**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 memperoleh gelar sarjana Teknik Informatika



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](#_Toc103766209)

[DAFTAR ISI ii](#_Toc103766210)

[DAFTAR GAMBAR iii](#_Toc103766211)

[DAFTAR TABEL v](#_Toc103766212)

[BAB I PENDAHULUAN 1](#_Toc103766213)

[1.1 Latar Belakang Masalah 1](#_Toc103766214)

[1.1 Rumusan Masalah 3](#_Toc103766215)

[1.3 Tujuan Penelitian 3](#_Toc103766216)

[1.4 Manfaat Penelitian 3](#_Toc103766217)

[BAB II LANDASAN TEORI 4](#_Toc103766218)

[2.1 Tinjauan Studi 4](#_Toc103766219)

[2.2 Tinjauan Teori 8](#_Toc103766220)

[BAB III METODOLOGI PENELITIAN 15](#_Toc103766221)

[3.1 Studi Literatur 15](#_Toc103766222)

[3.2 Pengumpulan Data 15](#_Toc103766223)

[3.3 Analisa Sistem 16](#_Toc103766224)

[3.4 Pengembangan Sistem 17](#_Toc103766225)

[3.5 Pembuatan Laporan 20](#_Toc103766226)

[BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN 21](#_Toc103766227)

[4.1 Rancangan Sistem 21](#_Toc103766228)

[4.2 Implementasi dan Testing 48](#_Toc103766229)

[REFERENSI 52](#_Toc103766230)

# DAFTAR GAMBAR

[Gambar 1. Hukum Haversine 9](file:///G:\kuliah%20lur\Skripsi%20lur\kuliah-TA1\skripsi\tugas-akhir\skripsi.docx#_Toc103766164)

[Gambar 2. Grafik ketepatan keputusan tiap metode 12](#_Toc103766165)

[Gambar 3.Grafik toleransi pada tiap metode 12](file:///G:\kuliah%20lur\Skripsi%20lur\kuliah-TA1\skripsi\tugas-akhir\skripsi.docx#_Toc103766166)

[Gambar 4. Alur metode prototype 18](file:///G:\kuliah%20lur\Skripsi%20lur\kuliah-TA1\skripsi\tugas-akhir\skripsi.docx#_Toc103766167)

[Gambar 5. ERD NoSql firebae aplikasi presensi 23](file:///G:\kuliah%20lur\Skripsi%20lur\kuliah-TA1\skripsi\tugas-akhir\skripsi.docx#_Toc103766168)

[Gambar 6. Use Case diagram aplikasi presensi 24](file:///G:\kuliah%20lur\Skripsi%20lur\kuliah-TA1\skripsi\tugas-akhir\skripsi.docx#_Toc103766169)

[Gambar 7. Activity diagram login 25](file:///G:\kuliah%20lur\Skripsi%20lur\kuliah-TA1\skripsi\tugas-akhir\skripsi.docx#_Toc103766170)

[Gambar 8. Activity diagram registrasi 25](file:///G:\kuliah%20lur\Skripsi%20lur\kuliah-TA1\skripsi\tugas-akhir\skripsi.docx#_Toc103766171)

[Gambar 9. Activity diagram reset password 26](file:///G:\kuliah%20lur\Skripsi%20lur\kuliah-TA1\skripsi\tugas-akhir\skripsi.docx#_Toc103766172)

[Gambar 10. Activity diagram menu presensi didalam aplikasi 27](file:///G:\kuliah%20lur\Skripsi%20lur\kuliah-TA1\skripsi\tugas-akhir\skripsi.docx#_Toc103766173)

[Gambar 11. Actovity diagram menu history aplikasi presensi 28](file:///G:\kuliah%20lur\Skripsi%20lur\kuliah-TA1\skripsi\tugas-akhir\skripsi.docx#_Toc103766174)

[Gambar 12. Activity diagram menu profile aplikasi 28](file:///G:\kuliah%20lur\Skripsi%20lur\kuliah-TA1\skripsi\tugas-akhir\skripsi.docx#_Toc103766175)

[Gambar 13. Activity update foto profile 29](file:///G:\kuliah%20lur\Skripsi%20lur\kuliah-TA1\skripsi\tugas-akhir\skripsi.docx#_Toc103766176)

[Gambar 14. Activity diagram update username 30](file:///G:\kuliah%20lur\Skripsi%20lur\kuliah-TA1\skripsi\tugas-akhir\skripsi.docx#_Toc103766177)

[Gambar 15. Activity diagram ganti email 31](file:///G:\kuliah%20lur\Skripsi%20lur\kuliah-TA1\skripsi\tugas-akhir\skripsi.docx#_Toc103766178)

[Gambar 16. Activity diagram verifikasi email 32](file:///G:\kuliah%20lur\Skripsi%20lur\kuliah-TA1\skripsi\tugas-akhir\skripsi.docx#_Toc103766179)

[Gambar 17. Activity diagram ganti password 32](file:///G:\kuliah%20lur\Skripsi%20lur\kuliah-TA1\skripsi\tugas-akhir\skripsi.docx#_Toc103766180)

[Gambar 18. Activity diagram lapor masalah pada aplikasi 33](file:///G:\kuliah%20lur\Skripsi%20lur\kuliah-TA1\skripsi\tugas-akhir\skripsi.docx#_Toc103766181)

[Gambar 19. Activity diagram tentang aplikasi 34](file:///G:\kuliah%20lur\Skripsi%20lur\kuliah-TA1\skripsi\tugas-akhir\skripsi.docx#_Toc103766182)

[Gambar 20. Activity diagram keluar aplikasi 34](file:///G:\kuliah%20lur\Skripsi%20lur\kuliah-TA1\skripsi\tugas-akhir\skripsi.docx#_Toc103766183)

[Gambar 21. Sequence diagram login 35](file:///G:\kuliah%20lur\Skripsi%20lur\kuliah-TA1\skripsi\tugas-akhir\skripsi.docx#_Toc103766184)

