



Implementasi Teknologi *Location Based Service (LBS)* dan Metode *Haversine Formula* pada Sistem Monitoring Kehadiran Siswa Secara *Real Time*

Chindy Elfiana Suci Natasiya¹, Bambang Pramono², Adha Mashur Sajiah^{*3},
Sutardi⁴, LM. Bahtiar Aksara⁵

^{1,2,3,4,5}Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Halu Oleo, Kendari

e-mail: ¹ChindyElfiana@gmail.com, ²bambangpramono09@gmail.com,

³adha.m.sajiah@gmail.com, ⁴sutardi_hapal@yahoo.com, ⁵bahtiar.aksara@uho.ac.id

Abstrak

Absensi dapat dikatakan suatu pendataan kehadiran yang merupakan bagian dari aktivitas pelaporan yang ada dalam sebuah institusi. Sejalan dengan berkembangnya teknologi, sistem absensi dalam dunia pendidikan umumnya masih dilakukan secara manual. Oleh karena itu peneliti memanfaatkan teknologi *Location Based Service* sebagai sistem absensi dan menerapkan metode haversine formula untuk menghitung jarak antara titik lokasi kelas dan perangkat seluler. Dengan penerapan konsep tersebut juga diharapkan sistem ini membantu guru Bimbingan Konseling (BK) untuk memonitoring kehadiran siswa disetiap mata pelajaran apabila siswa tidak melakukan absensi pada jam pelajaran dimulai hingga mata pelajaran selesai maka siswa tersebut akan dianggap tidak hadir. Hasil yang didapatkan pada penelitian ini bahwa metode *haversine formula* sebagai penghitung jarak antara siswa dan titik kelas untuk absensi berhasil diimplementasikan. Persentase akurasi perhitungan jarak menggunakan metode *haversine formula* pada sistem dibandingkan dengan perhitungan secara manual tidak jauh berbeda, persentasenya menunjukkan 98,98% akurat.

Kata kunci; Absensi, *Location Based Service*, *Haversine Formula*, Android

Abstract

Attendance can be said to be an attendance data collection which is part of the reporting activities that exist within an institution. In line with the development of technology, the attendance system in education is generally still done manually. Therefore, researchers use Location Based Service technology as an attendance system and apply the haversine formula method to calculate the distance between class location points and mobile devices. With the application of this concept, it is also hoped that this system will help guidance and counseling teachers to monitor student attendance in each subject. The results obtained in this study that the haversine formula method as a calculation of the distance between students and class points for absenteeism was successfully implemented. The percentage accuracy of distance calculations using the haversine formula method in the system compared to manual calculations was not much different, the percentage shows 98.98% accuracy.

Keywords; Attendance, *Location Based Service*, *Haversine Formula*, Android

1. PENDAHULUAN

Absensi dapat dikatakan suatu pendataan kehadiran yang merupakan bagian dari aktivitas pelaporan yang ada dalam sebuah institusi. Sistem absensi memiliki

peranan penting dalam kehidupan sehari-hari terutama di lingkungan sekolah, universitas, pabrik, perkantoran, rumah sakit dan tempat lainnya sebagai tanda kehadiran. Sejalan dengan berkembangnya teknologi, sistem absensi dalam dunia pendidikan umumnya



masih dilakukan secara manual. Sulitnya mengetahui posisi keberadaan bagi siswa yang ingin melakukan absensi merupakan suatu permasalahan yang membutuhkan dukungan teknologi [1].

Salah satu teknologi umum yang dimiliki perangkat seluler sekarang adalah *Global Positioning System* (GPS), yaitu sebuah sistem yang tertanam di *smartphone* pengguna dan berbasis satelit. Teknologi GPS mampu memberikan informasi mengenai posisi, kecepatan, dan waktu secara cepat, akurat, dan murah [2]. Sehingga teknologi ini sering digunakan dalam pengimplementasian teknologi *Location Based Services* (LBS). Dengan kata lain, teknologi GPS merupakan salah satu teknologi yang sering digunakan sebagai komponen posisi dalam pengimplementasian teknologi LBS. Sedangkan teknologi LBS merupakan salah satu bentuk pengimplementasian dari layanan *Geographics Information System* (GIS) yang dapat diakses menggunakan *mobile device* (perangkat seluler) dengan menggunakan jaringan internet [3].

