

Penerapan Geofencing Pada Absensi Guru dan Pegawai Pada SMA Sinar Husni Dengan Menggunakan Algoritma Haversine Berbasis Android

Application of Geofencing on Teacher and Employee Attendance at Sinar Husni High School Using The Android-Based Haversine Algorithm

Dimas Toto Prambudi¹, Rofiqoh Dewi²

¹Program Studi Informatika, Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer, Universitas Potensi Utama

¹Jl.K.L. Yos Sudarso KM.6,5 Tanjung Mulia, Medan

E-mail : dimastotoprambudi@gmail.com¹ , rofiqohdewi@gmail.com²

ABSTRAK

Perkembangan teknologi begitu pesat saat ini. Hal ini mengakibatkan ikut berkembangnya pemanfaatan teknologi di kehidupan sehari-hari terutama pada penggunaan *smartphone* baik pada orang tua, anak muda maupun anak-anak. Dalam dunia kerja salah satu pemanfaatan teknologi ini adalah dalam melakukan pencatatan kedisiplinan waktu atau lebih dikenal dengan istilah absensi. Absensi merupakan bukti kehadiran seorang pegawai yang bekerja pada suatu instansi. Presensi/Absensi merupakan hal yang wajib dilakukan dalam kegiatan belajar mengajar di SMA Sinar Husni, absensi yang digunakan saat ini masih manual dengan menggunakan sistem check clock, oleh karena itu dilakukan penelitian suatu sistem absensi menggunakan Algoritma Haversine berbasis Android yang memudahkan dalam melakukan absensi menggunakan perangkat mobile pribadi dengan metode penelitiannya yaitu metode Geofencing, metode geofencing ini merupakan metode untuk pembatasan suatu area. Hasil dari penelitian ini berupa aplikasi absensi guru dan pegawai SMA Sinar Husni berbasis android.

Kata Kunci : Geofencing, Absensi, Algoritma, Android

ABSTRACT

Technological development is so rapid at this time. This has resulted in the development of the use of technology in everyday life, especially in the use of *smartphones* both for parents of young children and children. In the world of work, the wrong use of this technology is in recording time discipline, or better known as attendance, attendance is proof of attendance an employee who works for an agency. Attendance absence is something that must be done in teaching and learning activities at Sinar Husni High School. Attendance currently used is still manual using a check system, therefore research is being done on an attendance system using the android base Haversine Algorithm which makes it easy to take attendance using personal mobile devices with its research method, namely the Geofencing method. This geofencing method is a method for limiting east area. The results of this research are an android attendance application for teachers and employees at Sinar Husni High School.

Keywords: Geofence, Absence, Algorithm, Android

Info Artikel :

Disubmit: 25 Agustus 2024

Direview: 12 September 2024

Diterima : 13 Oktober 2024

Copyright © 2024 - Journal UPU. All rights reserved..

1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi begitu pesat saat ini, yang dimaksud teknologi yaitu semua hal yang memiliki hubungan dengan manusia dan memberikan kemudahan untuk menghasilkan dan/atau menggunakan sesuatu [1]. Hal ini mengakibatkan ikut berkembangnya pemanfaatan teknologi di kehidupan sehari-hari terutama pada penggunaan *smartphone* android baik pada orang tua, anak muda, maupun anak-anak. Jumlah pengguna android yang aktif pada tahun 2015 sebesar 1,4 Miliar pengguna [2] Hampir semua aspek dalam kehidupan manusia sudah mulai memanfaatkan teknologi mulai dari dunia pendidikan, *manufacture*, komunikasi, hiburan dan lain sebagainya, semuanya

memanfaatkan kemajuan teknologi baik pemanfaatan dalam bentuk perangkat keras maupun perangkat lunak. Dalam dunia kerja salah pemanfaatan teknologi ini adalah dalam melakukan pencatatan kedisiplinan waktu, atau lebih dikenal dengan istilah absensi. Absensi merupakan bukti kehadiran seorang pegawai yang bekerja pada suatu instansi. Catatan kehadiran ini dapat digunakan untuk mengecek catatan jam masuk dan jam pulang serta juga mendapatkan data produksi yang diperlukan untuk distribusi upah dan gaji serta perhitungan intensif [3]. Metode yang dilakukan dalam melakukan pencatatan absensi ini sangat beragam, seperti dengan menggunakan mesin absensi *check clock*, mesin absensi sidik jari, wajah dan lain sebagainya, namun beberapa metode pengambilan data absensi tersebut masih memerlukan tambahan biaya, yaitu dengan keharusan membeli perangkat absensi [4]. Berdasarkan permasalahan diatas, dikarenakan *smartphone* android dilengkapi dengan berbagai macam fitur-fitur penting, salah satunya fitur GPS (*Global Positioning System*) sehingga dapat dimanfaatkan untuk memantau keberadaan seseorang dinilai dapat memudahkan para guru atau pun pegawai dalam melakukan absensi tanpa harus melakukan tambahan biaya.

