

SKRIPSI

PENGEMBANGAN APLIKASI MOBILE PRESENSI PEGAWAI BERBASIS *GPS* DAN *GEOCODING* MENGUNAKAN 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

PERSETUJUAN SKRIPSI

Nama : Guna Dermawan
NIM : A11.2018.11538
Program Studi : Teknik Informatika
Fakultas : Ilmu Komputer
Judul Tugas : Pengembangan aplikasi mobile presensi pegawai
Akhir berbasis gps dan geocoding menggunakan
metode pengukuran jarak haversine [studi kasus:
balai desa warureja, kabupaten tegal]

Tugas akhir ini telah diperiksa dan disetujui ,
Semarang,

Menyetujui,
Pembimbing

Mengetahui
Dekan Fakultas Ilmu Komputer

FAUZI ADI RAFRASTARA M.CS

NPP: 0686.11.2011.398

**Dr. GURUH FAJAR SHIDIK,
S.KOM, M.CS**

NPP: 0686.11.2011.423

PENGESAHAN DEWAN PENGUJI

Nama : Guna Dermawan
NIM : A11.2018.11538
Program Studi : Teknik Informatika
Fakultas : Ilmu Komputer
Judul Tugas Akhir : Pengembangan aplikasi mobile presensi pegawai berbasis gps dan geocoding menggunakan metode pengukuran jarak haversine [studi kasus: balai desa warureja, kabupaten tegal]

Tugas akhir ini telah diujikan dan dipertahankan dihadapan dewan penguji pada sidang tugas akhir . Menurut pandangan kami, tugas akhir ini memadai dari segi kualitas maupun kuantitas untuk tujuan penganugerahan gelar Sarjana Komputer (S.Kom)

Semarang,
Dewan Penguji,

Penguji 1

Penguji 2

Ketua Penguji

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Sebagai mahasiswa universitas Dian Nuswantoro, yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Guna Dermawan
NIM : A11.2018.11538
Program Studi : Teknik Informatika
Fakultas : Ilmu Komputer

Menyatakan bahwa karya ilmiah saya yang berjudul:

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

Merupakan karya asli saya (kecuali sitasi dan ringkasan yang telah saya cantumkan referensinya). Apabila di kemudian hari, karya ilmiah saya terdapat dugaan bukan merupakan karya ilmiah saya seperti yang telah saya sebutkan, maka saya bersedia untuk membatalkan gelar sarjana saya serta hak dan kewajiban yang melekat pada gelar tersebut. Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Semarang, 6 Juni 2022

Yang menyatakan

Guna Dermawan

PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai mahasiswa universitas Dian Nuswantoro, yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Guna Dermawan
NIM : A11.2018.11538

Demi mengembangkan ilmu pengetahuan, maka saya menyetujui untuk memberikan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif (Non-exclusive Royalti-Free Right) kepada Universitas Dian Nuswantoro atas karya ilmiah saya yang berjudul:

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

Beserta perangkat yang diperlukan dalam karya ilmiah (jika tersedia). Dengan adanya surat pernyataan ini, Universitas Dian Nuswantoro berhak untuk menyimpan, melakukan duplikasi, menggunakan serta mengelolanya dalam pangkalan data (database), mendistribusikan dan menampilkan di internet atau media lain untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta izin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai pencipta.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa perlu untuk melibatkan pihak universitas Dian Nuswantoro, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul akibat dari pelanggaran hak cipta dalam karya ilmiah yang saya buat.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Semarang, 6 Juni 2022

Yang menyatakan

Guna Dermawan

UCAPAN TERIMAKASIH

Dengan memanjatkan puji syukur kehadiran Allah SWT, Tuhan yang maha Esa, yang maha pengasih dan maha penyayang, berkat hidayah dan pertolonganNya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir dengan judul PENGEMBANGAN APLIKASI MOBILE PRESENSI PEGAWAI BERBASIS GPS DAN GEOCODING MENGGUNAKAN METODE PENGUKURAN JARAK HAVERSINE [STUDI KASUS: BALAI DESA WARUREJA, KABUPATEN TEGAL] dapat penulis selesaikan sesuai dengan rencana. Oleh karena itu penulis ingin menyampaikan ucapan terimakasih kepada:

1. Prof. Dr. Ir. Edi Noersasongko, M.Kom, selaku Rektor Universitas Dian Nuswantoro Semarang
2. Dr.Guruh Fajar Shidik, S.Kom, M.Cs selaku Dekan Fasilkom
3. Dr. Muljono, S.Si,M.Kom, selaku kaprogdi Teknik Informatika - S1
4. Fauzi Adi Rafrastara M.Cs, selaku pembimbing tugas akhir yang memberikan pengarahan, dukungan, motivasi kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan laporan tugas akhir ini dengan baik.
5. Abdul Mufid, selaku sekretariat pemerintah desa Warureja, Kab.Tegal, yang telah memberikan saran dan masukan terhadap karya aplikasi yang telah dibuat oleh penulis
6. Keluarga penulis , terutama kedua orang tua yang telah banyak memberikan dukungan dan motivasi kepada penulis
7. Dosen fakultas ilmu komputer Universitas Dian Nuswantoro Semarang yang telah memberikan ilmu sehingga penulis dapat melakukan implementasi terhadap ilmu yang telah disampaikan
8. Semua pihak yang terlibat dalam pembuatan laporan tugas akhir ini, Terimakasih untuk segala doa dan dukunganya.

Semoga Allah SWT selalu menjaga dan memberikan balasan kebaikan yang lebih besar kepada semua pihak yang terlibat dalam pembuatan laporan tugas akhir ini, penulis berharap laporan tugas akhir ini dapat bermanfaat kepada sesama.