[Gambar 22. Sequence diagram signup 36](file:///G:\kuliah%20lur\Skripsi%20lur\kuliah-TA1\skripsi\tugas-akhir\skripsi.docx#_Toc103766185)

[Gambar 23. Sequence diagram reset password 36](file:///G:\kuliah%20lur\Skripsi%20lur\kuliah-TA1\skripsi\tugas-akhir\skripsi.docx#_Toc103766186)

[Gambar 24. Sequence diagram presensi 37](file:///G:\kuliah%20lur\Skripsi%20lur\kuliah-TA1\skripsi\tugas-akhir\skripsi.docx#_Toc103766187)

[Gambar 25. Sequence diagram histori presensi 37](file:///G:\kuliah%20lur\Skripsi%20lur\kuliah-TA1\skripsi\tugas-akhir\skripsi.docx#_Toc103766188)

[Gambar 26. Sequence diagram update foto profil 38](file:///G:\kuliah%20lur\Skripsi%20lur\kuliah-TA1\skripsi\tugas-akhir\skripsi.docx#_Toc103766189)

[Gambar 27. Sequence diagram update username 39](file:///G:\kuliah%20lur\Skripsi%20lur\kuliah-TA1\skripsi\tugas-akhir\skripsi.docx#_Toc103766190)

[Gambar 28. Sequence Diagram update email 39](file:///G:\kuliah%20lur\Skripsi%20lur\kuliah-TA1\skripsi\tugas-akhir\skripsi.docx#_Toc103766191)

[Gambar 29. Sequence diagram verifikasi email 40](file:///G:\kuliah%20lur\Skripsi%20lur\kuliah-TA1\skripsi\tugas-akhir\skripsi.docx#_Toc103766192)

[Gambar 30. Sequence diagram update password 41](file:///G:\kuliah%20lur\Skripsi%20lur\kuliah-TA1\skripsi\tugas-akhir\skripsi.docx#_Toc103766193)

[Gambar 31. Sequence diagram laporkan masalah aplikasi 41](file:///G:\kuliah%20lur\Skripsi%20lur\kuliah-TA1\skripsi\tugas-akhir\skripsi.docx#_Toc103766194)

[Gambar 32. Sequence diagram tentang aplikasi 42](file:///G:\kuliah%20lur\Skripsi%20lur\kuliah-TA1\skripsi\tugas-akhir\skripsi.docx#_Toc103766195)

[Gambar 33. Sequence diagram logout 42](file:///G:\kuliah%20lur\Skripsi%20lur\kuliah-TA1\skripsi\tugas-akhir\skripsi.docx#_Toc103766196)

[Gambar 34. Wireframe login dan signup aplikasi presensi 43](file:///G:\kuliah%20lur\Skripsi%20lur\kuliah-TA1\skripsi\tugas-akhir\skripsi.docx#_Toc103766197)

[Gambar 35. Wireframe halaman beranda aplikasi 44](file:///G:\kuliah%20lur\Skripsi%20lur\kuliah-TA1\skripsi\tugas-akhir\skripsi.docx#_Toc103766198)

[Gambar 36. Wireframe halaman presensi dan histori presensi 44](file:///G:\kuliah%20lur\Skripsi%20lur\kuliah-TA1\skripsi\tugas-akhir\skripsi.docx#_Toc103766199)

[Gambar 37. Wireframe halaman profil pengguna aplikasi presensi 45](file:///G:\kuliah%20lur\Skripsi%20lur\kuliah-TA1\skripsi\tugas-akhir\skripsi.docx#_Toc103766200)

[Gambar 38. Antar muka pengguna splash screen aplikasi 46](file:///G:\kuliah%20lur\Skripsi%20lur\kuliah-TA1\skripsi\tugas-akhir\skripsi.docx#_Toc103766201)

[Gambar 39. Antar muka pengguna login dan signup 46](file:///G:\kuliah%20lur\Skripsi%20lur\kuliah-TA1\skripsi\tugas-akhir\skripsi.docx#_Toc103766202)

[Gambar 40. Antar muka pengguna halaman beranda apliksi 47](file:///G:\kuliah%20lur\Skripsi%20lur\kuliah-TA1\skripsi\tugas-akhir\skripsi.docx#_Toc103766203)

[Gambar 41. Antar muka halaman presensi dan histori presensi aplikasi 47](file:///G:\kuliah%20lur\Skripsi%20lur\kuliah-TA1\skripsi\tugas-akhir\skripsi.docx#_Toc103766204)

[Gambar 42. Antar muka pengguna halaman profil aplikasi 48](file:///G:\kuliah%20lur\Skripsi%20lur\kuliah-TA1\skripsi\tugas-akhir\skripsi.docx#_Toc103766205)

[Gambar 43. Implementasi desain splash screen 49](file:///G:\kuliah%20lur\Skripsi%20lur\kuliah-TA1\skripsi\tugas-akhir\skripsi.docx#_Toc103766206)

[Gambar 44. Implementasi desain login aplikasi 49](file:///G:\kuliah%20lur\Skripsi%20lur\kuliah-TA1\skripsi\tugas-akhir\skripsi.docx#_Toc103766207)

[Gambar 45. Implementasi desain signup aplikasi 50](file:///G:\kuliah%20lur\Skripsi%20lur\kuliah-TA1\skripsi\tugas-akhir\skripsi.docx#_Toc103766208)

# DAFTAR TABEL

[Table 1. Table state of the art algortima haversine 5](#_Toc102678115)

[Table 2. table penelitian presensi dengan GPS 8](#_Toc102678116)

[Table 3. Tabel Metodologi penelitian 11](file:///G:\kuliah%20lur\Skripsi%20lur\kuliah-TA1\skripsi\tugas-akhir\skripsi.docx#_Toc102678117)

[Table 4. Tabel WBS (Work Breakdown Structure) 17](#_Toc102678118)

[Table 5. Perbandingan hasil perhitungan jarak 20](file:///G:\kuliah%20lur\Skripsi%20lur\kuliah-TA1\skripsi\tugas-akhir\skripsi.docx#_Toc102678119)

[Table 6. Perbandingan kinerja pada tiap metode 22](file:///G:\kuliah%20lur\Skripsi%20lur\kuliah-TA1\skripsi\tugas-akhir\skripsi.docx#_Toc102678120)

# 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(Rahmatulloh and Gunawan, 2019)(Qois and Jumaryadi, 2021), 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.(Christian and Nasrullah, 2018)

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 (Supriatna and Junianto, 2020). 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 (Mulyadi, Trihariprasetya and Wiryawan, 2020).