SMA Sinar Husni merupakan salah satu sekolah swasta yang cukup dikenal oleh masyarakat yang berdomisili disekitaran Medan utara, mulai dari Belawan hingga kecamatan Medan Marelan dan sekitarnya. Pencatatan absensi kehadiran guru dan pegawai merupakan salah satu hal berhubungan erat dengan kegiatan belajar dan mengajar di sekolah. Umumnya proses pencatatan absensi dilakukan dengan cara manual yaitu dengan menggunakan buku absensi atau lembaran catatan absensi, dengan konsep pencatatan yang masih menggunakan kertas ini hal yang sering dialami adalah tercecernya catat absensi, rusak dan kemungkinan lain yang dapat menyebabkan hilangnya data absensi [5]. Selain hal tersebut pola pencatatan manual juga akan memakan waktu saat dilakukan proses rekapitulasi data absensi, karena harus di urutkan satu persatu. Pada pencatatan absensi guru dan pegawai di SMA Sinar Husni saat ini masih menggunakan mesin absensi *check clock*, dimana dalam penggunaan mesin ini pihak sekolah harus menyediakan kartu khusus yang berfungsi untuk melakukan pencatatan absensi, dan harus melakukan rekapitulasi data absensi secara manual disetiap akhir bulan, mesin ini masih memiliki peluang seseorang melakukan kecurangan pada saat melakukan kegiatan absensi yaitu dengan menitipkan kartu absensinya untuk diabsenkan oleh pegawai lainnya. Untuk mengatasi hal ini solusi yang dapat dilakukan adalah dengan membangun aplikasi pencatatan data absensi yang dapat dilakukan secara mandiri oleh guru dan pegawai dengan implementasi pembatasan lokasi pada perangkat android, sehingga nantinya guru maupun pegawai dapat melakukan absensi sendiri dengan menggunakan perangkat android pribadi. Solusi yang dapat dilakukan untuk mengatasi permasalahan tersebut adalah melakukan pendataan absensi dengan melakukan penerapan fitur *geofencing* (batas area), dimana dengan penerapan fitur ini harus dilakukan melalui perangkat *smartphone*. Dengan penerapan *geofencing* ini guru atau pegawai yang akan melakukan absensi harus berada pada titik koordinat sekolah dan batasan radius yang telah ditentukan. Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan aplikasi absensi dengan menggunakan algoritma haversine berbasis android yang dapat mendeteksi lokasi keberadaan guru dan pegawai dan melakukan pencatatan absensi secara *realtime*.

2. METODE

Metode yang digunakan dalam pelaksanaan penelitian meliputi 3 (tiga) hal yaitu :

2.1. Studi Literatur

Memperlajari acuan dan literatur yang berhubungan dengan materi di dalam penulisan skripsi, maka acuan yang digunakan pada umumnya adalah tentang cara penyusunan skripsi di Universitas Potensi Utama dan juga jurnal-jurnak tentang studi literatur yang digunakan dalam penulisan skripsi.

1. *Location Based Service*

Location Based Service (LBS) mengacu kepada aplikasi yang memberdayakan pengetahuan posisi geografis perangkat bergerak untuk memberikan layanan [6]. LBS memungkinkan layanan untuk mengidentifikasi lokasi atau objek [7]. LBS yang digunakan pada sistem android ini adalah *Location Providers (API Location)* menyediakan teknologi pencarian lokasi yang digunakan oleh perangkat yang berhubungan dengan data GPS dan data lokasi *real-time*.

2. *Geofencing*

Salah satu cara untuk melakukan *Geofencing* dengan memasang GPS *receiver* untuk dilacak ke objek dan dimana objek tersebut berada yang dibandingkan dengan lokasi *geofence* [8].

3. Algoritma Haversine

Algoritma yang digunakan adalah menghitung jarak antara objek *mobile* dengan pusat lokasi/area, dimana hasil dari perhitungan algoritma tersebut digunakan sebagai penentu apakah objek *mobile* berada diluar atau didalam *geofence* [9]

4. Android

Merupakan sistem operasi berbasis linux yang dikembangkan oleh Google Inc. Android menyediakan *platform* terbuka bagi para pengembang untuk menciptakan aplikasi mereka sendiri [10]

5. *UML (Unified Model Language)*

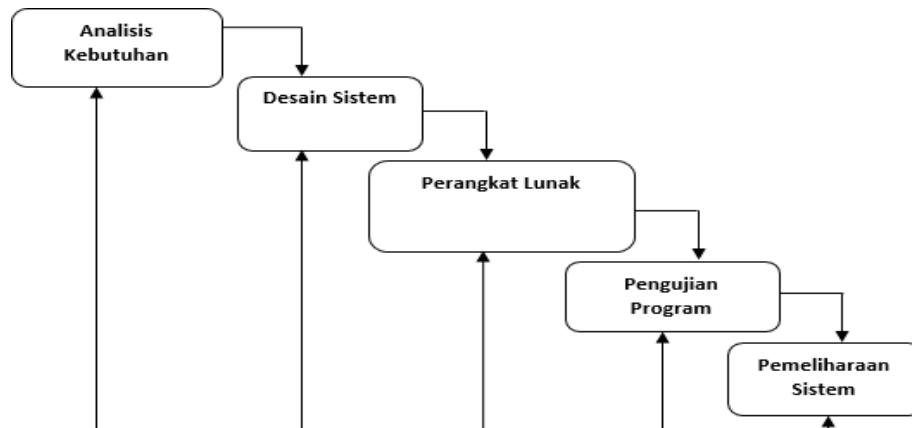
Suatu metode dalam pemodelan secara visual yang digunakan sebagai sarana perancangan sistem berorientasi objek yang dipergunakan sebagai standar visualisasi, perancangan dan pendokumentasian sistem.

