# LAPORAN TUGAS AKHIR

# PENGEMBANGAN APLIKASI MOBILE PRESENSI PEGAWAI BERBASIS *GPS* DAN *GEOCODING* MENGGUNAKAN METODE PENGUKURAN JARAK HAVERSINE [STUDI KASUS: BALAI DESA WARUREJA, KABUPATEN TEGAL]

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat mengerjakan dan menempuh tugas akhir 2



Disusun oleh:

Nama: Guna Dermawan

NIM: A11.2018.11538

Program studi: Teknik informatika

## FAKULTAS ILMU KOMPUTER

# UNIVERSITAS DIAN NUSWANTORO

# SEMARANG

# 2021

**ABSTRAK**

Presensi adalah sebuah tanda kehadiran seseorang yang menandakan bahwa orang tersebut telah melakukan presensi dimana presensi itu nantinya dapat di jadikan sebuah laporan ataupun pengambilan sebuah kebijakan baik di instansi Pendidikan, perusahaan ataupun instansi jenis lainya. Ada berbagai jenis presensi yang lazim di temukan mulai dari yang menggunakan sistem konvensional ataupun yang berbasiskan komputerisasi. Di dalam instansi pemerintahan presensi berperan penting sebagai laporan kinerja pegawai dan sebagai parameter dalam pengambilan kebijakan pemimpin kepada bawahannya, Tetapi masih banyak ditemukan instansi yang melakukan presensi pegawainya menggunakan cara konvensional dengan cara menuliskanya secara manual pada lembaran kertas, hal ini dapat menimbulkan masalah dikemudian hari jika ada kerusakan media kertas yang dijadikannya sebagai media presensi, oleh sebab itu diperlukan sebuah sistem penanganan yang menyediakan kemudahan dan kenyamanan saat melakukan presensi yaitu dengan merancang aplikasi presensi berbasis android dengan memanfaatkan *GPS* atau *global position*ing *system* dan *geocoding* sebagai alat untuk membantu melakukan presensi. *GPS* adalah sistem navigasi berbasis satelit sedangkan *geoceoding* adalah mekanisme untuk melakukan translasi bahasa manusia dan akan diterjemahkan menjadi sebuah koordinat peta yaitu berupa latitude dan longitude.

**Kata kunci: android, GPS, geocoding, presensi mobile, haversine**

# BAB 1

# PENDAHULUAN

1. **Latar Belakang Masalah**

Laporan presensi merupakan hal yang sangat penting dalam berbagai instansi. presensi sebagai penilaian kinerja dan kedisplinan pegawai ataupun karyawannya[1][2], begitu juga presensi yang ada di kantor balai desa Warureja kabupaten Tegal ini, presensi yang di gunakan masih menggunakan cara konvensional yaitu dengan menggunakan buku presensi di mana setiap pegawai akan melakukan presensi dengan menuliskanya secara manual yang nantinya akan di rekap oleh bagian administrasi pegawai, namun dengan presensi yang menggunakan cara konvensional ini menimbulkan berbagai problematika diantaranya adalah manipulasi presensi dimana setiap pegawai dapat melakukan presensi pada jam yang tidak seharusnya, kemungkinan presensi palsu juga sangat mungkin terjadi, kedua hal di atas tentunya menjadi hal yang krusial mengingat presensi dapat dijadikan pengambilan kebijakan oleh atasan dalam hal ini adalah kepala desa, untuk itu perlu di buat sistem presensi yang dapat mengatasi problematika diatas yaitu dengan membuat sistem presensi menggunakan *GPS* dan *Geocoding* yang berbasiskan android untuk memastikan akurasi dan kedisiplinan para pegawai. Dalam penelitian ini setiap presensi pegawai akan dapat dilakukan jika perangkat pegawai tersebut berada pada jarak tertentu dari kantor, jika tidak maka pegawai tersebut tidak dapat melakukan presensi. Data presensi yang disediakan sistem ini lengkap dengan tanggal dan jam pada saat pegawai melakukan presensi.

