

APLIKASI PRESENSI SISWA PADA PT. SAMUDERA ANUGERAH MENGGUNAKAN METODE GEOFENCING DAN PERHITUNGAN JARAK MENGGUNAKAN ALGORITMA EUCLIDEAN DISTANCE BERBASIS ANDROID

Anissa Shinta Ahmasyosari¹⁾, Titin Fatimah²⁾

^{1,2}Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Informasi, Universitas Budi Luhur

^{1,2}Jl. Raya Ciledug, Petukangan Utara, Kebayoran Lama, Jakarta Selatan 12260

E-mail : anissashintaa@gmail.com¹⁾, titin.fatimah@budiluhur.ac.id²⁾

Abstrak

Proses presensi merupakan salah satu hal yang terpenting di suatu instansi, khususnya pada instansi yang memiliki kepentingan tinggi terhadap presensi oleh anggotanya. Salah satunya adalah instansi yang bergerak di bidang pendidikan. Dimana kehadiran siswa sangat penting untuk direkam guna ditinjau ulang pada suatu periode tertentu serta menentukan pertimbangan-pertimbangan sesuai kepentingan instansi tersebut. Seiring berjalannya waktu terdapat beberapa kasus kecurangan yang terjadi pada prosesnya. Sesuai dengan perkembangan teknologi saat ini, dengan memanfaatkan teknologi android yang dapat dikembangkan, seperti pelacakan lokasi suatu perangkat android dapat dijadikan solusi bagi aktifitas mengamankan data pada proses presensi saat ini. Beberapa teknologi seperti GPS, Location API dan Geofencing dapat dikolaborasi dengan realtime database seperti Database Firebase untuk membantu terbentuknya aplikasi presensi ini. Penggunaan beberapa teknologi tersebut digunakan untuk melakukan pelacakan keberadaan user yang ingin melakukan aktifitas presensi, dengan mengetahui lokasi user maka program akan mudah dalam melakukan filtering bagi user yang dinyatakan hadir maupun dinyatakan tidak hadir. Bagi user yang dinyatakan hadir merupakan user yang berada pada area tertentu yang sudah diatur sebagai acuan perhitungan, sedangkan user yang dinyatakan tidak hadir merupakan user yang berada di luar area yang telah ditentukan. Dalam aplikasi ini digunakan algoritma Euclidean Distance dalam perhitungan jarak dan metode Geofencing untuk mengatur area yang ditentukan. Pembuatan aplikasi ini menggunakan bahasa pemrograman Java. Hasil penelitian ini berupa aplikasi presensi siswa pada PT. Samudera Anugerah menggunakan metode Geofencing dan perhitungan jarak menggunakan Algoritma Euclidean Distance berbasis Android yang berguna membantu proses presensi dengan data yang akurat dan dapat dipercaya.

Kata kunci: *Presensi, Android, Siswa, Geofencing, Euclidean Distance, Location API*

1. PENDAHULUAN

Presensi adalah proses pencatatan hadirnya seseorang dalam sebuah dokumen yang dibuat sesuai kebutuhan sebagaimana mestinya guna sebagai acuan dalam menentukan sebuah keputusan dalam lingkup penilaian. Catatan kehadiran biasanya berupa kertas yang ditandatangani, mesin ID Card, mesin biometrik, sidik jari. Seiring berjalannya waktu ditemukannya kelemahan-kelemahan yang terjadi alat-alat Presensi tersebut seperti halnya antrian panjang yang cukup mengganggu proses Presensi yang sangat berpengaruh oleh waktu, kecurangan terhadap kehadiran yang mudah dimanipulasi, biaya yang tinggi dalam penerapannya.

Perkembangan pengguna perangkat telepon genggam saat ini sangatlah tinggi. Seiring dengan perkembangan tersebut, teknologi yang dapat digunakan pada perangkat telepon genggam juga semakin canggih. Banyaknya kegiatan yang dilakukan manusia sekarang dengan menggunakan telepon genggam seperti pertukaran informasi serta penyimpanan data penting menjadikan telepon genggam dianggap penting bagi pemiliknya.

