

Penerapan Spherical Law of Cosinus dalam Sistem Presensi BPBD Kabupaten Bogor

Mochamad Arifin Jaya Sumpena^{1*}, Mohamad Iqbal Suriansyah², Andi Chaerunnas³

^{1,2,3}Ilmu Komputer, Universitas Pakuan, Indonesia

^{1*}ipinlopez36@gmail.com, ²mohamad.iqbal@unpak.ac.id, ³andichairunnas@unpak.ac.id

Abstrak

Kata Kunci: Penelitian ini bertujuan untuk mengimplementasikan formula *Spherical Law of Cosines* dalam sistem presensi berbasis Android untuk Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) Kabupaten Bogor. Formula ini digunakan untuk menghitung jarak antara titik koordinat lokasi pengguna dan lokasi yang telah ditentukan, yang memungkinkan sistem untuk memastikan kehadiran fisik petugas di lokasi yang sesuai secara akurat. Metode ini memanfaatkan koordinat lintang dan bujur perangkat untuk menghitung jarak secara real-time dan mengonfirmasi lokasi pengguna berdasarkan radius tertentu yang ditetapkan. Dengan adanya penerapan ini, kehadiran petugas dapat dipantau secara lebih efisien dan akurat tanpa bergantung pada metode presensi manual yang sering kali kurang akurat dan memakan waktu. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem presensi ini dapat mendeteksi kehadiran petugas dengan tingkat akurasi lebih dari 95% dalam radius yang ditentukan. Implementasi ini diharapkan dapat mendukung efektivitas BPBD Kabupaten Bogor dalam melakukan pemantauan presensi petugas lapangan, khususnya dalam kondisi darurat dan bencana.

Abstract

Keywords: *This study aims to implement the Spherical Law of Cosines formula in an Android-based attendance system for the Regional Disaster Management Agency (BPBD) of Bogor Regency. This formula is used to calculate the distance between the coordinate point of the user's location and the predetermined location, which allows the system to accurately ensure the physical presence of the officer at the appropriate location. This method utilizes the latitude and longitude coordinates of the device to calculate distances in real-time and confirm the user's location based on a specific set radius. With this implementation, officer attendance can be monitored more efficiently and accurately without relying on manual attendance methods which are often less accurate and time-consuming. The test results show that this attendance system can detect the presence of officers with an accuracy level of more than 95% within the specified radius. This implementation is expected to support the effectiveness of the Bogor Regency BPBD in monitoring the presence of field officers, especially in emergency and disaster conditions.*

1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi memberikan dampak yang kuat terhadap peradaban saat ini, sehingga memungkinkan terjadinya pekerjaan secara cepat dalam suatu organisasi. Contohnya adalah sistem presensi pegawai instansi pemerintah dan perusahaan dimana sistem

presensi pegawai masih manual, seperti penandatanganan harian pada lembar presensi yang disediakan.

Sistem presensi adalah sistem manajemen kehadiran yang digunakan oleh suatu lembaga atau instansi yang dapat secara otomatis mencatat data kehadiran yang dapat digunakan sebagai sumber laporan untuk kebutuhan manajemen karyawan. Perkembangan sistem presensi saat ini telah berkembang seiring dengan perkembangan teknologi seperti internet, komputer, maupun smartphone. Dimulai dari presensi yang menggunakan kertas, barcode, fingerprint dan biometrik lainnya, hingga sistem presensi yang dapat digunakan melalui aplikasi berbasis web maupun smartphone yang mendukung sistem untuk digunakan baik di kantor maupun di rumah (Pratama & Putra, 2022).

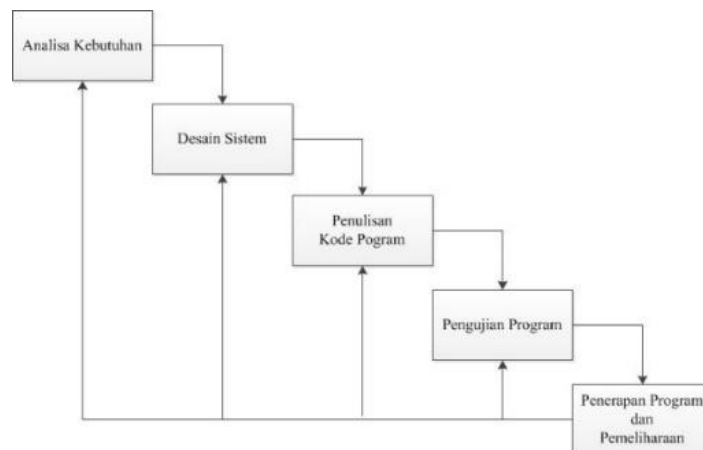
Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) adalah sebuah lembaga pemerintah daerah yang bertanggung jawab pada pengkoordinasian dan pelaksanaan kebijakan di bidang penanggulangan bencana pada pascabencana. Staff yang bekerja di BPBD Kabupaten Bogor yaitu ASN dan non-ASN. Saat ini staff non-ASN di Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) Kabupaten Bogor telah mempunyai sistem presensi berbasis teknologi dengan menggunakan fingerprint, meskipun teknologi fingerprint telah menjadi salah satu metode identifikasi yang umum digunakan dalam sistem presensi, namun terdapat kelemahan seperti kurang fleksibel terutama dalam lingkungan kerja yang memerlukan mobilitas tinggi.

