**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**

# DAFTAR ISI

[ABSTRAK.. i](#_Toc96503803)

[DAFTAR ISI ii](#_Toc96503804)

[DAFTAR GAMBAR iii](#_Toc96503805)

[DAFTAR TABEL iv](#_Toc96503806)

[BAB I PENDAHULUAN 1](#_Toc96503807)

[1.1 Latar Belakang Masalah 1](#_Toc96503808)

[1.1 Rumusan Masalah 3](#_Toc96503809)

[1.3 Tujuan Penelitian 3](#_Toc96503810)

[1.4 Manfaat Penelitian 3](#_Toc96503811)

[BAB II LANDASAN TEORI 4](#_Toc96503812)

[2.1 Dasar Teori 8](#_Toc96503813)

[BAB III METODOLOGI PENELITIAN 11](#_Toc96503814)

[3.1 Analisa Kebutuhan 11](#_Toc96503815)

[3.2 Desain Sistem 11](#_Toc96503816)

[3.3 Implementasi 12](#_Toc96503817)

[3.4 Integrasi dan Pengujian 12](#_Toc96503818)

[3.5 Pemeliharaan 12](#_Toc96503819)

[3.6 Teknik Pengumpulan Data 12](#_Toc96503820)

[3.7 Kebutuhan Fungsional dan Kebutuhan Non-fungsional 13](#_Toc96503821)

[BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN 15](#_Toc96503822)

[4.1 Hasil 15](#_Toc96503823)

[4.1.1 Arsitektur Perangkat Lunak 15](#_Toc96503824)

[REFERENSI 16](#_Toc96503825)

# DAFTAR GAMBAR

[Gambar 1. Hukum Haversine 8](file:///G:\kuliah%20lur\Skripsi%20lur\kuliah-TA1\skripsi\tugas-akhir\skripsi.docx#_Toc101737763)

[Gambar 2. Alur metode prototype 14](file:///G:\kuliah%20lur\Skripsi%20lur\kuliah-TA1\skripsi\tugas-akhir\skripsi.docx#_Toc101737764)

[Gambar 3. ERD NoSql firebae aplikasi presensi 18](file:///G:\kuliah%20lur\Skripsi%20lur\kuliah-TA1\skripsi\tugas-akhir\skripsi.docx#_Toc101737765)

[Gambar 4. Use Case diagram aplikasi presensi 19](file:///G:\kuliah%20lur\Skripsi%20lur\kuliah-TA1\skripsi\tugas-akhir\skripsi.docx#_Toc101737766)

[Gambar 5. Activity diagram login 20](file:///G:\kuliah%20lur\Skripsi%20lur\kuliah-TA1\skripsi\tugas-akhir\skripsi.docx#_Toc101737767)

[Gambar 6. Activity diagram registrasi 21](file:///G:\kuliah%20lur\Skripsi%20lur\kuliah-TA1\skripsi\tugas-akhir\skripsi.docx#_Toc101737768)

[Gambar 7. Activity diagram reset password 21](file:///G:\kuliah%20lur\Skripsi%20lur\kuliah-TA1\skripsi\tugas-akhir\skripsi.docx#_Toc101737769)

[Gambar 8. Activity diagram menu presensi didalam aplikasi 22](file:///G:\kuliah%20lur\Skripsi%20lur\kuliah-TA1\skripsi\tugas-akhir\skripsi.docx#_Toc101737770)

[Gambar 9. Actovity diagram menu history aplikasi presensi 23](file:///G:\kuliah%20lur\Skripsi%20lur\kuliah-TA1\skripsi\tugas-akhir\skripsi.docx#_Toc101737771)

[Gambar 10. Activity diagram menu profile aplikasi 23](file:///G:\kuliah%20lur\Skripsi%20lur\kuliah-TA1\skripsi\tugas-akhir\skripsi.docx#_Toc101737772)

[Gambar 11. Activity update foto profile 24](file:///G:\kuliah%20lur\Skripsi%20lur\kuliah-TA1\skripsi\tugas-akhir\skripsi.docx#_Toc101737773)

[Gambar 12. Activity diagram update username 25](file:///G:\kuliah%20lur\Skripsi%20lur\kuliah-TA1\skripsi\tugas-akhir\skripsi.docx#_Toc101737774)

[Gambar 13. Activity diagram ganti email 26](file:///G:\kuliah%20lur\Skripsi%20lur\kuliah-TA1\skripsi\tugas-akhir\skripsi.docx#_Toc101737775)

[Gambar 14. Activity diagram verifikasi email 27](file:///G:\kuliah%20lur\Skripsi%20lur\kuliah-TA1\skripsi\tugas-akhir\skripsi.docx#_Toc101737776)

[Gambar 15. Activity diagram ganti password 27](file:///G:\kuliah%20lur\Skripsi%20lur\kuliah-TA1\skripsi\tugas-akhir\skripsi.docx#_Toc101737777)

[Gambar 16. Activity diagram lapor masalah pada aplikasi 28](file:///G:\kuliah%20lur\Skripsi%20lur\kuliah-TA1\skripsi\tugas-akhir\skripsi.docx#_Toc101737778)

