



Implementasi Algoritma Haversine Formula Pada Sistem Absensi Untuk Validasi Lokasi Kehadiran Berbasis Web (Studi Kasus: PT. XYZ)

Muhammad Aulia Rizki¹, Hadi Zakaria^{2*}

^{1,2}Fakultas Ilmu Komputer, Program Studi Teknik Informatika, Universitas Pamulang, Tangerang Selatan, Indonesia

Email: ¹muharks@email.com, ^{2*}dosen00274@unpam.ac.id

(* : coressponding author)

Abstrak – PT. XYZ menghadapi permasalahan dalam pencatatan kehadiran karena belum adanya sistem absensi digital yang dapat memvalidasi kehadiran secara real-time, khususnya bagi karyawan yang bekerja jarak jauh. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem kehadiran berbasis web dengan integrasi *Haversine Formula* untuk memvalidasi keberadaan pengguna saat presensi. Sistem dibangun menggunakan framework Laravel, basis data MySQL, dan metode pengembangan perangkat lunak agile. Validasi lokasi dilakukan dengan menghitung jarak antara posisi pengguna dan titik presensi yang telah ditentukan. Pengujian sistem dilakukan dengan metode *blackbox* dan *whitebox* untuk menilai kinerja serta keakuratan sistem. Hasil implementasi menunjukkan bahwa sistem mampu berfungsi secara efektif dan akurat dalam mendeteksi kehadiran berdasarkan lokasi pengguna dan penggunaan aplikasi meningkatkan transparansi serta mengurangi kendala proses presensi.

Kata Kunci: Haversine Formula, Sistem Absensi Berbasis Web, Validasi Lokasi, Laravel, Agile.

Abstract – PT. XYZ faces challenges in attendance tracking due to the absence of digital system capabel of real-time validation, particularly for remote employees. This study aims to develop web-based attendance system integrated with the *Haversine Formula* to validate user location during presence. The system was developed using Laravel framework, MySQL database, and the Agile software development methodology. Location validation is performed by calculating the distance between user and predefined attendance point. The system was tested using *blackbox* and *whitebox* methods to evaluate its performance and accuracy. The implementation results show that the system operates effectively and accurately in detecting attendance based on user location, enchancing transparency and reliability in attendance management.

Keywords: Haversine Formula, Web-Based Attendance System, Location Validation, Laravel, Agile.

1. PENDAHULUAN

Absensi merupakan proses penting dalam dunia kerja untuk mencatat dan memverifikasi kehadiran karyawan. Saat ini, PT. XYZ masih menggunakan sistem absensi manual yang rentan terhadap manipulasi data dan kesalahan pencatatan, serta menyulitkan perusahaan dalam melakukan pemantauan kehadiran secara real-time. Terutama bagi karyawan yang bekerja secara remote, sistem manual ini tidak cukup efektif dan efisien. Berdasarkan rujukan Gatto & Awangga (2023), sistem absensi manual memiliki kelemahan pada aspek keakuratan dan efisiensi. Sistem absensi berbasis web dengan teknologi geolokasi menjadi solusi yang relevan untuk menjawab permasalahan tersebut. Dalam penelitian ini, digunakan algoritma Haversine Formula yang memiliki kemampuan untuk menghitung jarak berdasarkan koordinat geografis, sehingga dapat digunakan untuk memvalidasi posisi pengguna saat melakukan absensi (Imoize *et al.*, 2023). Validasi lokasi menjadi bagian krusial untuk memastikan bahwa proses absensi hanya dapat dilakukan jika pengguna berada dalam radius yang ditentukan dari lokasi kerja (Effendi *et al.*, 2024). Pendekatan ini tidak hanya meningkatkan transparansi data absensi, tetapi juga membantu manajemen dalam mengevaluasi kinerja dan kedisiplinan karyawan secara lebih akurat (Savira *et al.*, 2023).

Implementasi sistem dilakukan dengan metode pengembangan Agile yang memungkinkan penyesuaian kebutuhan sistem secara bertahap dan fleksibel (Srimulyo, 2023). Platform web dipilih sebagai media utama karena kemudahannya dalam diakses serta kemampuannya dalam mengelola dan menampilkan data secara real-time (Dewa & Salnan, 2021).

Beberapa penelitian sebelumnya telah mengkaji penerapan Haversine Formula dalam sistem absensi. Ode Hazani (2024) mengembangkan sistem absensi pegawai berbasis web yang berhasil

membatasi absensi hanya dalam radius tertentu. Yusuf *et al.* (2022) menerapkan metode serupa dalam lingkungan akademik dan menemukan bahwa sistem ini mampu meningkatkan validitas kehadiran mahasiswa. Selain itu, Antono & Dwiasnati (2022) membuktikan bahwa penggunaan Haversine Formula dalam aplikasi mobile dapat mencapai akurasi tinggi dalam pengukuran jarak lokasi. Haversine Formula adalah rumus matematika yang digunakan untuk menghitung jarak antara dua titik di permukaan bumi berdasarkan koordinat geografis (lintang dan bujur). Secara matematis,

