



Implementasi Algoritma Haversine Pada Absensi Kepegawaian Berbasis Android

Hidayatul Sidiq¹, Deni Satria², Humaira³

^{1,2,3}Rekayasa Perangkat Lunak, Teknologi Informasi, Politeknik Negeri Padang
¹hidayatulsidiq@gmail.com, ²denisatria@pnp.ac.id, ³mirahumaira2013@gmail.com

Abstract

At this time the development of the era is much influenced by technology. This development has an impact on various aspects and fields in the expected life in the field of employment. Al-Azhar 32 Padang Islamic Elementary School is one of the private schools located in the city of Padang, West Sumatra. Al-Azhar schools have staff such as principals, teachers and administration so that the data entered is quite a lot. The staffing system at the Al-Azhar school is still manual by inputting it with excel. To take attendance at the employee using fingerprints and some use the attendance form. However, errors often occur during scanning because the scanner cannot detect someone's finger when the scanner is dirty. So that many employees update attendance by filling out the attendance update form. Given the problems above, it is possible to propose a mobile-based personnel application system. This staffing application has various features that can be used for taking attendance, leave forms, attendance history, school information, and employee profiles. This Android-based attendance can only be taken around the school or less than 20 meters from the school distance. To find out the distance between the user and the school, this attendance application uses the haversine algorithm to measure the distance between the user and the school

Keywords: *Android, Mobile, haversine*

Abstrak

Perkembangan zaman pada saat ini banyak dipengaruhi oleh teknologi. Perkembangan ini memiliki dampak yang besar pada berbagai aspek dan bidang dalam kehidupan tak terkecuali dibidang Kepegawaian. Sekolah dasar islam Al Azhar 32 padang merupakan salah satu sekolah swasta yang berada dikota Padang, Sumatra barat. Di sekolah Al azhar ini memiliki banyak kepegawaian dari kepala sekolah, guru dan tata usaha sehingga data yang di inputkan pun cukup banyak, Sistem kepegawaian pada sekolah Al-Azhar ini masih manual dengan cara menginputkan dengan excel. Untuk pengambilan absensi pada kepegawaian tersebut menggunakan sidik jari dan ada juga beberapa menggunakan form absensi. Namun demikian, sering terjadi kesalahan pada saat pemindahan dikarenakan scanner tidak bisa mendeteksi sidik jari seseorang bila scanner dalam kondisi kotor. Sehingga banyak karyawan yang melakukan update presensi dengan mengisi form update presensi. Dengan adanya masalah yang di atas dapat mengusulkan sebuah sistem aplikasi kepegawaian berbasis mobile aplikasi kepegawaian ini adalah sebuah aplikasi kepegawaian dimana aplikasi tersebut banyak memiliki sebuah fitur atau yang bisa digunakan dari pengisian Absensi, form untuk cuti, Riwayat absensi, informasi sekolah, dan profil dari kepegawaian.

Kata kunci: *Android, kepegawaian, absensi, haversine*

1. Pendahuluan

Perkembangan zaman pada saat ini banyak dipengaruhi oleh teknologi. Perkembangan ini memiliki dampak yang besar pada berbagai aspek dan bidang dalam kehidupan tak terkecuali di bidang kepegawaian.

Sistem merupakan sebuah kumpulan prosedur yang saling berhubungan dan melakukan pekerjaan bersama-sama untuk mencapai tujuan bersama. Informasi adalah data mentah yang telah diolah sedemikian rupa menjadi sebuah fakta yang berguna bagi yang membutuhkannya atau dapat diartikan bahwa sebuah informasi merupakan faktor yang menentukan dalam kemajuan suatu badan usaha maupun individu[1].

Informasi yang berkualitas harus akurat, tepat pada waktunya, jelas dan relevan. Sistem informasi adalah kombinasi antara prosedur kerja, informasi, orang, dan teknologi informasi yang diorganisasikan untuk mencapai sebuah tujuan dalam organisasi, dari definisi di atas dapat diartikan bahwa sistem informasi adalah sebuah kombinasi antara orang teknologi informasi, prosedur yang saling berhubungan untuk mengelola sebuah data yang akan diolah menjadi sebuah informasi yang berguna bagi sebuah organisasi untuk mencapai tujuan, pengolahan sistem informasi yang baik dengan ditunjang dengan teknologi informasi yang baik pula akan mendukung kinerja sebuah organisasi kepegawaian merupakan sebuah kegiatan mengelola sumber daya