[Gambar 17. Activity diagram tentang aplikasi 29](file:///G:\kuliah%20lur\Skripsi%20lur\kuliah-TA1\skripsi\tugas-akhir\skripsi.docx#_Toc101737779)

[Gambar 18. Activity diagram keluar aplikasi 29](file:///G:\kuliah%20lur\Skripsi%20lur\kuliah-TA1\skripsi\tugas-akhir\skripsi.docx#_Toc101737780)

# DAFTAR TABEL

[Table 1 Table state of the art algortima haversine 5](#_Toc101559445)

[Table 2 table penelitian presensi dengan GPS 7](#_Toc101559446)

[Table 3 Metodologi penelitian 11](file:///G:\kuliah%20lur\Skripsi%20lur\kuliah-TA1\skripsi\tugas-akhir\skripsi.docx#_Toc101559447)

# BAB I PENDAHULUAN

## 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.
3. Algoritma yang digunakan pada penelitian ini adalah algoritma haversine

## 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

## Tinjauan Studi

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 1 Table state of the art algortima 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] |

Table 2 table penelitian presensi dengan GPS

## Tinjauan Teori

Menutut KBBI, aplikasi adalah program komputer atau perangkat lunak yang didesain untuk dapat melakukan tugas tertentu[14], sedangkan presensi adalah kehadiran [15], jadi dapat diambil konklusi, jika aplikasi presensi adalah program atau perangkat lunak yang dibangun untuk kebutuhan presensi atau kehadiran pada suatu instansi.Aplikasi presensi akan dikembangkan pada platform android, karena android sekarang merupakan raja dari *smartphone*, selain itu di android programmer bisa membuat aplikasi mereka sendiri karena android juga menyediakan sistem pengembangan terbuka atau *open source*[16]

1. Android

Androd adalah sistem operasi yang dibuat untuk telepon genggam yang bersifat terbuka (*open source*)serta berbasiskan linux[17], android juga memiliki sifat sumber kode terbuka atau *open source* yang akan memudahkan para *developer* untuk mengembangkan aplikasi di platform android[18][16]

1. 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]

1. 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 . Hukum Haversine

Rumus haversine adalah sebagai berikut:

Keterangan:

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

1. GPS (Global Positioning System)

GPS merupakan sebuah sistem yang digunakan untuk menentukan titik lokasi dipermukaan bumi dengan bantuan satelit, jumlah satelit yang digunakan dalam menentukan lokasi berjumlah 24 satelit yang akan bertugas untuk mengirimkan sinyal dan akan ditangkap oleh alat penerimaan sinyal untuk menentukan letak koordinat, kecepatan, arah dan waktu[19]

Pada mulanya bernama NAVSTAR GPS atau *Navigation Satellite Timing and Ranging Global Posistioning System*, pada saat GPS hanya digunakan oleh angkatan bersenjata atau militer yang kemudian digunakan oleh sipil [19]

1. Firebase

Adalah layanan API atau A*pplication Programming Interface* berbasiskan penyimpanan *database* yang disediakan oleh google dan dapat diintegrasikan dengan berbagai macam platform, seperti android, ios, web, unity dan c++, fitur yang tersemat didalam firebase diantaranya adalah *realtime database, authentication, storage, Firestore database, hosting, functions dan machines learning*[20]

1. Kotlin Kotlin adalah bahasa pemrograman modern yang berjalan diatas JVM atau *java virtual machine* serta menggunakan *compiler* LLVM yang membuat kotlin dapat diintegrasikan dengan bahasa pemrograman java, beberapa keunggulan kotlin adalah *open source,* sintaks yang ringkas, lebih ringan daripada java, lebih aman dari kesalahan atau *error* dan kotlin telah terintegrasi dengan android studio.[21]

# BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Sebelum membuat sistem presensi, perlu diadakan pemodelan tentang sistem atau aplikasi yang akan dikembangkan, detail dari pemodelan akan dijelaskan pada gambar 2 berikut ini:

**Kegiatan**

**Kegiatan**

**Kegiatan**

**Kegiatan**

Studi Literatur

Studi Literatur

Studi Literatur

Studi Literatur

Pengumpulan Data

Pengumpulan Data

Pengumpulan Data

Pengumpulan Data

Analisa Sistem

Analisa Sistem

Analisa Sistem

Analisa Sistem

Pengembangan

Sistem

Pengembangan Sistem

Pengembangan Sistem

Pengembangan Sistem

Pembuatan

Laporan

Pembuatan Laporan

Pembuatan Laporan

Pembuatan Laporan

**Luaran**

**Keluaran**

**Keluaran**

**Keluaran**

Pemahaman teori dan konsep tentang sistem presensi menggunakan metode pengukur jarak

Pemahaman teori dan konsep

Pemahaman teori dan konsep

Pemahaman teori dan konsep

Data dan informasi terkait sistem presensi konvensional yang ada saat ini.