Penelitian ini dirancang untuk meningkatkan kinerja pengguna, khususnya pegawai/staff di perusahaan atau institusi tertentu, dalam hal pelacakan kehadiran. Data presensi berupa latitude dan longitude, yang digunakan oleh staff admin untuk memonitoring kehadiran pegawai/staff. Aplikasi ini menyertakan Google Maps yang dikonfigurasi dengan batas akses, memungkinkan pengguna untuk melihat lokasi mereka sendiri dan hanya dapat melakukan presensi jika berada dalam radius kehadiran yang ditentukan atau terlihat di Google Maps. Agar bisa dilakukannya presensi maka dibutuhkan suatu algoritma yaitu algoritma *Spherical Law of Cosinus*. Pengaplikasian dari Spherical Law of Cosines yang digunakan secara umum untuk menghitung jarak lingkaran besar antara dua pasang koordinat pada bola. Spherical Law of Cosines menggambarkan perhitungan pada bidang unit yang memiliki panjang sisi a , b dan c , misalkan c menunjukkan sudut yang berdekatan dengan sisi a dan b . Salah satu pengaplikasian dari *Formula Spherical law of Cosines* adalah mengkalkulasi jarak diantara dua titik diantara permukaan bumi (Rohman et al., 2022).

Tujuan Penelitian ini adalah untuk menciptakan Implementasi *Formula Spherical Law of Cosinus* Dalam Penerapan Presensi Untuk Badan Penanggulangan Bencana Daerah Kabupaten Bogor Berbasis Android.

2. METODE PENELITIAN

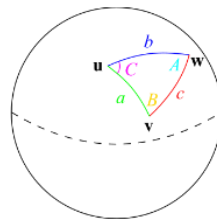
Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini berupa System Development Life Cycle dengan model Waterfall. Metode ini salah satu metode yang mempunyai ciri khas bahwa pengerjaan setiap fase harus dikerjakan terlebih dahulu sebelum melanjutkan ke fase berikutnya. Dengan demikian hasilnya akan fokus sehingga pengerjaan dilakukan secara maksimal karena tidak adanya pengerjaan secara parallel (Nugraha et al., 2018).



Gambar 1. Metode Model Waterfall

2.1 Formula Spherical Law of Cosinus

Spherical Law of Cosinus (SLoC) merupakan salah satu persamaan dasardari spherical triangle. Pengaplikasian dari Spherical Law of Cosinus yang digunakan secara umum untuk menghitung jarak lingkaran besar antara dua pasang koordinat pada bola. Spherical Law of Cosinus menggambarkan perhitungan pada bidang unit yang memiliki panjang sisi a , b dan c , misalkan C menunjukkan sudut yang berdekatan dengan sisi a dan b . Salah satu pengaplikasian dari Formula Spherical law of Cosinus adalah mengkalkulasi jarak diantara dua titik diantara permukaan bumi (Whitty, n.d.).



Gambar 2. Ilustrasi Spherical Law of Cosinus

$$d = R \cdot \text{Acos}(\text{Sin}(\varphi_1) \cdot \text{Sin}(\varphi_2) + \text{Cos}(\varphi_1) \cdot \text{Cos}(\varphi_2) \cdot \text{Cos}(\Delta\lambda))$$

Keterangan :

d : jarak antara dua point

φ : latitude

λ : longitude

R : radius bumi (mean radius = 6371km)

Sebagai contoh, diasumsikan terdapat dua titik A dan B, masing- masing titik memiliki koordinat geografis yaitu *longitude* dan *latitude*. Untuk mengetahui jarak antara keduanya, koordinat tersebut disubstitusikan kedalam rumus *Spherical Law of Cosinus*. Untuk mengetahui jarak dalam satuan kilo meter *longitude* dan *latitude* yang disubtitusi harus dikonversi terlebih dahulu menjadi bentuk radian.

2.2 Sistem Presensi

Sistem presensi sistem pengelolaan kehadiran yang digunakan oleh suatu organisasi atau instansi yang dapat mencatat data kehadiran secara otomatis yang dapat digunakan sebagai sumber pelaporan kebutuhan manajemen pegawai. Perkembangan sistem presensi saat ini telah berkembang seiring dengan berkembangnya teknologi seperti Internet, komputer, dan telepon pintar. Mulai dari presensi yang menggunakan kertas, barcode, sidik jari dan biometrik lainnya, hingga sistem presensi yang dapat digunakan melalui aplikasi web atau smartphone yang mendukung sistem untuk menggunakan baik di kantor maupun di rumah (Pratama & Putra, 2022).