Semarang, 6 Juni 2022

Penulis

ABSTRAK

DAFTAR ISI

ABSTRAK	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.1 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	3
BAB II LANDASAN TEORI	4
2.1 Tinjauan Studi	4
2.2 Tinjauan Teori	8
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	14
3.1 Studi Literatur	14
3.2 Pengumpulan Data	14
3.3 Analisa Sistem	15
3.4 Pengembangan Sistem	17
3.4.1 Metode Pengembangan Sistem Prototype	17
3.5 Pembuatan Laporan	19
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	20
4.1 Rancangan Sistem	20
4.1.1 Planing	20
4.1.2 Analysis	21
4.1.3 Design	21
4.2 Implementasi dan Testing	46
4.2.1 Implementasi	46
4.2.2 Testing	51
4.3 Hasil Penelitian	64
4.4 Pembahasan	65

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	70
5.1 Kesimpulan.....	70
5.2 Saran	70
REFERENSI	72
LAMPIRAN	75

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Hukum Haversine.....	9
Gambar 2. Grafik ketepatan keputusan tiap metode	11
Gambar 3. Grafik toleransi pada tiap metode	11
Gambar 4. Alur metode prototype	17
Gambar 5. ERD NoSql firebae aplikasi presensi	22
Gambar 6. Use Case diagram aplikasi presensi	22
Gambar 7. Activity diagram login	23
Gambar 8. Activity diagram registrasi	24
Gambar 9. Activity diagram reset password	24
Gambar 10. Activity diagram menu presensi didalam aplikasi	25
Gambar 11. Actovity diagram menu history aplikasi presensi	26
Gambar 12. Activity diagram menu profile aplikasi.....	26
Gambar 13. Activity update foto profile	27
Gambar 14. Activity diagram update username.....	28
Gambar 15. Activity diagram ganti email.....	29
Gambar 16. Activity diagram verifikasi email.....	30
Gambar 17. Activity diagram ganti password.....	30
Gambar 18. Activity diagram lapor masalah pada aplikasi	31
Gambar 19. Activity diagram tentang aplikasi	32
Gambar 20. Activity diagram keluar aplikasi	32
Gambar 21. Sequence diagram login	33
Gambar 22. Sequence diagram signup.....	33
Gambar 23. Sequence diagram reset password.....	34
Gambar 24. Sequence diagram presensi	34
Gambar 25. Sequence diagram histori presensi	35
Gambar 26. Sequence diagram update foto profil	36
Gambar 27. Sequence diagram update username	36
Gambar 28. Sequence Diagram update email	37
Gambar 29. Sequence diagram verifikasi email	38
Gambar 30. Sequence diagram update password.....	38
Gambar 31. Sequence diagram laporkan masalah aplikasi	39
Gambar 32. Sequence diagram tentang aplikasi	39
Gambar 33. Sequence diagram logout	40
Gambar 34. Wireframe login dan signup aplikasi presensi	41
Gambar 35. Wireframe halaman beranda aplikasi	41
Gambar 36. Wireframe halaman presensi dan histori presensi.....	42
Gambar 37. Wireframe halaman profil pengguna aplikasi presensi	42
Gambar 38. Antar muka pengguna splash screen aplikasi.....	43
Gambar 39. Antar muka pengguna login dan signup.....	44
Gambar 40. Antar muka pengguna halaman beranda aplikasi	44
Gambar 41. Antar muka halaman presensi dan histori presensi aplikasi.....	45

Gambar 42. Antar muka pengguna halaman profil aplikasi	45
Gambar 43. Implementasi desain splash screen.....	46
Gambar 44. Implementasi desain login aplikasi	47
Gambar 45. Implementasi desain signup aplikasi.....	47
Gambar 46. Implementasi desain lupa password aplikasi	48
Gambar 47. Implementasi desain beranda aplikasi.....	48
Gambar 48. Implementasi desain halaman presensi	49
Gambar 49. Implementasi desain halaman histori presensi	50
Gambar 50. Implementasi desain halaman akun aplikasi	50
Gambar 51. Pengujian Whitebox sistem presensi aplikasi	60
Gambar 52. Flowchart whitebox testing	61
Gambar 53. Flowgraph whiteBox testing sistem presensi	62
Gambar 54. Konversi flowgrapgh Whitebox testing	63
Gambar 55. Rumus skor rata-rata SUS	66
Gambar 56. tingkat penerimaan metode SUS	68
Gambar 57. Curved Grade Scale metode SUS.....	68

DAFTAR TABEL

Table 1. Table state of the art algoritma haversine	5
Table 2. table penelitian presensi dengan GPS	8
Table 3. Perbandingan hasil perhitungan jarak	10
Table 4. Perbandingan kinerja pada tiap metode	12
Table 5. Tabel Metodologi penelitian	14
Table 6. Tabel WBS (Work Breakdown Structure)	20
Table 7. Pengujian Blackbox	51
Table 8. Kuisioner System Usability Scale (SUS).....	64
Table 9. Penilaian kuisioner SUS.....	65
Table 10. Tabel data asli responden	66
Table 11. Tabel hasil perhitungan dengan rumus SUS	67
Table 12. Tabel graph matriks	75

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Laporan presensi merupakan hal yang sangat penting dalam berbagai instansi. presensi sebagai penilaian kinerja dan kedisiplinan 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 menuliskannya 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 berbasis 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 penerapannya pada perangkat android untuk dapat dijadikan alternatif alat presensi diantaranya adalah penelitian yang dilakukan oleh J. Christian dan H. Nasrullah, dengan memanfaatkan RFID atau *Radio Frequency 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 menggunakan 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 penelitian 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 penelitian 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 dimana geocoder itu akan mentranslasikan 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.

1.1 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.

1.2 Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Sistem presensi yang akan digunakan adalah sistem presensi berbasis aplikasi android.
2. Sistem presensi yang dikembangkan ini hanya dibatasi pada radius 10 meter.
3. Algoritma yang digunakan pada penelitian ini adalah algoritma haversine

1.3 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 kedisiplinan pegawai serta membantu pimpinan dalam membuat kebijakan terkait dengan presensi pegawai.