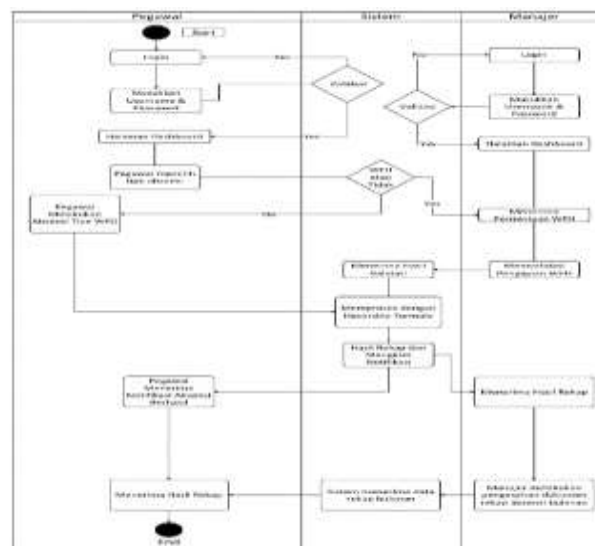
Haversine Formula dapat digambarkan sebagai berikut (Olsen, 2024). Melalui penelitian ini, penulis merancang dan mengembangkan sistem absensi berbasis web dengan validasi lokasi menggunakan Haversine Formula yang diharapkan dapat meningkatkan efisiensi, akurasi, dan transparansi dalam pengelolaan kehadiran karyawan PT. XYZ

2. METODOLOGI

Penelitian ini menggunakan pendekatan rekayasa perangkat lunak dengan metode pengembangan Agile. Proses dimulai dari identifikasi kebutuhan sistem, analisis, perancangan, implementasi, hingga pengujian untuk memastikan fitur berjalan dengan baik dan sesuai harapan. Metode Agile menitikberatkan pada komunikasi yang aktif antara tim pengembang, pengguna, dan pemangku kepentingan guna memastikan perangkat lunak yang dihasilkan sesuai dengan kebutuhan bisnis yang terus berkembang. Dibandingkan dengan model tradisional seperti Waterfall, Agile lebih mengutamakan pengembangan fitur yang dapat segera digunakan, dengan dokumentasi yang lebih ringkas dan efisien.

2.1 Analisa Sistem

Identifikasi masalah dilakukan dengan menganalisis proses absensi karyawan di PT. XYZ yang masih dilakukan secara manual. Umumnya karyawan mencatat kehadiran mereka secara fisik atau melapor secara langsung kepada atasan dan diverifikasi secara subjektif. Berdasarkan identifikasi tersebut maka dapat diasumsikan bahwa kurangnya digitalisasi mengakibatkan akurasi presensi menjadi berkurang dan penggunaan presensi secara manual membuat pekerja yang bekerja secara jarak jauh sulit untuk mengkonfirmasi kehadiran secara manual. Analisa sistem yang telah diproses kemudian diberikan usulan untuk memperbaiki permasalahan yang ada pada PT. XYZ. Rancangan usulan untuk PT. XYZ dapat disajikan dalam bentuk gambar sebagai berikut.

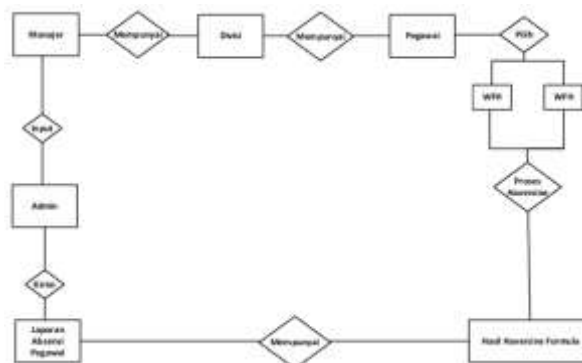


Gambar 1. Analisa Sistem Usulan

2.2. Perancangan Berbasis Data

Perancangan berbasis data ini dilakukan untuk memenuhi kebutuhan analisis, pembuatan model konseptual seperti Entity Relationship Diagram (ERD), konversi model ke dalam Logical

Relationship Structure (LRS), normalisasi data untuk meminimalkan redundansi, dan penyusunan spesifikasi berbasis data. Berikutnya akan disajikan Entity Relationship Diagram (ERD) yang memiliki peranan untuk menggambarkan struktur hubungan pada entitas sebagai berikut.



Gambar 2. Entity Relationship Diagram

Data yang terlihat struktur dan hubungan setiap entitasnya kemudian diuraikan untuk dikembangkan atau diterapkan. Spesifikasi basis data ini mencakup banyak hal salah satunya penyimpanan, pengaksesan dan integrasi data dalam sistem. Berikut akan disajikan uraian dalam bentuk tabel dibawah ini.

Tabel 1. Manajer

Nama Field	Tipe Data	Panjang	Index
user_id	int	Auto_Increment	primary_key
role_id	int	-	foreign_key
name	varchar	25	-
username	varchar	20	-
email	varchar	20	-
avatar	text	-	-
email_verified_at	Datetime	-	-
password	varchar	25	-

Tabel 2. Admin

Nama Field	Tipe Data	Panjang	Index
user_id	int	Auto_Increment	primary_key
role_id	int	-	foreign_key
name	varchar	25	-
username	varchar	20	-
email	varchar	20	-
avatar	text	-	-
email_verified_at	Datetime	-	-
password	varchar	25	-



Tabel 3. Divisi

Nama Field	Tipe Data	Panjang	Index
division_id	int	Auto_Increment	primary_key
title	varchar	30	-

Tabel 4. Pegawai

Nama Field	Tipe Data	Panjang	Index
employee_id	int	Auto_Increment	primary_key
user_id	int	20	foreign_key
division_id	int	-	foreign_key
full_name	varchar	25	-
phone	varchar	20	-
place_of_birth	varchar	20	-
date_of_birth	date	-	-
gender	enum	('Laki-laki','perempuan')	-
marital_status	enum	('Belum Menikah','Sudah Menikah')	-
blood_type	enum	('A','B','O','AB',)	-
religion	varchar	20	-