Adapun proses absensi lokasi bekerja dengan menghitung jarak antara lokasi kelas dan lokasi perangkat seluler yang memiliki teknologi GPS. Proses perhitungan jarak antara dua titik lokasi dapat menggunakan beberapa metode seperti *Haversine Formula*, *Euclidean Distance* atau *Manhattan Distance*. *Euclidean distance* adalah perhitungan untuk mengukur jarak dua titik dalam *euclidean space* yang mempelajari hubungan antara sudut dan jarak [4]. *Haversine formula* adalah metode perhitungan jarak antara dua titik di bumi berdasarkan panjang garis lurus antara dua titik tanpa mengabaikan kelengkungan bumi [4]. *Manhattan distance* adalah metode perhitungan jarak pada ruang jarak dengan menerapkan konsep selisih mutlak [5].

Metode *Manhattan* menghasilkan deviasi paling besar. Konsep perhitungan jarak *manhattan* yaitu menerapkan konsep pencarian selisih murni antar data. Hal tersebut kurang cocok terhadap perhitungan jarak yang menggunakan variabel koordinat latitude dan longitude. Perhitungan *euclidean* menerapkan konsep *pythagoras* sedangkan *haversine* menerapkan konsep perhitungan jarak pada permukaan bola dengan tidak menghiraukan kemiringan [6].

Haversine memiliki tingkat akurasi yang lebih tinggi dari pada *euclidean* dan *Manhattan*. Dari hal tersebut didapatkan hasil analisis bahwa perhitungan jarak pada permukaan bumi harus tetap mengikutsertakan kemiringan permukaan bumi [4][7].

Pada tahun 2019, Wiwin Susanty, Ismail Nanda Astari dan Taqwan Thamrin melakukan penelitian dengan judul Aplikasi GIS Menggunakan Metode *Location Based Service* (LBS) Berbasis Android. Dalam penelitian ini penulis melakukan penelitian dengan menggunakan metode *Location Based Service* (LBS). Konsep dari metode *Location Based Service* ini sendiri menggunakan database informasi geografis yang digabungkan dengan teknologi *Global Positioning System* (GPS) yang tertanam di *smartphone* pengguna untuk melacak suatu pergerakan *device* pengguna dan mengirimkan informasi yang dibutuhkan oleh *device* pengguna [5].

Pada tahun 2018, Erviana Devie dan Edy Winarno melakukan penelitian dengan judul Aplikasi *Location Based Service* Untuk Informasi Kuliner Di Yogyakarta. Dalam penelitian *Location Based Service* (LBS) dimanfaatkan sebagai metode layanan berbasis lokasi untuk mengetahui rute perjalanan, yang memberikan hasil dengan tingkat keakuratan yang cukup tinggi serta dapat memberikan informasi lokasi. Layanan ini menggunakan teknologi *global positioning service* (GPS) dan *cell-based location* dari Google. Pengujian akurasi jarak tempuh sebelumnya dilakukan dengan data dari beberapa jenis menu makanan yang kemudian akan ditampilkan pada tampilan Maps dan dihitung secara manual menggunakan rumus *haversine* [6].

Pada tahun 2020, Gede Aditra Pradnyana dan A.A. Gede Raka Wahyu Brahma melakukan penelitian dengan judul Pengembangan Sistem Informasi Monitoring Kehadiran guru Secara *Realtime* Berbasis Web. Penelitian dilakukan dengan tujuan untuk untuk membuat sistem informasi absensi yang mampu memonitoring dan memberikan informasi yang cepat dan tepat mengenai kehadiran seorang guru di kampus [8].