PT. Samudera Anugerah merupakan suatu perusahaan yang bergerak dalam bidang teknologi

informasi sebagai konsultan dan pusat pelatihan khususnya dalam pengembangan perangkat lunak aplikasi. PT. Samudera Anugerah memiliki sejumlah karyawan dan juga siswa pelatihan yang presensinya masih berupa kertas yang ditandatangani oleh karyawan dan juga siswanya yang mana dalam prosesnya dikhawatirkan terjadi kecurangan-kecurangan yang dilakukan oleh siswa, dengan menandatangani kertas presensi untuk siswa lain yang tidak hadir. Oleh karena itu, implementasi penggunaan *Geofencing* dan perhitungan jarak menggunakan *Algoritma Euclidean Distance* pada perangkat *mobile Android* dapat dimanfaatkan sebagai solusi dari masalah tersebut. Siswa yang melakukan presensi harus berada di area kantor, penggunaan Android dan GPS berdampak pada aplikasi untuk melakukan pembatasan area akses siswa pada saat melakukan presensi. Proses presensi ini juga mempermudah karyawan di bagian personalia dalam mengolah data presensi siswa. Aplikasi pada penelitian ini dirancang dengan menggunakan pengembangan *waterfall*

2. LANDASAN TEORI

2.1. Global Positioning System(GPS)

GPS atau *Global Positioning System*, merupakan sebuah alat atau sistem yang dapat digunakan untuk menginformasikan penggunaanya dimana lokasinya berada (secara global) di permukaan bumi yang berbasis satelit. Data dikirim dari satelit berupa sinyal radio dengan data digital[1].

2.2. Location Based Service(LBS)

Location Based Service (LBS) mengacu kepada aplikasi yang memberdayakan pengetahuan posisi geografis perangkat bergerak untuk memberikan layanan[2]. LBS memungkinkan layanan untuk mengidentifikasi lokasi atau objek, seperti keberadaan seseorang, lokasi bank, rumah sakit atau sekolah terdekat[3]. *Location Based Service* adalah sebuah layanan yang digunakan untuk mengetahui posisi dari pengguna, kemudian menggunakan informasi tersebut untuk menyediakan jasa dan aplikasi yang personal. Ada 2 pendekatan dasar yang dipakai dalam mengimplementasikan LBS, yaitu memproses data lokasi di server dan mengirimkan hasilnya ke alat dan mendapatkan data lokasi dari alat tersebut berdasarkan aplikasi yang menggunakannya secara langsung.

2.3. Firebase

Pada penelitian ini menggunakan database yang disediakan oleh firebase yaitu real time database yang memiliki struktur JSON Tree. Firebase adalah teknologi yang memungkinkan untuk membuat sebuah aplikasi tanpa memikirkan *server-side programming*. Aplikasi yang menggunakan Firebase dapat melakukan control penggunaan data tanpa harus memikirkan bagaimana data itu disimpan, dan disinkronisasi ke seluruh pengguna aplikasi secara real time[4].

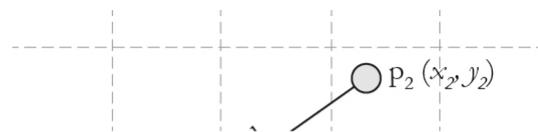
2.4. Geofencing

Geofence adalah sebuah konsep untuk mendeskripsikan area geografis yang kemudian dimungkinkan untuk menyediakan context-based action secara proaktif[5]. Merupakan generasi selanjutnya dari *location based service*, dimana ketika sebuah perangkat mobile memulai interaksi dialog dengan pengguna jika perangkat mobile memasuki atau keluar dari area yang telah ditentukan[6]. *Geofencing* ini sendiri memanfaatkan GPS atau bisa juga *Radio Frequency Identification* (RFID) guna menentukan batasan lokasi geografi secara virtual. Geofence merelasikan area geografis dengan objek bersamaan dengan sebuah kondisi yang ditentukan terlebih dahulu. Fungsi dari geofence yang dibuat dengan lokasi terkini dari perangkat mobile yaitu, ketika pengguna memasuki atau meninggalkan area geografis yang telah dibuat dapat dideteksi secara otomatis, kemudian dari hasil deteksi tersebut dapat dihasilkan luaran yang

diinginkan. Dimana luaran tersebut dijalankan secara otomatis ketika semua kondisi yang telah ditentukan terpenuhi[7].