Tabel 5. Absensi Kehadiran

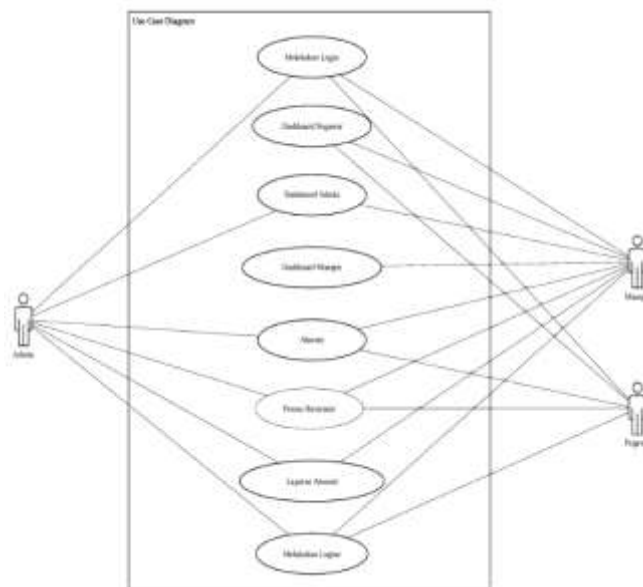
Nama Field	Tipe Data	Panjang	Index
attendance_id	int	Auto_Increment	primary_key
user_id	int	-	foreign_key
date	date	-	-
clock_in	time	-	-
clock_out	time	-	-
clock_in_location	text	-	-
category	varchar	25	-
status	enum	('Tepat Waktu','Terlambat','Tidak Hadir')	-
start_date	date	-	-
end_date	date	-	-

Tabel 6. Laporan Kehadiran

Nama Field	Tipe Data	Panjang	Index
log_id	int	Auto_Increment	primary_key
user_id	int	-	foreign_key
attendance_id	int	-	foreign_key
total_attendance	int	15	0

2.3. Perancangan *Unified Modeling Language* (UML)

Unified Modeling Language (UML) ialah alat bantu yang digunakan dalam mendefinisikan, merancang serta mencatat elemen-elemen dalam suatu perangkat lunak. Adapun representasi secara visual menggunakan *Use Case Diagram* yang menunjukkan kemungkinan interaksi antara pengguna dan sistem menampilkan berbagai jenis pengguna serta peranannya dalam sistem tersebut. *Use Case Diagram* digambarkan sebagai berikut.



Gambar 3. *Use Case Diagram*

2.4. Implementasi Metode *Haversine Formula*

Pada Penelitian ini, *Haversine Formula* diterapkan dalam sistem absensi berbasis web untuk validasi lokasi kehadiran pegawai. Studi kasus ini dilakukan di PT. Inovasi Teknologi Asia yang belum memiliki sistem absensi berbasis lokasi. *Haversine Formula* digunakan untuk menghitung jarak antara dua titik berdasarkan koordinat geografis lintang dan bujur dengan rumus sebagai berikut.

$$d = 2R \times \arcsin\left(\sqrt{\sin^2\left(\frac{\Delta\phi}{2}\right) + \cos(\phi_1) \cos(\phi_2) \sin^2\left(\frac{\Delta\lambda}{2}\right)}\right)$$

Dimana :

d = Jarak antara dua titik (km)

R = Jari – jari bumi (6371 km)

$\phi_1 \phi_2$ = Lintang awal dan akhir (radian)

$\lambda_1 \lambda_2$ = Bujur awal dan akhir (radian)

$\Delta\phi = \phi_1 - \phi_2$

$\Delta\lambda = \lambda_1 - \lambda_2$

Rumus ini akan diterapkan dalam sistem untuk memverifikasi lokasi pengguna saat melakukan absensi. Berikut merupakan penerapan algoritma *Haversine* dalam sistem.

<pre>function haversine(\$lat1, \$lon1, \$lat2, \$lon2) { \$R = 6371; // Jari-jari bumi dalam km \$dLat = deg2rad(\$lat2 - \$lat1); \$dLon = deg2rad(\$lon2 - \$lon1); \$a = sin(\$dLat/2) * sin(\$dLat/2) + cos(deg2rad(\$lat1)) * cos(deg2rad(\$lat2)) * sin(\$dLon/2) * sin(\$dLon/2); \$c = 2 * atan2(sqrt(\$a), sqrt(1-\$a)); return \$R * \$c; // Jarak dalam km }</pre>	<pre>\$radiusDiterima = 0.1; // 100 meter \$jarak = haversine(\$latitudePegawai, \$longitudePegawai, \$latitudeKantor, \$longitudeKantor); if (\$jarak <= \$radiusDiterima) { echo "Absensi Berhasil"; } else { echo "Anda di luar area absensi"; }</pre>
--	--

Gambar 4. Perhitungan Algoritma *Haversine*

Pengujian dilanjutkan dengan evaluasi akurasi perhitungan *Haversine Formula* dilakukan uji coba dengan membandingkan sistem dengan jarak sebenarnya berdasarkan Google Maps yang disajikan dalam bentuk gambar dibawah ini.