Dari pembahasan di atas pada penelitian ini digunakan teknologi *Location Based Service* untuk mengetahui titik lokasi siswa dan menerapkan metode *haversine formula* untuk menghitung jarak antara titik lokasi kelas dan perangkat seluler. Dengan penerapan konsep

tersebut juga diharapkan sistem ini membantu guru bimbingan konseling (BK) untuk memonitoring kehadiran siswa/i di setiap mata pelajaran apabila siswa/i tidak melakukan absensi pada jam pelajaran dimulai hingga mata pelajaran selesai maka siswa tersebut akan dianggap tidak hadir. Setelah itu sistem akan mengakumulasi kehadiran siswa apabila telah melebihi jumlah maksimum ketidakhadiran maka sistem akan otomatis membuat surat dalam bentuk pdf yang akan dikirimkan ke orang tua siswa/i tersebut.

Oleh karena itu penelitian ini akan difokuskan pada bagaimana Implementasi Teknologi *Location Based Service* (LBS) dan Metode *Haversine Formula* Pada Sistem Monitoring Kehadiran Siswa Secara *Real Time*.

2. METODE PENELITIAN

2.1 Metode Pengumpulan Data

Dalam penelitian ini metode pengumpulan data yang digunakan pada perancangan aplikasi adalah studi literatur, mulai dari buku-buku, jurnal, data, maupun artikel, dan sumber-sumber lain. Metode ini dilaksanakan dengan melakukan studi kepustakaan yang relevan. Studi kepustakaan ini dilakukan untuk mencari sumber pelengkap yang berhubungan dengan sistem yang dibangun, yaitu dengan mencari referensi yang membahas tentang penggunaan metode *Location Based Service*, sehingga metode *Location Based Service* dapat diimplementasikan dalam aplikasi Absensi siswa/i di SMAN 1 Wonggeduku.

2.2 Metode Pengembangan Sistem

Metode pengembangan sistem yang digunakan dalam sistem ini adalah metode *Rational Unified Process* (RUP) [9]. Dalam metode ini, terdapat empat tahap pengembangan perangkat lunak, yaitu:

- a. *Permulaan (Inception)*. Pada fase ini dilakukan proses pengidentifikasian sistem, dilakukan dengan analisis kebutuhan akan aplikasi monitoring kehadiran siswa, menentukan lingkup pengembangan dan rencana awal, serta melakukan kajian terhadap penelitian yang terkait dengan metode *Location Based Service*.
- b. *Perluasaan/Perencanaan (Elaboration)*. Setelah menentukan ruang lingkup

penelitian, tahap ini dilakukan perancangan dan analisis sistem menggunakan *flowchart* meliputi *flowchart* Aplikasi Monitoring Absensi, dan *flowchart* metode *Location Based Service*. Pada perancangan ini, digunakan juga UML (*Unified Modelling Language*) yang meliputi pembuatan *use case diagram*, *activity diagram* dan *class diagram* dari aplikasi.

- c. *Konstruksi (Construction)*. Proses yang dilakukan pada tahap ini yaitu membangun aplikasi dengan perancangan yang telah dilakukan sebelumnya, mulai dari tampilan *interface* sampai implementasi dari rancangan UML. Proses yang juga dilakukan pada tahap ini yaitu penerapan *coding* metode *Location Based Service* pada sistem. Aplikasi *mobile* dikembangkan dengan bahasa pemrograman Dart dengan pengembangan UI berbasis *framework* Flutter. Hal ini karena Dart mendukung pengembangan aplikasi *multiplatform* dan Flutter yang memiliki kinerja tinggi [10][11]. Sedangkan untuk aplikasi admin dan API aplikasi *mobile* dibuat dalam platform web. Aplikasi ini diimplementasikan dengan bahasa pemrograman PHP dan HTML. Penggunaan bahasa PHP karena selain mudah digunakan PHP memiliki kinerja dan fleksibilitas yang tinggi [12][13].
- d. *Transisi (Transition)*. Pada tahap *Transition* difokuskan untuk melakukan proses pengujian terhadap aplikasi. Dalam penelitian ini, dilakukan pengujian menggunakan *black box* terhadap aplikasi yang meliputi pengujian keakuratan lokasi siswa/i yang diambil dari setiap *handphone* siswa/i dan dikirimkan ke *web server*.