Data dan informasi yang dibuthkan

Data dan informasi yang dibuthkan

Data dan informasi yang dibuthkan

Daftar masalah yang memerlukan solusi

Daftar masalah yang memerlukan solusi

Daftar masalah yang memerlukan solusi

Daftar masalah yang memerlukan solusi

Prototype aplikasi presensi berbasis Android menggunakan algoritma haversine

Aplikasi Presensi berbasis Android

Aplikasi Presensi berbasis Android

Aplikasi Presensi berbasis Android

Laporan Tugas Akhir

Laporan Penelitian

Laporan Penelitian

Laporan Penelitian

Table Metodologi penelitian

## Studi Literatur

Dalam mengembangkan sistem presensi, perlu diimplementasikan kalkulasi yang akurat dalam penentuan jarak dan lokasi yang akan digunakan untuk melakukan presensi, untuk itu, dalam penelitian ini, digunakan metode pengukuran jarak haversine, metode haversine merupakan metode pengukuran jarak yang paling akurat jika dikomparasikan dengan metode pengukuran jarak lain, seperti manhatan dan Euclidean[10]. Dengan demikian diharapkan aplikasi presensi yang akan dibuat dapat secara positif membantu pengguna yang dalam hal ini adalah pegawai di balai desa Warureja serta dapat digunakan sebagai bahan acuan mengenai kedisiplinan pegawai dalam melakukan presensi.

## Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data menggunakan beberapa sumber data, diantaranya adalah sebagai berikut:

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 deng an 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.

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. Adapaun pembahasan detail terkait studi pustaka terdapat di bab 2.

## Analisa Sistem

Problmatika presensi bukanlah hal baru di dalam suatu instansi, mengingat presensi dapat dijadikan bahan pengambilan keputusan kepala kantor bagi karyawanya ataupun sebagai tolak ukur kedisplinan pegawai dalam menghadiri jam kantor sesuai dengan waktu yang ditentukan.

Hal diatas juga terjadi di kantor kepala desa Warureja Kabupaten Tegal, presensi para pegawai di kantor tersebut masih menggunakan cara konvensional, yaitu dengan menuliskanya pada buku presensi, kemudian akan dilakukan rekapitulasi oleh bagian administrasi pegawai, namun dengan menggunakan cara konvensional, aksi kecurangan dalam presensi masih bisa dilakukan, misalnya dengan menitipkan presensi pada teman ataupun menuliskanya pada jam yang tidak sesuai.

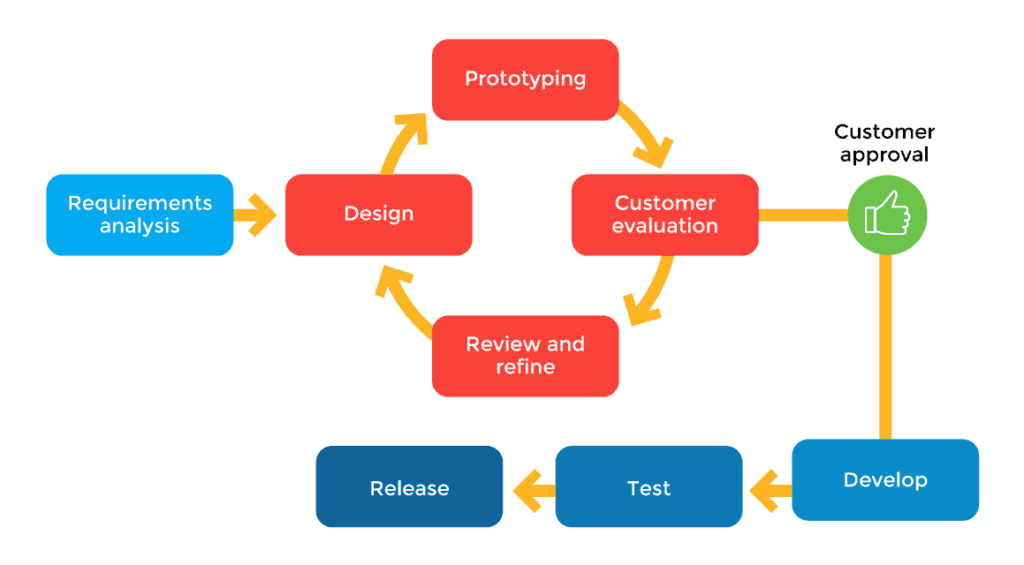
Oleh karena itu, perlu dibuat sistem presensi yang dapat mengatasi masalah yang telah disebuatkan, yaitu dengan membuat aplikasi preseni berbasiskan android dengan menggunakan fitur geocoder dan algoritma haversine untuk mendapatkan akurasi yang tepat pada saat pegawai melakukan presensi, aplikasi ini akan menyediakan fitur presensi dimana setiap pegawai diharuskan membuat akun terlebih dahulu sebelum bisa melakukan presensi, aplikasi akan membaca waktu dan jarak tertentu dari perangkat yang digunakan untuk presensi, jika waktu dan jarak perangkat memenuhi persyaratan, maka presensi dapat dilakukan, dan aplikasi akan mencatatkan tanggal serta jam presensi pada tiap pegawai, namun jika dua kondisi diatas tidak terpenuhi, maka presensi akan ditolak oleh sistem.