Lisensi

Lisensi Internasional Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0.

manusia pada sebuah organisasi.[2] Pada dasarnya kepegawaian adalah sebuah kegiatan mengelola kepangkatan, kewajiban, pembinaan pegawai serta hak yang harus didapat oleh pegawai tersebut. Mengelola tenaga kerja manusia haruslah mengelola (mental dan fikiran) karena keduanya merupakan sebuah modal yang sangat di perlukan dalam menunjang kesuksesan sebuah organisasi.[3][4][5]

Sekolah Dasar Islam Al Azhar 32 Padang merupakan salah satu sekolah swasta yang berada dikota Padang, Sumatra barat. Di sekolah Al Azhar ini memiliki banyak kepegawaian dari kepala sekolah, guru dan tata usaha sehingga data yang diinputkan pun cukup banyak.

Sistem kepegawaian pada sekolah Al - Azhar ini masih manual dengan cara menginputkan dengan excel. Untuk pengambilan absensi pada kepegawaian tersebut menggunakan fingerprint dan ada juga beberapa menggunakan form absensi. Namun demikian, sering terjadi kesalahan pada saat pemindahan dikarenakan scanner tidak bisa mendeteksi sidik jari seseorang bila scanner dalam kondisi kotor. Sehingga banyak karyawan yang melakukan update presensi dengan mengisi form update presensi. Update presensi dapat dilakukan dengan memilih satu dari tiga alasan antara lain fingerprint rusak. Untuk penginputan data pegaawaian sekolah Al Azhar ini masih manual yaitu dengan cara menggunakan excel dan dikelola dengan satu orang saja. Dengan penginputan secara manual banyak masalah yang terjadi yaitu ketika penginputan data dan pengeditan data kepagawai sering terjadi keantrian karena tempat penginputannya berada di excel yang di kelola hanya dengan 1 orang sehingga terjadinya lamanya penginputan data.[4]

Dengan adanya masalah yang di atas dapat diusulkan sebuah sistem aplikasi kepegawaian berbasis mobile aplikasi kepegawaian ini adalah sebuah aplikasi kepegawaian di mana aplikasi tersebut banyak memiliki sebuah fitur atau yang bisa digunakan dari pengisian absensi, form untuk cuti, biodata atau profil kepegawaian, riwayat absensi, Dan informasi Sekolah. Untuk pengambilan absensi menggunakan algoritma haversine yang digunakan untuk mengukur jarak user dari lokasi user ke sekolah

Algoritma haversine adalah metode yang digunakan untuk menghitung jarak diantara titik-titik yang ada pada permukaan bumi berdasarkan koordinat latitude dan longitude. Jadi penggunaan algoritma haversine di absensi adalah digunakan untuk mendeteksi alamat pegawai.[6] Ketika pegawai tersebut mengambil absensi maka alamat dari pegawai tersebut tersimpan di mana pegawai tersebut mengambil absensi. Untuk pengiriman data ke database menggunakan JSON REST API. Pembuatan aplikasi tersebut menggunakan Tools Android Studio dan menggunakan bahasa kotlin.

2. Metode Penelitian

Metode yang digunakan pada proyek ini adalah metode Agile karena sistem dapat menyesuaikan terhadap sistem yang ada pada absensi kepegawaian sekolah Islam Al Azhar. Dimana dijelaskan pada Gambar 1.

1. Timebox Planning, perencanaan dalam membangun sistem absensi kepegawaian berbasis android dimana melibatkan kepegawaian yang ada di sekolah islam Al Azhar, sehingga kepegawaian sekolah dasar islam Al Azhar yang akan absensi tidak perlu menunggu antri saat pengambilan absensi.
2. Daily Stand-Up Meeting (Requirements Elicitation, Detail System Design, Coding Development & Testing), dengan menganalisis terhadap sistem yang sedang berjalan, membuat desain dengan menggunakan Unified Modelling Language dimana terdapat Bussiness Process dan UseCase Diagram dan melakukan pengkodean aplikasi absensi kepegawaian serta melakukan pengujian terhadap Sistem absensi kepegawaian berbasis android untuk mengetahui apakah sudah sesuai user acceptance. Perspektif user yang telah diterjemahkan pengembang dengan baik akan memperlancar proses delivery sistem baru[7]
3. Demonstration, dengan menjelaskan mekanisme kerja dari Sistem absensi kepegawaian berbasis mobile.
4. Retrospective Meeting, mengadakan pertemuan yang difasilitasi oleh Scrum Master di mana membahas sprint yang baru saja dibuat dan menentukan apa bisa diubah menjadi sprint berikutnya yang lebih produktif[8][9].