2.3 Location Based Service

Location Based Service adalah layanan informasi yang di akses menggunakan piranti *mobile* melalui jaringan internet dan seluler serta memanfaatkan kemampuan penunjuk lokasi pada piranti *mobile*

(Virrantaus, K et al., 2001 dalam Wiwin et al., 2019). Layanan Berbasis Lokasi atau lebih dikenal dengan *Location Based Service* (LBS) istilah umum yang digunakan untuk menggambarkan teknologi yang digunakan untuk menemukan lokasi perangkat yang kita gunakan. LBS adalah layanan informasi yang dapat diakses melalui *mobile device* dengan menggunakan *mobile network*, yang dilengkapi kemampuan untuk memanfaatkan lokasi dari *mobile device* tersebut (Budiman, 2016).

2.4 Badan Penanggulangan Bencana Daerah

Instansi pemerintah yang berkaitan dengan pengelolaan bencana yang memiliki fungsi untuk melindungi rakyat Indonesia dari bahaya bencana alam tentu sangat dibutuhkan agar perlindungan yang diberikan oleh negara dapat benar-benar optimal, maka dari itu dibentuklah Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB) di tingkat Pusat dan Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) di tingkat Daerah (Trisatio et al., n.d.).

2.5 Flutter

Flutter adalah sebuah SDK atau *framework open source* yang dikembangkan oleh Google untuk membuat atau mengembangkan aplikasi yang dapat berjalan dalam sistem operasi Android dan iOS. Flutter menggunakan bahasa pemrograman Dart dalam pengkodean. Perbedaan *framework* Flutter dengan yang lainnya yaitu dalam *build* aplikasi, pada *framework* ini semua kodenya di *compile* dalam kode *native*-nya (Android NDK, LLVM, AOT-compiled) tanpa ada *interpreter* pada prosesnya sehingga proses *compile*-nya menjadi lebih cepat (Enggar Krisnada & Tanone, 2020).

2.6 Laravel

Laravel merupakan sebuah *Framework* PHP (PHP Hypertext Preprocessor) yang dirilis di bawah lisensi MIT, dibangun dengan konsep MVC (Model, View, Controller). Laravel adalah *Framework* PHP yang dibuat oleh Taylor Otwell dan dirilis pertama kali pada tahun 2011. Laravel memiliki banyak fitur modern yang membantu dalam proses pengembangan website seperti artisan, blade template engine, database migration, pagination, dan eloquent ORM (Object Relation Mapping) (Ketut Aditya Herdinata Putra et al., n.d.).

2.7 Geofencing

Geofencing adalah teknologi yang digunakan untuk memantau objek bergerak (kendaraan, orang, kontainer, dll), dengan menggunakan GPS. Koordinat geografis dari objek secara otomatis dilacak dan secara berkala dikirim ke pusat pengawasan, melalui jaringan perangkat seluler. Salah satu cara untuk melakukan *geofencing* dengan memasang GPS *receiver* untuk dilacak ke objek dan menggunakan data GPS dari *receiver* untuk menentukan dimana objek tersebut berada yang dibandingkan dengan lokasi *geofence*. Fungsi utama *geofencing* yaitu untuk melakukan pemantauan jarak jauh (monitoring) suatu perangkat *mobile* dari peta virtual ketika perangkat *mobile* keluar atau memasuki daerah yang dibatasi *geofence* (pagar virtual) (Beny et al., n.d.).

2.8 API

API merupakan *software interface* yang terdiri atas kumpulan instruksi yang disimpan dalam bentuk *library* dan menjelaskan bagaimana agar suatu *software* dapat berinteraksi dengan *software* lain (Firdaus et al., 2019).

2.9 REST API (Representational State Transfer API)

REST (Representational State Transfer) adalah suatu arsitektur metode komunikasi yang sering diterapkan dalam pengembangan layanan berbasis web. REST API adalah jenis API yang mengikuti arsitektur REST dan memanfaatkan protokol HTTP seperti GET, POST, PUT, PATCH dan DELETE untuk membuat system berbagi data (Firdaus et al., 2019).

2.10 Android

Android adalah arsitektur perangkat lunak sumber terbuka populer yang disediakan oleh aliansi handset terbuka yang saat ini menargetkan perangkat seluler, seperti ponsel pintar dan komputer tablet. Android adalah tumpukan perangkat lunak untuk perangkat seluler yang mencakup sistem operasi, middleware, dan aplikasi utama. Android SDK menyediakan alat dan API yang diperlukan

untuk mengembangkan aplikasi pada platform android menggunakan bahasa pemrograman java (Ahdan et al., 2019).