1. Analisa Kebutuhan Fungsional
2. Aplikasi dapat melakukan aksi login sesuai dengan data pengguna yang tersimpan di dalam basis data.
3. Aplikasi dapat menambah pengguna baru atau *signup* sesuai dengan spesifikasi yang telah ditentukan.
4. Aplikasi dapat melakukan reset password pengguna dengan menggunakan email yang telah terdaftar di dalam basis data.
5. Aplikasi dapat melakukan proses presensi sesuai dengan spesifikasi yang telah ditentukan.
6. Aplikasi dapat menampilkan data hasil presensi yang telah tersimpan kedalam basis data dalam bentuk list.
7. Aplikasi dapat menampilkan profile lengkap pengguna secara lengkap sesuai dengan spesifikasi yang telah ditentukan.
8. Aplikasi dapat mengganti profile, nama pengguna, melakukan verifikasi email, merubah email dan password pengguna sesuai dengan spesifikasi yang telah ditentukan.
9. Aplikasi dapat menyediakan fitur lapor *bug* dari pengguna.
10. Aplikasi dapat menampilkan detail tentang aplikasi kepada pengguna.
11. Aplikasi dapat melakukan logout pada tiap akun pengguna yang telah login.
12. Analisa Kebutuhan Non-fungsional
13. Aplikasi memiliki antar muka atau *user interface* yang mudah dipahami oleh pengguna.
14. Aplikasi menyediakan hak akses pada tiap penggunanya.
15. Aplikasi dapat berjalan dengan baik di sistem operasi Android

## Pengembangan Sistem

Beberapa perangkat pendukung dalam mengembangkan aplikasi ini adalah sebagai berikut:

* 1. Metode Pengembangan Sistem Prototype

 Pada penelitian ini, digunakan metode *prototype* sebagai penyelesaian tahapan pengembangan sistem, dimana dalam metode ini akan melibatkan pengguna secara *real time* dalam proses pengembangan perangkat lunak, feedback yang berasal dari pengguna akan digunakan dalam pengembangan aplikasi[22], detail metode prototyping adalah sebagai berikut:

Gambar . Alur metode prototype

Berikut adalah tahapan metode pengembangan perangkat lunak dengan menggunakan metode prototype:

1. *Requirements Analysis (*analisa kebutuhan)

Pada tahapan ini, pengguna dan programmer aplikasi akan berdiskusi untuk menentukan kebutuhan perangkat lunak secara garis besar bagaimana sistem atau aplikasi akan dibuat, dalam pengumpulan kebutuhan perangkat lunak, akan dikumpulkan data berupa hasil wawancara dengan klien, referensi ilmiah serta beberapa sampel aplikasi yang telah ada sebelumnya sebagai bahan acuan dalam pengembangan perangkat lunak.

Kebutuhan perangkat keras atau *hardware* dalam pengembangan aplikasi presensi berbasis android ini adalah perangkat laptop dengan menggunakan spesifikasi sebagai berikut:

1. Processor INTEL CORE I5 10300H 10th
2. RAM sebesar 16GB DDR4
3. VGA NVIDIA GForce 1650 4GB
4. SSD NVme 500GB

Kebutuhan perangkat lunak atau *software* dalam pengembangan aplikasi ini adalah sebagai berikut:

1. Android Studio
2. Github
3. Console Firebase Google
4. *Design* (Desain)

Tahapan desain adalah tahapan iterasi antara developer dan pengguna, pada tahapan ini, desain dari UI (*user interface*), basis data aplikasi akan dibuat, desain dari aplikasi presensi di desa Warureja adalah berupa *wireframe* dan database yang akan digubnakan adalah *database* firebase, meliputi autentikasi untuk menyimpan informasi mengenai pengguna dan *storage database* yang digunakan untuk menyimpan foto profile pengguna.

1. *Prototyping* (Membuat protype)

Pembuatan prototype dilakukan berdasarkan data yang didapatkan dari tahap desain, Pada tahapan ini, programmer akan mulai melakukan pembuatan aplikasi menggunakan android studio dan bahasa pemrograma kotlin sebagai bahsa pendukungnya. Bagian aplikasi yang dibuat meliputi tampilan *splash screen,* login dan signup, fitur lupa password, bagian aplikasi ini akan pertama muncul ketika pengguna membuka aplikasi, terdapat inputan berupa email dan password, ketika pengguna telah memiliki akun, maka akan bisa melakukan login kedalam menu utama aplikasi, namun ketika tidak memiliki akun, pengguna bisa membuatnya pada menu signup dengan memasukan email dan password yang valid sesuai dengan ketentuan aplikasi, selanjutnya, ketika pengguna lupa password akun yang telah dibuat, maka pengguna bisa menggunakan fitur lupa password dan aplikasi akan mengirimkan tautan untuk melakukan reset password secara mandiri, sedangkan bagian utama dari aplikasi presensi ini meliputi menu beranda, presensi, histori presensi dan menu profil pengguna, di menu beranda, terdapat beberapa tautan terkait seperti lapor gubernut, lapor bupati informasi Covid19 dan beberapa tautan lainya, pada menu presensi, terdapat tombol untuk aplikasi melakukan kalkulasi jarak dan beberapa kondisi yang memungkinkan pengguna untuk presensi di area yang telah diijinkan, sedangkan pada menu histori, terdapat list user yang telah melakukan presensi dilengkapi tanggal dan waktu presensi, dan pada menu profile terdapat pengaturan untuk konfigurasi akun pengguna, seperti ganti foto profil, username, email, verifikasi email, lapor bug, info aplikasi dan tombol logout untuk keluar dari aplikasi.