2.2. Pengamatan (Observasi)

Pengumpulan data dan informasi dilakukan dengan cara observasi langsung beberapa contoh aplikasi. Pengamatan dilakukan dengan mengumpulkan data-data yang akan dijadikan bahan dasar dalam perancangan program informasi dan melihat contoh- contoh script program bahasa pemrograman yang selanjutnya akan dituangkan ke dalam bahasa pemrograman Java dan android.

2.3. Metode Perancangan Aplikasi

Metode pengembangan sistem yang digunakan pada aplikasi ini dengan menggunakan *waterfall*. Metode *waterfall* digunakan karena metode ini melakukan pendekatan secara sistematis dan berurutan dalam membangun suatu sistem. Karena tahapan pengerjaannya dilakukan secara berurutan, maka hasil pengerjaan nantinya akan lebih baik karena tidak berfokus pada tahapan tertentu adapun tahapan dari metodologipengembangan sistem *waterfall* dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Metode Pengembangan Sistem Metode Waterfal

Dalam pengembangannya metode *waterfall* memiliki beberapa tahapan yaitu : *requirement* (analisis kebutuhan), *design system* (desain sistem), *coding*, pengujian program, pemeliharaan sistem

1. Analisis Kebutuhan

Pada bagian ini akan dilakukan analisa mengenai kebutuhan yang diperlukan dalam proses perancangan aplikasi, diantaranya adalah konsep dasar sistem yang akan diterapkan, modul-modul serta *library* pendukung dalam proses pengembangan aplikasi dan juga menentukan target aplikasi, database dan juga bahasa pemrograman yang akan digunakan dalam proses perancangan. Pada bagian ini peneliti menganalisis apa saja kebutuhan untuk penelitian yang berkaitan dengan absensi guru/pegawai pada SMA Sinar Husni .

2. Desain Sistem

Pada tahapan desain sistem peneliti melakukan perancangan menggunakan model perancangan *Unified Modelling Language* yang terdiri dari *use case diagram*, *class diagram*, *activity diagram* dan *sequence diagram*. Adapun spesifikasi software dan hardware untuk mendukung proses design sistem adalah sebagai berikut :

a) Spesifikasi Software

- 1) Windows 10 64 Bit
- 2) Android Studi Artic Ver 4.0.1
- 3) XAMPP

b) Spesifikasi Hardware

- 1) Intel Core i3 dengan RAM 8 GB
- 2) Hard Drive 1 Tb
- 3) Smartphone Android Minimal ram 2Gb dilengkapi fitur GPS dengan minimal OS. Android 5.0 (Lollipop).

3. Perangkat Lunak

Setelah perancangan selesai dilakukan maka tahap selanjutnya dilakukan pembangunan perangkat lunak dengan menggunakan bahasa pemrograman Java Android dan database MYSQL [11]

4. Pengujian Program

Pada tahap ini dilakukan pengujian aplikasi secara menyeluruh dengan menerapkan pengujian secara *black box (interface)* yaitu pengujian perangkat lunak yang tes fungsionalitas dari aplikasi yang bertentangan dengan struktur internal atau kerja. Setelah melakukan analisa, design dan pengkodean maka sistem yang sudah jadi digunakan oleh user. Pengujian secara *black box (interface)* yaitu pengujian perangkat lunak .

5. Pemeliharaan Sistem

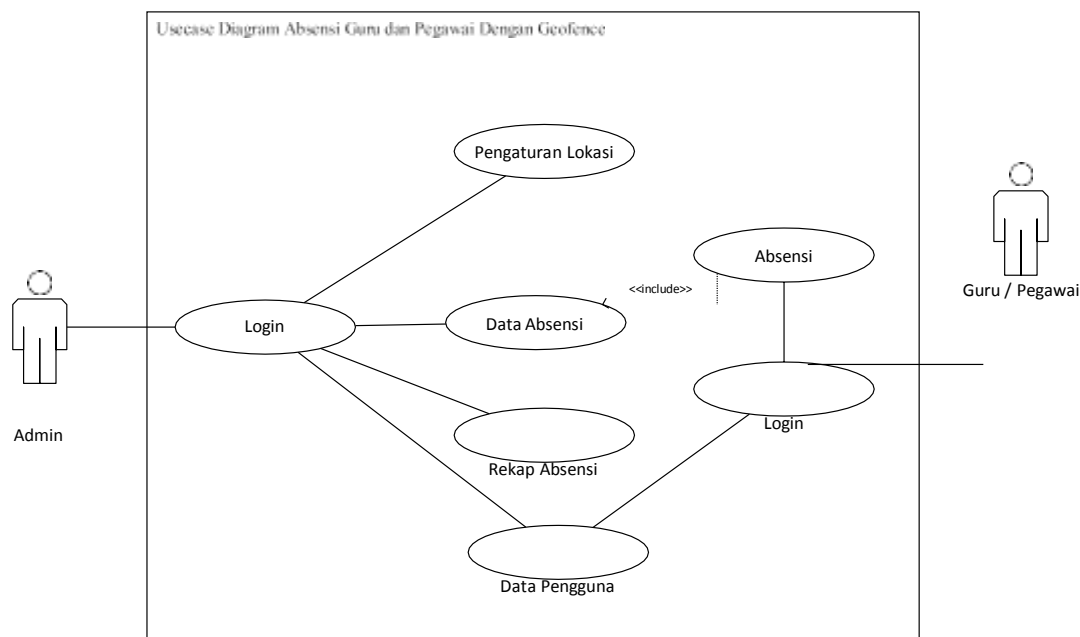
Aplikasi yang telah selesai dan sudah dipergunakan akan berada didalam masa pemeliharaan, hal ini bertujuan untuk memantau jika terjadi ketidaksesuaian maupun kemungkinan adanya pengembangan lebih lanjut.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pencatatan absensi kehadiran guru dan pegawai merupakan salah satu hal berhubungan erat dengan kegiatan belajar dan mengajar di sekolah. Umumnya proses pencatatan absensi dilakukan dengan cara manual yaitu dengan menggunakan buku absensi atau lembaran catatan absensi, dengan konsep pencatatan yang masih menggunakan kertas ini hal yang sering dialami adalah tercecernya catat absensi, rusak dan kemungkinan lain yang dapat menyebabkan hilangnya data absensi. Selain hal tersebut pola pencatatan manual juga akan memakan waktu saat dilakukan proses rekapitulasi data absensi, karena harus di urutkan satu persatu. Untuk mengatasi hal ini solusi yang dapat dilakukan adalah dengan membangun aplikasi pencatatan data absensi yang dapat dilakukan secara mandiri oleh guru dan pegawai dengan implementasi pembatasan lokasi pada perangkat android, sehingga nantinya guru maupun pegawai dapat melakukan absensi sendiri dengan menggunakan perangkat android pribadi. Oleh karena itu dibutuhkan sebuah sistem yang dapat membantu guru/pegawai dalam melakukan absensi menggunakan perangkat android yaitu aplikasi absensi guru dengan penerapan geofence.