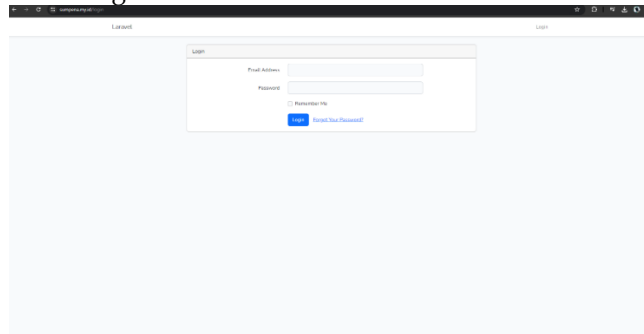
3.HASIL DAN PEMBAHASAN

Design User Interface merupakan rancangan awal untuk tampilan baik itu website Administrator atau pun aplikasi android. Berikut *design interface* dari situswebsite admin yang dibuat dan aplikasi android yang dibuat.

A. Administrator(Website)

1.) Halaman Login

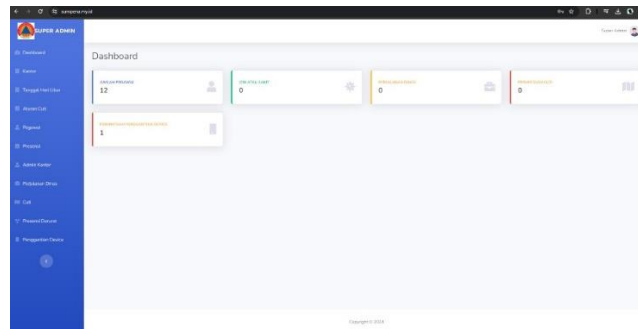
Halaman Login adalah halaman utama yang akan tampil saat admin membuka website admin, disini admin dimint untuk memasukkan email dan password yang sudah terdaftar agar bisa login dan mengelola sistem.



Gambar 3. Design User Interface Halaman Login

2.) Halaman Dashboard

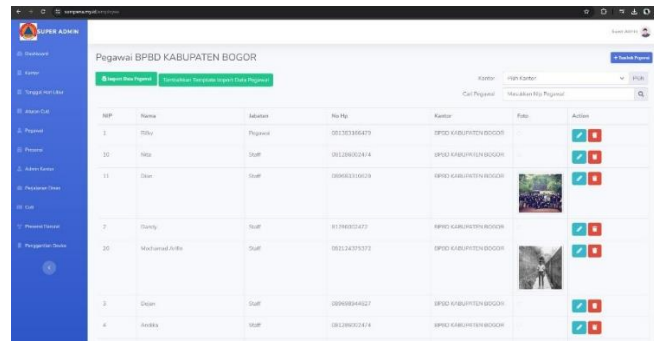
Halaman ini adalah halaman yang berisi data jumlah pegawai, permintaan validasi cuti izin atau sakit, permintaan validasi perjalanan dinas, permintaan validasi presensi darurat dan permintaan validasi untuk penggantian device.



Gambar 4. Design User Interface Halaman Dashboard

3.) Halaman Data Pegawai

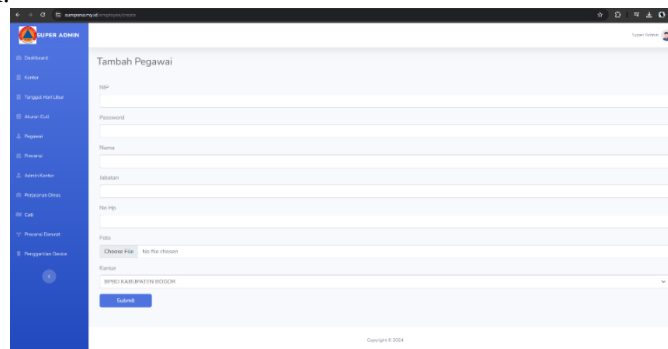
Halaman ini adalah halaman yang menampilkan data pegawai yang telah terdaftar dalam website ini. Seorang admin dapat menambahkan pegawai baru, mengubah data dan menghapus data pegawai data yang tidak diperlukan lagi. Admin juga dapat menambahkan pegawai menggunakan file dengan mengimport data pegawai.



Gambar 5. Design User Interface Halaman Data Pegawai

4.) Halaman Tambah Pegawai

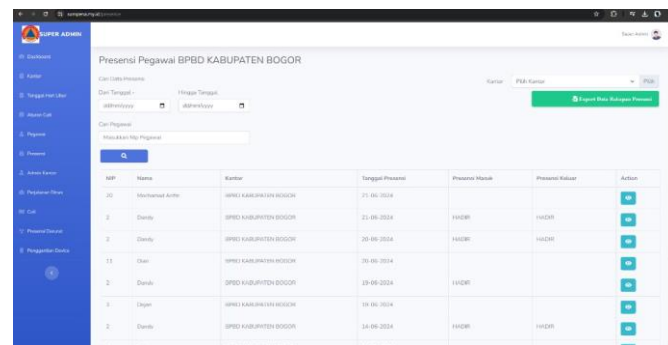
Halaman tambah pegawai berisi form inputan untuk administrator isi, form inputan meliputi nip, nama pegawai, password, jabatan, nomor hp, pas foto, kantor untuk menambah data pegawai baru.