1.4 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

2.1 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	Penelitian ini berfokus pada komparasi tiga metode

		perhitungan jarak Euclidean, haversine, dan Manhattan dalam penentuan posisi karyawan (2020)	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 <i>et al.</i> , 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 websocket, penggunaan metode haversine pada penelitian ini kurang tepat, karena pada faktanya untuk mendapatkan lokasi atau Riwayat keberadaan WNA, tidak hanya garis lurus 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 algoritma 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 <i>radio frequency identification</i> , untuk proses presensinya, cukup dengan menempelkan kartu pada alat <i>RFID starter kit</i> , 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 menggunakan jenis konektivitas <i>client-server</i> , 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 aplikasi 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 khususnya 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	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

		Android(Studi Kasus: PT.Perkebunan Nusantara VI Unit Usaha Kayu Aryo) (2021)	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

2.2 Tinjauan Teori

Menurut 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)

2.2.1 Android

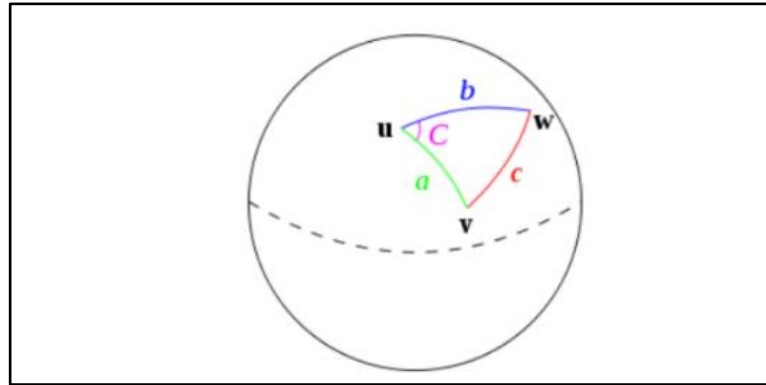
Android adalah sistem operasi yang dibuat untuk telepon genggam yang bersifat terbuka (*open source*) serta berbasis linux(RAHAYU, 2016), android juga memiliki sifat sumber kode terbuka atau *open source* yang akan memudahkan para *developer* untuk mengembangkan aplikasi di platform android(Hartati *et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

2.2.2 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 letak 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)

2.2.3 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). Rumus haversine adalah sebagai berikut:



Gambar 1. Hukum Haversine

$$\Delta long = (long2 + long1) \cdot \cos\left(\frac{lat1 + lat2}{2}\right) = \cos a \cdot \cos b - \sin a \cdot \sin b$$

$$\Delta lat = (lat2 - lat1)$$

$$a = \sin^2\left(\frac{\Delta lat}{2}\right) = \cos(lat1) \cdot \cos(lat2) \cdot \sin^2\left(\frac{\Delta long}{2}\right)$$

$$d = \sqrt{a} \cdot R$$

Keterangan:

- R = Radius Bumi (6371 Km)
- d = Jarak (Km)
- $\Delta long$ = Besaran perubahan *latitude* (Km)
- Δlat = Besaran perubahan *longitude* (Km)

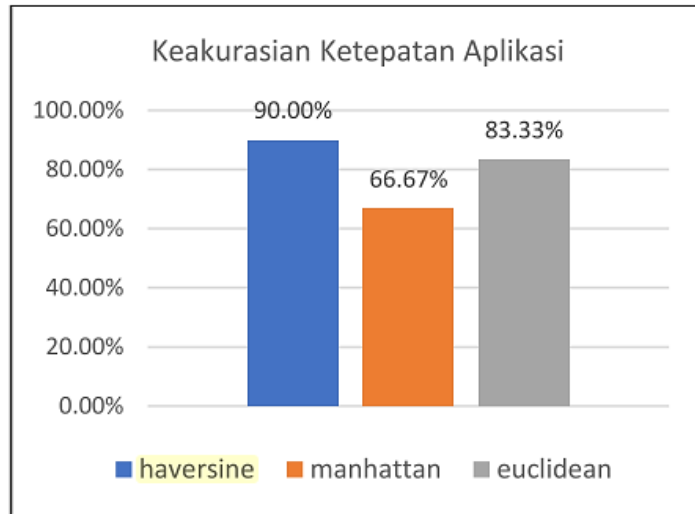
Sedangkan perhitungan jarak ketika melakukan presensi, akan digunakan algoritma haversine, penggunaan algoritma haversine Dirakudakan untuk mendapatkan hasil yang akurat ketika melakukan perhitungan jarak presensi, algoritma ini menjadi algoritma paling mumpuni dalam rentang kecepatan pemrosesan, ketepatan aplikasi, akurasi dan perbandingan kinerja secara keseluruhan jika dikomparasi dengan algoritma Euclidean dan Manhattan (Metode Perhitungan *et al.*, 2020). Berikut ini adalah data yang menunjukkan kinerja keseluruhan

algoritma haversine, Manhattan dan Euclidean untuk diimplantasikan dalam pembuatan aplikasi presensi berbasis android di kantor Balai Desa Warureja Kabupaten Tegal.

