sistem Absensi Di Kantor Desa Kalisusu – Nabire*. 2(1).
- Hazani, L. O., Studi, P., Informatika, T., Manoi, K. S., Sorong, K., Haversine, F., Informasi, S., Manoi, K. S., & Sorong, K. (2024). Implementasi Formula Haversine Pada Sistem Absensi Pegawai Berbasis Web (Studi Kasus : Sma Islam Guppi Kota Sorong). *Jurnal Teknologi Informasi (Jti) Vol. 12, No. 2, Oktober 2024, Hlm. 9-17 P-Issn.*, 12(2), 9–17.
- Inera, D., Putra, R., & Susanti, N. (2024). Case study of attendance system design based on web and mobile: SMA Negeri 1 Rantau Pulung. *LaMultiapp Journal*, 7(2), 145–153. <https://newinera.com/index.php/JournalLaMultiapp/article/view/1663>
- Listiawan, I., Zaidir, Winardi, S., & Aini, F. N. (2023). Sistem Informasi Presensi Dengan Validasi Radius Lokasi Menggunakan Formula Haversine (Studi Kasus : Pt. Pici). *Jurnal Informatika Komputer, Bisnis Dan Manajemen*, 21(1), 12–23. <https://doi.org/10.61805/Fahma.V21i1.21>
- Mulia, A. G. (2020). Sistem Informasi Absensi Berbasis Web Di Politeknik Negeri Padang. *Jurnal Teknologi Informasi Indonesia (Jtii)*, 5(1), 11–17. <https://doi.org/10.30869/Jtii.V5i1.519>
- Painem, P., & Soetanto, H. (2021). Sistem Presensi Pegawai Berbasis Web Service Menggunakan Metode Restfull Dengan Keamanan Jwt Dan Algoritma Haversine. *Fountain Of Informatics Journal*, 5(3), 6. <https://doi.org/10.21111/Fij.V5i3.4906>
- Pratiwi, H., Fitriani, N., Junirianto, E., & Sa'ad, M. I. (2025). Development of web and Android based employee attendance monitoring application for East Kalimantan provincial manpower office. *Journal of Artificial Intelligence and Engineering Applications*, 4(2), 720–729. https://www.researchgate.net/publication/389027040_Development_of_Web_and_And

roid_Based_Employee_Attendance_Monitoring_Application

- Purwanto, D., Putri, R. E., Fadly, Y., & Pratiwi, D. C. (2024). *Sistem Absensi Online Berbasis Web Dengan Penggunaan Teknologi Gps*. 13(November), 1800–1811.
- Syaiful, A., Nasution, M., & Hakim, R. (2025). Implementasi sistem absensi Android-based secara real-time untuk aparatur desa. *JEECOM*, 7(1), 196–203. <https://ejournal.unuja.ac.id/index.php/jeeecom/article/download/10740/pdf>
- Zhong, J., Li, M., Liao, X., & Qin, J. (2020). A Real-Time Infrared Stereo Matching Algorithm For Rgb-D Cameras' Indoor 3d Perception. *Isprs International Journal Of Geo-Information*, 9(8), 1–16. <https://doi.org/10.3390/Ijgi9080472>