2.5. Euclidean Distance

Perhitungan jarak antara lokasi satu dengan yang lainnya digunakan algoritma Euclidean Distance. Algoritma ini berkaitan dengan teorema Pythagoras dan biasa diterapkan untuk dimensi 1,2 dan 3. *Euclidean Distance* adalah suatu metode pencarian kedekatan nilai jarak dari 2 buah variabel. Euclidean adalah fungsi heuristik yang diperoleh berdasarkan jarak langsung bebas hambatan seperti untuk mendapatkan nilai dari panjang garis diagonal pada segitiga. Tetapi sebelum mendapatkan hasil kedua titik harus direpresentasikan ke dalam koordinat 2 dimensi (x,y). Seperti pada gambar 1.



Gambar 1. Representasi euclidean distance dalam 2 dimensi

Di dalam Euclidean Distance perhitungan dua buah titik koordinat didasarkan pada Teorema Pythagoras. Jarak Euclidean Distance dapat dirumuskan sebagai berikut[8].

$$\sqrt{|X_{i1} - X_{j1}|^2 + |X_{i2} - X_{j2}|^2 + \dots + |X_{ip} - X_{jp}|^2}$$

d(i,j) = ..(1)

- d(i,j) = jarak euclidean
- X_i = nilai titik 1
- X_j = nilai titik 2

Pada perhitungan jarak pada lokasi, data yang digunakan adalah koordinat berupa longitude dan latitude, maka akan dihitung jarak antar lokasi dengan persamaan yang ditentukan oleh persamaan tertentu. Persamaan tersebut digunakan untuk menghitung jarak antar dua titik di bumi dan dikalikan dengan 111.319 km menyesuaikan dengan 1 derajat bumi.

3. RANCANGAN SISTEM DAN APLIKASI

3.1. Rancangan Basis Data

Terdapat tabel Authentication yang berisi tentang daftar pengguna aplikasi dengan media Firebase Authentication. Spesifikasi data tabel authentication dapat dilihat pada tabel 1.

Terdapat pula database yang memiliki nama parent yaitu member yang berisikan tentang aktifitas presensi pengguna dengan media Firebase Database. Spesifikasi data tabel member dapat dilihat pada tabel 2.

3.2. Rancangan Program



Gambar 2. Arsitektur kerja aplikasi

Gambar 2 merupakan gambaran arsitektur kerja aplikasi ini yang menjelaskan alur jalannya program yang akan dibuat dengan menggunakan algoritma *Euclidean Distance* dan menggunakan metode Geofencing. Dimana algoritma dan metode tersebut akan membantu kegiatan presensi dilokasi yang telah ditentukan.

Secara umum aplikasi presensi mempunyai fungsi berupa pengamanan data, yang bertujuan agar data tersebut aman dari pihak yang tidak bersangkutan. Aplikasi presensi ini berkerja melalui sebuah proses pencarian lokasi terkini pengguna yang nantinya digunakan untuk menyaring pengguna yang dianggap hadir dan tidak. Aplikasi ini juga menyediakan kode unik dari telepon pengguna yang digunakan sebagai identifikasi pengguna sesungguhnya.

Dengan adanya aplikasi presensi ini, data diharapkan menjadi lebih aman dari pihak yang tidak berwenang dan sesuai dengan yang sebenarnya. Aplikasi ini jauh lebih baik ketimbang data berupa kertas tanpa pengamanan apapun.