Selain pengujian *black box* juga dilakukan pengujian kinerja sistem dengan menggunakan rumus perhitungan galat, rata-rata galat dan akurasi.

$$galat (\%) = \frac{|d_r - d_h|}{d_r} * 100\% \quad (1)$$

Keterangan:

d_r = jarak sesungguhnya (m)

d_h = jarak hasil hitungan haversine (m)

$$\text{Rata - rata galat (\%)} = \frac{\sum galat(\%)}{\sum n} \quad (2)$$

Keterangan:

\sum galat = total galat

$\sum n$ = jumlah percobaan

$$\text{Akurasi} = 100\% - \text{rata rata galat}(\%) \quad (3)$$

2.3 Global Navigation Satellite System (GNSS)

Global Navigation Satellite System (GNSS) merupakan istilah singkatan dari suatu sistem satelit navigasi yang menyediakan posisi geospasial dalam lingkup global. GNSS beroperasi secara penuh sejak Desember 2009. Diawali dengan *system Global Positioning System* (GPS) yang merupakan suatu konstelasi yang terdiri tidak kurang dari 24 satelit yang menyediakan informasi koordinat posisi yang akurat secara global. GPS mempergunakan satelit dan komputer untuk melakukan penghitungan posisi dimanapun di muka bumi ini. Sistem ini dimiliki, dioperasikan dan dikontrol oleh *United States Departement of Defenses* (DoD). GNSS dapat dipergunakan secara global dimanapun dan oleh siapapun di muka bumi ini secara gratis [14].

Seiring dengan perkembangan Satelit GPS, GLONASS yang merupakan sistem GNSS yang dimiliki oleh Russia mempunyai cakupan seluruh dunia dengan 18 satelit yang tersedia sejak Desember 2009, dan satelit GALILEO milik Eropa juga COMPASS milik China sedang dikembangkan. GLONASS (*GLO*bal'naya *NA*vigatsionnaya *S*putnikovaya *S*ystema, atau *Global Navigation Satellite System*) merupakan sistem navigasi ruang angkasa milik Russia yang bisa disamakan dengan sistem GNSS milik Rusia. Satelit berjumlah 21 pada 3 bidang orbit datar [15].

2.4 Location Based Service (LBS)

Location Based Service (LBS) atau layanan berbasis lokasi adalah layanan di android yang memungkinkan aplikasi dapat melacak lokasi pemakai yang sedang menggunakan ponsel [16]. Melalui layanan ini, informasi mengenai bujur dan lintang bias diperoleh. Hal ini dapat dipakai untuk mendapatkan informasi lokasi pemakai, mencari rute jalan, atau lainnya di peta Google Map [17].

2.5 Haversine Formula

Haversine Formula merupakan metode untuk mengetahui jarak antar dua titik dengan

memperhitungkan bahwa bumi bukanlah sebuah bidang datar namun adalah sebuah bidang yang memiliki derajat kelengkungan. Metode haversine formula menghitung jarak antara 2 titik dengan berdasarkan panjang garis lurus antara 2 titik pada garis bujur dan lintang [18]. Sebelum menghitung jarak tertentu diperlukan beberapa nilai untuk memenuhi kriteria dari rumus haversine sendiri yaitu menentukan nilai latitude dan longitude serta Δ lat dan Δ long. Adapun nilai dari Δ lat didapatkan dengan cara mengurangi nilai latitude titik 1 dan latitude titik 2 sedangkan nilai Δ long didapatkan dengan cara mengurangi nilai dari longitude titik 1 dan longitude titik 2.

Berikut bentuk Rumus Haversine Formula:

$$a = \sin^2\left(\frac{\Delta lat}{2}\right) + \cos(lat_1) \cdot \cos(lat_2) \cdot \sin^2\left(\frac{\Delta long}{2}\right) \quad (4)$$

$$d = 2r \cdot \arcsin(\sqrt{a}) \quad (5)$$

Keterangan:

r = jari-jari bumi 6371 (km)

d = jarak (km)