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(., 2018), 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(Qois and Jumaryadi, 2021), 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(ALDYA, 2019), 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 (Rahmatulloh, 2019). 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 (ALDYA, 2019) |
| 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(Madhiyono, Kosasi and David, 2021) |
| 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(Metode Perhitungan *et al.*, 2020) |
| 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(Rahmatulloh, 2019) |
| 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.(Arsita, 2021) |

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(Christian and Nasrullah, 2018) |
| 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(Supriatna and Junianto, 2020) |
| 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.(Mulyadi, Trihariprasetya and Wiryawan, 2020) |
| 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.(Husain, Prastian and Ramadhan, 2017) |
| 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.(Pratama and Delianti, 2021) |

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(*Hasil Pencarian - KBBI Daring*, no date a), sedangkan presensi adalah kehadiran (*Hasil Pencarian - KBBI Daring*, no date b), 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*(Haris Suryaningtias, Ayu Dusea Widya Dara and Swanjaya, 2021)

1. Android

Androd adalah sistem operasi yang dibuat untuk telepon genggam yang bersifat terbuka (*open source*)serta berbasiskan linux(RAHAYU, 2016), android juga memiliki sifat sumber kode terbuka atau *open source* yang akan memudahkan para *developer* untuk mengembangkan aplikasi di platform android(Hartati *et al.*, 2017)(Haris Suryaningtias, Ayu Dusea Widya Dara and Swanjaya, 2021)

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.*(Qois and Jumaryadi, 2021)

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*)(Madhiyono, Kosasi and David, 2021)(Metode Perhitungan *et al.*, 2020)

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)

Sedangkan perhitungan jarak ketika melakukan presensi, akan digunakan algortima haversine, penggunaan algoritma haversine Dairakudakan untuk mendapatkan hasil yang akurat ketika melakukan perhitungan jarak presensi, algoritma ini menjadi algoritma paling mumpuni dalam rentang kecepatan pemrosesan, ketepatan aplikasi, akurasi dan perbandingan kinerja secara keseluruhan jika dikomparasi dengan algortima Euclidean dan Manhattan (Metode Perhitungan *et al.*, 2020).Berikut ini adalah data yang menunjukkan kinerja keseluruhan algortima haversine, Manhattan dan Euclidean untuk diimplantasikan dalam pembuatan aplikasi presensi berbasis andorid di kantor Balai Desa Warureja Kabupaten Tegal.

Table

Description automatically generated

Table 5. Perbandingan hasil perhitungan jarak

Tabel 4 diatas adalah table penelitian keakuratan setiap metode dengan menggunakan cara manual menggunakan tali ukur sepanjang satu meter dan akan dikomparasikan dengan perhitungan dari aplikasi. Dari data yang terdapat di table 4, dapat diambil konsklusi jika metode pengukuran jarak haversine memperoleh rerata selisih 0,37 Meter dan merupakan metode pengukuran jarak dengan jumlah selisih terkecil diantara metode pengukuran jarak yang lain.

Chart, bar chart

Description automatically generatedGambar 2. Grafik ketepatan keputusan tiap metode

Chart, bar chart

Description automatically generatedPada gambar nomor 5 merupakan data hasil perhitungan terhadap data dengan jumlah enam puluh data dengan akurasi ketepatan keputusan haversine sebesar 90%.

Gambar 3.Grafik toleransi pada tiap metode

Gambar nomor 6 dapat memberikan perspektif awal tentang metode pengukuran jarak pada setiap metode yang dilakukan pengujian, metode pengukuran haversine memperoleh akurasi paling tinggi diantara metode pengukuran yang lain, yaitu sebesar 98.66 % dan rerata selisih jarak yang dihasilkan sebanyak 0,37 Meter(Metode Perhitungan *et al.*, 2020).

Table

Description automatically generated Pada tabel nomor 5, dapat dinyatakan metode perhitungan yang menghasilkan jarak terkecil jika dibandingkan dengan cara perhitungan manual adalah metode haversine dengan perolehan akurasi sebesar 98.66%(Metode Perhitungan *et al.*, 2020).

Table 6. Perbandingan kinerja pada tiap metode

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(*Queue | PENENTUAN POSISI DENGAN GPS UNTUK SURVEI TERUMBU KARANG. Winardi Puslit Oseanografi - LIPI - ADOC.PUB*, no date)

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 (*Queue | PENENTUAN POSISI DENGAN GPS UNTUK SURVEI TERUMBU KARANG. Winardi Puslit Oseanografi - LIPI - ADOC.PUB*, no date)

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*(Payara and Tanone, 2018)

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.(*Apa Itu Kotlin? Kenapa Kita Harus Mempelajari Kotlin? - Dicoding Blog*, no date)

# BAB III METODOLOGI PENELITIAN

 Sebelum membuat sistem presensi, perlu diadakan pemodelan tentang sistem atau aplikasi yang akan dikembangkan, detail dari pemodelan akan dijelaskan pada tabel 3 berikut ini:

Table 3. Tabel 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(Metode Perhitungan *et al.*, 2020). 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(Sinta Peringkat *et al.*, 2020), detail metode prototyping adalah sebagai berikut:

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

Gambar 4. Alur metode prototype

1. *Planning*

Pada tahapan ini, pengguna dalam hal ini adalah pegawai balai desa Warureja dan programmer aplikasi akan berdiskusi untuk menentukan kebutuhan perangkat lunak secara garis besar bagaimana sistem Natau aplikasi akan dibuat, selain itu, dilakukan pula pengkajian jurnal ataupun penelitian yang berkorelasi dengan sistem aplikasi presensi berbasis android yang akan dikembangkan, seperi jenis algoritma untuk diimplementasikan dalam pembuatan aplikasi. Untuk mencapai hasil yang maksimal, ditentukan juga waktu pengembangan aplikasi beserta aktivitas dan gambaran hasil akhir dari aplikasi presensi yang akan dikembangkan di balai desa Warureja Kabupaten Tegal.