Gambar 1. Metode Agile

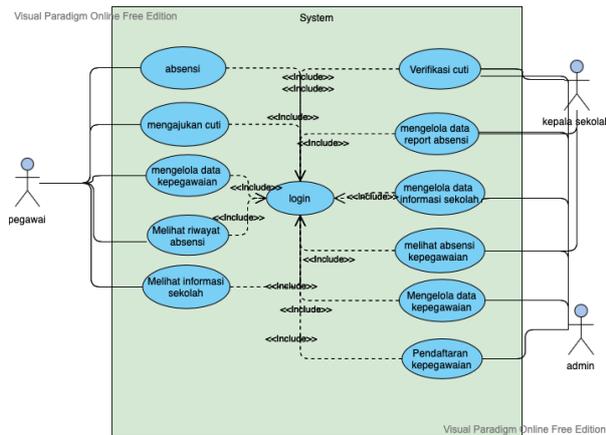
2.1. Use Case diagram

Use Case merupakan sebuah kegiatan atau interaksi yang saling berkesambungan antara actor dengan sistem. Use Case diagram menggambarkan bagaimana seorang actor menggunakan sebuah sistem. Berikut merupakan gambaran dari Use Case diagram absensi kepegawaian sekolah dasar al azhar:

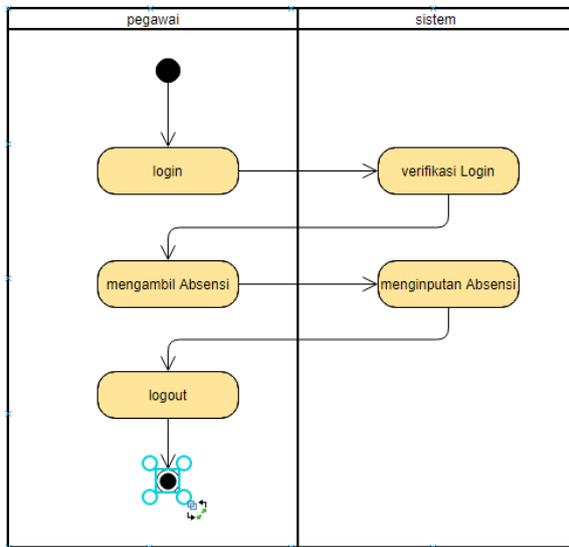
2.2 Activity Diagram

Activity diagram adalah merupakan sebuah aktivitas yang berada di dalam sistem. Diagram ini menampilkan kegiatan proses kinerja dari sistem yang telah dibuat. Di dalam activity diagram terdapat aktor admin, kepala

sekolah, dan kepegawaian. Berikut diagram yang akan di bangun:



Gambar 2. Use Case



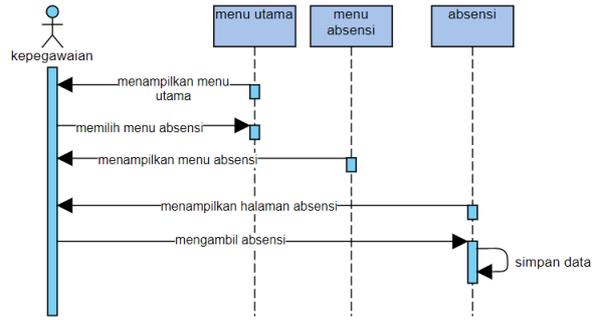
Gambar 1 Activity diagram pengambilan absensi

Gambar 3 merupakan tampilan dari Activity diagram dari proses pengambilan absensi. Jika user sudah melakukan verifikasi login maka user akan melakukan pengambilan absensi.

2.3 Sequence Diagram

Sequence diagram merupakan suatu perilaku yang menggambarkan sebuah interaksi objek yang telah diatur dalam urutan waktu. Diagram ini melibatkan sebuah objek dan message yang diletakkan diantara objek-objek yang terdapat di dalam Use Case.

Gambar 4 merupakan tampilan dari Sequence diagram dari proses mengambil absensi. Pada aksi tersebut user kepegawaian melakukan proses scenario pengambilan absensi.