<p>Studi Kasus: Titik A = Tebet (Kantor), Titik B = Kebon Jeruk (Lokasi Absensi)</p> <p>Titik A: Longitude = -6.2369, Latitude = 106.8486</p> <p>Titik B: Longitude = -6.2024, Latitude = 106.7456</p> <p>1. Konversi Ke Radian:</p> $\theta_1 = -6.2369 \times \frac{\pi}{180} = -0.1089 \text{ rad}$ $\theta_2 = -6.2024 \times \frac{\pi}{180} = -0.1083 \text{ rad}$ $\lambda_1 = 106.8486 \times \frac{\pi}{180} = 1.8650 \text{ rad}$ $\lambda_2 = 106.7456 \times \frac{\pi}{180} = 1.8631 \text{ rad}$ <p>2. Hitung Perbedaan Koordinat</p> $\Delta\theta = -0.1083 - (-0.1089) = -0.0006 \text{ rad}$ $\Delta\lambda = 1.8631 - 1.8650 = -0.0019 \text{ rad}$ <p>3. Substitusi Ke dalam Rumus</p> $a = \sin^2\left(\frac{-0.0006}{2}\right) + \cos(-0.1089) \cdot \cos(-0.1083) \cdot \sin^2\left(\frac{-0.0019}{2}\right)$ $a \approx \sin^2(3.00 \times 10^{-5}) + (0.9941) \cdot (0.9942) \cdot (9.02 \times 10^{-7})$ $a \approx 9.00 \times 10^{-8} + 8.89 \times 10^{-7} = 9.79 \times 10^{-7}$ <p>4. Hasil Hitung Jarak</p> $c = 2 \cdot \arcsin(\sqrt{9.79 \times 10^{-7}}) \approx 0.00198 \text{ rad}$ $d = 6.371 \cdot 0.00198 = 12.6 \text{ km}$	<p>Studi Kasus: Titik A = Tebet (Kantor), Titik C = Meruya (Lokasi Absensi)</p> <p>Titik A: Longitude = -6.2369, Latitude = 106.8486</p> <p>Titik C: Longitude = -6.2109, Latitude = 106.8465</p> <p>1. Konversi Ke Radian:</p> $\theta_1 = -6.2369 \times \frac{\pi}{180} = -0.1089 \text{ rad}$ $\theta_2 = -6.2109 \times \frac{\pi}{180} = -0.1084 \text{ rad}$ $\lambda_1 = 106.8486 \times \frac{\pi}{180} = 1.8650 \text{ rad}$ $\lambda_2 = 106.8465 \times \frac{\pi}{180} = 1.8650 \text{ rad}$ <p>2. Hitung Perbedaan Koordinat</p> $\Delta\theta = -0.1084 - (-0.1089) = 0.0005 \text{ rad}$ $\Delta\lambda = 1.8650 - 1.8650 = 0 \text{ rad}$ <p>3. Substitusi Ke dalam Rumus</p> $a = \sin^2\left(\frac{0.0005}{2}\right) + \cos(-0.1089) \cdot \cos(-0.1084) \cdot \sin^2\left(\frac{0}{2}\right)$ $a \approx \sin^2(0.00025) + \cos(-0.1089) \cdot \cos(-0.1084) \cdot 0$ $a \approx 6.25 \times 10^{-8}$ <p>4. Hasil Hitung Jarak</p> $c = 2 \cdot \arcsin(\sqrt{6.25 \times 10^{-8}}) \approx 0.0005 \text{ rad}$ $d = 6.371 \cdot 0.0005 = 3.2 \text{ km}$
---	---

Gambar 5. Pengujian Analitik Algoritma *Haversine Formula*

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

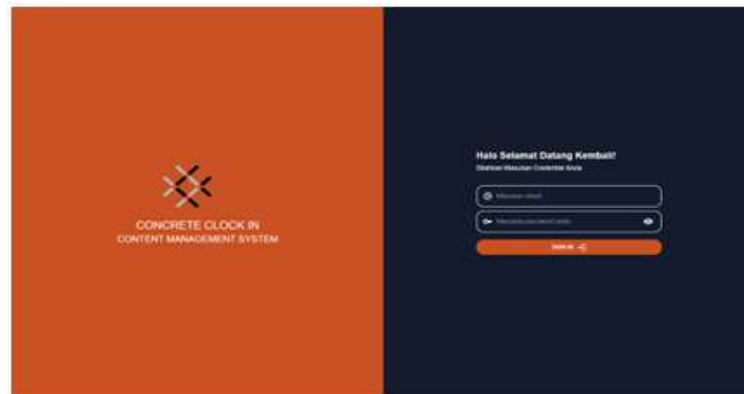
Perancangan antarmuka (User Interface) lebih dahulu dilakukan untuk mengetahui gambaran mengenai sistem absensi berbasis web yang diusulkan. Adapun rancangan yang dikembangkan kemudian di implementasikan dan di integrasikan dengan *Haversine Formula* untuk mendukung validasi lokasi kehadiran. Implementasi antarmuka kemudian diberikan elemen-elemen yang membentuk tampilan dan interaksi serta desain.

3.1 Implementasi Antarmuka (User Interface)

Implementasi awal yang dapat dilakukan ialah memberikan form input seperti mendesain halaman login sebagai user guna mengakses sistem, kemudian dilanjutkan dengan form input username dan password yang diatur dengan validasi ketat untuk menjaga keamanan data.