1. *Analysis*

Tahapan analisa akan dilakukan identifikasi kebutuhan perangkat lunak dan perangkat keras dalam pengembangan aplikasi. Analisa kebutuhan meliputi kebutuhan perangkat lunak dan perangkat keras yang akan digunakan dalam pengembangan aplikasi presensi menggunakan algoritma haversine berbasis android.

Sedangkan untuk pemenuhan kebutuhan algoritma pendukung, telah dilakukan studi untuk menetapkan algortima yang tepat dalam pengembangan aplikasi presensi, khusunya dalam akurasi pengukuran jarak, dan algoritma yang akan digunakan adalah algoritma haversine, algoritma ini dipilih karena menghasilkan akurasi, waktu pemrosesan dan ketepatan aplikasi paling baik diantara algoritma (Metode Perhitungan *et al.*, 2020).

1. *Design*

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* termasuk diagram pendukungnya seperti ERD, activity diagram, class diagram serta sequence diagaram. Database yang akan digubnakan adalah *database* firebase, meliputi autentikasi untuk menyimpan informasi mengenai pengguna dan *storage database* yang digunakan untuk menyimpan foto profile pengguna dan *realtime database* untuk menyimpan histori presensi pengguna. Tahap desain akan dilakukan iterasi antara pengguna dan developer untuk mendapatkan desain aplikasi yang sesuai dengan kebutuhan.

1. *Implementation*

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 bahasa 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. Tahapan implementasi akan dilakukan iterasi sesuai dengan kebutuhan pengguna.

1. *System prototype*

Tahapan prototyping disini akan dilanjutkan dengan melakukan pengujian pada perangkat lunak atau aplikasi yang telah disesuaikan dengan kebutuhan pengguna, ada dua jenis pengujian yang akan dilakukanm, yaitu *black box testing* dan *white box testing*, untuk memastikan kepuasan pengguna yang dalam hal ini adalah pegawai balai desa Warureja, juga dilakukan kuesioner tentang aplikasi yang telah dikembangkan oleh pegawai balai desa Warureja Kabupaten Tegal.

## 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

## Rancangan Sistem

1. Planing

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.

Struktur rincian kerja pada pembuatan aplikasi presensi menggunakan algoritma haversine pada android adalah sebagai berikut:

Table 4. Tabel WBS (Work Breakdown Structure)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **WBS** | **TUGAS PROYEK** | **DURASI** | **TANGGAL MULAI** | **TANGGAL SELESAI** |
| **1.0** | **Planning dan Analisa proyek** | **2 hari** | **22 November 2021** | **23 November 2021** |
| 1.1 | Perumusan masalah | 1 Hari | 22 November 2021 | 23 November 2021 |
| 1.2 | Memahami kinerja sistem | 1 Hari | 22 November 2021 | 23 November 2021 |
| 1.3 | Analisa hasil | 1 Hari | 23 November 2021 | 23 November 2021 |
| 1.4 | Pengumpulan referensi | 1 Hari | 23 November  2021 | 23 November 2021 |
| **2.0** | **UI Desain** | **3 Hari** | **24 November 2021** | **26 November 2021** |
| 2.1 | Pembuatan wireframe aplikasi | 1 Hari | 24 November 2021 | 24 November 2021 |
| 2.2 | Implementasi ui di Android studio | 2 Hari | 25 November 2021 | 26 November 2021 |
| **3.0** | **Koding / Penulisan kode aplikasi** | **15 Hari** | **27 November 2021** | **11 Desember 2021** |
| 3.1 | Konfigurasi basis data | 2 Hari | 27 November 2021 | 28 November 2021 |
| 3.2 | Membuat fungsi login dan sign up apliksi | 4 Hari | 29 November  2021 | 2 Desember 2021 |
| 3.3 | Manajemen user profile | 3 Hari | 3 Desember 2021 | 5 Desember 2021 |
| 3.4 | Membuat fungsi presentasi | 6 Hari | 6 Desember 2021 | 11 Desember 2021 |
| **4.0** | **Testing dan implementasi** | **3 Hari** | **12 Desember 2021** | **14 Desember 2021** |
| 4.1 | Debugging | 2 Hari | 12 Desember 2021 | 13 Desember 2021 |
| 4.2 | Implementasi | 1 Hari | 14 Desember 2021 | 15 Desember 2021 |
| **5.0** | **Pemeliharaan** | **2 Hari** | **16 Desember 2021** | **17 Desember 2021** |

1. Analysis

Tahapan analisa akan dilakukan identifikasi kebutuhan perangkat lunak dan perangkat keras dalam pengembangan aplikasi.