Gambar 2. Sequence Diagram

2.4 Algoritma Haversine

Ide yang digunakan untuk menghitung jarak diantara titik-titik yang ada pada permukaan bumi berdasarkan koordinat latitude dan longitude. Algoritma ini biasanya digunakan untuk melakukan perhitungan untuk memprediksi jarak antara lokasi titik penting untuk mengatur waktu dan mengatur rencana perjalanan. Penggunaan algoritma ini mengabaikan efek ellipsoidal sehingga mengasumsikan bahwa bumi berbentuk bulat. Dalam penerapannya terhadap bumi, haversine formula ini harus dikalikan dengan jari-jari dari lingkaran bumi yang nilainya 6371 km. Untuk nilai latitude dan longitude yang berbentuk derajat desimal maka harus diubah menjadi radians dengan cara mengalikan nilai latitude dan longitude dengan 1 derajat atau 0.01745329251994 rad[10].

$$\Delta lat = lat2 - lat1$$

$$\Delta long = long2 - long1$$

$$a = \sin^2(\Delta lat/2) + \cos(lat1) \cdot \cos(lat2) \cdot \sin^2(\Delta long/2)$$

$$c = 2 \tan^{-1}(\sqrt{a}, \sqrt{1-a})$$

$$d = R \cdot c$$

R = jari-jari bumi sebesar 6371(km), Δlat = besaran perubahan latitude, $\Delta long$ = besaran perubahan longitude, c = kalkulasi perpotongan sumbu dan d = jarak (km)

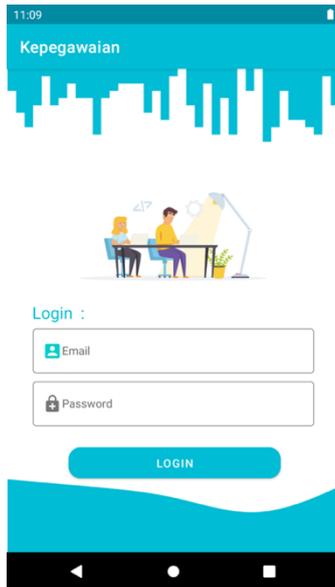
3. Hasil dan Pembahasan

Dalam bab ini akan membahas tentang implementasi dan pengujian sistem absensi kepegawaian menggunakan algoritma haversine. Tahapan ini merupakan tahapan yang dilakukan setelah tahap analisis dan perancangan selesai. Pada tahapan ini merupakan tahap mengimplementasikan program yang merupakan implementasi dari perancangan sistem yang ada dan dilanjutkan dengan tahapan pengujian hasil implementasi dengan tujuan memastikan bahwa dengan tambah yang diberikan menghasilkan output yang diharapkan.

3.1. Tampilan Sistem

3.2.1 Login

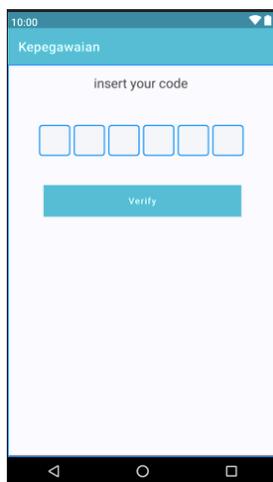
Gambar 5 merupakan gambar tampilan form login dari sistem aplikasi absensi kepegawaian berbasis Android. Halaman menu login merupakan menu yang berisi tempat untuk login ke dalam sebuah aplikasi. Pada form login ini user memasukkan email dan password agar masuk ke menu home. Agar naskah yang *disubmit* dapat segera diproses oleh editor, pastikan telah ditulis dengan baik mengikuti petunjuk template ini dengan teliti.



Gambar 5. Form Login

3.2.2 OTP

Gambar 6 merupakan tampilan sesudah login sebelum masuk ke tampilan home dari aplikasi absensi kepegawaian. Di dalam tampilan Verifikasi OTP ini terdapat editText yang digunakan untuk menginputkan kode. Untuk mendapatkan kode verifikasi kode tersebut didapat di dalam sebuah SMS. Berikut dari verifikasi OTP.



Gambar 6. Tampilan Pasca Login

3.2.3 Halaman Home

Gambar 7 merupakan tampilan dari halaman home aplikasi absensi kepegawaian berbasis Android. Pada halaman ini menampilkan sebuah pemberitahuan jam berapa melakukan absensi serta button untuk masuk ke halaman sebuah absensi. Berikut merupakan tampilan dari halaman home aplikasi absensi.