Tabel 1. Spesifikasi data tabel authentication

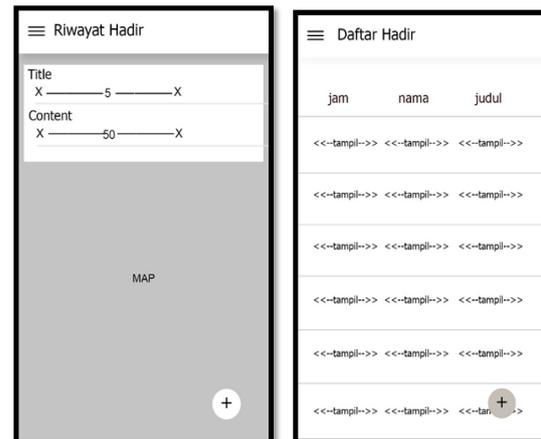
No	Nama Field	Type	Lebar	Keterangan
1.	Pengenal	String	26	Email terdaftar
2.	Dibuat tanggal	Timestamp	-	Tanggal daftar
3.	Masuk	Timestamp	-	Tanggal terakhir login
4.	UID pengguna	String	28	Kode unik

Tabel 2. Spesifikasi data tabel member

No	Nama field	Type	Lebar	Keterangan
1.	email	String	26	Email pengguna
2.	key	String	19	Kode unik
3.	androidID	String	16	Android identification
4.	content	String	50	Keterangan presensi
5.	title	String	5	Judul presensi
6.	datetime	Time stamp	-	Waktu dan tanggal data tersimpan
7.	idlokasi	String	2	Kode unik lokasi
8.	latistat	String	10	Latitude
9.	longistat	String	11	Longitude
10.	namalokasi	String	11	Nama lokasi
11.	username	String	16	Nama pengguna
12.	status	String	11	Status akun tervalidasi atau belum
13.	memberstatus	String	5	Berkaitan dengan aktifitas aplikasi

3.3. Rancangan Layar

Perancangan layar halaman presensi dan daftar hadir terdapat pada gambar 3.



Gambar 3. Rancangan layar Aplikasi

Penjelasan pada gambar 3 adalah sebagai berikut:

a) Pada gambar di sebelah kiri merupakan rancangan layar halaman presensi yang terdapat field Title yang menentukan pengguna dinyatakan hadir atau tidak. Kemudian, terdapat field Content yang disediakan untuk menuliskan keterangan apabila pengguna ingin dinyatakan ijin. Terdapat juga sebuah Fragment yang dijadikan background pada halaman ini berupa Maps yang dapat menampilkan posisi pengguna dan posisi acuan. Adapula button simpan data yang disediakan apabila pengguna telah mengisi semua field yang di anjurkan.

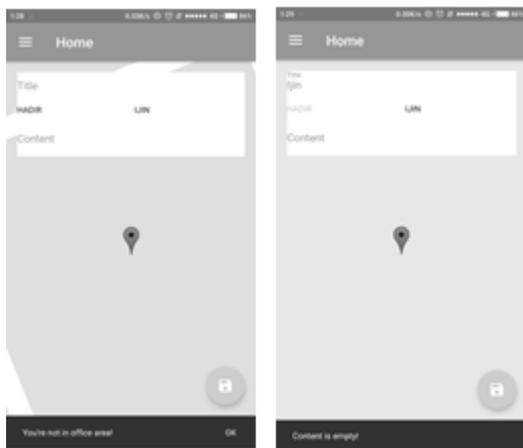
b) Pada gambar di sebelah kanan merupakan rancangan layar halaman daftar hadir. Pada halaman ini pengguna yang telah berhasil melakukan proses

presensi dapat melihat hasil prosesnya pada halaman ini, terdapat jam nama dan judul presensi yang ditampilkan pada halaman ini. Pada halaman ini menampilkan seluruh hasil proses presensi yang dilakukan setiap pengguna pada hari yang sama. Terdapat pula button simpan data yang disediakan bagi pengguna yang ingin mengambil data daftar hadir berupa dokumen .xls. akan tetapi pengguna akan menuju ke halaman *setup* tanggal untuk menentukan tanggal awal dan akhir dari data yang akan dicantumkan kedalam dokumen.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Tampilan aplikasi

Tampilan aplikasi halaman presensi dengan posisi pengguna di luar batas geofence dapat dilihat pada gambar 4.