Table 3. Perbandingan hasil perhitungan jarak

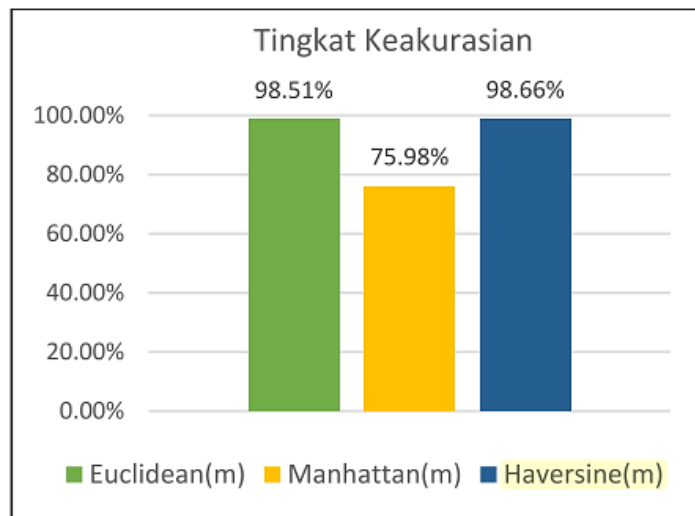
No.	Manual	Euclidean	Manhattan	Haversine
1	25m	25,46m	30,84m	25,42m
2	25m	25,65m	30,95m	25,61m
3	17m	17,66m	21,71m	17,63m
4	29m	29,19m	35,18m	29,14m
5	26m	27,11m	33,29m	27,07m
6	18m	18,58m	22,49m	18,55m
7	30m	30,81m	37,18m	30,76m
8	41m	41,24m	51,32m	41,17m
9	41m	41,19m	51,65m	41,12m
10	42m	42,41m	52,77m	42,33m
11	10m	10,02m	12,25m	10m
12	20m	20,06m	24,27m	20,03m
13	30m	30,08m	36,51m	30,03m
14	40m	39,86m	47,76m	39,8m
15	45m	45,04m	54,1m	44,97m
16	27m	27,53m	34,96m	27,48m
17	37m	37,48m	46,53m	37,42m
18	18m	18,67m	21,71m	18,52m
19	16m	16,45m	20,37m	16,43m
20	18m	18,49m	22,49m	18,47m
Rata-Rata Selisih		0,41m	6,67m	0,37m

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 konklusi 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.



Gambar 2. Grafik ketepatan keputusan tiap metode

Pada gambar nomor 2 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 3 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 4. Perbandingan kinerja pada tiap metode

Metode Perhitungan	Waktu Pemrosesan (100 data)	Tingkat Keakurasian	Ketepatan Aplikasi
Euclidean	0,000504029	98,51%	83,33%
Manhattan	0,00034045	75,98%	66,67%
Haversine	0,000455141	98,66%	90,00%

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).

2.2.4 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 Positioning 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)

2.2.5 Firebase

Adalah layanan API atau *Application Programming Interface* berbasis 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)

2.2.6 Kotlin

Kotlin adalah bahasa pemrograman modern yang berjalan diatas JVM atau *java virtual machine* serta menggunakan *compiler* LLVM

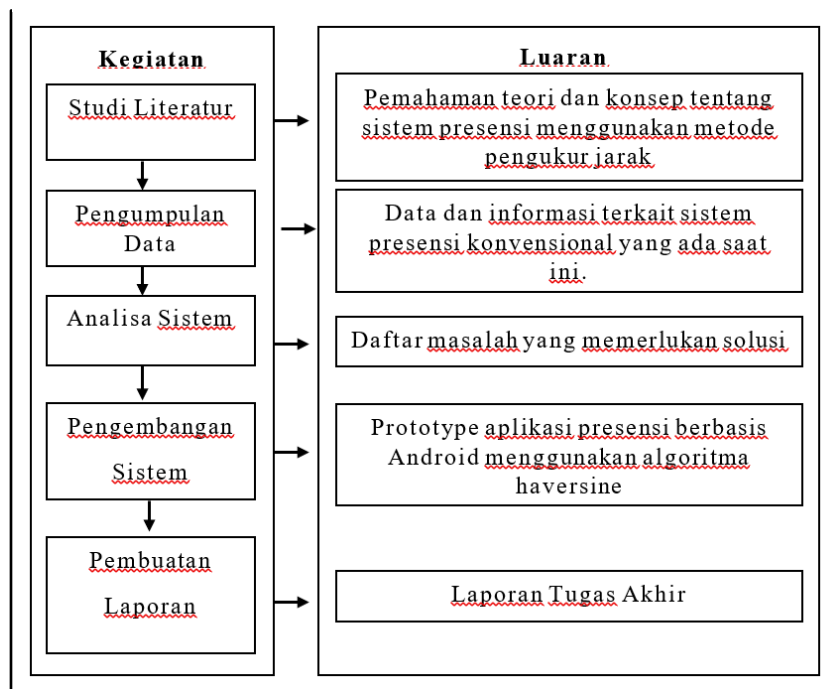
yang membuat kotlin dapat diintegrasikan dengan bahasa pemrograman java, beberapa keunggulan kotlin adalah *open source*, sintaks yang ringkas, lebih ringan daripada java, lebih aman dari kesalahan atau *error* dan kotlin telah terintegrasi dengan android studio. (*Apa Itu Kotlin? Kenapa Kita Harus Mempelajari 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 5. Tabel Metodologi penelitian



3.1 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 dibandingkan 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.

3.2 Pengumpulan Data

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

3.2.1 Observasi

Pengumpulan data dengan cara observasi dilakukan dengan cara pengamatan langsung di lapangan. Dengan begitu, pemahaman kebutuhan antara subjek dan objek menjadi jelas dan mengerucut pada satu bidang penelitian. Dalam penelitian ini, digunakan observasi dengan cara wawancara kepada pihak terkait dalam hal ini adalah sekretariat 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.

3.2.2 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.

3.3 Analisa Sistem

Problmatika presensi bukanlah hal baru di dalam suatu instansi, mengingat presensi dapat dijadikan bahan pengambilan keputusan kepala kantor bagi karyawannya ataupun sebagai tolak ukur kedisiplinan 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 disebutkan, yaitu dengan membuat aplikasi presensi berbasis 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.