Problematika presensi bukanlah hal yang baru, telah banyak penelitian yang mengungkap tentang permasalahan presensi khususnya penerapanya pada perangkat android untuk dapat dijadikan alternatif alat presnsi diantaranya adalah penelitian yang dilakukan oleh J. Christian dan H. Nasrullah, dengan memanfaatkan RFID atau *Radio Frequenc Identification* menghasilkan sebuah mesin pembaca kartu untuk presensi. Namun terdapat beberapa kelemahan dalam pengembangan sistem presensi, diantaranya adalah masalah pada validasi pemilik identitas asli dari kartu tersebut serta karena sistem ini mengunakan koneksi *server-client*, maka jika terjadi putus jaringan secara otomatis akan melumpuhkan kinerja dari sistem presensi ini.[3]

Penelitian mengenai presensi berbasis mobile juga pernah dilakukan oleh D. Supriatna dan E. Junianto, dimana dalam penelitian ini menghasilkan aplikasi yang dapat melakukan presensi dengan dua metode, yaitu menggunakan GPS serta menggunakan *fingerprint,* namun terdapat beberapa kelemahan dalam penelitain ini, diantaranya adalah data yang didapatkan pada saat pengguna melakukan presensi menggunakan  *fingerprint* data yang dihasilkan belum dapat tersimpan kedalam *database* aplikasi [4]. Penelitian lain juga pernah diimplementasikan pada bidang Kesehatan yang dilakukan oleh E. Mulyadi, A. Trihariprasetya, dan I. G. Wiryawan dimana dihasilkan sistem presensi berbasis mobile yang dapat terintegrasi dengan sistem informasi yang telah tersedia, selain itu sistem presensi berbasis mobile ini juga dapat bekerja 24 jam untuk memenuhi kebutuhan pegawai dalam proses *shifting* sesuai dengan jadwal yang tersedia [5].

Berdasarkan uraian penelitian diatas, terdapat beberapa penelitan yang telah menggunakan *smartphone* sebagai alat presensi, diantaranya menggunakan GPS untuk melakukan deteksi lokasi serta fingerprint sebagai alternatif dalam melakukan presensi, namun ketika menggunakan GPS secara objek tunggal pengambilan posisi, potensi akurasi yang kurang tepat atau tidak akurat[6], oleh karena itu dalam penelitian ini digunakan bantuan geocoder yang telah tertanam pada sistem android diamana geocoder itu akan mentranlasikan kordinat berupa latitude dan longitude menjadi sebuah alamat yang dapat dibaca serta dapat diketahui lokasinya[2], geocoder ini akan digunakan untuk mengambil kordinat kantor yang akan disimpan dalam variabel untuk dilakukan pengukuran jarak dengan lokasi terkini dari smartphone pengguna. Untuk mengatasi kecurangan yang mungkin terjadi, maka perlu dilakukan pembatasan area atau pengukuran jarak untuk melakukan presensi[7], metode yang akan digunakan untuk melakukan pengukuran jarak antara kantor dengan lokasi pengguna adalah metode haversine. Haversine adalah metode pengukuran yang menghitung jarak antara titik lokasi dipermukaan bumi dengan menggunakan garis lintang atau longitude dan garis bujur atau latitude sebagai nilai dari inputan variabel [8]. Dengan adanya aplikasi ini diharapkan pegawai dapat dengan mudah dalam melakukan presensi pada setiap hari kerja, juga pihak kantor akan dengan mudah membuat sebuah kebijakan terkait dengan kinerja pegawai dari perspektif presensi karena pegawai melakukan presensi secara terjadwal setiap jam kerja yang telah ditetapkan.

## Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Presensi pegawai di balai desa Warureja Kabupaten Tegal masih menggunakan cara konvensional.
2. Presensi pegawai secara konvensional berpotensi menimbulkan masalah pada kedisiplinan pegawai.
3. **Batasan Masalah**

Batasan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Sistem presensi yang akan digunakan adalah sistem presensi berbasiskan aplikasi android.
2. Sistem presensi yang dikembangkan ini hanya dibatasi pada radius 10 meter.

## Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk membangun sistem presensi digital berbasis android pada balai desa Warureja kabupaten Tegal. Dengan adanya sistem presensi digital ini, diharapkan mampu meningkatkan kedisplinan pegawai serta membantu pimpinan dalam membuat kebijakan terkait dengan presensi pegawai.

## Manfaat Penelitian

Dengan adanya penelitian ini, diharapkan dapat menghasilkan manfaat penelitian sebagai berikut:

1. Dengan adanya sistem ini, kehadiran pegawai dapat terpantau dengan baik untuk mendapatkan korelasi yang tepat antara presensi dengan kedisiplinan pegawai
2. Membantu kepala desa untuk dapat mengambil kebijakan terkait presensi pegawai

## BAB II

## LANDASAN TEORI

Sebagai salah satu upaya untuk mengetahui hasil penelitian yang sudah dilaksanakan sebelumnya (*related search*), untuk mengetahui perkembangan ilmu pada bidang penelitian serta untuk memperjelas masalah pada penelitian ini, maka berikut ini adalah penelitian yang memiliki korelasi dengan penelitian yang akan dibahas:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **No** | **Nama Peneliti** | **Judul Penelitian** | **Hasil Penelitian** |
| 1 | Aldi Putra Aldya | Harversine Formula Untuk Membatasi Jarak Pada Aplikasi Presensi Online (2019) | menghasilkan aplikasi presensi yang memanfaatkan GPS serta rumus harversine untuk dapat membatasi toleransi area presensi, pengukuran jarak dilakukan dengan mengukur garis bujur dan garis lintang, hasil akhir dari penelitian ini adalah aplikasi presensi berbasis GPS yang dapat melakukan pengukuran jarak secara akurat dengan metode haversine [7] |
| 2 | M. Madhiyono, S. Kosasi, and D. David | Implementasi JWT, Fingerprint, Dan Algoritma Haversine Dalam Aplikasi Presensi Mahasiswa (2021) | Pada penelitian ini, dihasilkan sebuah sistem presensi yang dapat digunakan oleh dosen dan mahasiswa, dosen menggunakan web dan mahasiswa menggunakan mobile, kedua platform ini dihubungkan dengan koneksi rest API, sedangkan untuk membatasi batasan presensi, digunakan metode pengukuran jarak haversine, aplikasi juga dapat memberikan peringatan jika absensi yang dilakukan mahasiswa sudah mencapai 2 kali dan mengeluarkan mahasiswa dari daftar jika telah mencapai 3 kali absensi[9] |
| 3 |  | Perbandingan metode perhitungan jarak Euclideanm, haversine, dan Manhattan dalam peenentuan posisi karyawan (2020) | Penelitian ini berfokus pada komparasi tiga metode pengukuran jarak yang sering dipakai untuk pengambilan presensi, penelitian ini diimplementasikan di lingkungan institute teknologi nasional bandung, penelitian ini menghasilkan aplikasi berbasis smartphone menggunakan fitur GPS, dimana metode yang digunakan adalah haversine dan euclidean karena memiliki batas toleransi dengan perhitungan sebenarnya sebesar 0.5 meter[10] |
| 4 | Rianto, dkk | Implementasi Formula Haversine Dan Komunikasi Data Real-Time Menggunakan Websocket Di Sistem Pengawasan Warga Negara Asing (2019) | Implementasi metode haversine pernah dilakukan pada sistem pengawasan negara asing, pada penelitian ini dihasilkan sebuah system berbasis web dan android yang dihubungkan dengan websoket, penggunaan metode haversine pada penelitian ini kurang tepat, karena pada faktanya untuk mendapatkan lokasi atau Riwayat keberadaan WNA, tidak hanya garis luruh saja, tetapi terdapat rute pada setiap tempat tinggal WNA[8] |
| 5 | Moch Khrisna Arsita | Rancang bangun aplikasi presensi dengan metode local binary pattern histograms dan geofencing berbasis mobile di universitas dinamika (2021) | Penelitian ini menghasilkan aplikasi berbasis mobile presensi karyawan yang menggunakan modul OpenCV untuk verifikasi wajah dan geofencing untuk membatasi area presensi, dengan menggunakan metode haversine, pengukuran jarak karyawan dengan lokasi yang telah ditentukan bisa berjalan dengan baik sesuai dengan yang diharapkan.[11] |