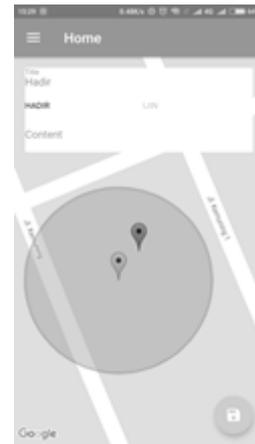


Gambar 4. Tampilan layar pengguna diluar batas geofence

Terdapat kolom judul, teks presensi yang dapat diklik untuk memudahkan user mengisi kolom judul dan sebuah kolom yang digunakan untuk mengisi keterangan apabila user mengklik tombol ijin. Pada halaman presensi ini user tidak dapat mengklik teks hadir apabila user tidak berada pada area kantor, kemudian akan ditampilkan sebuah snackbar seperti gambar 4 di sebelah kiri. Namun bagi pengguna yang memilih teks ijin maka pengguna diharuskan mengisi kolom Content sebagai keterangan yang akan disimpan ke dalam tabel member.

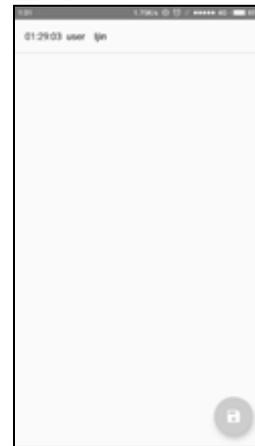
Bagi pengguna yang berada di dalam area geofence dapat dilihat pada gambar 5.

Pada gambar 5 posisi pengguna dengan posisi acuan berdekatan dan berada didalam lingkaran geofence maka pengguna dapat memilih teks hadir agar dapat dinyatakan hadir oleh program. Bagi pengguna yang dinyatakan hadir tidak diharuskan mengisi kolom Content dan dapat segera menyentuh button untuk menyimpan data.



Gambar 5. Tampilan layar pengguna didalam batas geofence

Tampilan daftar hadir akan menampilkan daftar kehadiran user pada hari itu dan sebuah tombol untuk mendownload data daftar hadir pada periode waktu tertentu. Tampilan layar halaman hadir dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Tampilan layar halaman hadir

4.2. Uji Coba Aplikasi

Dalam pengujian ini akan dibahas keakuratan nilai hitung yang dilakukan oleh program dan hasil yang dicapai pada proses perhitungan jarak yang dilakukan secara mandiri menggunakan beberapa perangkat android yang berbeda. Data Uji Coba dapat dilihat pada Tabel 3.

4.3. Hasil Uji Coba Aplikasi

Pada uji coba proses presensi, data yang digunakan adalah sesuai data yang ada pada tabel 3. hasil proses presensi dapat dilihat pada tabel 4.

Dalam pengujian kali ini penulis meminta 21 relawan yang akan mencoba aplikasi dan mengisi kuesioner yang mencakup pertanyaan-pertanyaan yang bersangkutan. Hasil dari kuesioner yang dijadikan acuan kesimpulan pada penulisan ini.

Tabel 3. Data uji coba

No	Andro id Id	Longi tude	Latitude	Longit ude acuan	Latitude acuan
1.	d4bb3 c4233a 06496	106.76 0745	-6.3161433	106.6881418	-6.2559382
2.	5ea7a3 6058c 80535	106.68 75312	-6.2567159	106.6881418	-6.2559382
3.	a326e5 3b3cf4 66f9	106.68 81866	-6.2559951	106.6881418	-6.2559382
4.	b2530 673e9c 9af34	106.68 81881	-6.2560094	106.6881418	-6.2559382
5.	f2ed54 63d88 ae273	106.68 81866	-6.2559951	106.6881418	-6.2559382
6.	d2d60 29cb6 1f565e	106.68 8715	-6.2560169	106.6881418	-6.2559382
7.	a1e3cd 59945 395ef	106.68 87151	-6.2559879	106.6881418	-6.2559382