3.3.1 Analisa Kebutuhan Fungsional

1. Aplikasi dapat melakukan aksi login sesuai dengan data pengguna yang tersimpan di dalam basis data.
2. Aplikasi dapat menambah pengguna baru atau *signup* sesuai dengan spesifikasi yang telah ditentukan.
3. Aplikasi dapat melakukan reset password pengguna dengan menggunakan email yang telah terdaftar di dalam basis data.
4. Aplikasi dapat melakukan proses presensi sesuai dengan spesifikasi yang telah ditentukan.
5. Aplikasi dapat menampilkan data hasil presensi yang telah tersimpan kedalam basis data dalam bentuk list.
6. Aplikasi dapat menampilkan profile lengkap pengguna secara lengkap sesuai dengan spesifikasi yang telah ditentukan.
7. Aplikasi dapat mengganti profile, nama pengguna, melakukan verifikasi email, merubah email dan password pengguna sesuai dengan spesifikasi yang telah ditentukan.
8. Aplikasi dapat menyediakan fitur lapor *bug* dari pengguna.
9. Aplikasi dapat menampilkan detail tentang aplikasi kepada pengguna.
10. Aplikasi dapat melakukan logout pada tiap akun pengguna yang telah login.

3.3.2 Analisa Kebutuhan Non-fungsional

1. Aplikasi memiliki antar muka atau *user interface* yang mudah dipahami oleh pengguna.
2. Aplikasi menyediakan hak akses pada tiap penggunanya.
3. Aplikasi dapat berjalan dengan baik di sistem operasi Android

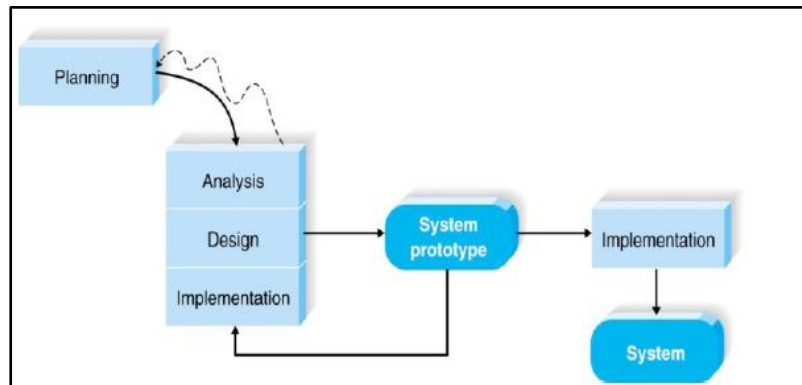
3.4 Pengembangan Sistem

Beberapa perangkat pendukung dalam mengembangkan aplikasi ini adalah sebagai berikut:

3.4.1 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

a. 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, seperti 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.

b. 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 algoritma yang tepat dalam pengembangan aplikasi presensi, khususnya 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).

c. 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 diagram. Database yang akan digunakan 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.

d. 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 pemrograman 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 lainnya, 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.

e. 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 dilakukan, 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.

3.5 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

4.1 Rancangan Sistem

4.1.1 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 6. 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 aplikasi	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

4.1.2 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

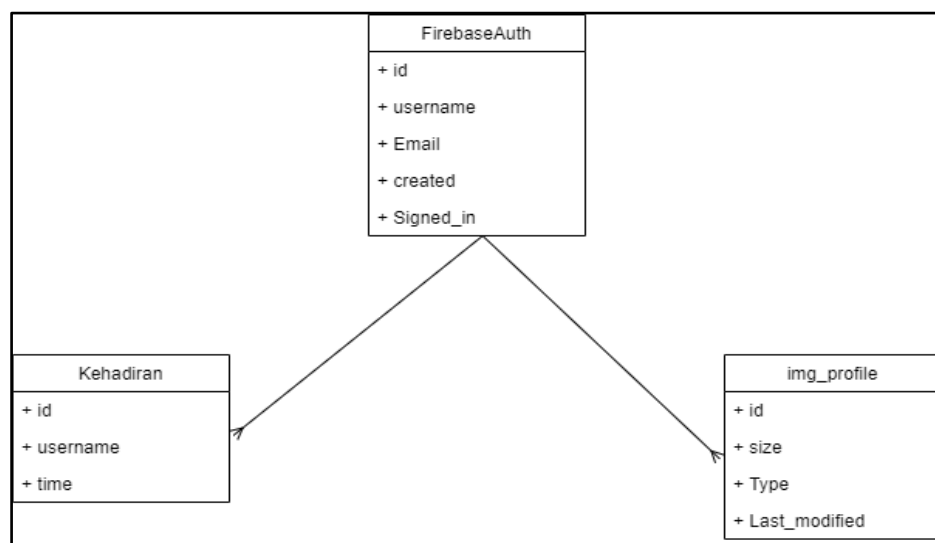
4.1.3 Design

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:

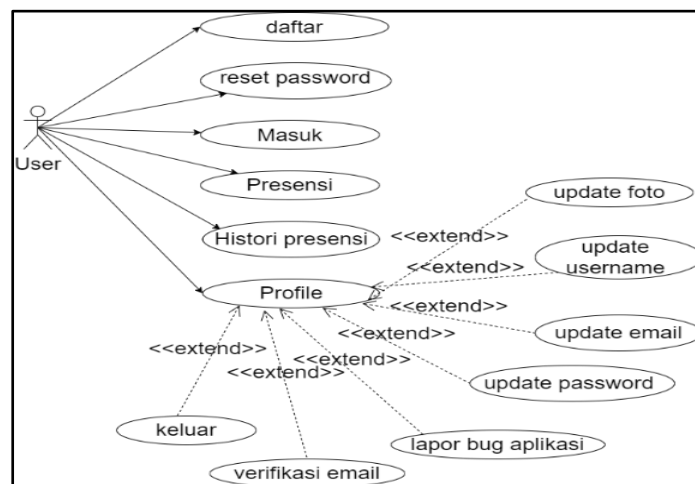
a. ERD (Entity Relationship Diagram)