1. *Costumer evaluation* (evaluasi oleh pengguna)

Setelah merancang prototype aplikasi, maka tahapan selanjutnya adalah evaluasi yang akan dilakukan langsung oleh pengguna yang dalam hal ini adalah pegawai balai desa Warureja, prototype aplikasi presensi telah dilakukan formating kedalam bentuk .apk, sehingga pengguna dapat langsung melakukan instalasi di gawai mereka, hasil dari tahapan ini adalah respons pengguna terhadap prototype aplikasi yang akan dilakukan iterasi dalam pengembangan aplikasi ini kedepannya.

1. *Review and Refine* (Meninjau dan menyempurnakan)

Tahapan peninjauan dan penyempurnaan merupakan tahapan lanjutan setelah evaluasi yang diberikan pengguna telah dilaksanakan perubahanya oleh programmer. Dalam pembuatan aplikasi presensi untuk pemerintah desa Warureja, diskusi mengenai rancangan aplikasi dilaksanakan bersama sekretariat desa, setelah prototype ditunjukkan kepada pengguna dalam hal ini adalah pegawai kantor balai desa Warureja, terdapat beberapa hal yang perlu untuk dilakukan revisi dan penyempurnaan fungsionalitas aplikasi, dengan begitu, tahapan prototyping aplikasi akan melalui proses iterasi desain untuk implementasi hasil evaluasi pengguna.

1. *Customer approval* (Persetujuan Pengguna)

Setelah pengguna melakukan tinjauan dan memberikan saran penyempurnaan, tahapan selanjutnya adalah persetujuan dari pengguna, dengan persetujuan pengguna, maka programmer akan melanjutkan tahapan pengembangan aplikasi ke tahapan *developing.* Pada tahap ini, setelah aplikasi dilakukan iterasi pada tahap desain berdasarkan hasil evaluasi sekretariat kantor balai desa Warureja, maka tahapan pengembangan aplikasi dapat dilanjutkan ke tahap *developing* menggunakan tools yang telah dijelaskan didalam tahapan analisa kebutuhan.

## Pembuatan Laporan

Sebagai tahapan akhir dari penelitian ini, maka akan dibuat laporan penelitian berupa laporan berupa skripsi sebagai tugas akhir di program studi Teknik informatika. Laporan ini juga akan dipublikasikan sebagai bahan acuan pada penelitian berikutnya serta sebagai bahan pertimbangan untuk pembuatan aplikasi presensi yang lebih kompleks.

# BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

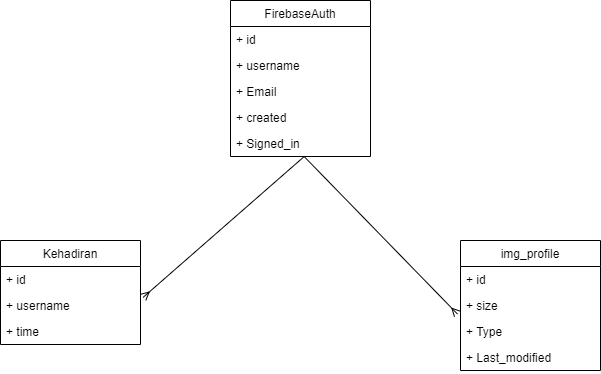
## Hasil

Bagian ini adalah hasil dari penelitian dalam pembuatan aplikasi presensi mobile berbasiskan android dengan metode pengembangan sdlc prototype dan metode pengukuran jarak haversine, aplikassi ini memiliki beberapa fitur, seperti membuat akun pengguna, login aplikasi, reset password, melakukan presensi pada jarak kurang dari 10 meter, menampilkan histori presensi serta halaman profile pengguna yang berisi konfigurasi akun pengguna dan menu logout dari aplikasi.

## Arsitektur Perangkat Lunak

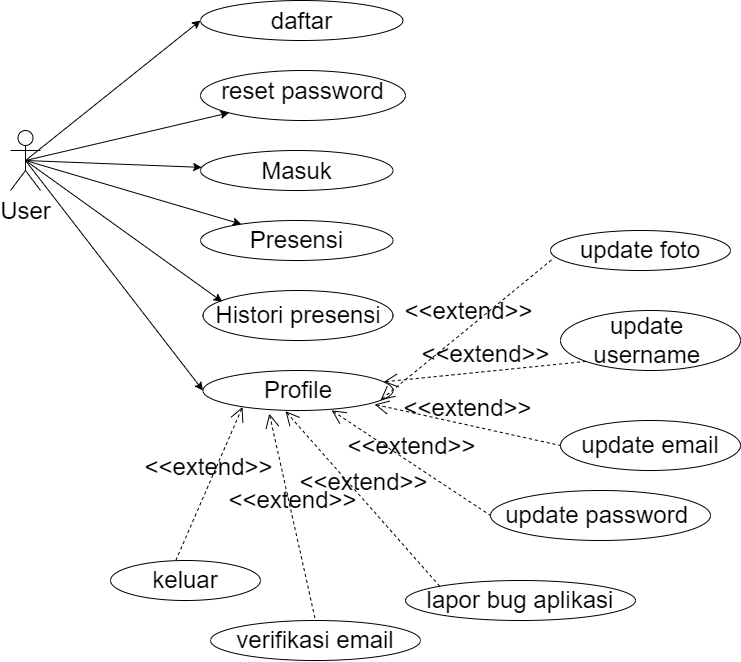
Perancangan arsitektur perangkat lunak bertujuan untuk memberikan gambaran, perencanaan dan sketsa dalam pembuatan aplikasi sebelum menjadi kesatuan aplikasi yang utuh, berikut ini merupakan rancangan aplikasi presensi mobile menggunakan algoritma pengukur jarak haversine pada android:

1. ERD (Entity Relationship Diagram)

 ERD adalah sebuah model yang digunakan untuk menyusun database NoSql agar dapat menggambarkan hubungan atau relasi pada database yang akan dibuat. Berikut ini merupakan ERD database NoSql firebae dalam aplikasi presensi mobile menggunakan algoritma haversine.

Gambar . ERD NoSql firebae aplikasi presensi

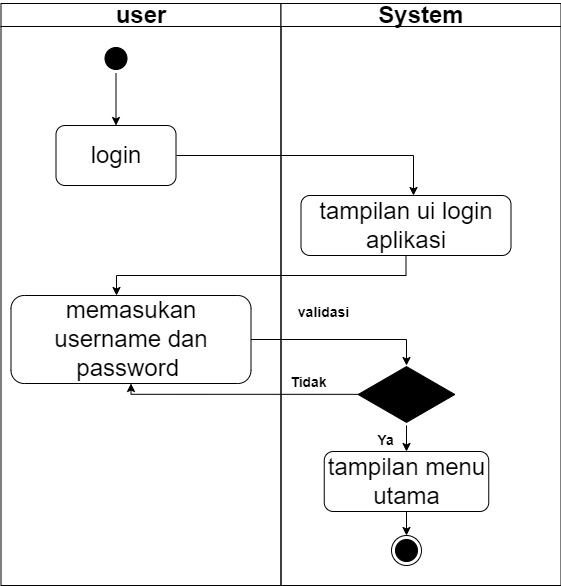
1. Use Case Diagram

 Merupakan diagram yang dibuat untuk melihat korelasi antara user dan system yang akan dibuat serta mendeskripsikan sebuah interaksi antara satu aktor atau lebih dengan system yang dibuat, berikut ini adalah use case dalam penelitian ini:

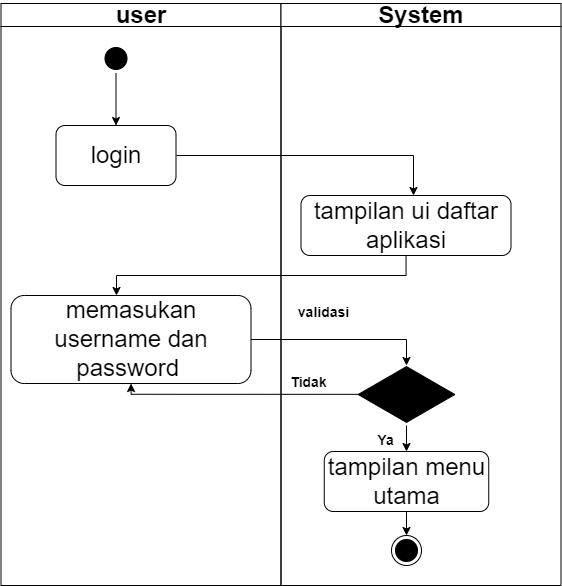
Gambar . Use Case diagram aplikasi presensi

1. Activity Diagram

Activity diagram menggambarkan aliran atau proses kerja dari sebuah sistem atau menu yang terdapat didalam aplikasi, diagram aktivitas secara tepat menggambarkan aktivitas yang dilakukan oleh sistem, bukan yang dilakukan oleh penggunna ketika berinteraksi dengan sistem. Activity diagram dalam aplikasi presensi ini adalah sebagai berikut:

1. Activity diagram login

Gambar . Activity diagram login

1. Activity diagram registrasi

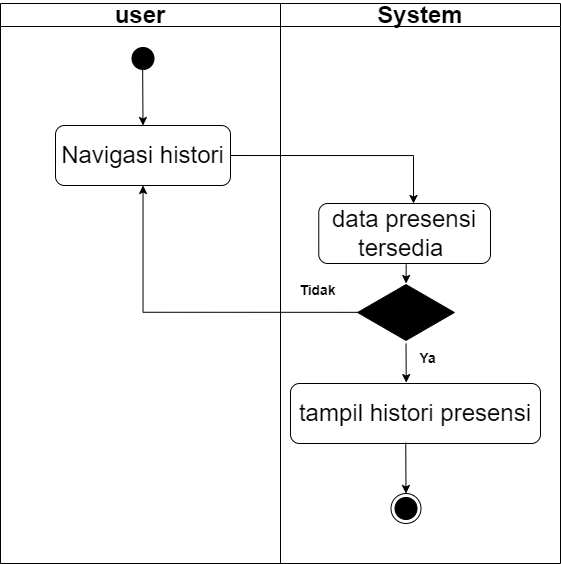
Gambar . Activity diagram registrasi

1. Activity reset password

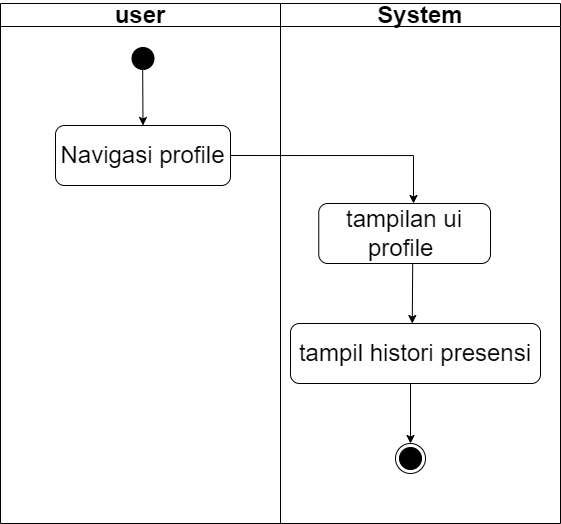
Gambar . Activity diagram reset password

1. activity presensi

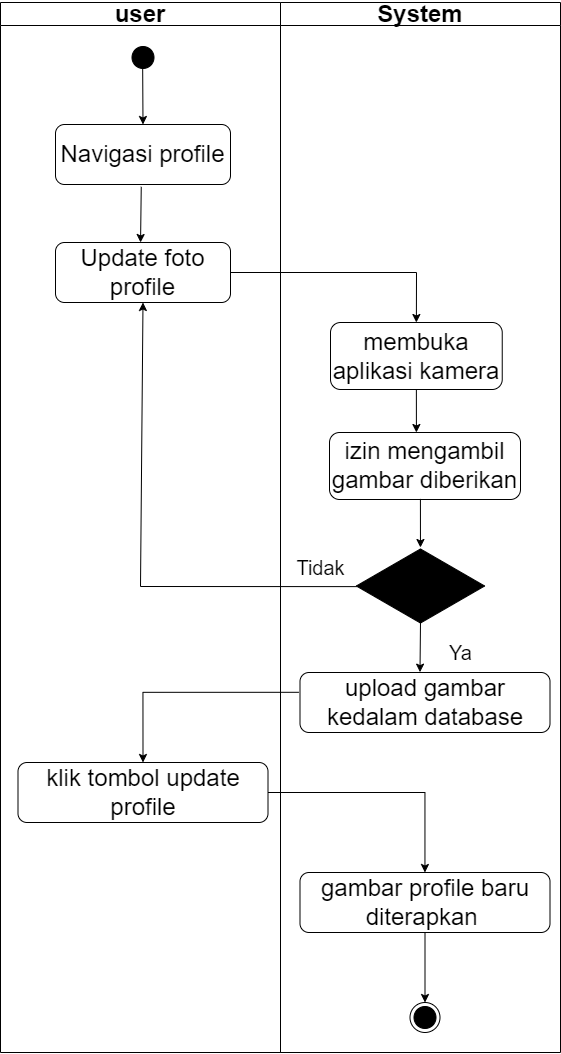
Gambar . Activity diagram menu presensi didalam aplikasi