3.1. Use Case Diagram

Dalam penyusunan suatu program diperlukan suatu model data yang bebentuk diagram yang dapat menjelaskan suatu alur proses sistem yang akan dibangun. Dalam penelitian ini peneliti menggunakan metode UML dimana dalam metode ini peneliti menggunakan use case diagram. Maka gambaran diagram use case dapat dilihat pada gambar 2 dibawah ini.



Gambar 2. Gambar Use Case Diagram Aplikasi Absensi Guru dan Pegawai dengan Penerapan Geofence.

3.2. Tampilan Aplikasi

3.2.1. Tampilan User

Berikut ini adalah merupakan tampilan hasil dari aplikasi absensi guru dan pegawai pada SMA Sinar Husni dengan implementasi *geofence*, yang telah selesaidibangun, untuk tampilan hasil dari aplikasi ini dapat dilihat pada gambar-gambar dibawah ini :

1. Tampilan *Login* Guru dan Pegawai Aplikasi Android

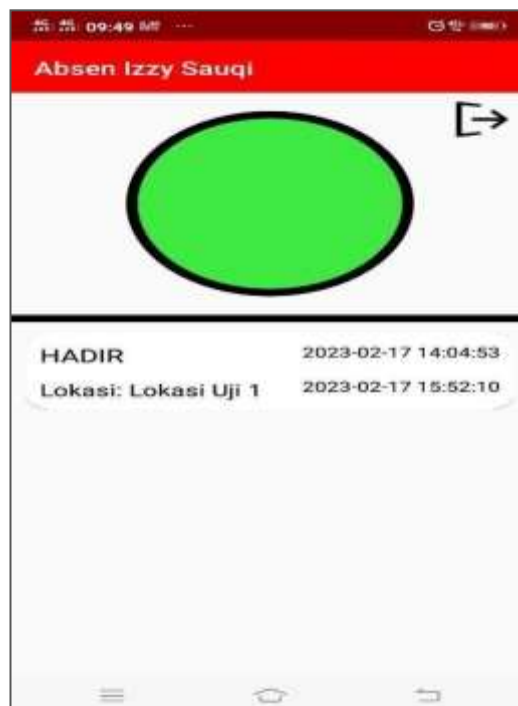


Gambar 3. Tampilan *Login* Guru dan Pegawai

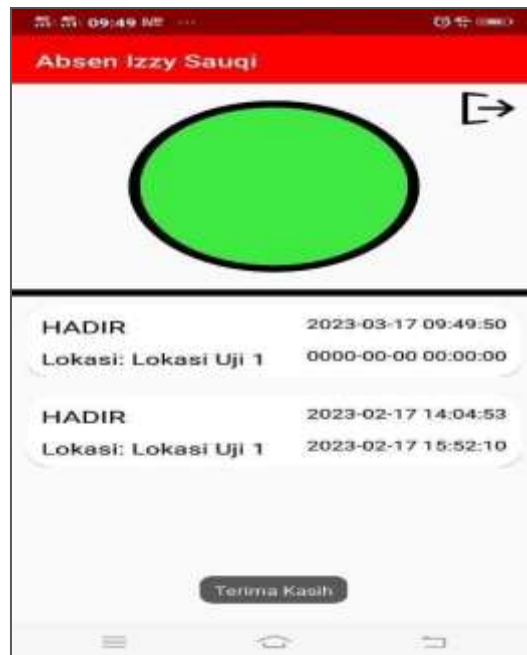
Gambar 3 adalah merupakan tampilan dari *form login* yang ada pada aplikasi pendataan absensi berbasis android. Sebelum melakukan absensi guru dan pegawai diwajibkan untuk melakukan *login* dengan menggunakan *username* dan *password* yang sudah didata sebelumnya.