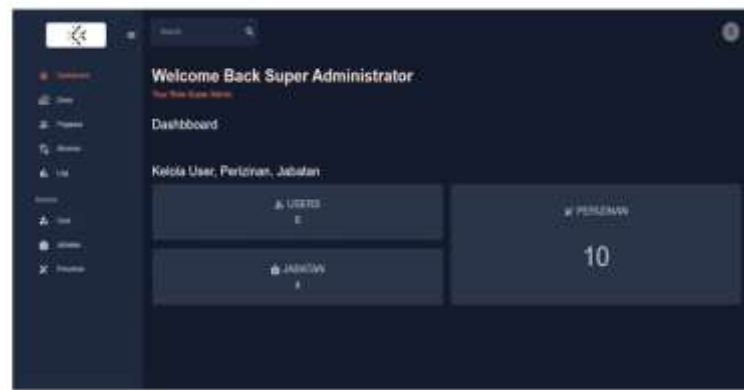


3.1.1 Halaman Login



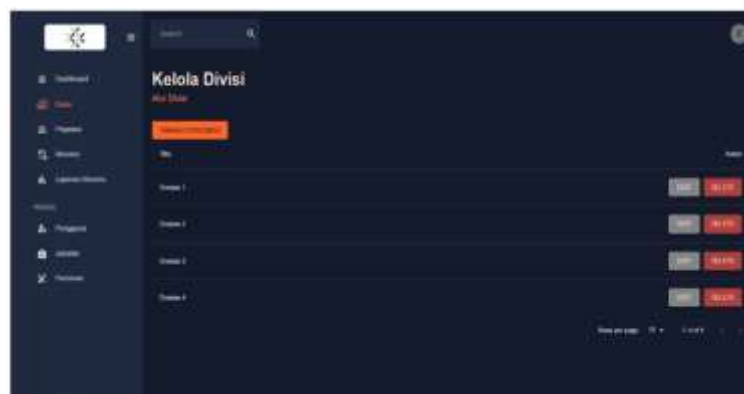
Gambar 6. Halaman Login

3.1.2 Halaman Dashboard



Gambar 7. Halaman Dashboard

3.1.3 Halaman Menu Kelola Divisi



Gambar 8. Halaman Menu Kelola Divisi

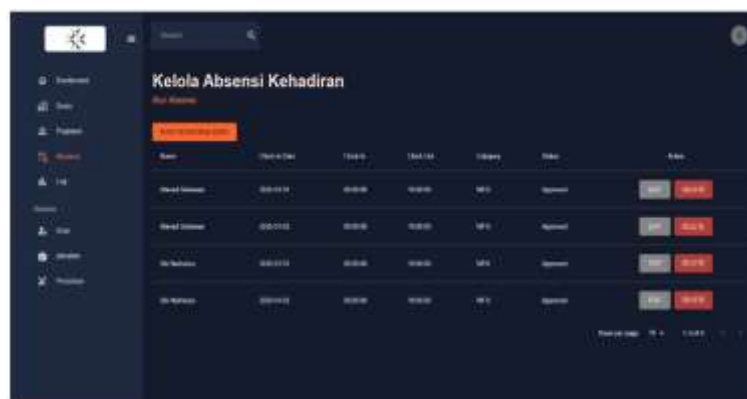


3.1.4 Halaman Menu Kelola Pegawai



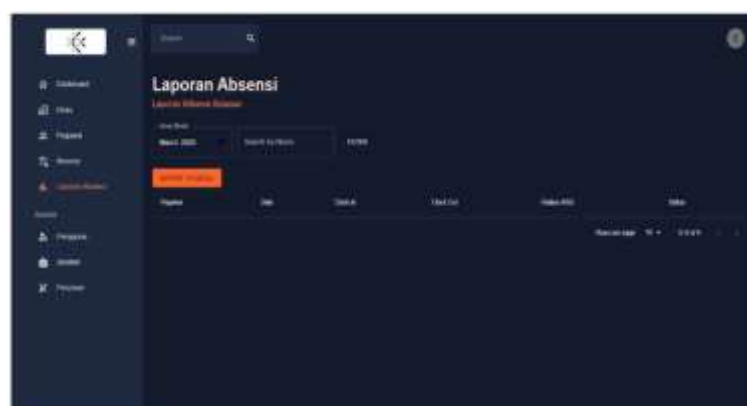
Gambar 9. Halaman Menu Kelola Pegawai

3.1.5 Halaman Menu Kelola Absensi



Gambar 10. Halaman Menu Kelola Absensi

3.1.6 Halaman Menu Kelola Laporan Kehadiran



Gambar 11. Halaman Menu Kelola Laporan Kehadiran

3.1.7 Halaman Menu Kelola Pengguna



Gambar 12. Halaman Menu Kelola Pengguna

3.1.8 Halaman Menu Kelola Jabatan



Gambar 13. Halaman Menu Kelola Jabatan

3.1.9 Halaman Menu Kelola Perizinan



Gambar 14. Halaman Menu Kelola Perizinan

3.2 Pengujian Sistem

Pengujian sistem dilakukan setelah tahap pengujian program selesai. Tujuan dari pengujian ini adalah untuk memastikan bahwa sistem berfungsi dengan optimal. Dalam pengujian sistem eksternal, digunakan metode black-box dan white-box, dengan rincian sebagai berikut.

3.2.1 Sistem Pengujian *Blackbox*

Pengujian Black Box berfokus pada pengujian fungsionalitas aplikasi saat dijalankan untuk memastikan bahwa sistem dapat menerima masukan (input) dengan benar serta menghasilkan keluaran (output) yang sesuai dengan ekspektasi. Berikut merupakan hasil pengujian yang disajikan dalam bentuk tabel.