1. Activity history

Gambar 9. Actovity diagram menu history aplikasi presensi

1. Activity profile aplikasi

Gambar 10. Activity diagram menu profile aplikasi

1. Activity update foto profile

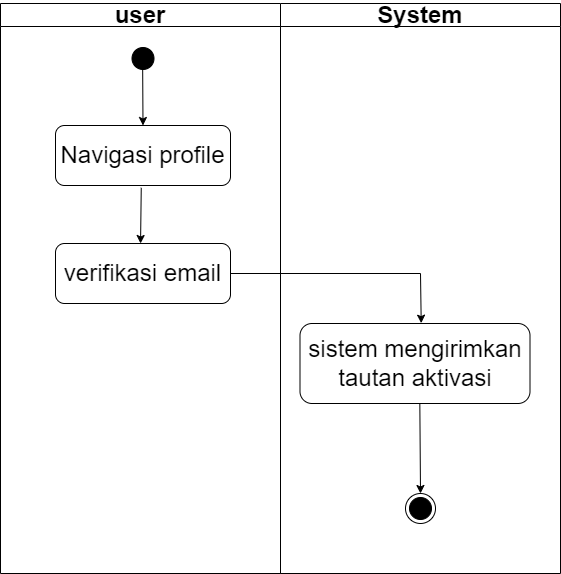
Gambar 11. Activity update foto profile

1. Activity update username

Gambar 12. Activity diagram update username

1. Activity ganti email

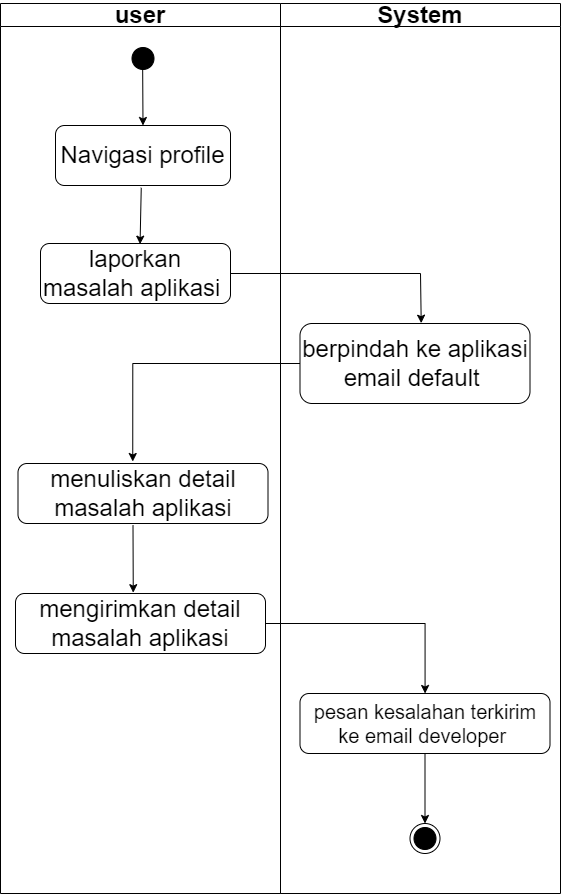
Gambar . Activity diagram ganti email

1. Activity verifikasi email

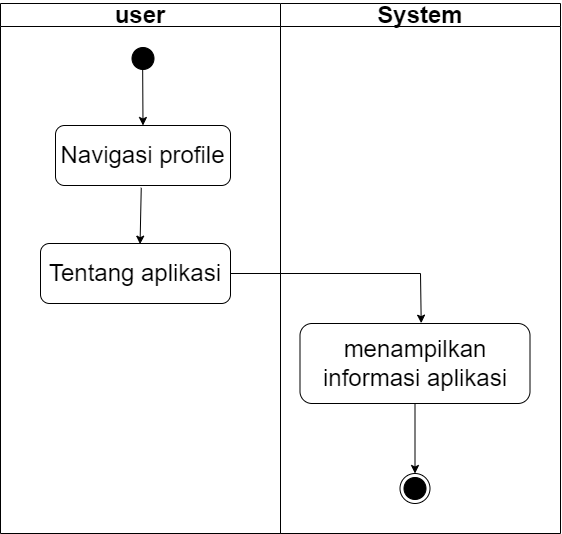
Gambar . Activity diagram verifikasi email

1. Activity ganti password

Gambar . Activity diagram ganti password

1. Activity lapor masalah pada aplikasi (bug)

Gambar . Activity diagram lapor masalah pada aplikasi

1. Activity tentang aplikasi

Gambar . Activity diagram tentang aplikasi

1. Activity keluar aplikasi

Gambar . Activity diagram keluar aplikasi

# 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] “Hasil Pencarian - KBBI Daring.” https://kbbi.kemdikbud.go.id/entri/aplikasi (accessed Feb. 21, 2022).

[15] “Hasil Pencarian - KBBI Daring.” https://kbbi.kemdikbud.go.id/entri/presensi (accessed Feb. 21, 2022).

[16] D. Haris Suryaningtias, M. Ayu Dusea Widya Dara, and D. Swanjaya, “Sistem Presensi Mobile Mahasiswa Berbasis Android Dengan Menggunakan Metode Absolut,” *Pros. SEMNAS INOTEK (Seminar Nas. Inov. Teknol.*, vol. 5, no. 1, pp. 287–295, Aug. 2021, Accessed: Feb. 21, 2022. [Online]. Available: https://proceeding.unpkediri.ac.id/index.php/inotek/article/view/970.

[17] S. RAHAYU, “PERANCANGAN SIMULASI 3 DIMENSI SISTEM PERNAFASAN PADA MANUSIA BERBASIS ANDROID,” 2016, Accessed: Feb. 21, 2022. [Online]. Available: http://repository.potensi-utama.ac.id/jspui/jspui/handle/123456789/1213.

[18] 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.

[19] “Queue | PENENTUAN POSISI DENGAN GPS UNTUK SURVEI TERUMBU KARANG. Winardi Puslit Oseanografi - LIPI - ADOC.PUB.” https://adoc.pub/queue/penentuan-posisi-dengan-gps-untuk-survei-terumbu-karang-wina.html (accessed Feb. 21, 2022).

[20] G. R. Payara and R. Tanone, “Penerapan Firebase Realtime Database Pada Prototype Aplikasi Pemesanan Makanan Berbasis Android,” *J. Tek. Inform. dan Sist. Inf.*, vol. 4, no. 3, pp. 397–406–397–406, Dec. 2018, Accessed: Feb. 21, 2022. [Online]. Available: https://journal.maranatha.edu/index.php/jutisi/article/view/1476.

[21] “Apa Itu Kotlin? Kenapa Kita Harus Mempelajari Kotlin? - Dicoding Blog.” https://www.dicoding.com/blog/apa-itu-kotlin-kenapa-kita-harus-mempelajari-kotlin/ (accessed Feb. 21, 2022).

[22] T. Sinta Peringkat *et al.*, “PEMANFAATAN APLIKASI MOBILE BERBASIS IOS DALAM MENUNJANG USAHA WEDDING ORGANIZER,” *JITK (Jurnal Ilmu Pengetah. dan Teknol. Komputer)*, vol. 5, no. 2, pp. 251–258, Feb. 2020, doi: 10.33480/JITK.V5I2.1154.