2. Tampilan Halaman Deteksi Lokasi

Pada bagian *form* ini akan dilakukan pendeteksian lokasi dari perangkat yang dipergunakan untuk melakukan proses absensi, bila hasil deteksi perangkat ternyata berada diluar lokasi yang ditentukan maka aplikasi akan memberikan informasi bahwa pengguna masih berada diluar lokasi dan tombol hijau berwarna hijau tidak dapat ditekan, sedangkan jika lokasinya sesuai dengan yangtelah ditentukan maka tombol hijau dapat ditekan dan proses akan berlanjut padapengambilan data absensi.



Gambar 4. Tampilan Halaman Deteksi Lokasi



Gambar 5. Tampilan Halaman Setelah Berhasil Melakukan Absensi

3.2.2. Tampilan Admin

1. Tampilan Login Administrator



Gambar 6. Tampilan Login Web Admin

2. Tampilan Halaman Login

Tampilan hasil yang terlihat pada gambar 7 berikut ini adalah merupakan tampilan yang akan tampil jika admin berhasil melakukan proses login.

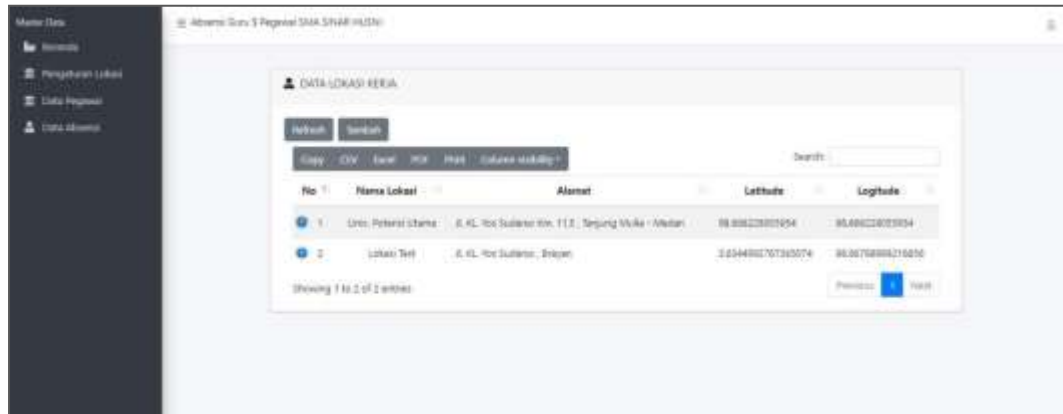


Gambar 7. Tampilan Halaman Dashboard Admin

Pada halaman *dashboard* terdapat beberapa menu yang berfungsi sebagai navigasi menu halaman lain yang memiliki fungsi berbeda-beda.

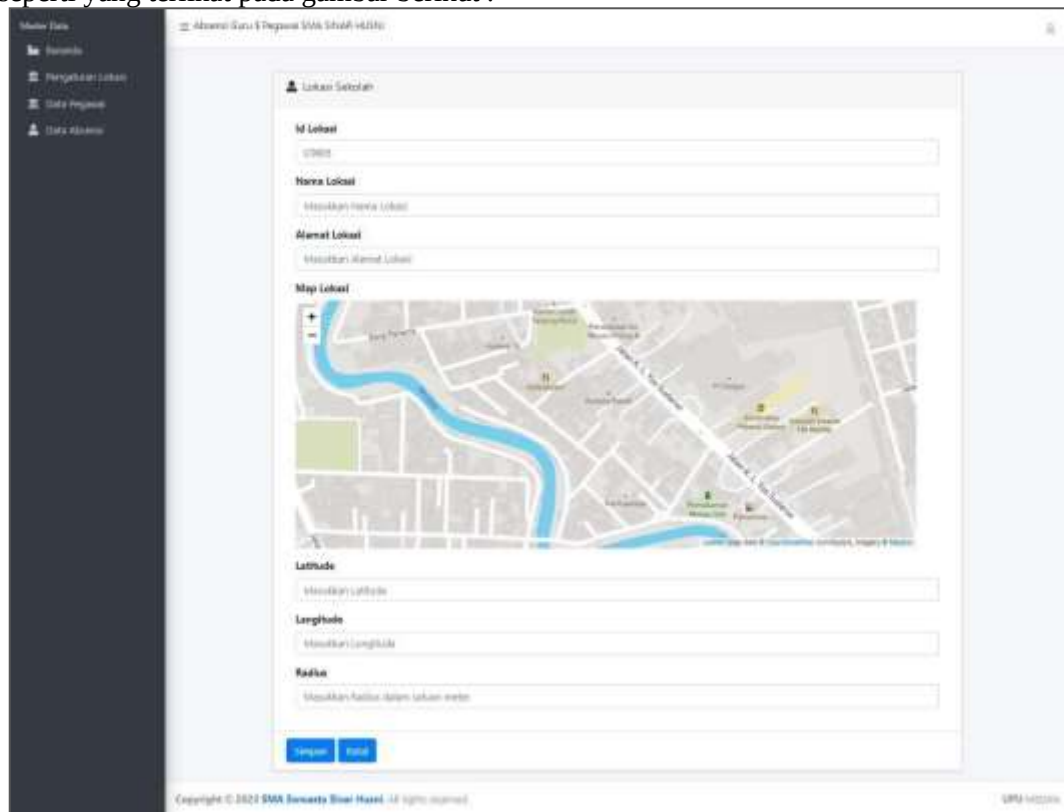
3. Tampilan Form Kelola Lokasi

Tampilan berikut ini adalah merupakan tampilan dari halaman modul kelola data lokasi, data lokasi ini adalah merupakan pengaturan pembatas area terhadap area yang diizinkan untuk melakukan absensi.