Tabel 7. Pengujian Login

Kasus dan Hasil Pengujian (Data Benar)			
Data Yang Dimasukan	Data Yang Diharapkan	Pengamatan	Kesimpulan
Input Username dan Password Sesuai milik admin/petugas	Masuk ke halaman dashboard admin/pegawai/manajer	Sesuai	(√) Diterima (...) Ditolak
Kasus Dan Hasil Pengujian (Data Salah)			
Input Username dan Password salah / tidak sesuai	Tidak dapat login, muncul pesan kesalahan	Tidak dapat menampilkan dashboard admin/pegawai/manajer muncul pesan kesalahan	(...) Diterima (√) Ditolak

Tabel 8. Pengujian Menu Dashboard Admin dan Manajer

Kasus dan Hasil Pengujian (Data Benar)			
Data Yang Dimasukan	Data Yang Diharapkan	Pengamatan	Kesimpulan
Klik menu dashboard	Menampilkan ringkasan data absensi, jumlah karyawan.	Sesuai	(√) Diterima (...) Ditolak
Klik tombol lihat detail absensi	Menampilkan informasi lengkap absensi karyawan	Sesuai	(√) Diterima (...) Ditolak
Klik tombol export data	Mengunduh file laporan dalam format yang dipilih (Excell/PDF)	Sesuai	(√) Diterima (...) Ditolak
Klik Delete	Menampilkan alert sebelum hapus data dan menampilkan pesan terhapus	Sesuai	(√) Diterima (...) Ditolak
Kasus Dan Hasil Pengujian (Data Salah)			
Klik menu dashboard	Menampilkan pesan error atau redirect ke halaman login	sesuai	(...) Diterima (√) Ditolak

Tabel 9. Pengujian Menu Divisi

Kasus dan Hasil Pengujian (Data Benar)			
Data Yang Dimasukan	Data Yang Diharapkan	Pengamatan	Kesimpulan
Menampilkan daftar divisi	Sistem menampilkan daftar divisi yang tersedia	Sesuai	(√) Diterima (...) Ditolak
Kasus Dan Hasil Pengujian (Data Salah)			
Menghapus Divisi	Klik tombol “DELETE” ada salah satu divisi, konfirmasi penghapusan	Menampilkan pesan Gagal dan tidak dapat melakukan hapus divisi	(...) Diterima (√) Ditolak

Tabel 10. Pengujian Menu Kelola Pegawai

Kasus dan Hasil Pengujian (Data Benar)			
Data Yang Dimasukan	Data Yang Diharapkan	Pengamatan	Kesimpulan
Klik tambah user	User baru berhasil ditambahkan kedalam tabel	Sesuai	(√) Diterima (...) Ditolak
Klik edit user	Data berhasil diperbarui	Sesuai	(√) Diterima (...) Ditolak
Klik delete oada user tertentu	Data Berhasil dihapus dari tabel	Sesuai	(√) Diterima (...) Ditolak
Kasus Dan Hasil Pengujian (Data Salah)			
Klik Create User	Menampilkan pesan error “Nama Tidak Boleh Kosong”	Tidak Sesuai	(...) Diterima (√) Ditolak
Klik Edit User Tertentu	Menampilkan Pesan Error “diharapkan memasukan email yang valid”	Tidak Sesuai	(...) Diterima (√) Ditolak

Tabel 11. Pengujian Menu Laporan Absensi

Kasus dan Hasil Pengujian (Data Benar)			
Data Yang Dimasukan	Data Yang Diharapkan	Pengamatan	Kesimpulan
Klik Pilih Bulan	Data yang tampil bulan yang dipilih	Sesuai	(√) Diterima (...) Ditolak
Input filter nama pegawai	Data absensi pegawai yang dipilih	Sesuai	(√) Diterima (...) Ditolak

Klik <i>export to Excel</i>	tampil File Excel diunduh dengan data absensi yang sesuai	Sesuai	(√) Diterima (...) Ditolak
Kasus Dan Hasil Pengujian (Data Salah)			
Input filter nama dengan angka	Menampilkan pesan data tidak ditemukan	Tidak Sesuai	(...) Diterima (√) Ditolak

Tabel 12. Pengujian Laporan Kehadiran

Kasus dan Hasil Pengujian (Data Benar)			
Data Yang Dimasukan	Data Yang Diharapkan	Pengamatan	Kesimpulan
Menampilkan daftar log kehadiran berdasarkan bulan	Daftar kehadiran untuk bulan yang dipilih muncul.	Sesuai	(√) Diterima (...) Ditolak
Menampilkan log kehadiran berdasarkan nama karyawan	Hanya log kehadiran dari karyawan dengan nama tersebut yang muncul	Sesuai	(√) Diterima (...) Ditolak
Kasus Dan Hasil Pengujian (Data Salah)			
Menampilkan pesan ketika tidak ada data kehadiran	Pesan “No Data Available” muncul	Tidak Sesuai	(...) Diterima (√) Ditolak

Tabel 13. Pengujian Kelola Pegawai

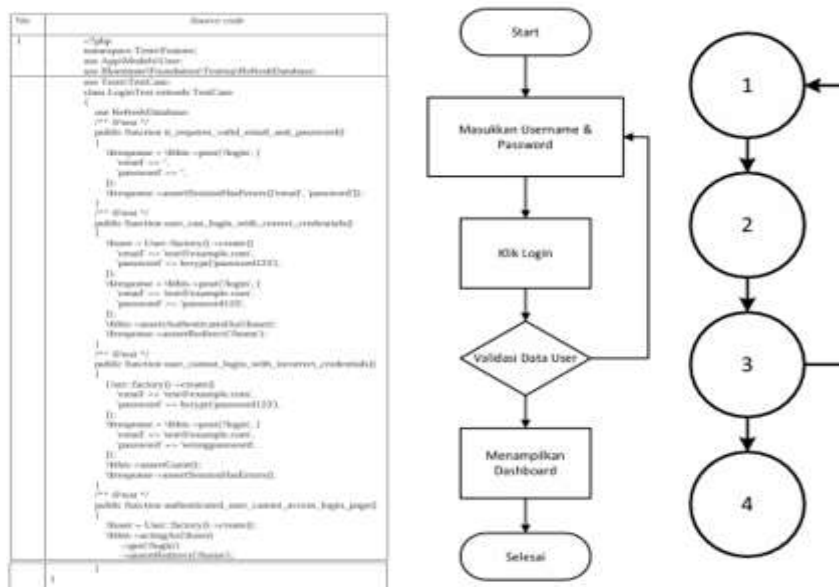
Kasus dan Hasil Pengujian (Data Benar)			
Data Yang Dimasukan	Data Yang Diharapkan	Pengamatan	Kesimpulan
Menampilkan daftar pengguna	Semua pengguna ditampilkan dengan informasi yang benar	Sesuai	(√) Diterima (...) Ditolak
Hak akses berdasarkan peran	Pengguna tidak bisa mengakses halaman ini	Sesuai	(√) Diterima (...) Ditolak
Kasus Dan Hasil Pengujian (Data Salah)			
Menghapus pengguna	Pengguna tidak berhasil dihapus dari daftar	Tidak Sesuai	(...) Diterima (√) Ditolak