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

1. Design

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)

Diagram

Description automatically generated 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 5. ERD NoSql firebae aplikasi presensi

1. Use Case Diagram

Chart, diagram, funnel chart

Description automatically generatedMerupakan diagram yang dibuat untuk melihat korelasi antara user dan system yang akan dibuat serta mendeskripsikan sebuahinteraksi antara satu aktor atau lebih dengan system yang dibuat, berikut ini adalah use case dalam penelitian ini:

Gambar 6. 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. A picture containing timeline

   Description automatically generatedActivity diagram login

Gambar 7. Activity diagram login

1. Diagram

   Description automatically generatedActivity diagram registrasi

Gambar 8. Activity diagram registrasi

1. Text

   Description automatically generatedActivity reset password

Gambar 9. Activity diagram reset password

1. A screenshot of a computer

   Description automatically generated with low confidenceactivity presensi

Gambar 10. Activity diagram menu presensi didalam aplikasi

1. Graphical user interface, text, application

   Description automatically generatedActivity history

Gambar 11. Actovity diagram menu history aplikasi presensi

1. Graphical user interface, text, application, chat or text message

   Description automatically generatedActivity profile aplikasi

Gambar 12. Activity diagram menu profile aplikasi

1. Text

   Description automatically generatedActivity update foto profile

Gambar 13. Activity update foto profile

1. Text

   Description automatically generatedActivity update username

Gambar 14. Activity diagram update username

1. Graphical user interface, text, application

   Description automatically generatedActivity ganti email

Gambar 15. Activity diagram ganti email

1. Graphical user interface, text, application

   Description automatically generatedActivity verifikasi email

Gambar 16. Activity diagram verifikasi email

1. Graphical user interface, text, application, chat or text message

   Description automatically generatedActivity ganti password

Gambar 17. Activity diagram ganti password

1. Text

   Description automatically generatedActivity lapor masalah pada aplikasi (bug)

Gambar 18. Activity diagram lapor masalah pada aplikasi

1. Graphical user interface, text, application

   Description automatically generatedActivity tentang aplikasi

Gambar 19. Activity diagram tentang aplikasi

1. Text

   Description automatically generatedActivity keluar aplikasi

Gambar 20. Activity diagram keluar aplikasi

1. Sequence Diagram

Secara umum, sequence diagram digunakan untuk menggambarkan interaksi yang terjadi antara objek dan sistem yang digambarkan dalam bentuk pesan terhadap waktu. Sequence diagram terdiri dari dimensi vertikal untuk menggambarkan waktu dan dimensi horizontal untuk menggambarkan obejek-objek yang terkait, penggunaan sequence diagram dapat merepresentasikan langkah dari suatu kegiatan pada sistem untuk dapat menghasilkan output tertentu (Pratama and Delianti, 2021).

1. **Sequence diagram login

Gambar 21. Sequence diagram login

Proses login user dapat digambarkan pada gambar nomor 21, ketika user memasukan inputan berupa userID dalam bentuk email pengguna dan password akun terkait, ketika user melakukan aksi klik pada tombol login, maka sistem akan melakukan validasi dan menjalankan fungsi login user(), ketika validasi berhasil, maka sistem akan membuat session baru berdasarkan database yang tersimpan dengan menggunakan model user, namun ketika validasi gagal, sistem akan mengembalikan *callback* kedalam layar login pengguna.

1. Sequence diagram Signup

Gambar 22. Sequence diagram signup

Proses registrasi/signup user terdapat pada gambar nomor 22, ketika user mengisi inputan di layar Signup aplikasi dan menekan tombol register, maka sistem akan melakukan validasi inputan yang terdiri dari email dan password, ketika validasi berhasil, user akan dialihkan menuju halaman beranda aplikasi dan data user akan tersimpan kedalam database dengan melakukan eksekusi fungis createUserWithEmailAndPassword dengan parameter email dan password, namun ketika validasi aplikasi gagal, sistem akan memberikan *callback* kepada user mengenai error yang terjadi.

1. Sequence diagram reset password

Gambar 23. Sequence diagram reset password

Reset password dilakukan dengan melakukan validasi inputan user bertipe email yang dilakukan oleh sistem, ketika email terdaftar didalam database, maka fungsi sendPasswordResetEmail() akan dijalankan dan email terkait akan menerima tautan untuk reset email akun.

1. Sequence diagram presensi

Gambar 24. Sequence diagram presensi

Proses presensi dimulai ketika user melakukan aksi klik pada button di layar presensi, setelah button diklik, akan ada beberapa kondisi yang harus terpenuhi sebelum presensi dapat dilakukan, kondisi itu antara lain cek koneksi internet, waktu presensi yang diizinkan, cek perizinan aplikasi, cek kondisi fitur GPS pada perangkat android dan terakhir adalah jarak presensi terpenuhi, untuk memperoleh hasil kalkulasi jarak yang sesuai, maka digunakan algoritma haversine.

Setelah semua kondisi terpenuhi, maka aplikasi akan menampilkan dialog dimana user bisa melakukan presensi dengan melakukan aksi pada tombol “presensi sekarang” dan secara otomatis username dari pengguna akan dijadikan bukti presensi, presensi dikategorikan berhasil ketika sistem mengembalikan *callback* *successful* direpresentasikan dengan *toast* berwarna hijau.

1. Sequence diagram histori presensi

Gambar 25. Sequence diagram histori presensi

Ketika user berada pada bagian menu histori presensi, aplikasi akan menampilkan histori presensi yang tersedia dengan melakukan koneksi ke database, jika data tersedia dan koneksi berhasil, data akan ditampilkan dalam bentuk list objek *recyclerView,* namun ketika data tidak tersedia dan koneksi gagal, aplikasi akan menampilkan data tidak tersedia berupa gambar dan *log* error dalam bentuk *toast*.

1. Sequence diagram update foto profil

Gambar 26. Sequence diagram update foto profil

User dapat melakukan update foto profil dengan melakukan aksi klik pada foto profil di menu akun, aplikasi akan membuka kamera dan user dapat mengambil gambar menggunakan kamera depan ataupun kamera belakang, setelah gambar diambil, aplikasi akan menampilkan gambar terbaru hasil pengambilan gambar, ketika user melakukan aksi klik pada tombol update profile, maka gambar terbaru akan menggantikan gambar lama di dalam database dan akan ditampilkan gambar baru pada aplikasi dibagian menu akun.