Gambar 8. Tampilan Halaman Pengaturan Lokasi

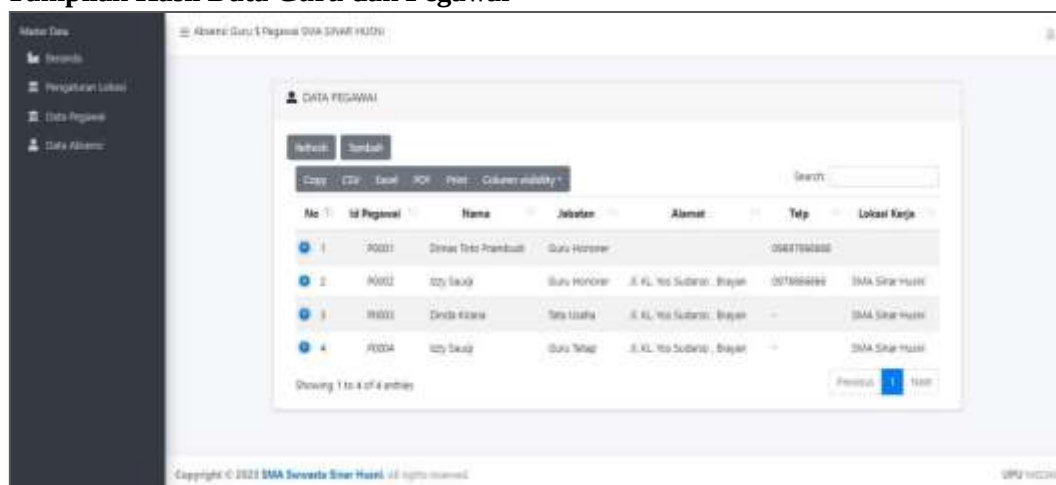
Proses penambahan data kelola lokasi dapat dilakukan melalui *form* tambah lokasi, disini admin harus menentukan titik koordinat sekolah dan juga radius dari titik koordinat awal, seperti yang terlihat pada gambar berikut :



Gambar 9. Form Kelola Lokasi

Pada tampilan *form* diatas terlihat terdapat peta yang berfungsi untuk membantu dalam proses pengambilan titik koordinat dari titik koordinat lokasi, jika peta dititikkan oleh admin maka secara otomatis akan mengisi *form latitude* dan *longitude*.

4. Tampilan Hasil Data Guru dan Pegawai

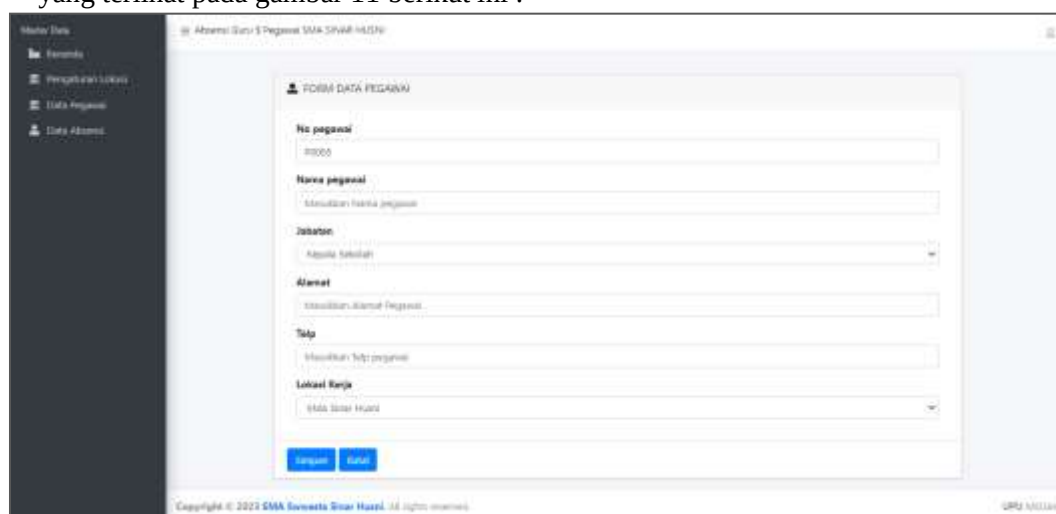


The screenshot shows a web application interface for 'Absensi Guru & Pegawai SMA Sinar Husni'. The main content area is titled 'DATA PEGAWAI'. It features a table with the following columns: No, Id Pegawai, Nama, Jabatan, Alamat, Telp, and Lokasi Kerja. The table contains 4 entries. Below the table, it says 'Showing 1 to 4 of 4 entries'. There are also buttons for 'Tambah' (Add) and 'Hapus' (Delete), and a search bar.