lat1 = latitude titik 1

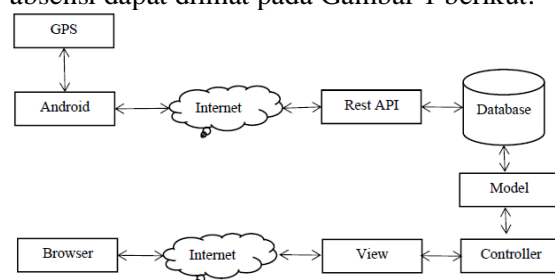
lat2 = latitude titik 2

Δ lat = besaran perubahan latitude

Δ long = besaran perubahan longitude

2.6 Arsitektur Sistem

Secara umum aplikasi dirancang untuk melakukan absensi yang dilakukan oleh siswa. Siswa melakukan absensi menggunakan aplikasi *mobile* pada lokasi yang telah ditentukan. Kemudian data tersebut dikirim ke *server* dan dengan menggunakan API yang telah dirancang untuk menerima data yang dikirim kemudian data disimpan di *database* yang ada pada sistem. Data hasil absensi yang telah tersimpan di *database* akan dapat dilihat oleh guru menggunakan aplikasi Web yang telah dirancang. Secara umum arsitektur sistem absensi dapat dilihat pada Gambar 1 berikut.



Gambar 1 Arsitektur Sistem

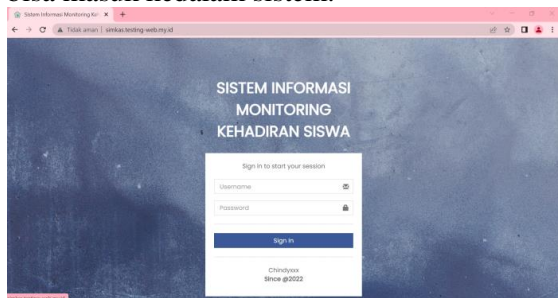
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Implementasi Sistem

Pada tahap Implementasi merupakan tahap penerapan kode program yang dilakukan untuk membuat aplikasi berdasarkan rancangan dan desain sistem. Adapun hasil implementasi *interface* aplikasi yaitu sebagai berikut.

a. Halaman *Login Website*

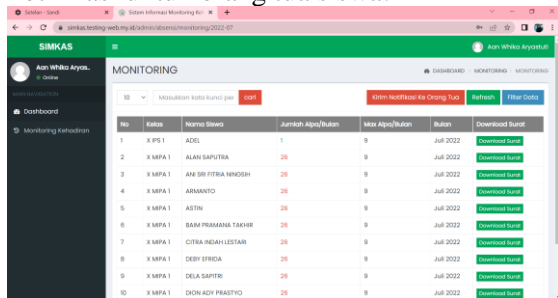
Pada Gambar 2 merupakan halaman *login* dimana *admin* dan dosen memasukkan *username* dan *password* terlebih dahulu untuk bisa masuk kedalam sistem.



Gambar 2 Halaman *Login Website*

b. Halaman Monitoring

Pada Gambar 3 merupakan halaman monitoring siswa setelah user menekan menu monitoring kehadiran. Halaman ini berisi tentang jumlah alpha siswa dalam waktu sebulan saat pelaksanaan pelajaran dan juga ada beberapa tombol seperti tombol *refresh* halaman, tombol filter data dan tombol notifikasi untuk orang tua siswa.



Gambar 3 Halaman Jadwal Guru

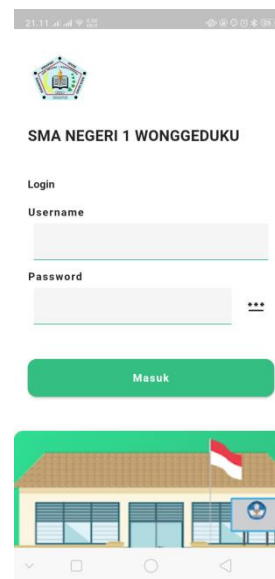
c. Halaman *Login Mobile*

Pada Gambar 4 merupakan halaman *login* dimana siswa memasukkan *username* dan *password* terlebih dahulu untuk bisa masuk ke dalam sistem. Siswa menggunakan akun dari data yang telah didaftarkan oleh admin sebelumnya.