Gambar 7. Halaman Home

3.2.4 Pengambilan Absensi

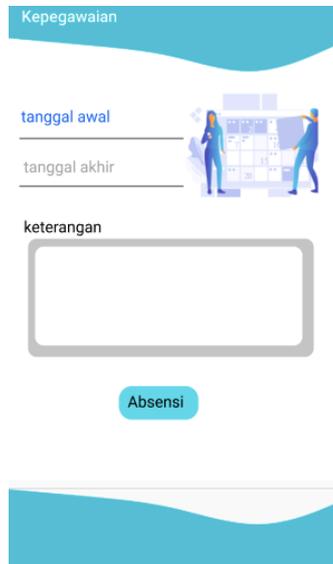
Halaman perancangan antarmuka Absensi ini merupakan tampilan yang digunakan untuk mengisi sebuah absensi dari kepegawaian. Di dalam perancangan tampilan absensi ini berisi yaitu lokasi pegawai, jam, serta tombol Absensi untuk mengambil absensi. Berikut tampilan dan perancangan dari tampilan antarmuka absensi pada Gambar 8.



Gambar 8. Absensi

3.2.5 Pengajuan Cuti

Halaman perancangan antarmuka cuti merupakan rancangan yang digunakan untuk mengisi atau pengajuan cuti. Didalam tampilan perancangan tersebut terdapat tanggal mulai cuti, dan tanggal akhir cuti. Berikut tampilan dan perancangan dari tampilan antarmuka cuti pada Gambar 9.



Gambar 9. Pengajuan Cuti

3.2.6 Riwayat Absensi

Halaman perancangan antarmuka histori absensi ini merupakan tampilan yang digunakan untuk menampilkan sebuah absensi dari kepegawaian. Di dalam perancangan tampilan absensi ini berisi tanggal, jam, serta alamat yang diambil oleh kepegawaian. Berikut tampilan dan perancangan dari tampilan antarmuka riwayat absensi pada Gambar 10.



Gambar 10. Riwayat Absensi

3.2.7 Informasi Sekolah

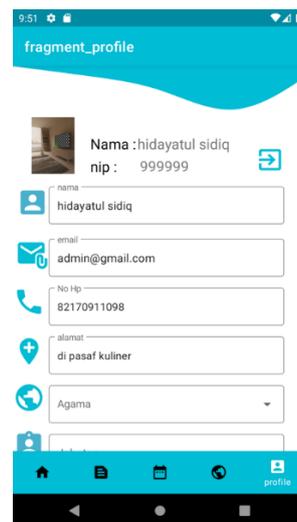
Halaman informasi sekolah merupakan tampilan yang digunakan untuk menampilkan sebuah informasi sekolah. Di dalam tampilan informasi ini berisi gambar dan informasi dari berita sekolah. Berikut tampilan dari tampilan halaman informasi sekolah pada gambar 11.



Gambar 11. Informasi sekolah

3.2.8 Tampilan Profil

Gambar 12 merupakan tampilan gambar dari halaman profil. Halaman ini merupakan tampilan yang digunakan untuk menampilkan sebuah profil dari kepegawaian. Di dalam halaman profil ini berisi data - data profil kepegawaian. Jika data kepegawaian belum ada maka data kepegawaian tersebut harus di inputkan terlebih dahulu di halaman profil.



Gambar 12. Profil

3.3 Pengujian

3.3.1 Pengujian Algoritma

Implementasi algoritma haversine pada aplikasi absensi kepegawaian berbasis android digunakan untuk mengukur jarak user dengan lokasi pengambilan Ketika user melakukan absensi.

```
private fun getDistance(
    latitudeSekolah: Double,
    longitudeSekolah: Double,
    latitudeUser: Double,
    longitudeUser: Double
): Double? {
    /* VARIABLE */
    val pi = 3.14159265358979
    val R = 6371e3
    val latRad1 = latitudeSekolah * (pi / 180)
    Log.e("tag: \"latRad1\", msg: \"$latRad1 \" )
    val latRad2 = latitudeUser * (pi / 180)
    val deltaLatRad = (latitudeUser - latitudeSekolah) * (pi / 180)
    val deltaLonRad = (longitudeUser - longitudeSekolah) * (pi / 180)

    /* RUMUS HAVERSINE */
    val a =
        Math.sin(deltaLatRad / 2) * Math.sin(deltaLatRad / 2) + Math.cos(
            latRad1
        ) * Math.cos(latRad2) * Math.sin(deltaLonRad / 2) * Math.sin(
            deltaLonRad / 2
        )
    val c =
        2 * Math.atan2(Math.sqrt(a), Math.sqrt(1 - a))
    return R * c
}
```