Kasus dan Hasil Pengujian (Data Benar)

Kasus dan Hasil Pengujian (Data Benar)			
Data Yang Dimasukan	Data Yang Diharapkan	Pengamatan	Kesimpulan
Menampilkan daftar jabatan	Daftar izin untuk setiap peran sesuai	Sesuai	(√) Diterima (...) Ditolak
Menambahkan Jabatan Baru	Peran baru berhasil ditambahkan dan muncul di daftar dengan izin yang benar	Sesuai	(√) Diterima (...) Ditolak
Kasus Dan Hasil Pengujian (Data Salah)			
Menambahkan Jabatan baru dengan data kosong	Sistem menampilkan pesan error bahwa nama peran dan izin wajib diisi	Tidak Sesuai	(...) Diterima (√) Ditolak

3.2.2 Sistem Pengujian *Whitebox*

Pengujian *Whitebox* bisa dilakukan dengan menguji code program untuk melihat adanya kesalahan pada modul ataupun tidak. Berikut ini merupakan source code untuk login beserta flowchart dan flowgraph login yang disajikan dalam bentuk gambar.



Gambar 15. Source Code Login, Flowchart dan Flowgraph Login

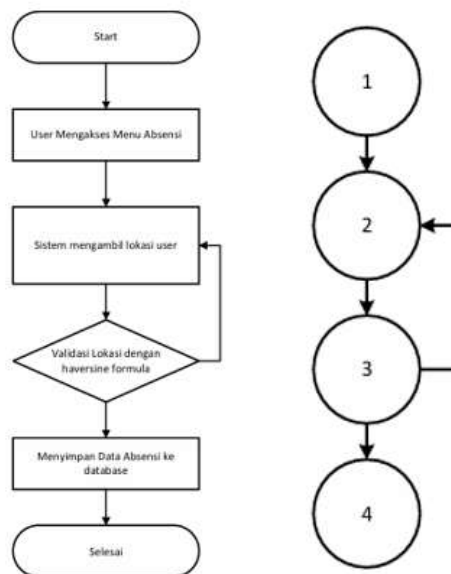
Berdasarkan Gambar 15. *Flowgraph* diatas nilai *Cyclomatic complexity* dapat dihitung dengan rumus, sebagai berikut:

Jumlah regin grafik alir sesuai dengan *Cyclomatic Complexity*.

Cyclmatic Complexity $V(G)$ untuk grafik alir dihitung dengan rumus sebagai berikut: $V(G) = E - N + 2$
Dimana: E = jumlah edge pada grafik alir N = jumlah nde pada grafik alir, jadi *Cyclomatic*

Pengujian *Whitebox* dilanjutkan dengan melakukan pengujian absensi yakni pengujian modul code program di evaluasi apakah terdapat kesalahan ataupun tidak. Berikut merupakan source code absensi yang disajikan dalam bentuk gambar.

Gambar 16. Source Code Absensi



Gambar 17. Flowchart dan Flowgraph Absensi

Berdasarkan Gambar 17 *flowgraph* menu absensi memiliki nilai *Cyclomatic Complexity* yang dapat dihitung menggunakan rumus , sebagai berikut:

Jumlah regin grafik alir sesuai dengan *Cyclomatic Complexity*

Cyclomatic Complexity $V(G)$ untuk grafik alir dihitung dengan rumus sebagai berikut: $V(G) = E - N + 2$ Dimana : E = Jumlah edge pada grafik alir N = Jumlah node pada grafik alir, jadi *Cyclomatic Complexity* untuk *flowgraph* perhitungan nilai akhir rata-rata pada gambar 40 adalah : $E = 7$, $N = 6$, $V(G) = 7 - 6 + 2 = 3$

Jalur 1 = 1-2-3-4-5-6 (Jalur normal tanpa iterasi , lokasi valid, data tersimpan di database).

Jalur 2 = 1-2-3-4-3-4-5-6 (Jalur dengan satu iterasi, lokasi tidak valid sekali , lalu valid dan data tersimpan).

Jalur 3 = 1-2-3-4-3-4-3-4-5-6 (Jalur dengan lebih dari satu iterasi, lokasi tidak valid beberapa kali sebelum akhirnya valid dan data tersimpan).

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, sistem absensi berbasis web yang dikembangkan di PT. XYZ mampu mengurangi kesalahan pencatatan melalui pencatatan otomatis dalam database yang akurat dan real-time, verifikasi yang dilakukan secara otomatis oleh karyawan melalui akun masing-masing akan dicatat secara langsung dan secara akurat dapat diketahui lokasi kehadirannya. Pencatatan yang akurat dan dapat dilakukan dengan jarak jauh ini menyelesaikan masalah karyawan yang bekerja jarak jauh dengan menggunakan algoritma *Haversine Formula* untuk menghitung koordinat GPS serta efektif mencegah terjadinya kecurangan.