1. Sequence diagram update username

Gambar 27. Sequence diagram update username

Untuk dapat melakukan update username, pengguna harus menekan tombol update username yang terdapat pada menu akun aplikasi, apliksi akan membaca username berdasarkan *current user* yang sedang login, ketika username ditemukan didalam database, maka akan ditampilkan kepada pengguna, namun ketika tidak ada, maka kolom username akan kosong, untuk membuat username baru, pengguna harus memasukkan kedalam kolom update username dan memberikan aksi klik pada tombol update username, maka username terbaru akan tersimpan kedalam database dan aplikasi akan membuat *toast* yang menandakan update username berhasil.

1. Sequnce diagram ganti email

Gambar 28. Sequence Diagram update email

Ketika pengguna akan mengganti email pada akun terkait, pengguna harus melakukan autentikasi password akun, hal ini ditujukan untuk keamanan akun pengguna, setelah autentikasi password berhasil, aplikasi akan menampilkan email yang terkait dengan akun dan pengguna bisa menggantinya jika diperlukan, ketika tombol update email ditekan, maka aplikasi akan mengirmkan permintaan update email kedalam database dan respons dari database akan ditangkap aplikasi da memunculkan toast kepada user ketika upadate email berhasil dilakukan.

1. Sequence diagram verifikasi email

Gambar 29. Sequence diagram verifikasi email

Verifikasi email diperlukan untuk memastikan email yang digunakan user adalah email yang aktif, selain daripada itu, verifikasi email dapat membantu user ketika lupa password, sehingga tautan reset password yang dikirimkan aplikasi akan terkirim dan user dapat melakukan reset password, untuk melakukan verifiakasi email, pengguna cukup memberikan aksi klik pada tombol verifikasi email, dan aplikai akan mengirimkan tautan ke email akun terkait, ketika tautan itu diklik, maka verifiaksi email berhasil.

1. Sequence diagram update password

Gambar 30. Sequence diagram update password

Update password dapat dilakukan ketika pengguna telah *login* kedalam aplikasi, ketika pengguna memutuskan untuk mengganti password lama ke password baru, pengguna dapat melakukanya secara cepat pada menu akun, tombol ganti password akan memandu pengguna memperbarui password, langkah pertama aplikasi akan memastikan pemilik akun atau biasa dikenal dengan autentikasi, dengan memsukan password yang sesuai dengan akun, pengguna akan dengan mudah melewati proses ini, tabapan setelah autentikasi adalah memasukan password baru, password harus terdiri dari 8 karakter dan harus sesuai pada kolom konfirmasi, sebagai informasi tambahan, kolom konfirmasi ditujukan untuk user melakukan input ulang password baru, ketika kolom password baru dan kolom password telah sesuai, maka aplikasi akan melakukan *reautenticate* dengan email provider dan password pengguna telah diperbarui.

1. Sequence diagram laporkan masalah aplikasi

Gambar 31. Sequence diagram laporkan masalah aplikasi

Ketika terjadi masalah pada aplikasi atau biasa dikenal dengan *bug*, pengguna dapat melakukan *report* terkait masalah yang terjadi pada aplikasi, hal ini diperlukan sebagai masukan kepada pengembang aplikasi mengenai masalah pada aplikasi mereka, pengguna dapat menemukan fitur ini pada menu akun, ketika tombol laporkan masalah aplikasi diklik, maka sistem android akan memilih aplikasi eksternal yang mendukung subjek berupa email, ketika ditemukan, pengguna akan diarahkan kedalam aplikasi tersebut dan menuliskan detail masalah yang terjadi pada aplikasi.

1. Sequence diagram tentang aplikasi

Gambar 32. Sequence diagram tentang aplikasi

Tentang aplikasi berisi informasi dasar mengenai aplikasi, seperti versi aplikasi, developer dan info pendukung lainnya, pengguna dapat membca tentang aplikasi yang terdapat pada menu akun dengan melakukan aksi klik pada tombol tentang aplikasi, aplikasi akan melakukan navigasi dan mengarahkan pengguna kedalam fragment yang sesuai yaitu fragment *aboutApp.*

1. Sequence diagram logout

Gambar 33. Sequence diagram logout

Ketika pengguna memutuskan untuk keluar dari akun terkait atau biasa dikenal dengan *logout*¸ aplikasi akan menampilkan dialog konfirmasi sebagai pengaman sederhana bilamana pengguna sebenarnya tidak menginginkan hal tersebut, ketika pengguna memutuskan untuk tetap keluar dari akun terkait¸ aplikasi akan memanggil fungsi signout yang terdapat pada objek firebase, dan pengguna akan diarahkan ke halaman login aplikasi.

1. Wireframe aplikasi

Sebagai tahapan iterasi dalam pengembangan aplikasi, maka tahapan selanjutnya setelah pembuatan UML adalah *wireframe.*  *Wireframe* adalah kerangka awal dalam pembuatan sebuah aplikasi, baik itu berbasiskan website maupun mobile , tahapan pembuatan wireframe perlu dilakukan terlebih dahulu sebelum pembuatan UI (*user interface*) dan diimplementasikan kedalam aplikasi (Salamah and Ismawan, 2021).

1. A picture containing text, different, bunch, lined

   Description automatically generatedWireframe login dan signup

Gambar 34. Wireframe login dan signup aplikasi presensi

1. Wireframe beranda aplikasi

A picture containing text, different, bunch, lined

Description automatically generated

Gambar 35. Wireframe halaman beranda aplikasi

1. A picture containing text, different, lined

   Description automatically generatedWireframe halaman dan histori presensi

Gambar 36. Wireframe halaman presensi dan histori presensi

1. A picture containing text, different, lined

   Description automatically generatedWireframe halaman profil pengguna

Gambar 37. Wireframe halaman profil pengguna aplikasi presensi

1. Antar muka pengguna (*User Interface*)

Antar muka pengguna atau biasa disebut dengan *User Interface* adalah tahapan interaski yang terjadi antara pengguna dan aplikasi dengan suatu perintah didalam aplikasi, seperti memasukan data dan penggunaan konten didalam aplikasi(Salamah and Ismawan, 2021). Untuk menghasilkan antar muka penggunna yang ramah penggunaan, maka dalam pengembangan aplikasi presensi ini akan digunakan komponen *material design* sebagaia acuan utama dalam menyusun antar muka pengguna disetiap bagian aplikasi.