Table state of the art haversine

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **No** | **Nama Peneliti** | **Judul Penelitian** | **Hasil Penelitian** |
| 1 | Joko Christian dan Nasrullah | Pemanfaatan Radio Frequency Identification (Rfid) Untuk Sistem Absensi Pegawai (2018) | sistem presensi yang memanfaatkan teknologi RFID atau *radio frequency identification,* untuk proses presensinya, cukup dengan menempelkan kartu pada alat *RFID starter kit*, setelah membaca data yang ada didalam kartu, maka data tersebut akan dikirimkan kedalam aplikasi yang menggunakan bahasa Java dalam pengembanganya, namun terdapat beberapa kelemahan didalam presensi jenis ini, diantaranya adalah aplikasi tidak bisa melakukan validasi identitas asli dari pemilik kartu, jadi kemungkinan ‘titp absen’ masih bisa dilakukan, selain itu, karena sistem ini mengguanakan jenis konektivitas *client-server­*, maka jika terjadi putusnya koneksi pada computer, akan melumpuhkan sistem presensi ini[3] |
| 2 | Supriatna dkk | Aplikasi Presensi Pegawai Memanfaatkan Teknologi Fingerprint dan Global Positioning System (GPS) Pada Android (2020) | penelitian ini menghasilkan sebuah apliaksi mobile yang bisa digunakan untuk melakukan presensi, dengan adanya aplikasi ini, diharapkan para pegawai dan perusahaan dimudahkan dalam proses dan evaluasi presensi, kecurangan dalam presensi juga dapat ditekan, karena sistem presensi ini menggunakan fingerprint untuk otentikasi pengguna, namun data yang terdapat di dalam fingerprint tidak dapat tersimpan kedalam database, selain itu aplikasi ini hanya dapat berjalan pada smartphone yang telah memiliki fitur sidik jari dan GPS[4] |
| 3 | Ely Mulyadi dkk | Penerapan Sistem Presensi Mobile Dengan Menggunakan Sensor Gps (Klinik Pratama X Di Jember) (2020) | Penelitian ini menghasilkan sebuah aplikasi presensi mobile yang dapat berjalan baik khusunya pada bidang kesehatan di salah satu klinik di Jember. Aplikasi ini dapat menangani dengan baik sistem shifting yang ada pada klinik tersebut, namun kecepatan respon aplikasi masih dibawah rata-rata dan perlu dilakukan pengujian lebih lanjut untuk menangani masalah ini.[5] |
| 4 | A. Husain, A. H. A. Prastian, and A. Ramadhan | Perancangan Sistem Absensi Online Menggunakan Android Guna Mempercepat Proses Kehadiran Karyawan Pada PT. Sintech Berkah Abadi (2017) | penelitian ini bertujuan untuk memudahkan presensi karyawan yang ada di lingkungan perusahaan, aplikasi yang dihasilkan adalah aplikasi berbasis android yang dapat bekerja secara efektif di lingkungan perusahaan, sistem presensi ini menggunakan jaringan WLAN sehingga mempercepat proses presensi. Kekurangan sistem presensi ini adalah apabila terjadi kerusakan pada smartphone karyawan, maka harus ada laporan secara tertulis sesuai dengan ketentuan pada perusahaan, selain itu, karena menggunakan WLAN, apabila terjadi kerusakan pada WLAN maka sistem presensi tidak dapat digunakan.[12] |
| 5 | Megi pratama dan Vera Irma Delianti | Rancang Bangun Aplikasi Presensi Dengan Global Positioning System(GPS) Berbasis Android(Studi Kasus: PT.Perkebunan Nusantara VI Unit Usaha Kayu Aryo)  (2021) | Dalam penelitian ini dihasilkan aplikasi presensi berbasiskan android yang menggunakan bantuan GPS yang telah tersemata di dalam ponsel android, aplikasi ini dapat berjalan dengan baik dan membantu karyawan dalam melakukan presensi di lingkungan perusahaan, aplikasi ini juga menyematkan fitur lock gps yang berfungsi untuk memastikan pegawai berada disekitar perusahaan jika akan melakukan presensi.[13] |