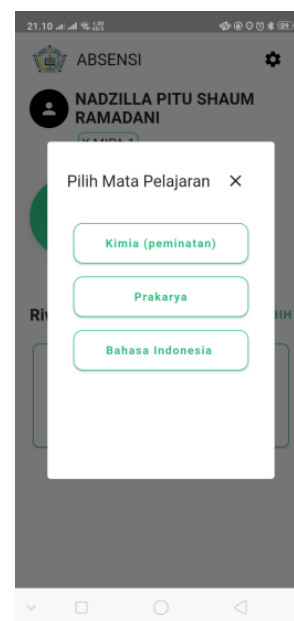
d. Tampilan Halaman Absensi

Pada gambar 5 merupakan halaman absensi setelah siswa menekan tombol absensi. Halaman ini berisikan list jadwal matapelajaran hari ini. Siswa menekan tombol mata pelajaran

sesuai dengan pelajaran yang sedang berlangsung.



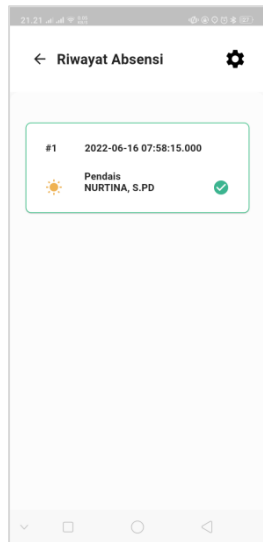
Gambar 4 Halaman *Login Mobile*



Gambar 5 Tampilan Halaman Absensi

e. Tampilan Halaman Riwayat

Pada gambar 6 merupakan halaman riwayat setelah siswa menekan tombol lihat lebih. Halaman ini berisikan riwayat absensi siswa. Pada halaman ini tiap riwayat berisi tanggal dan jam siswa melakukan absensi. Selain itu terdapat juga nama guru yang diikuti kelasnya oleh siswa yang bersangkutan.



Gambar 6 Tampilan Halaman Presensi Kode (Mahasiswa)

3.2 Pengujian Sistem

a. Pengujian Black Box

Pengujian ini dilakukan dengan menguji perangkat lunak dari segi fungsionalitasnya. Pada fungsionalitas perangkat lunak ini diuji sesuai dengan skenario pada tahap desain sistem. Hasil pengujian black box menunjukkan bahwa aplikasi memenuhi semua skenario yang telah ditetapkan sebelumnya. Adapun skenario pengujian yang dilakukan dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1 Pengujian Black Box

Input	Output	Hasil
Memilih Menu Dashboard	Menampilkan Menu Dashboard	Berhasil
Memilih menu kelola kelas	Menampilkan menu kelola kelas	Berhasil
Memilih menu kelola siswa	Menampilkan menu kelola kelas	Berhasil
Memilih menu kelola guru	Menampilkan menu kelola guru	Berhasil
Memilih menu kelola mata pelajaran	Menampilkan menu kelola mata pelajaran	Berhasil
Memilih menu kelola jadwal	Menampilkan menu kelola jadwal	Berhasil
Memilih menu kelola akun pengguna	Menampilkan menu kelola akun pengguna	Berhasil
Memilih menu jadwal kelas	Menampilkan menu kelola jadwal	Berhasil
Memilih menu kelola absensi siswa	Menampilkan menu absensi manual	Berhasil
Memilih menu monitoring kehadiran	Menampilkan menu monitoring kehadiran	Berhasil

b. Pengujian Manual

Adapun pengujian manual pada sistem, yaitu:

Diketahui : $r = 6371$ (km)

$$\text{lat}_1 = -3.924648417827858$$

$$\text{lat}_2 = -3.924736054170059$$

$$\text{long}_1 = 122.15749695556916$$

$$\text{long}_2 = 122.1574681218231$$

$$\Delta\text{lat} = 0,00008763$$

$$\Delta\text{long} = 0,00002883$$

$$a = \sin^2\left(\frac{1,52954 \cdot 10^{-6}}{2}\right) + \cos(-0,068498037) \cdot \cos(-0,068499566) \cdot \sin^2\left(\frac{5,03244 \cdot 10^{-7}}{2}\right)$$

$$a = \sin^2(7,64771 \cdot 10^{-7}) + \cos(-0,068498037) \cdot \cos(-0,068499566) \cdot \sin^2(5,03244 \cdot 10^{-7})$$

$$a = 5,84875 \cdot 10^{-13} + 0,997654927 \cdot 0,997654822 \cdot 6,33136 \cdot 10^{-14}$$

$$a = 5,84875 \cdot 10^{-13} + 6,3017 \cdot 10^{-14}$$

$$a = 6,47892 \cdot 10^{-13}$$

$$d = 2 \cdot 6371 \cdot 1 \cdot \arcsin\left(\sqrt{6,47892 \cdot 10^{-13}}\right)$$

$$d = 0,010256 \text{ km}$$

$$d = 10.256 \text{ m}$$

Tabel 2 Pengujian Jarak Haversine dan Jarak Sesungguhnya

Nama Siswa	Jarak Haversine (M)	Jarak Sesungguhnya (M)	Galat (%)
Nadzilla Pitu Shaum Ramadani	10.26	10	2.60
Adel	7.74	7.79	0.64
Alan Saputra	12.96	12.99	0.23
Armanto	8.91	8.99	0.89
Astin	5.46	5.60	2.50
Deby Efrida	14.61	14.58	0.21
Dela Sapitri	13.9	13.95	0.36
Jonatan	11.42	11.35	0.62
Eca Sukmawati	9.57	9.41	1.70
Muhamad Nabil	12.12	12.17	0.41

Untuk mencari nilai galat (%) error berdasarkan pengujian pada Tabel 2 digunakan Persamaan (1) sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{galat (\%)} &= \frac{|10 - 10,26|}{10} * 100\% \\ &= 2,60\% \end{aligned}$$

Untuk mencari rata-rata *galat (%) error* menggunakan Persamaan (2) sehingga didapatkan hasil sebagai berikut:

$$\text{Rata - rata galat} = \frac{10,15\%}{10} = 1,015\%$$

Berdasarkan Persamaan (3) maka didapatkan akurasi dari aplikasi monitoring absensi ini adalah:

$$\text{Akurasi} = 100\% - 1,015\% = 98,98\%$$

Jadi nilai akurasi untuk pengujian pada Tabel 2 adalah 98,98%. Hasil ini menunjukkan bahwa akurasi sistem sangat baik dan dapat dijadikan dasar mengukur keberadaan lokasi siswa di sekolah.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan mengenai Implementasi Teknologi *Location Based Service (Lbs)* Dan Metode *Haversine Formula* Pada Sistem Monitoring Kehadiran Siswa Secara *Real Time*, maka diperoleh kesimpulan yaitu:

1. Implementasi *haversine formula* sebagai penghitung jarak berhasil dilakukan serta otomatisasi dalam melakukan absensi berhasil didapatkan.
2. Hasil dari penggunaan rumus perhitungan jarak menggunakan *haversine formula* pada sistem maupun secara manual tidak jauh berbeda, presentasi menunjukkan 98,98% akurat.