1. Graphical user interface, text, application

   Description automatically generatedAntar muka pengguna *splash screen*

Gambar 38. Antar muka pengguna splash screen aplikasi

1. Antar muka pengguna login dan signup

Gambar 39. Antar muka pengguna login dan signup



1. Antar muka pengguna halaman beranda

Gambar 40. Antar muka pengguna halaman beranda apliksi



1. Antar muka pengguna halaman presensi dan histori presensi



Gambar 41. Antar muka halaman presensi dan histori presensi aplikasi

1. Antar muka pengguna halaman profil pengguna



Gambar 42. Antar muka pengguna halaman profil aplikasi

## Implementasi dan Testing

Tahapan implementasi dilakukan agar aplikasi dapat berjalan dengan baik sesuai dengan rancangan sistem pada tahap sebelumnya, dan testing diperlukamn untuk memastikan semua fungsi yang terdapat didalam aplikasi dapat berjalan dengan baik. Dalam tahap ini dilakukan pengkodean menggunakan bahasa pemrograman kotlin dan menggunakan IDE android studio sebagai lingkungan pengembangan aplikasi, sedangkan untuk penyimpanan data aplikasi, digunakan layanan firebase dari google untuk mengakomodasi penyimmpanan hasil presensi, akun pengguna dan foto profile didalam database firebase.

1. Implementasi

Implementasi berisikan aplikasi yang telah terinstal didalam perangkat android sebenarnya, implementasi menerapkan semua tahapan wireframe dan desain secara keseluruhan aplikasi pada tahap desain rancangan sistem.

1. Implementasi desain *splash screen*

Gambar 43. Implementasi desain splash screen

Splash screen adalah tampilan yang pertama kali muncul ketika aplikasi dibuka, splash screen pada gambar 43 terdapat 3 atribut, yaitu teks bertuliskan nama aplikasi, dan dua gambar dengan satu gambar animasi, dan satu gambar icon apliksi, semua atribut pada splash screen menggunakan warna yang seragam untuk memberikan pengalaman yang profesional ketika pengguna membuka aplikasi.

1. Graphical user interface

   Description automatically generatedImplementasi desain login

Gambar 44. Implementasi desain login aplikasi

Tampilan login aplikasi terdapat beberapa atribut, seperti logo dari pemerintah kabupaten Tegal, teks untuk judul login dan kolom inputan teks beserta tombol untuk membuat aksi login aplikasi. Pada layar login, pengguna dapat memasukan inputan bertipe email dan teks untuk password, ketika pengguna menekan tombol masuk, aplikasi akan melakukan validasi inputan sebelum mengarahkan pengguna kedalam menu utama aplikasi.

1. Implementasi desain signup

Gambar 45. Implementasi desain signup aplikasi

Tampilan *signup* berisikan atribut yang hampir sama dengan tampilan login, seperti teks untuk judul, logo instansi, kolom inputan penggund dan tombol aksi aplikasi registrasi.

1. Graphical user interface, text, application, chat or text message

   Description automatically generatedImplementasi desain lupa password

Gambar . Implementasi desain lupa password aplikasi

Implementasi desain pada layar lupa password terdiri dari kolom inputan pengguna berupa email, teks sebagai judul dan tombol untuk memulai aksi aplikasi, terdapat juga ikon email sebagai informasi tambahan kepada pengguna.

# REFERENSI

. I. A. T. (2018) ‘ANALISIS TINGKAT AKURASI GLOBAL POSITIONING SYSTEM SMARTPHONE DALAM MENENTUKAN TITIK LOKASI PADA GOOGLE MAP’, *Jurnal Teknik Elektro Universitas Tanjungpura*, 1(1). Available at: https://jurnal.untan.ac.id/index.php/jteuntan/article/view/23426 (Accessed: 2 November 2021).

ALDYA, A. P. (2019) ‘HAVERSINE FORMULA UNTUK MEMBATASI JARAK PADA APLIKASI PRESENSI ONLINE’, *Jurnal INSTEK (Informatika Sains dan Teknologi)*, 4(2), pp. 171–180. doi: 10.24252/INSTEK.V4I2.10042.

*Apa Itu Kotlin? Kenapa Kita Harus Mempelajari Kotlin? - Dicoding Blog* (no date). Available at: https://www.dicoding.com/blog/apa-itu-kotlin-kenapa-kita-harus-mempelajari-kotlin/ (Accessed: 21 February 2022).

Arsita, M. K. (2021) ‘TA : Rancang Bangun Aplikasi Presensi dengan Metode Local Binary Pattern Histograms dan Geofencing Berbasis Mobile pada Universitas Dinamika’.

Christian, J. and Nasrullah, H. (2018) ‘PEMANFAATAN RADIO FREQUENCY IDENTIFICATION (RFID) UNTUK SISTEM ABSENSI PEGAWAI’, *Budi Luhur Information Technology*, 10(1). Available at: https://journal.budiluhur.ac.id/index.php/bit/article/view/509 (Accessed: 28 October 2021).

Haris Suryaningtias, D., Ayu Dusea Widya Dara, M. and Swanjaya, D. (2021) ‘Sistem Presensi Mobile Mahasiswa Berbasis Android Dengan Menggunakan Metode Absolut’, *Prosiding SEMNAS INOTEK (Seminar Nasional Inovasi Teknologi)*, 5(1), pp. 287–295. Available at: https://proceeding.unpkediri.ac.id/index.php/inotek/article/view/970 (Accessed: 21 February 2022).