Tabel 4. Hasil Uji Coba Aplikasi

No.	Android Id	Longitu de	Latitude	Longitu de acuan	Latitude acuan	Jarak	Status
1	d4bb3 c4233a 06496	106.76 0745	- 6.316 1433	106.6 88141 8	- 6.255 9382	10499 .3816 60620 002	Berha sil
2	5ea7a3 6058c 80535	106.68 75312	- 6.256 7159	106.6 88141 8	- 6.255 9382	110.0 67960 90228 29	Berha sil
3	a326e5 3b3cf4 66f9	106.68 81866	- 6.255 9951	106.6 88141 8	- 6.255 9382	8.061 71706 09977 31	Berha sil
4	b2530 673e9c 9af34	106.68 81881	- 6.256 0094	106.6 88141 8	- 6.255 9382	9.454 33911 99342 55	Berha sil
5	f2ed54 63d88 ae273	106.68 81866	- 6.255 9951	106.6 88141 8	- 6.255 9382	8.061 71706 09977 31	Berha sil
6	d2d60	106.68	-	106.6	-	6.659	Berha

6. DAFTAR PUSTAKA

[1] Mahdia, F. dan Noviyanto, F. 2013. Pemanfaatan Google Maps API Untuk Pembagunan Sistem Informasi Manajemen Bantuan Logistik Pasca Bencana Alam Berbasis Mobile Web. Yogyakarta. Universitas Ahmad Dahlan.

[2] Lukas, T. dan Daniel, P.H. 2014. Pemantau Lokasi Benda Bergerak Berbasis Web dengan . Menggunakan teknologi GPS dan 3G. Jakarta Barat. Universitas Bina Nusantara. Semarang. Universitas Diponegoro.

[3] Gunita, M. H., Andri, S., dan Bandi S. 2013. Aplikasi Penanda Lokasi Peta Digital Berbasis Mobile GIS Pada Smartphone Android.

[4] Kuamar, K. M., Akhi, K., Gunti, S. K. dan Reddy, M. P. 2016. Implementing Smarthome Using Firebase.

	29cb6 1f565e	8715	6.256 0169	88141 8	6.255 9382	61207 46463 19	sil
7	a1e3cd 59945 395ef	106.68 87151	- 6.255 9879	106.6 88141 8	- 6.255 9382	6.659 61207 46463 19	Berha sil

5. KESIMPULAN

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan perancangan, pembuatan, uji coba dan analisa program aplikasi presensi ini, dapat diambil kesimpulan antara lain:

- a) Dengan adanya proses presensi menggunakan algoritma *Euclidean Distance* dan metode Geofencing maka hasil presensi dapat lebih akurat dan aman karena terhindar dari kecurangan-kecurangan yang biasa terjadi.
- b) Tidak didapatkan waktu jeda antara perubahan lokasi sebenarnya dengan perhitungan jarak.
- c) Penggunaan satu akun hanya dapat diakses pada satu perangkat saja tanpa mengganggu aktifitas lainnya dalam aplikasi, sehingga aplikasi dapat dipercaya dalam segala aktifitasnya.
- d) File keluaran berupa dokumen berekstensi .xls dapat digunakan sebagai laporan presensi pada suatu periode tertentu.

5.2. Saran

Adapun saran yang diperlukan agar program aplikasi ini dapat berjalan dengan lebih baik lagi antara lain:

- a) Aplikasi ini diharapkan dapat menangkap aktifitas lokasi user saat meninggalkan lokasi secara otomatis.
- b) Aplikasi ini diharapkan dapat lebih bisa mengurangi pengaruh melambatnya perangkat saat aplikasi ini berjalan.

International Journal of Research in Engineering and Applied Sciences (IJREAS), 6(10), pp. 193-198.

[5] Beny, Budiman, J. dan Nugroho, A. 2017. Implementasi Geofencing pada Aplikasi Layanan Pemantau Anak Berbasis Lokasi. Tegal. Seminar Nasional IPTEK Terapan.

[6] Garzon, S. R. dan Deva, B. 2014. Geofencing 2.0: Taking Location-based Notifications to the Next Level. UBICOMP.

[7] Rahman, A. F, Kharisma, A. P. dan Dewi, R. K. 2018. Rancang Bangun Aplikasi Geofence Marketing Cafe Berbasis Android Studi Kasus: Ice Ah !. Universitas Brawijaya.

[8] Fitriyani, Fitriani, R. dan Rosmawanti, N. 2017. Penerapan Algoritma Euclidean Distance Untuk Pemilihan Paket Internet Berdasarkan Wilayah. pp.1651-1662