Kode sumber diatas merupakan proses perhitungan algoritma haversine didapatkan dengan memperoleh nilai longitude serta latitude dari posisi user serta Gedung sekolah Al-Azhar. Nilai latitude dan longitude posisi user didapatkan dari informasi yang diinput user lalu ditampung dalam variabel latitudeUser serta longitudeUser. Sebaliknya nilai latitude serta longitude posisi sekolah didapatkan dari lokasi sekolah ditampung pada variabel latitudeSekolah serta longitudeSekolah. Sistem melaksanakan perhitungan jarak dengan implementasi rumus haversine. Setelah melakukan perhitungan menggunakan algoritma haversine didapatlah jarak dari user dengan lokasi sekolah. Berikut merupakan tampilan dari flowchart dari algoritma haversine.

Pada gambar 13 merupakan tampilan flowchart dari sistem algoritma haversine. Algoritma haversine yaitu metode yang digunakan untuk mengukur jarak A dengan jarak B. Algoritma haversine ini diimplementasikan pada penghitungan jarak antara user dengan lokasi sekolah dasar Al-Azhar Padang.

Berikut contoh dari analisis cara kerja algoritma haversine dalam perhitungan antara dua titik: a. Lokasi dari sekolah dasar Al-Azhar memiliki lokasi latitude - 0.9093 dan untuk longitude nya 100.3551, b. Untuk lokasi user bisa dilihat dalam tabel 1.

Dari data tersebut dapat dihitung jarak antara user dengan jarak lokasi pengambilan absensi dengan

1. Titik user

$$\text{Latitude 1} = 0.9095 * \frac{\pi}{180} = -0,015873$$

$$\text{Longitude 1} = 100.3549 * \frac{\pi}{180} = 1,751523$$

2. Titik Lokasi pengambilan absensi

$$\text{Latitude 2} = -0.9093 * \frac{\pi}{180} = -0,01587$$

$$\text{Longitude2} = 100.3551 * \frac{\pi}{180} = 1,751526$$

$$\Delta\text{lat} = -0,015873 - (-0,01587) = -3.63552083$$

$$\Delta\text{long} = 1,752336541 - 1,751525601 = -2.93738913$$

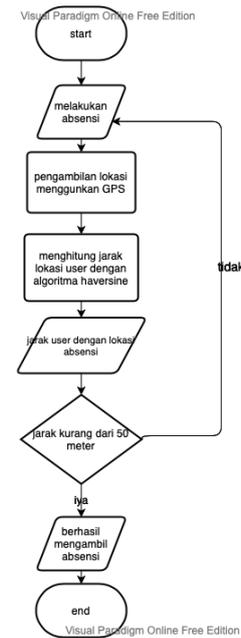
$$A = \sin^2\left(\frac{\Delta\text{lat}}{2}\right) + \cos(\text{latitude1}) * \cos(\text{latitude2}) * \sin^2\left(\frac{\Delta\text{long}}{2}\right)$$

$$A = 5.4607732873$$

$$C = 2\sin(\sqrt{a}) = 4.67365950293$$

$$D = R * C = 6371e3 * 4.67365950293 =$$

$$29.77588469319307 \text{ Meter}$$



Gambar 13. Flowchat Absensi

Tabel 1. Lokasi User

no	User	Latitude	longitude	Latitude Sekolah	Longitude sekolah
1	User A	-0.9095	100.3549	-0.9093	100.3551
2	User B	-0.9091	100.3546	-0.9093	100.3551
3	User C	-0.9099	100.3556	-0.9093	100.3551
4	User D	-0.9087	100.3560	-0.9093	100.3551
5	User E	-0.91049	100.3529	-0.9093	100.3551

Jadi jarak antara user A dengan lokasi pengambilan absensi adalah 29.77588469319307 Meter. Kemudian untuk mencari user yang lainnya dicari menggunakan algoritma haversine mendapatkan hasil seperti terlihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Penerapan Algoritma Haversine