No	Id Pegawai	Nama	Jabatan	Alamat	Telp	Lokasi Kerja
1	P0001	Dimas Tito Pambudi	Guru Honorer		0827798888	
2	P0002	Izzy Sauci	Guru Honorer	Jl. KL No Sudarso, Bayan	0818668888	SMA Sinar Husni
3	P0003	Dinda Kiana	Tata Usaha	Jl. KL No Sudarso, Bayan		SMA Sinar Husni
4	P0004	Izzy Sauci	Guru Tetap	Jl. KL No Sudarso, Bayan		SMA Sinar Husni

Gambar 10. Tampilan Data Guru dan Pegawai SMA Sinar Husni

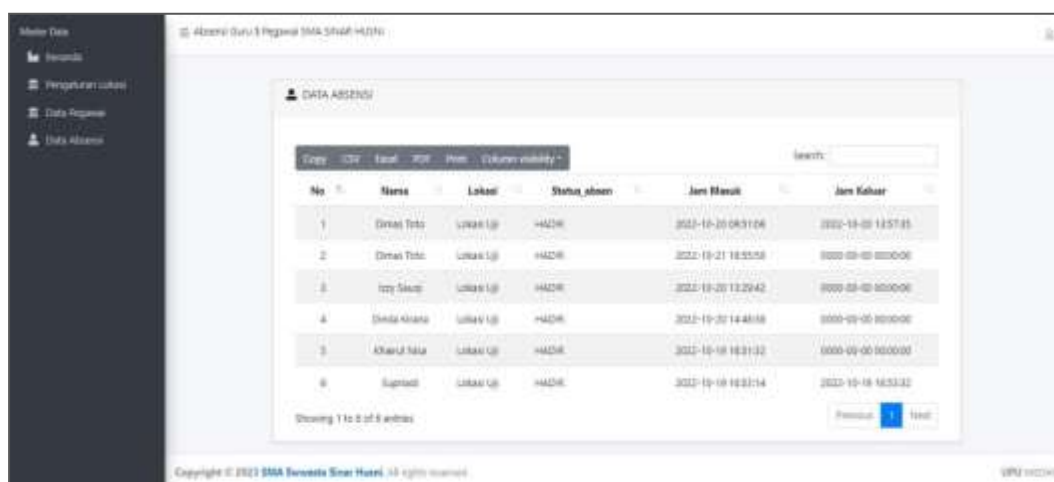
Gambar 10 adalah merupakan modul yang berfungsi untuk melakukan proses pengelolaan data guru dan pegawai, pada bagian ini admin dapat melakukan fungsi mengedit, menambah dan menghapus data guru dan pegawai, melalui *form* data guru dan pegawai seperti yang terlihat pada gambar 11 berikut ini :



The screenshot shows a web application interface for 'Absensi Guru & Pegawai SMA Sinar Husni'. The main content area is titled 'FORM DATA PEGAWAI'. It contains a form with the following fields: No pegawai, Nama pegawai, Jabatan, Alamat, Telp, and Lokasi Kerja. There are also buttons for 'Simpan' (Save) and 'Kembali' (Back).

Gambar 11. Tampilan Form Guru dan Pegawai

5. Tampilan Halaman Absensi



The screenshot shows a web application interface for 'Absensi Guru & Pegawai SMA Sinar Husni'. The main content area is titled 'DATA ABSENSI'. It features a table with the following columns: No, Nama, Lokasi, Status_absen, Jam Masuk, and Jam Keluar. The table contains 6 entries. Below the table, it says 'Showing 1 to 6 of 6 entries'. There are also buttons for 'Tambah' (Add) and 'Hapus' (Delete), and a search bar.

No	Nama	Lokasi	Status_absen	Jam Masuk	Jam Keluar
1	Dimas Tito	Lokasi Uj	HADIR	2022-10-20 08:51:06	2022-10-20 13:57:55
2	Dimas Tito	Lokasi Uj	HADIR	2022-10-21 18:55:58	2022-10-21 18:55:58
3	Izzy Sauci	Lokasi Uj	HADIR	2022-10-20 13:29:42	2022-10-20 18:00:00
4	Dinda Kiana	Lokasi Uj	HADIR	2022-10-20 14:46:18	2022-10-20 18:00:00
5	Kharul Nita	Lokasi Uj	HADIR	2022-10-18 18:31:32	2022-10-18 18:31:32
6	Iqbal	Lokasi Uj	HADIR	2022-10-18 18:31:14	2022-10-18 18:31:32

Gambar 12. Tampilan Data Absensi

Instrumen yang digunakan untuk melakukan pengujian ini yaitu dengan menggunakan:

- 1) Satu unit laptop dengan spesifikasi sebagai berikut :
 - a. *Processor Laptop : Intel Core I3*
 - b. *RAM : 8 GB*
 - c. *Operating System : Microsoft Windows 10 Profesional*
- 2) Perangkat Lunak dengan spesifikasi sebagai berikut :
 - a. *Android Studio 4.2*
 - b. *Xampp 5.6.40*
 - c. *Visual Studio Code*

3.3. Pengujian Aplikasi

Pengujian ini bertujuan untuk memastikan bahwa aplikasi yang telah selesai dibangun dapat berkerja dengan baik dan tidak ada terjadi kesalahan dalam proses pengoperasiannya.