Gambar 6. Design User Interface Halaman Tambah Pegawai

5.) Halaman Presensi

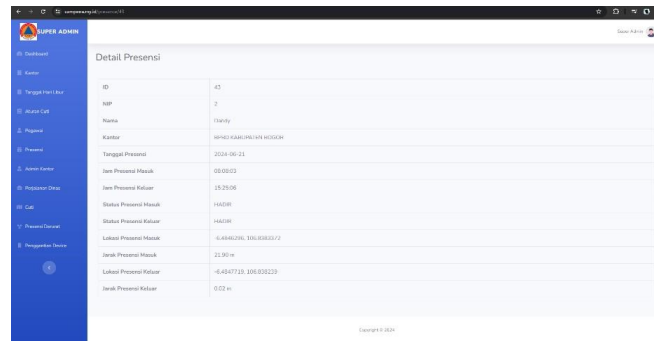
Halaman presensi adalah halaman yang menampilkan riwayat presensi pegawai yang telah tercatat, mulai dari nip, nama, kantor atau tempat kerja, tanggal presensi, status presensi masuk dan juga status presensi keluar.



Gambar 7. Design User Interface Halaman Presensi

6.) Halaman Detail Presensi

Halaman detail presensi adalah halaman yang berisi rincian data diri pegawai yang melakukan presensi, disini admin dapat melihat kapan pegawai melakukan presensi masuk dan presensi keluar serta dimana lokasi latitude dan longitude saat pegawai tersebut melakukan presensi.



Gambar 8. Design User Interface Halaman Detail Presensi

B. Pegawai(Aplikasi Android)

1.) Halaman Login

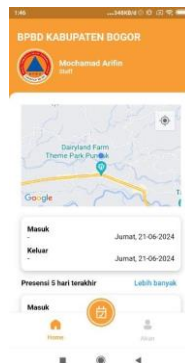
Halaman login adalah halaman pertama yang akan tampil saat pegawai membuka aplikasi, disini user diminta untuk memasukkan *username* dan *password* untuk bisa login dan lanjut masuk kedalam sistem.



Gambar 9. Design User Interface Halaman Login

2.) Halaman Home

Halaman home ini adalah halaman utama dari aplikasi pegawai di dalam halaman ini pegawai dapat melakukan absen melihat riwayat presensi 5 hari terakhir dan hari sekarang. Dan dihalaman ini juga pegawai dapat melihat radius lingkaran batas yang hanya pada lingkaranitu seorang pegawai dapat melakukan presensi jika tidak maka pegawai tidak dapat melakukan presensi.

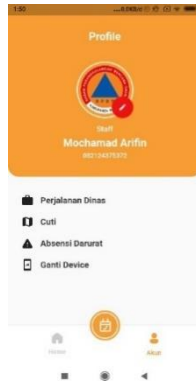


Gambar 10. Design User Interface Halaman Home

3.) Halaman Profile

Halaman profile ini adalah halaman yang menampilkan foto profil pegawai, nama pegawai, jabatan pegawai, dan no hp pegawai. Di halaman ini juga pegawai dapat mengakses fitur cuti yang meliputi izin atau sakit, perjalanan dinas, presensi darurat dan ganti device jadi dari

halaman inilah pegawai dapat melakukan permohonan izin, sakit, perjalanan dinas, presensi darurat dan permohonan ganti device.



Gambar 11. Design User Interface Halaman Profile

4.) Halaman Edit Profile

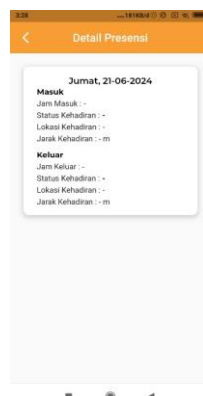
Halaman edit profile adalah halaman yang dapat digunakan oleh pegawai untuk mengganti foto profile dan no hp.



Gambar 12. Design User Interface Halaman Edit Profile

5.) Halaman Detail Presensi

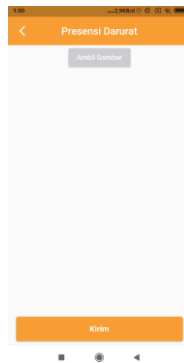
Halaman detail presensi adalah halaman yang menampilkan detail presensi pegawai yang telah tercatat di dalam database.



Gambar 13. Design User Interface Halaman Detail Presensi

6.) Halaman Presensi Darurat

Pada halaman ini, pegawai dapat mencatat kehadiran di lokasi bencana dengan mengunggah gambar dari tempat kejadian.