No	User	Jarak (Meter)
1	User A	29,77 Meter
2	User B	55,22 Meter
3	User C	93,96 Meter
4	User D	137,78 Meter
5	User E	261,25 Meter

4. Kesimpulan

Didalam aplikasi absensi berbasis Android melakukan implementasi algoritma haversine pada pengambilan absensi kepegawaian. Dalam pembuatan aplikasi ini dapat disimpulkan, 1. aplikasi sistem absensi kepegawaian berbasis Android dapat memudahkan pengambilan absensi kepegawaian, pengajuan cuti, melihat riwayat absensi, melihat informasi sekolah serta pengeditan user kepegawaian yang ada di sekolah dasar Al-Azhar. 2. Dalam aplikasi admin kepegawaian dapat menampilkan Riwayat absensi yang telah diambil dari data kepegawaian, melakukan verifikasi cuti, mengelola data user, mengelola data kepegawaian serta laporan absensi setiap user kepegawaian Al-azhar, 3. Dengan menerapkan algoritma haversine pengambilan absensi telah diatur jarak pengambilan absensi agar tidak terjadi kecurangan dalam pengambilan absensi, 4. Pengambilan absensi hanya bisa diambil dengan jarak 20 Meter dari sekitar sekolah dasar Al-Azhar

Daftar Rujukan

- [1] M. Sianipar, M. Program, S. Teknik, I. Stmik, and B. Darma, "Perancangan Aplikasi Forecasting Persediaan Bahan Baku Produksi Tapioka Pada Pt Hutahaean Dengan Menggunakan Metode Least Square," pp. 42–47, 2014.
- [2] A. Anisah and M. S. Mayasari, "Desain Database Sistem Informasi Penerimaan Peserta Didik Baru Pada Selective English Course," *Simetris J. Tek. Mesin, Elektro dan Ilmu Komput.*, vol. 7, no. 1, p. 183, 2016, doi: 10.24176/simet.v7i1.503.
- [3] J. Andry and M. Stefanus, "Pengembangan Aplikasi E-learning Berbasis Web Menggunakan Model Waterfall Pada SMK Strada 2 Jakarta," *J. Fasikom*, vol. 10, no. 1, pp. 1–10, 2020, doi: 10.37859/jf.v10i1.1878.
- [4] M. R. Fachlevi and R. F. Syafariani, "Perancangan Sistem Informasi Kepegawaian Berbasis Website Di Bagian Kepegawaian Sdn Binakarya I Kabupaten Garut," *Simetris J. Tek. Mesin, Elektro dan Ilmu Komput.*, vol. 8, no. 2, p. 553, 2017, doi: 10.24176/simet.v8i2.1436.
- [5] T. Triyono, R. Safitri, and T. Gunawan, "Perancangan Sistem Informasi Absensi Guru Dan Staff Pada Smk Pancakarya Tangerang Berbasis Web," *SENSI J.*, vol. 4, no. 2, pp. 153–167, 2018, doi: 10.33050/sensi.v4i2.638.
- [6] Y. Yulianto, R. Ramadiani, and A. H. Kridalaksana, "Penerapan Formula Haversine Pada Sistem Informasi Geografis Pencarian Jarak Terdekat Lokasi Lapangan Futsal," *Inform. Mulawarman J. Ilm. Ilmu Komput.*, vol. 13, no. 1, p. 14, 2018, doi: 10.30872/jim.v13i1.1027.
- [7] Romindo, "Perancangan Aplikasi E-Learning Berbasis Web Pada SMA Padamu Negeri Medan," *J. Penelit. Tek. Inform.*, vol. Volume 2 N, p. 6, 2017, doi: 10.1007/s13398-014-0173-7.2.
- [8] Murtiwyati and G. Lauren, "KOMPUTASI Komputer & Sistem Informasi," *J. Ilm. Komputasi*, vol. 12, no. 2, pp. 1–10, 2013, doi: 1412-9434.
- [9] G. W. Sasmito, "Penerapan Metode Waterfall Pada Desain Sistem Informasi Geografis Industri Kabupaten Tegal," *J. Inform. Pengemb. IT*, vol. 2, no. 1, pp. 6–12, 2017.
- [10] Painem and H. Soetanto, "Sistem Presensi Pegawai Berbasis Web Service Menggunakan Metode Restfull Dengan Keamanan JWT Dan Algoritma Haversine," *Fountain Informatics J.*, vol. 5, no. 3, 2020.