Tabel 1. Skenario Pengujian Admin

No	Pengujian	Target Pengujian	Pengamatan	Kesimpulan
1	Pengujian Menu Pada aplikasi <i>web</i> admin	Berpindah pindah modul dan tampilan sesuai dengan menu yang dipilih	Berhasil berpindah tampilan sesuai dengan menu yang dipilih	Hasil Pengujian Berhasil
2	<i>Login</i> Proses <i>web</i> admin dengan menggunakan <i>username</i> dan <i>password</i> yang salah	Menampilkan pesan kesalahan	Menampilkan pesan kesalahan	Hasil Pengujian Berhasil
3	<i>Login</i> Proses <i>web</i> admin dengan menggunakan <i>username</i> dan <i>password</i> yang benar	Berhasilan mengalihkan kehalaman <i>dashboard</i> admin	Mengalihkan admin ke halaman <i>dashboard</i>	Hasil Pengujian Berhasil
4	<i>Login</i> Proses android dengan menggunakan <i>username</i> dan <i>password</i> yang salah	Tampil pesan gagal <i>login</i>	Menampilkan pesan gagal <i>login</i>	Hasil Pengujian Berhasil
5	<i>Login</i> Proses Android dengan menggunakan <i>username</i> dan <i>password</i> yang benar	Mengalihkan kehalaman deteksi lokasi	Menampilkan halaman deteksi lokasi	Pengujian Berhasil
6	Deteksi Lokasi dengan titik yang tidak sesuai	Menampilkan pesan anda berada diluar lokasi	Tampil pesan anda berada diluar lokasi	Pengujian berhasil
7	Deteksi Lokasi dengan titik yang sesuai	Menampilkan tombol Absensi	Tombol absensi tampil	Pengujian Berhasil

4. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan selama pembuatan dan penerapan geofencing aplikasi absensi dengan menggunakan algoritma haversine berbasis android, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Pada penelitian ini, penulis mengusulkan layanan berbasis lokasi untuk memantau keberadaan guru/staff pegawai untuk melakukan absensi yang memanfaatkan metode geofencing
2. Penerapan geofencing absensi/presensi dengan menggunakan algoritma haversine berbasis android ini akan mengatasi terjadinya antrian dalam proses absensi serta dapat mengurangi terjadinya kecurangan dalam melakukan absensi.
3. Dengan adanya penerapan geofencing absensi/presensi dengan menggunakan algoritma haversine berbasis android ini akan mempermudah para guru/staff pegawai SMA Sinar Husni dalam melakukan proses rekapitulasi data absensi dan lebih menghemat biaya.

SARAN

4. Dalam menggunakan aplikasi ini agar mendapatkan akurasi yang paling baik, pengaktifan sensor GPS dan Wifi sangat disarankan
5. Bagi penelitian berikutnya dapat meninjau aspek *early warning system* pada perilaku keberadaan posisi objek yang dipantau. Jika ada kecenderungan objek menunjukkan perilaku yang mengarah pada meninggalkan zona aman, maka sistem sudah dapat memberikan notifikasi.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada Universitas Potensi Utama, kerabat, orang tua dan juga teman-teman yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan penelitian ini dengan sebaik-baiknya.

REFERENSI

- [1] Ademola, O.E., and Ajetunmobi, O.A., (2014). Imperatives For Tech-Savvy Teachers for Twenty-First Century Learners, *African Journal of Computing and ICT*
- [2] Annisa, V. (2022). Penerapan Metode Geofencing Untuk Validasi Presensi Mahasiswa Politenik Negeri Bengkalis (Doctoral dissertation, Politeknik Negeri Bengkalis)
- [3] Dennis dan Nia Ekawati (2021). Perancangan Aplikasi Absensi Karyawan Dengan Menggunakan Kode Qr.Code Berbasis Android. Batam, Jurnal Comasie-Vol 04 No.02
- [4] Fenty, K.O dan Am, Andri Nofiar (2021). Sistem Absensi Dosen Menggunakan Qr.Code Berbasis Android , 9th Applied Business and Engineering Conference, Politeknik Kampar
- [5] Irawan, J. (2018). Penerapan absen mahasiswa berbasis android menggunakan teknologi *qr code dan geofence* (Studi Kasus: Ti Uin Syarif Hidayatullah Jakarta).
- [6] Lahagu, P., & Siregar, E. T. (2023). Penerapan Aplikasi Presensi Pegawai Bagian Produksi Menggunakan Qr.Code Berbasis Web dan Android. *Information Technology and Cyber Crime (ITCC)*, 2(1), 28-36
- [7] Lin Surya, et.,al (2022). Penerapan Metode Geofencing untuk Aplikasi Absensi Berbasis Android. *Dipangara Komputer Sistem Informasi*, 16(1), 97-103
- [8] Nazrudin, S. H., (2018), Pemrograman Aplikasi Mobile Smartphone dan Tablet PC Berbasis Android. *Informatika Bandung*.
- [9] Reza, W., (2015), Google : 1,4 Milliar Penduduk Dunia Pakai Android, <http://tekno.kompas.com/>

- [10] Sitanggang (2018). Kombinasi Penerapan Algoritma Geofence & Algoritma Cuckoo Dalam Pencairan Depot Air Minum Isi Ulang Terdekat Berbasis Mobile & Web (Doctoral dissertation, Universitas Mikroskil)

- [11] Vianto, Z.P dan Yulia Eka Rani (2022). Sistem Informasi Kehadiran Karyawan Berbasis Android Menggunakan Metode Geofencing Pada PT. Gemilang Anugrah Permata. Jakarta