Tabel penelitian GPS

## Definisi Android

Androd adalah sistem operasi yang dibuat untuk telepon genggam yang bersifat terbuka (*open source*)serta berbasiskan linux, android juga memiliki sifat sumber kode terbuka atau *open source* yang akan memudahkan para *developer* untuk mengembangkan aplikasi di platform android[14]

## Definisi Geocoder

Merupakan bagian dari LBS atau *location based service* yang dapat diakses menggunakan koneksi internet pada perangkat mobile, geocoder mendapatkan lokasi user secara *realtime* dengan mengubah letek kordinat latitude dan longitude menjadi sebuah alamat yang dapat dipahami oleh manusia, dengan menggunakan layanan geocoder, posisi user dapat diketahui dan dilakukan tracking lokasi secara *realtime.*[2]

## Algoritma Haversine

 Haversine adalah metode pengukuran jarak antara dua titik di bumi berdasarkan panjang garis lurus dengan menghilangkan faktor bentuk bumi yang agak lonjong(*Elipsoidal Factor*)[9][10]

gambar 1 Hukum haversine

Rumus haversine adalah sebagai berikut:

Keterangan:

* R = Radius Bumi (6371 Km)
* d = Jarak (Km)
* = Besaran perubahan *latitude* (Km)
* = Besaran perubahan *longitude* (Km)

## BAB III

## METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan pendekatan *software development life cycle* atau SDLC pendekatan metode *waterfall,* ada beberapa pertimbangan dalam pemilihan metode ini, diantaranya adalah pengembangan yang terstruktur, tetapi juga terdapat kelemahannya, yaitu akan terjadi hambatan sekuensial pada tahap tertentu jika pada tahap sebelumnya tidak dikerjakan dengan baik. Metode penelitian *waterfall* dimulai dengan tahapan perencanaan dan persyaratan pengembangan perangkat lunak, perencanaan, pemodelan, konstruksi dan pengembangan yang bermuara pada dukungan pengembangan perangkat lunak berkelanjutan. [4][2]

**Analisa Kebutuhan**

**Desain Sistem**

**Integrasi dan Pengujian**

**Implementasi**

**Pemeliharaan**

gambar 2 Tahapan Waterfall

Berdasarkan gambar 2, tahapan *waterfall* memiliki 5 tahapan dengan detail sebagai berikut:

## Analisa Kebutuhan

Proses analisa di lakukan dengan melakukan analisa secara mendalam dan mendefinisikan kebutuhan yang harus dipenuhi oleh program atau aplikasi yang akan dikembangkan. Pada tahap ini, kebutuhan sistem meliputi halaman login dan signup, lupa password, halaman Beranda, Presensi, Histori serta akun pengguna.

## Desain Sistem

Desain sistem berfokus pada pengembangan perangkat lunak, prosedur penulisan kode dan implementasi *user interface* berupa sketsa atau biasa disebut dengan *wireframe*, tahapan pembautan wireframe digunakan tools untuk membuat wireframe pada penelitian ini adalah whimsical, pada tahap ini pula dilakukan analisa seperti apa sistem akan dibuat dan proses kerja yang terdapat didalamnya. Selain sktetsa, pada tahap desain juga dibuat rancangan ERD atau *Entity Relationship Diagram* dan UML atau *Unified Modeling Language* dengan menggunakan beberapa model diagram diantaranya adalah Class Diagram, Activity Diagram, Sequence Diagram dan Use Case Diagram.