Gambar 14. Design User Interface Halaman Presensi Darurat

Tabel 1. Perhitungan Formula Spherical Law of Cosinus Presensi Masuk

Titik Awal	BPBD KAB BOGOR						Status Lokasi
Latitude	-6484818496602700		Radian Latitude	-	0.11311023682		1 = Hadir
Longitude	10683839321136400		Radian Longitude		186544712145		2 = TidakHadir
							3 = Terlambat
			Toleransi		499 M		
Tanggal	ID	Waktu Masuk	Status Lokasi Masuk	Titik Latitude dMasuk	Titik Longitude dMasuk	Hasil Jarak Masuk(M)	Pengkondisian
11/06/2024	1	07:56:04	1	-6.484948	106.838122	33.24	Sesuai
11/06/2024	2	07:58:35	1	-6.4846758	106.838188	27.67	Sesuai
11/06/2024	3	08:26:41	1	-6.4847597	106.8382472	17.40	Sesuai
11/06/2024	4	07:49:30	1	-6.4843303	106.8406769	258.0	Sesuai
11/06/2024	5	08:06:30	1	-6.4846436	106.8387338	42.35	Sesuai
11/06/2024	6	07:50:50	1	-6.4847393	106.8386455	29.23	Sesuai
11/06/2024	7	08:26:52	1	-6.4847765	106.8382472	16.79	Sesuai
11/06/2024	8	08:10:16	1	-6.484907	106.838505	15.79	Sesuai
11/06/2024	9	07:45:17	1	-6.484510	106.838418	34.41	Sesuai
11/06/2024	10	08:15:02	1	-6.484723	106.837984	46.44	Sesuai

Tabel 2. Perhitungan Formula Spherical Law of Cosinus Presensi Keluar

Titik Awal	BPBD KAB BOGOR						
Latitude	-6484818496602700		Radian Latitude	-	0.11311023682		
Longitude	10683839321136400		Radian Longitude		186544712145		
			Toleransi		499 M		
Tanggal	ID	Waktu Keluar	Status Lokasi Keluar	Titik Latitude dKeluar	Titik Longitude dKeluar	Hasil Jarak Keluar(M)	Pengkondisian
11/06/2024	1	17:13:36	1	-6.4847783	106.8385047	13.10	Sesuai
11/06/2024	2	17:11:54	1	-6.484931	106.838161	28.54	Sesuai
11/06/2024	3	18:00:55	1	-6.484824	106.837990	44.55	Sesuai
11/06/2024	4	15:42:45	1	-6.4848605	106.8381631	25.84	Sesuai
11/06/2024	5	15:25:06	1	-6.4846768	106.8381626	29.95	Sesuai
11/06/2024	6	16:13:35	1	-6.484960	106.838298	18.92	Sesuai
11/06/2024	7	15:50:30	1	-6.4852211	106.8380162	61.14	Sesuai
11/06/2024	8	17:00:50	1	-6.484954	106.838109	34.82	Sesuai
11/06/2024	9	16:30:15	1	-6.484514	106.838246	37.56	Sesuai
11/06/2024	10	17:27:21	1	-6.484954	106.838409	15.16	Sesuai



Tabel3. Pengujian Pada Device Berbeda

ID Device	Jenis Device	Keterangan
TPIA.220624.014	REALMI C11	Penetapan Lokasi Berjalan Dengan Baik
TKQ1.221114.001	XIAOMI POCO F3	Penetapan Lokasi Berjalan Dengan Baik
SKQ1.211019.001	ADVAN G5	Penetapan Lokasi Berjalan Dengan Baik
RKQ1.200903.002	OPPO A92	Penetapan Lokasi Berjalan Dengan Baik
SPIA.210812.016	SAMSUNG GALAXY A21S	Penetapan Lokasi Berjalan Dengan Baik
UKQ1.231207.002	XIAOMI 11T PRO	Penetapan Lokasi Berjalan Dengan Baik
TKQ1.221114.001	XIAOMI POCO F3	Penetapan Lokasi Berjalan Dengan Baik
UPIA.230620.001	OPPO A78	Penetapan Lokasi Berjalan Dengan Baik
QPIA.190711.020	SAMSUNG GALAXY M20	Penetapan Lokasi Berjalan Dengan Baik
OPM1.171019.011	XIAOMI REDMI S2	Penetapan Lokasi Berjalan Dengan Baik
UPIA.231005.007	OPPO A78	Penetapan Lokasi Berjalan Dengan Baik

Setelah pengujian akurasi dan perangkat lunak terdapat Uji validitas menggunakan perbandingan antara data diaplikasi dengan Google Maps menggunakan garis lurus. Hasil Pengujian pada google maps di dapatkan jarak 383.82 M yang dapat dilihat pada Gambar 16 , sedang hasil pengujian dengan aplikasi didapatkan jarak 382.02 M seperti pada Gambar 15. Perbandingan dari dua pengujian tersebut sebesar 1.80 M.