Hartati, S. *et al.* (2017) ‘Sistem Aplikasi EDUCHAT STMIK PRINGSEWU Berbasis ANDROID Sebagai Media Komunikasi dan Informasi’, *Jurnal Nasional Teknologi dan Sistem Informasi*, 3(1), pp. 143–152. doi: 10.25077/TEKNOSI.V3I1.2017.143-152.

*Hasil Pencarian - KBBI Daring* (no date a). Available at: https://kbbi.kemdikbud.go.id/entri/aplikasi (Accessed: 21 February 2022).

*Hasil Pencarian - KBBI Daring* (no date b). Available at: https://kbbi.kemdikbud.go.id/entri/presensi (Accessed: 21 February 2022).

Husain, A., Prastian, A. H. A. and Ramadhan, A. (2017) ‘Perancangan Sistem Absensi Online Menggunakan Android Guna Mempercepat Proses Kehadiran Karyawan Pada PT. Sintech Berkah Abadi’, *Technomedia Journal*, 2(1 Agustus), pp. 105–116. doi: 10.33050/TMJ.V2I1.319.

Madhiyono, M., Kosasi, S. and David, D. (2021) ‘Implementasi JWT, Fingerprint dan Algoritma Haversine Dalam Aplikasi Presensi Mahasiswa’, *Jurnal Sisfokom (Sistem Informasi dan Komputer)*, 10(3), pp. 328–333. doi: 10.32736/SISFOKOM.V10I3.1292.

Metode Perhitungan, P. *et al.* (2020) ‘PERBANDINGAN METODE PERHITUNGAN JARAK EUCLIDEAN, HAVERSINE, DAN MANHATTAN DALAM PENENTUAN POSISI KARYAWAN’, *Jurnal Tekno Insentif*, 14(2), pp. 69–77. doi: 10.36787/JTI.V14I2.270.

Mulyadi, E., Trihariprasetya, A. and Wiryawan, I. G. (2020) ‘Penerapan Sistem Presensi Mobile Dengan Menggunakan Sensor Gps (Klinik Pratama X Di Jember)’, *Jurnal Nasional Pendidikan Teknik Informatika (JANAPATI)*, 9(1), p. 11. doi: 10.23887/janapati.v9i1.23174.

Payara, G. R. and Tanone, R. (2018) ‘Penerapan Firebase Realtime Database Pada Prototype Aplikasi Pemesanan Makanan Berbasis Android’, *Jurnal Teknik Informatika dan Sistem Informasi*, 4(3), pp. 397–406–397–406. Available at: https://journal.maranatha.edu/index.php/jutisi/article/view/1476 (Accessed: 21 February 2022).

Pratama, M. and Delianti, V. I. (2021) ‘RANCANG BANGUN APLIKASI PRESENSI DENGAN GLOBAL POTITIONING SYSTEM (GPS) BERBASIS ANDROID (Studi Kasus : PT. Perkebunan Nusantara VI Unit Usaha Kayu Aro)’, *INCARE, International Journal of Educational Resources*, 2(2), pp. 141–154. Available at: http://ejournal.ijshs.org/index.php/incare/article/view/251 (Accessed: 11 December 2021).

Qois, N. and Jumaryadi, Y. (2021) ‘Implementasi Location Based Service pada Sistem Informasi Kehadiran Pegawai Berbasis Android’, 10, pp. 550–561.

*Queue | PENENTUAN POSISI DENGAN GPS UNTUK SURVEI TERUMBU KARANG. Winardi Puslit Oseanografi - LIPI - ADOC.PUB* (no date). Available at: https://adoc.pub/queue/penentuan-posisi-dengan-gps-untuk-survei-terumbu-karang-wina.html (Accessed: 21 February 2022).

RAHAYU, S. (2016) ‘PERANCANGAN SIMULASI 3 DIMENSI SISTEM PERNAFASAN PADA MANUSIA BERBASIS ANDROID’. Available at: http://repository.potensi-utama.ac.id/jspui/jspui/handle/123456789/1213 (Accessed: 21 February 2022).

Rahmatulloh, A. (2019) ‘IMPLEMENTASI FORMULA HAVERSINE DAN KOMUNIKASI DATA REAL-TIME MENGGUNAKAN WEBSOCKET DI SISTEM PENGAWASAN WARGA NEGARA ASING’, *KLIK - KUMPULAN JURNAL ILMU KOMPUTER*, 6(2), p. 143. doi: 10.20527/klik.v6i2.210.

Rahmatulloh, A. and Gunawan, R. (2019) ‘Sistem Presensi Berbasis Sidik Jari untuk Peningkatan Disiplin Kehadiran Aparat Desa’, *JATI EMAS (Jurnal Aplikasi Teknik dan Pengabdian Masyarakat)*, 3(1), p. 14. doi: 10.36339/je.v3i1.183.

Salamah, I. R. and Ismawan, F. (2021) ‘PENERAPAN USER CENTERED DESIGN (UCD) PADA WIREFRAME DESAIN USER INTERFACE DAN USER EXPERIENCE APLIKASI SINOPSIS FILM’, 7(1), pp. 75–79.

Sinta Peringkat, T. *et al.* (2020) ‘PEMANFAATAN APLIKASI MOBILE BERBASIS IOS DALAM MENUNJANG USAHA WEDDING ORGANIZER’, *JITK (Jurnal Ilmu Pengetahuan dan Teknologi Komputer)*, 5(2), pp. 251–258. doi: 10.33480/JITK.V5I2.1154.

Supriatna, D. and Junianto, E. (2020) ‘Aplikasi Presensi Pegawai Memanfaatkan Teknologi Fingerprint dan Global Positioning System (GPS) Pada Android’, *e Prosiding Teknik Informatika (Protektif)*, 1(1), pp. 269–280.