## Implementasi

Tahap implementasi adalah tahap untuk menerjemahkan desain aplikasi atau perangkat lunak kedalam baris kode yang akan menghasilkan aplikasi sesuai dengan spesifikasi desain pada tahap desain sistem, implementasi pada tahap ini menggunakan bahasa pemrograman kotlin dan android studio sebagai IDE atau *Integration Development Environment.*

## Integrasi dan Pengujian

Aplikasi yang telah melalui tahapan implementasi kemudian akan dilakukan pengujian, hal ini diperlukan untuk mengetahui fungsionalitas aplikasi, baik dari sisi logic ataupun fungsional aplikasi itu sendiri sehingga jika terjadi kesalahan pada aplikasi atau *bug* akan terdeteksi untuk selanjutnya dilakukan perbaikan sebelum sampai kedalam tahapan produksi, pada penelitian ini, metode pengujian yang dipakai adalah metode pengujian *blackbox*

## Pemeliharaan

Pemeliharaan aplikasi dilakukan untuk menagani perubahan konfigurasi pada tiap versi yang berbeda, versi yang dimaksud bisa berupa pembaruan versi dari komponen pendukung aplikasi android seperti gradle, library, dan versi dari android itu sendiri yang dijadwalkan pada tiap tahun akan mengalami penambahan versi secara sekuensial, pemeliharaan juga perlu dilakukan bilamana terdapat *bug* aplikasi yang muncul ketika terjadi perubahan pada komponen aplikasi ataupun yang tidak terdeteksi ketika proses pengujian berlangsung.

## Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Studi Pustaka

Studi Pustaka merupakan langkah awal yang digunakan untuk melakukan komparasi terhadap penelitian terkait yang telah ada sebelumnya, hasil dari komparasi ini adalah data perbandingan yang dapat digunakan untuk melakukan inovasi terhadap penelitian yang sedang dilakukan, untuk mendapatkan studi pustaka yang baik, ada beberapa sumber yang bisa dijadikan acuan mencari sumber penelitian, seperti dari jurnal penelitian, paper, internet dan lain sebagainya.

1. Observasi

Pengumpulan data dengan cara observasi dilakukan dengan cara pengamatan langsung di lapangan, dengan begitu, pemahaman kebutuhan antara subjek dan objek menjadi jelas dan mengerucut pada satu bidang penelitian. Dalam penelitian ini, digunakan observasi dengan cara wawancara kepada pihak terkait dalam hal ini adalah secretariat desa Warureja Kabupaten Tegal, melakukan pengamatan bangunan instansi untuk menentukan jarak pengukuran presensi yang tepat serta mencoba beberapa aplikasi presensi yang telah tersedia secara publik.

# REFERENSI

[1] A. Rahmatulloh and R. Gunawan, “Sistem Presensi Berbasis Sidik Jari untuk Peningkatan Disiplin Kehadiran Aparat Desa,” *JATI EMAS (Jurnal Apl. Tek. dan Pengabdi. Masyarakat)*, vol. 3, no. 1, p. 14, 2019, doi: 10.36339/je.v3i1.183.

[2] N. Qois and Y. Jumaryadi, “Implementasi Location Based Service pada Sistem Informasi Kehadiran Pegawai Berbasis Android,” vol. 10, pp. 550–561, 2021.

[3] J. Christian and H. Nasrullah, “PEMANFAATAN RADIO FREQUENCY IDENTIFICATION (RFID) UNTUK SISTEM ABSENSI PEGAWAI,” *Budi Luhur Inf. Technol.*, vol. 10, no. 1, Jan. 2018, Accessed: Oct. 28, 2021. [Online]. Available: https://journal.budiluhur.ac.id/index.php/bit/article/view/509.

[4] D. Supriatna and E. Junianto, “Aplikasi Presensi Pegawai Memanfaatkan Teknologi Fingerprint dan Global Positioning System (GPS) Pada Android,” *e Pros. Tek. Inform.*, vol. 1, no. 1, pp. 269–280, 2020.