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 5. ERD NoSql firebae aplikasi presensi

b. Use Case Diagram



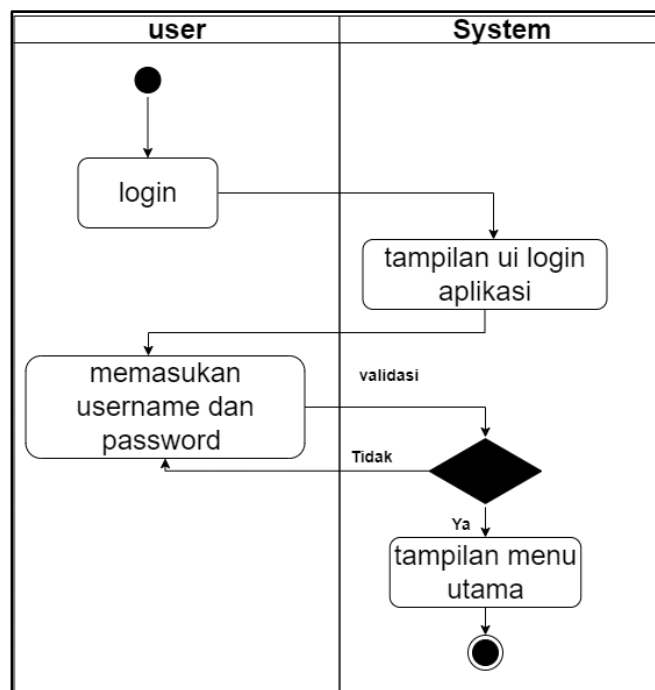
Gambar 6. Use Case diagram aplikasi presensi

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:

c. Activity Diagram

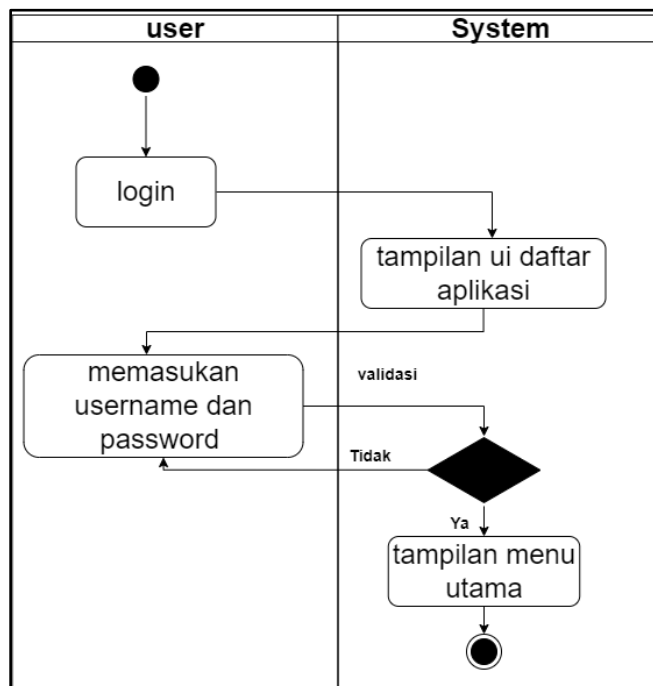
Activity diagram menggambarkan aliran atau proses kerja dari sebuah sistem atau menu yang terdapat didalam aplikasi, diagram aktivitas secara tepat menggambarkan aktivitas yang dilakukan oleh sistem, bukan yang dilakukan oleh pengguna ketika berinteraksi dengan sistem. Activity diagram dalam aplikasi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