REFERENCES

- Antono, F., & Dwiasnati, S. (2022). Implementasi Absensi Karyawan Menggunakan Algoritma Haversine dengan Global Positioning System Berbasis Android. In Jurnal Esensi Infokom (Vol. 6, Issue 1).
- Arief Nugroho, L., & Zakaria, H. (2023). Implementasi Sistem Pendukung Keputusan Untuk Penambahan Bonus Tahunan Sales Menggunakan Metode Moora Berbasis Web: (Studi Kasus : PT. Icons Media



- Nusantara). *JURIHUM : Jurnal Inovasi Dan Humaniora*, 1(4), 465–479. Retrieved from <https://jurnalmahasiswa.com/index.php/Jurihum/article/view/724>
- Cahyani, A., Rahayu, W. I., & Fatonah, Rd. N. S. (2020). Panduan Pembuatan dan Penggunaan Aplikasi Implementasi Metode Servaqual Untuk Mengetahui Kepuasan Pelanggan Berdasarkan Hasil Penanganan Menggunakan Metode Wighted Product Pada PT. CDA (-, Ed.; 1st ed., Vol. 1).
- Dewa, M., & Salnan, R. (2021). Cara Cepat Membangun Web Dinamis Dengan PHP dan MySQL (Vol. 1). Universitas Brawijaya Press.
- Effendi, D., Harori, R. I. A. P., Hasnawi, M., Hidayat, K. M. W., Ilyas, R., Muliantara, A., Munawar, Z., Nasution, F. P., Nugraha, S., Rahman, M., Ridwan, E., Sipahutar, L., Sufa'atin, S., Syahidin, Y., & Tay, E. (2024). Panduan dalam Pengembangan Perangkat Lunak - Google Books.
- Hadi Zakaria & Ismail. (2023). RANCANG BANGUN SISTEM PRESENSI KARYAWAN BERBASIS ANDROID MENGGUNAKAN FRAMEWORK FLUTTER DAN LIBRARY GEOLOCATOR: (Studi Kasus : PT. KAIA Anugerah Internasional). *LOGIC : Jurnal Ilmu Komputer Dan Pendidikan*, 1(5), 1355–1369. Retrieved from <https://journal.mediapublikasi.id/index.php/logic/article/view/3309>
- Imoize, A. Lucky., Balas, V. Emilia., Solanki, V. Kumar., Lee, C.-Chi., & Obaidat, M. S. . (2023). Handbook of security and privacy of AI-enabled healthcare systems and internet of medical things. CRC Press, Taylor & Francis Group.
- Muhammad, R., & Zakaria, H. (2024). Penerapan Algoritma K-Means dalam Penentuan Siswa Bermasalah Berdasarkan Running Record (Studi Kasus: SMK Averus Jakarta). *JRIIN :Jurnal Riset Informatika Dan Inovasi*, 1(7). Retrieved from <https://jurnalmahasiswa.com/index.php/jriin/article/view/819>
- Mujab, S., & Zakaria, H. (2023). Implementasi Algoritma Multilevel Feedback Queue Scheduling Untuk Sistem Antrian Booking Menggunakan Framework Flutter: (Studi Kasus : Bengkel Putra Jaya Motor) . *Buletin Ilmiah Ilmu Komputer Dan Multimedia (BIIKMA)*, 1(3), 382–395. Retrieved from <https://jurnalmahasiswa.com/index.php/biikma/article/view/725>
- Ode Hazani, L. (2024). Implementasi Formula Haversine Pada Sistem Absensi Pegawai Berbasis Web (Studi Kasus: Sma Islam Guppi Kota Sorong). 12(2), 9–17
- Olsen, A. Arnfinn. (2024). Introduction to celestial navigation. Springer.
- Petrolina Anastasia Gatto, & Rolly Maulana Awangga. (2023). Pengelompokan Kedisiplinan Pegawai Berdasarkan Absensi Menggunakan Algoritma KMEANS (Rolly Maulana Awangga, Ed.). Buku Pedia.
- Ridwansyah, M., & Zakaria, H. (2023). Implementasi Algoritma Gradient Boosting Pada Aplikasi Hutang Piutang Perorangan Secara Berbasis Web Untuk Meningkatkan Akurasi Prediksi Pelunasan Hutang: (Studi Kasus : PT Naila Kreasi Mandiri). *JURIHUM : Jurnal Inovasi Dan Humaniora*, 1(4), 440–451. Retrieved from <https://jurnalmahasiswa.com/index.php/Jurihum/article/view/722>
- Rindiyani, & Zakaria, H. (2024). Implementasi Metode FIFO pada Sistem Pendaftaran dan Antrian Pasien pada FX Dental Clinic Berbasis Web. *JRIIN :Jurnal Riset Informatika Dan Inovasi*, 1(7). Retrieved from <https://jurnalmahasiswa.com/index.php/jriin/article/view/821>
- Savira, P. S., Sugihartati, R., Suyanto, B., & Syamsiyah, N. (2023). Memahami Teori Post-Strukturalisme - Google Books (Vol. 10). Airlangga University Press.
- Srimulyo, K. (2023). Agile Librarians - Manajemen Diri dan Pengembangan Profesi untuk Organisasi - Google Books (1st ed., Vol. 1). Airlangga University Press.
- Yusuf, D., Supriyadi, S., & Kunci, K. (2022). Penerapan Sistem Kehadiran Mahasiswa Berbasis Web Menggunakan Openstreetmap. 16.