5. SARAN

Pada penelitian selanjutnya sistem ini dapat menerapkan dan membandingkan akurasi metode perhitungan jarak antara dua lokasi yang lain yang mempertimbangkan bentuk elips bumi. Metode Haversine dalam menghitung jarak lokasi mengasumsikan bumi berbentuk bulat sempurna padahal bumi lebih berbentuk elips. Selain itu untuk meningkatkan akurasi jarak dapat menggunakan beberapa sumber lokasi seperti wifi, tower seluler dan lain lain.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. Irmayana, K. Aryasa, and H. Herlinda, "Sistem Absensi Dan Monitoring Kehadiran Siswa Menggunakan Metode *Location Based Services (LBS)*," *SISITI Semin. Ilm. Sist. Inf. dan Teknol. Inf.*, vol. 10, no. 2, pp. 124–133, 2021.
- [2] A. Rifai, "Information system for monitoring the position of Unsri official vehicles using GPS technology (Sistem informasi pemantauan posisi kendaraan dinas Unsri menggunakan teknologi GPS)," *J. Sist. Inf.*, vol. 5, no. 2, pp. 603–610, 2013, [Online]. Available: <http://ejournal.unsri.ac.id/index.php/jsi/index>
- [3] K. A. Yuwamahendra and C. I. Ratnasari, "Penerapan Teknologi Location - Based Services dalam Mobile Application : Suatu Tinjauan Literatur," *Automata*, 2020.
- [4] Y. Miftahuddin, S. Umaroh, and F. R. Karim, "Perbandingan Metode Perhitungan Jarak Euclidean, Haversine, Dan Manhattan Dalam Penentuan Posisi Karyawan," *J. Tekno Insentif*, vol. 14, no. 2, pp. 69–77, 2020, doi: 10.36787/jti.v14i2.270.
- [5] W. Susanty, I. N. Astari, and T. Thamrin, "Aplikasi Gis Menggunakan Metode *Location Based Service (Lbs)* Berbasis Android," *Explor. J. Sist. Inf. dan Telemat.*, vol. 10, no. 1, 2019, doi: 10.36448/jsit.v10i1.1218.
- [6] E. Devie and E. Winarno, "Aplikasi *Location Based Service* Untuk Informasi Kuliner Di Yogyakarta," *Dinamik*, vol. 23, no. 1, pp. 15–21, 2019, doi: 10.35315/dinamik.v23i1.7174.
- [7] U. Syaripudin, N. Fauzi, W. Uriawan, W. Z, and A. Rahman, "Haversine Formula Implementation to Determine Bandung City School Zoning Using Android Based *Location Based Service*," 2020, doi: 10.4108/eai.11-7-2019.2303558.
- [8] G. A. Pradnyana and A. A. G. R. W. Brahma, "Pengembangan Sistem Informasi Monitoring Kehadiran Dosen Secara Realtime Berbasis Web," *Int. J.*

- Nat. Sci. Eng.*, vol. 4, no. 1, p. 11, 2020, doi: 10.23887/ijnse.v4i1.29036.
- [9] A. Rahardjo, “Pengertian RUP (Rational Unified Process),” 2018.
- [10] Sukindar, “Pengertian Dart,” 2016.
- [11] B. Raharjo, *Pemrograman Android dengan Flutter*, Pertama. Bandung: Informatika Bandung, 2019.
- [12] Y. Ferdianto, “Pengertian PHP,” 2013.
- [13] A. C, “Pengertian HTML,” 2020.
- [14] M. A. Wahyono, Eko Budi; Suhattanto, “Survey Satelit Pertanahan,” *J. Sos. Polit.*, vol. 5, no. 2, 2019, doi: 10.22219/sospol.v5i2.10695.
- [15] S. A. Khoir, A. Yudhana, and S. S, “Implementasi GPS (Global Positioning System) Pada Presensi Berbasis Android DI BMT Insan Mandiri,” *J-SAKTI (Jurnal Sains Komput. dan Inform.*, vol. 4, no. 1, p. 9, 2020, doi: 10.30645/j-sakti.v4i1.182.
- [16] N. Qois and Y. Jumaryadi, “Implementasi *Location Based Service* Pada Sistem Informasi Kehadiran Pegawai Berbasis Android,” *Sistemasi*, vol. 10, no. 3, p. 550, 2021, doi: 10.32520/stmsi.v10i3.1369.
- [17] A. A. Sumitro, A. A. E. Sinsuw, and X. B. N. Najooan, “Implementasi *Location Based Service* Untuk Aplikasi Mobile City Directory Studi Kasus Kota Kotamobagu,” *J. Tek. Inform. Unsrat*, vol. 11, no. 1, p. 141751, 2017.
- [18] R. H. D. Putra, H. Sujiani, and N. Safriadi, “Penerapan Metode Haversine Formula Pada Sistem Informasi Geografis Pengukuran Luas Tanah,” *J. Sist. dan Teknol. Inf.*, vol. 10, no. 2, pp. 1262–1270, 2015.
-