1. Activity diagram login



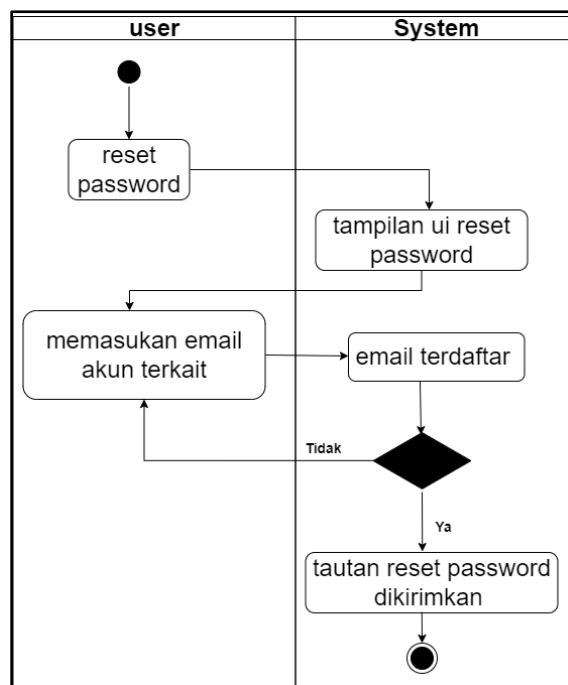
Gambar 7. Activity diagram login

2. Activity diagram registrasi



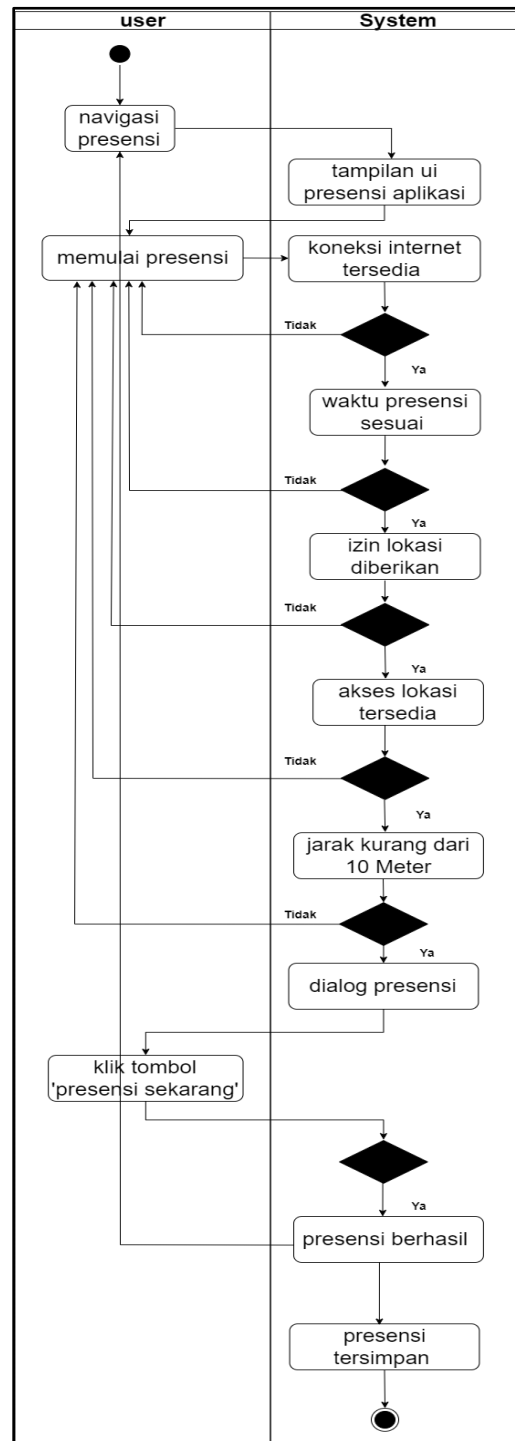
Gambar 8. Activity diagram registrasi

3. Activity reset password



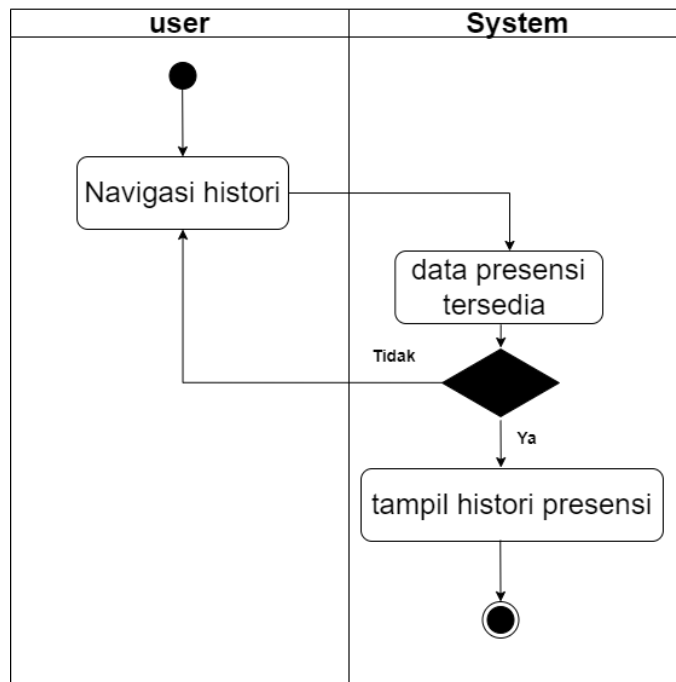
Gambar 9. Activity diagram reset password

4. activity presensi



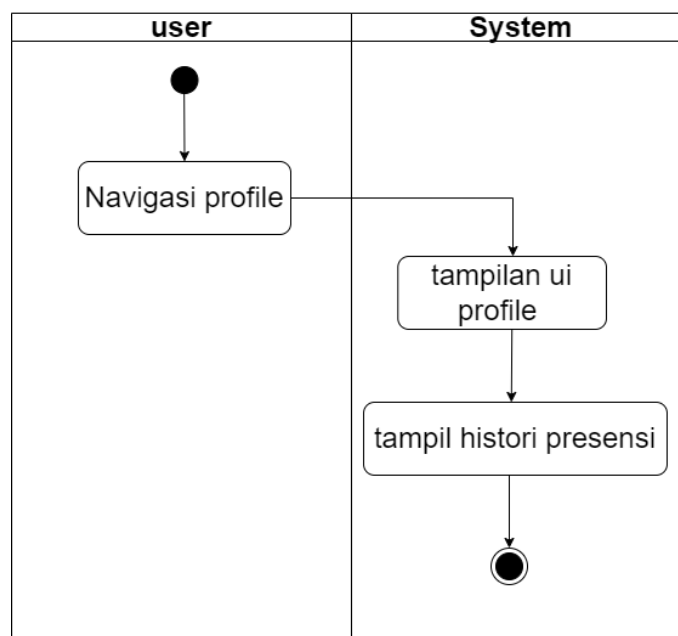
Gambar 10. Activity diagram menu presensi didalam aplikasi