Gambar 15. Pengujian Pada Aplikasi



Gambar 16. Pengujian Pada Google Maps

Tabel 4. Pengujian Validitas Presensi Masuk di BPBD Kabupaten Bogor

Tanggal	ID	Waktu Masuk	Status Lokasi Masuk	Titik Latitude dMasuk	Titik Latitude dMasuk	Penghitungan			
						Sistem	Real	Selisih	Tingkat Akurasi
11/06/2024	1	07:56:04	1	6.484.948	106.838.122	33.24	33.34	0.10	99.70
11/06/2024	2	07:58:35	1	64.846.758	106.838.188	27.67	28.13	0.45	98.36
11/06/2024	3	08:26:41	1	64.847.597	1.068.382.472	17.40	18.07	0.67	96.29
11/06/2024	4	07:49:30	1	64.843.303	1.068.406.769	258.0	259.0	1	99.61
11/06/2024	5	08:06:30	1	64.846.436	1.068.387.338	42.35	42.52	0.17	99.60
11/06/2024	6	07:50:50	1	64.847.393	1.068.386.455	29.23	29.43	0.19	99.32
11/06/2024	7	08:26:52	1	64.847.765	1.068.382.472	16.79	17.03	0.24	98.59
11/06/2024	8	08:10:16	1	6.484.907	106.838.505	15.79	15.89	0.10	99.37

Mochamad Arifin Jaya Sumpena: *Penulis Korespondensi



Copyright © 2025, Mochamad Arifin Jaya Sumpena, Mohamad Iqbal Suriansyah, Andi Chaerunnas.

11/06/2024	9	07:45:17	1	6.484.510	106.838.418	34.41	34.91	0.5	98.56
11/06/2024	10	08:15:02	1	6.484.723	106.837.984	46.44	46.87	0.42	99.08
Rata-rata								1	98.84

Tabel 5. Pengujian Validitas Presensi Keluar di BPBD Kabupaten Bogor

Tanggal	ID	Waktu Keluar	Status Lokasi Keluar	Titik Latitude dKeluar	Titik Latitude dKeluar	Penghitungan			
						Sistem	Real	Selisih	Persen
11/06/2024	1	17:13:36	1	-64.847.783	1.068.385.047	13.10	13.42	0,32	97,61
11/06/2024	2	17:11:54	1	-6.484.931	106.838.161	28.54	28.50	0,04	99,85
11/06/2024	3	18:00:55	1	-6.484.824	106.837.990	44.55	45.00	0.45	99.00
11/06/2024	4	15:42:45	1	-64.848.605	1.068.381.631	25.84	26.09	0.25	99.04
11/06/2024	5	15:25:06	1	-64.846.768	1.068.381.626	29.95	30.12	0.17	99.44
11/06/2024	6	16:13:35	1	-6.484.960	106.838.298	18.92	19.26	0.34	98.23
11/06/2024	7	15:50:30	1	-64.852.211	1.068.380.162	61.14	61.48	0.34	99.44
11/06/2024	8	17:00:50	1	-6.484.954	106.838.109	34.82	35.09	0.27	99.23
11/06/2024	9	16:30:15	1	-6.484.514	106.838.246	37.56	38.02	0.46	98.79
11/06/2024	10	17:27:21	1	-6.484.954	106.838.409	15.16	15.51	0.34	97.74
Rata-rata								0.18	98.73

4.KESIMPULAN

Penelitian ini berhasil merancang dan mengimplementasikan aplikasi presensi pegawai berbasis Android untuk Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) Kabupaten Bogor menggunakan algoritma Spherical Law of Cosines. Aplikasi ini menawarkan solusi alternatif untuk mencatat dan mengelola data kehadiran pegawai dengan memanfaatkan teknologi geolokasi untuk menentukan batas geografis virtual sebagai radius kehadiran. Sistem dirancang menggunakan metodologi pengembangan perangkat lunak Waterfall, dengan flowchart dan pemodelan UML seperti use case dan diagram aktivitas untuk mempermudah perancangan alur sistem.

Aplikasi ini diimplementasikan menggunakan teknologi PHP, framework Laravel, CSS, MySQL untuk backend dan frontend halaman website, serta Dart dan framework Flutter untuk frontend aplikasi Android. Hasil pengujian menunjukkan tingkat akurasi yang tinggi dengan rata-rata selisih perhitungan sistem terhadap kondisi nyata sebesar 1 meter pada Tabel 4 dan 0,18 meter pada Tabel 5. Sistem dinilai layak untuk digunakan dengan tingkat akurasi rata-rata 98,84% dan 98,73%, yang mengindikasikan bahwa aplikasi telah memenuhi standar kelayakan dan keakuratan. Dengan hasil tersebut, aplikasi ini diharapkan dapat meningkatkan efisiensi, fleksibilitas, dan akurasi sistem presensi pegawai, khususnya untuk pegawai yang bekerja di lingkungan dengan mobilitas tinggi.

Berdasarkan dari penelitian yang telah dilakukan oleh peneliti ditemukan beberapa kekurangan yang menjadi bahan evaluasi untuk peneliti selanjutnya diantaranya aplikasi dikembangkan agar bisa melakukan validasi dengan menggunakan wajah atau Face Recognition agar menutup kemungkinan adanya kecurangan pegawai/staff yang melakukan presensi. Karena aplikasi ini hanya bisa berjalan pada platform Android, maka untuk pengembangan selanjutnya aplikasi juga dapat dijalankan pada platform IOS.