[5] E. Mulyadi, A. Trihariprasetya, and I. G. Wiryawan, “Penerapan Sistem Presensi Mobile Dengan Menggunakan Sensor Gps (Klinik Pratama X Di Jember),” *J. Nas. Pendidik. Tek. Inform.*, vol. 9, no. 1, p. 11, 2020, doi: 10.23887/janapati.v9i1.23174.

[6] . I. A. T., “ANALISIS TINGKAT AKURASI GLOBAL POSITIONING SYSTEM SMARTPHONE DALAM MENENTUKAN TITIK LOKASI PADA GOOGLE MAP,” *J. Tek. Elektro Univ. Tanjungpura*, vol. 1, no. 1, Jan. 2018, Accessed: Nov. 02, 2021. [Online]. Available: https://jurnal.untan.ac.id/index.php/jteuntan/article/view/23426.

[7] A. P. ALDYA, “HAVERSINE FORMULA UNTUK MEMBATASI JARAK PADA APLIKASI PRESENSI ONLINE,” *J. INSTEK (Informatika Sains dan Teknol.*, vol. 4, no. 2, pp. 171–180, Aug. 2019, doi: 10.24252/INSTEK.V4I2.10042.

[8] A. Rahmatulloh, “IMPLEMENTASI FORMULA HAVERSINE DAN KOMUNIKASI DATA REAL-TIME MENGGUNAKAN WEBSOCKET DI SISTEM PENGAWASAN WARGA NEGARA ASING,” *KLIK - Kumpul. J. ILMU Komput.*, vol. 6, no. 2, p. 143, 2019, doi: 10.20527/klik.v6i2.210.

[9] M. Madhiyono, S. Kosasi, and D. David, “Implementasi JWT, Fingerprint dan Algoritma Haversine Dalam Aplikasi Presensi Mahasiswa,” *J. Sisfokom (Sistem Inf. dan Komputer)*, vol. 10, no. 3, pp. 328–333, Nov. 2021, doi: 10.32736/SISFOKOM.V10I3.1292.

[10] P. Metode Perhitungan *et al.*, “PERBANDINGAN METODE PERHITUNGAN JARAK EUCLIDEAN, HAVERSINE, DAN MANHATTAN DALAM PENENTUAN POSISI KARYAWAN,” *J. Tekno Insentif*, vol. 14, no. 2, pp. 69–77, Aug. 2020, doi: 10.36787/JTI.V14I2.270.

[11] M. K. Arsita, “TA : Rancang Bangun Aplikasi Presensi dengan Metode Local Binary Pattern Histograms dan Geofencing Berbasis Mobile pada Universitas Dinamika,” 2021.

[12] A. Husain, A. H. A. Prastian, and A. Ramadhan, “Perancangan Sistem Absensi Online Menggunakan Android Guna Mempercepat Proses Kehadiran Karyawan Pada PT. Sintech Berkah Abadi,” *Technomedia J.*, vol. 2, no. 1 Agustus, pp. 105–116, Aug. 2017, doi: 10.33050/TMJ.V2I1.319.

[13] M. Pratama and V. I. Delianti, “RANCANG BANGUN APLIKASI PRESENSI DENGAN GLOBAL POTITIONING SYSTEM (GPS) BERBASIS ANDROID (Studi Kasus : PT. Perkebunan Nusantara VI Unit Usaha Kayu Aro),” *INCARE, Int. J. Educ. Resour.*, vol. 2, no. 2, pp. 141–154, Aug. 2021, Accessed: Dec. 11, 2021. [Online]. Available: http://ejournal.ijshs.org/index.php/incare/article/view/251.

[14] S. Hartati, N. A. K. Dewi, D. Puastuti, M. Muslihudin, and N. S. Budi, “Sistem Aplikasi EDUCHAT STMIK PRINGSEWU Berbasis ANDROID Sebagai Media Komunikasi dan Informasi,” *J. Nas. Teknol. dan Sist. Inf.*, vol. 3, no. 1, pp. 143–152, May 2017, doi: 10.25077/TEKNOSI.V3I1.2017.143-152.