5.REFERENSI

- [1] Ahdan, S., Sucipto, A., & Agus Nurhuda, Y. (2019). Game untuk Menstimulasi Kecerdasan Majemuk pada Anak (Multiple Intelligence) Berbasis Android. *Game to Stimulate Children's Multiple Intelligence Based on Android*.
- [2] Budiman, E. (2016). Pemanfaatan Teknologi Location Based Service Dalam Pengembangan Aplikasi Profil Kampus Universitas Mulawarman Berbasis Mobile. *ILKOM Jurnal Ilmiah*, 8(3).
- [3] Enggar Krisnada, F., & Tanone, R. (2020). Aplikasi Penjualan Tiket Kelas Pelatihan Berbasis Mobile

Mochamad Arifin Jaya Sumpena: *Penulis Korespondensi



Copyright © 2025, Mochamad Arifin Jaya Sumpena, Mohamad Iqbal
Suriansyah, Andi Chaerunnas.

- menggunakan Flutter. *Jurnal Teknik Informatika Dan Sistem Informasi*, 5(3). <https://doi.org/10.28932/jutisi.v5i3.1865>
- [4] Firdaus, A., Widodo, S., Sutrisman, A., Gading, S., Nasution, F., Mardiana, R., Komputer, J. T., Negeri, P., & Palembang, S. (2019). Rancang Bangun Sistem Informasi Perpustakaan Menggunakan Web Service Pada Jurusan Teknik Komputer Polstri. *Jurnal Informanika*, 5(2). www.kursuswebsite.org
- [5] Geofencing Pada Aplikasi Layanan Pemantau Anak Berbasis Lokasi Beny, I., Budiman, J., Nugroho, A., Teknik Informatika, J., & Tinggi Ilmu Komputer Dinamika Bangsa, S. (n.d.). *2 nd Seminar Nasional IPTEK Terapan (SENIT)2017 Tegal-Indonesia*. <http://conference.poltektegal.ac.id/index.php/senit2017>
- [6] Ketut Aditya Herdinata Putra, I., Pramana, D., Luh Putri Srinadi, N., & STIKOMBali Jl Raya Puputan, S. (n.d.). Sistem Manajemen Arsip Menggunakan Framework Laravel dan Vue.js (*Studi Kasus : BPKAD Provinsi Bali*).
- [7] Nugraha, W., Syarif, M., & Dharmawan, W. S. (2018). Penerapan Metode SDLCWaterfall Dalam Sistem Informasi Inventori Barang Berbasis Desktop. *JUSIM (Jurnal Sistem Informasi Musirawas)*, 3(1), 22-28. <https://doi.org/10.32767/jusim.v3i1.246>
- [8] Nurmalina, R., Yani Km, J. A., Laut, T., & Selatan, K. (2017). Perencanaan dan Pengembangan Aplikasi Absensi Mahasiswa Menggunakan Smart Card Guna Pengembangan Kampus Cerdas (Studi Kasus Politeknik Negeri TanahLaut). In *Jurnal Integrasi* (Vol. 9, Issue 1).
- [9] Pratama, F., & Putra, P. (2022). Pengembangan Sistem Presensi Untuk Work From Home (WFH) dan Work From Office (WFO) Selama Pandemi Covid-19 (Vol. 1).
- [10] Rohman, A., Fajri, H., Hidayat, S., Ikhsan, A., Ibn, U., Bogor, K., Kh, J., Km, S. I., & Bogor, K. (2022). Sistem Pencarian Fasilitas Keuangan Terdekat Berbasis Web Dengan Metode Spherical Law of Cosinus (SLOC). In *JurnalIlmiah Teknologi Informasi Terapan* (Vol. 8, Issue 3).
- [11] Touseef, M., Anwer, N., Hussain, A., & Nadeem, A. (2015). Testing from UML Design using Activity Diagram: A Comparison of Techniques. *International Journal of Computer Applications*, 131(5), 41-47. <https://doi.org/10.5120/ijca2015907354>
- [12] Trisatio, C., Kabupaten, A., Barat, A., Program, A., Keamanan, S. M., & Publik, K. (n.d.). Peran Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) DalamPenanggulangan Bencana Pada Tahap Pra Bencana Banjir Di KabupatenAceh Barat Provinsi Aceh.
- [13] Whitty, R. (n.d.). *The Spherical Law of Cosines*. www.theoremoftheday.org
- [14] Wira, D., Putra, T., & Andriani, R. (2019). Unified Modelling Language (UML)dalam Perancangan Sistem Informasi Permohonan Pembayaran Restitusi SPPD. 7(1).
- [15] N. Hikmah, "Penerapan Spherical Law of Cosines Pada Aplikasi Pemillihan Objek Wisata Berbasis Android," Teknik Informatika, 2015.