5. Activity history



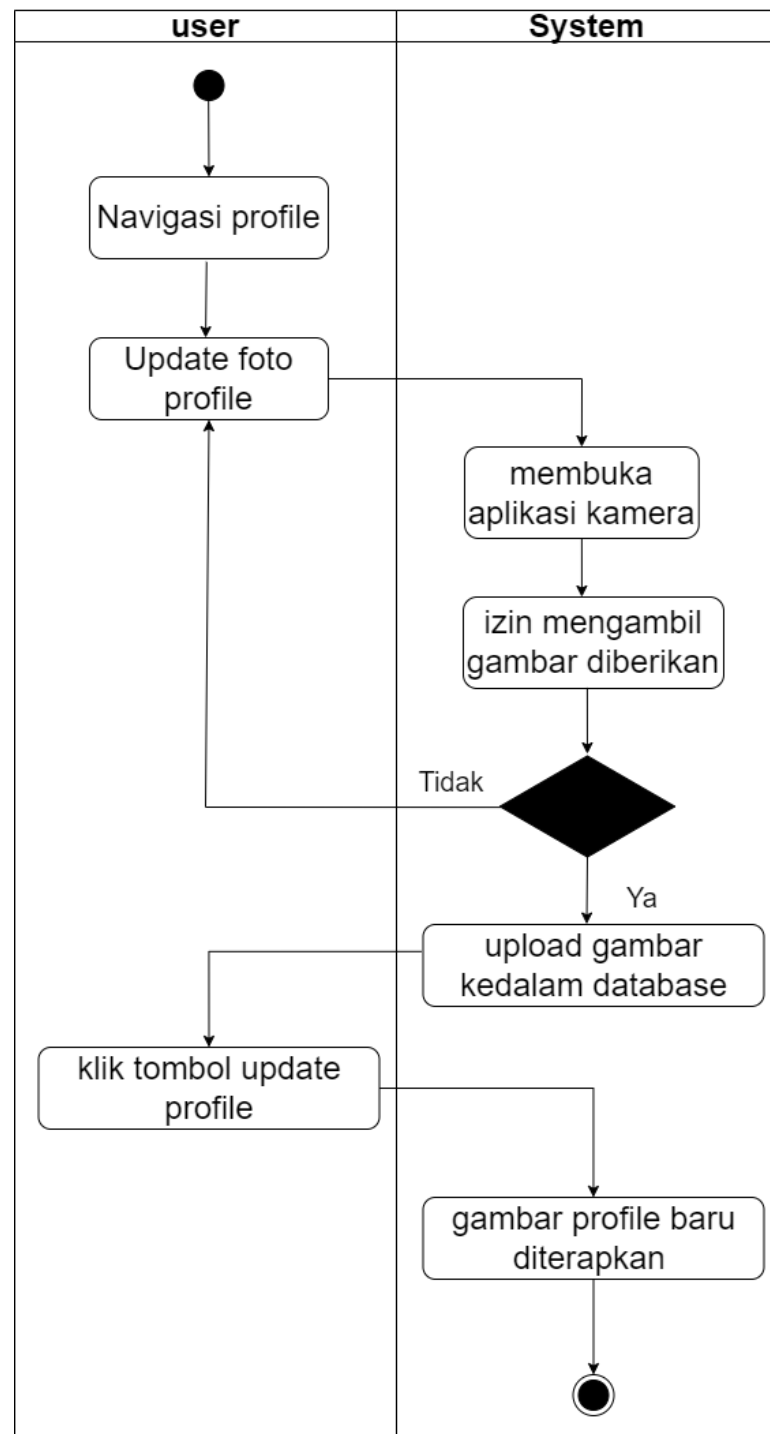
Gambar 11. Activity diagram menu history aplikasi presensi

6. Activity profile aplikasi



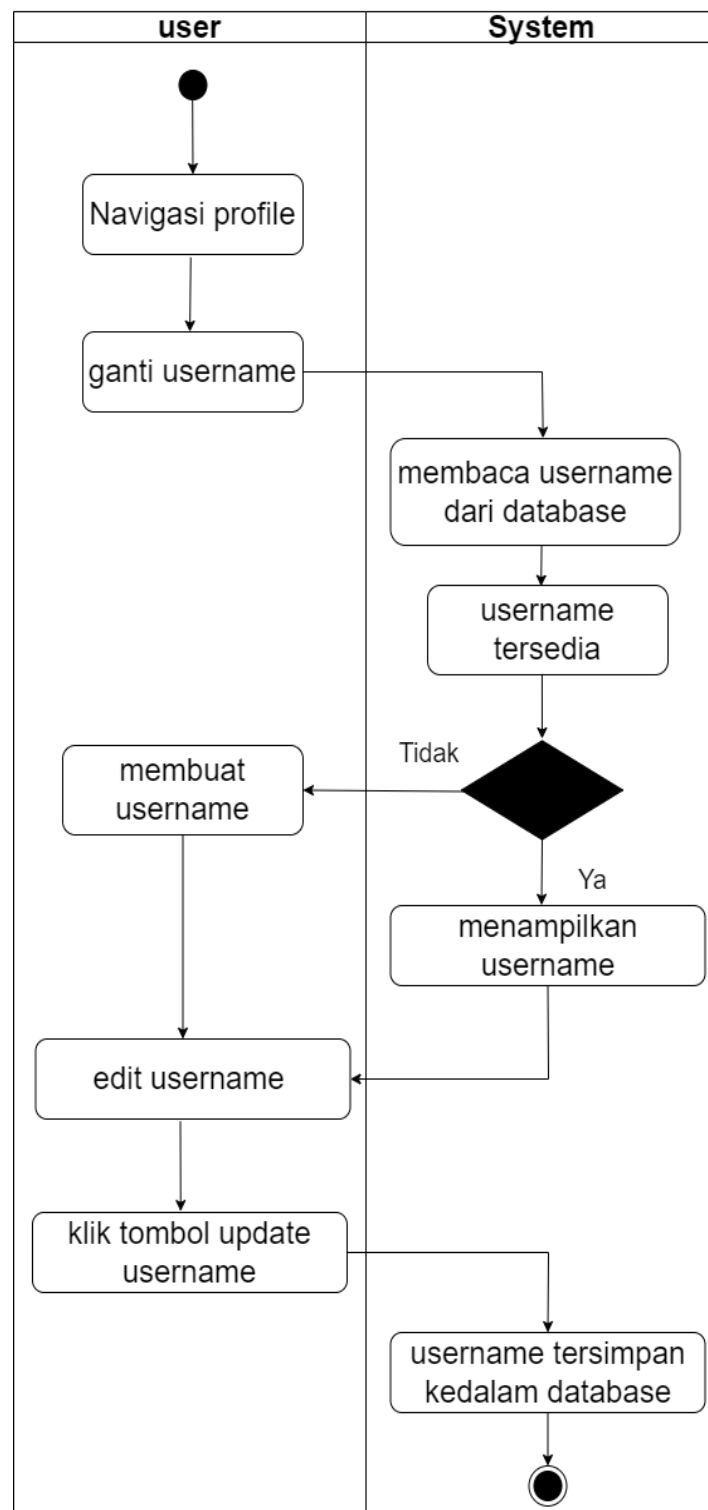
Gambar 12. Activity diagram menu profile aplikasi

7. Activity update foto profile



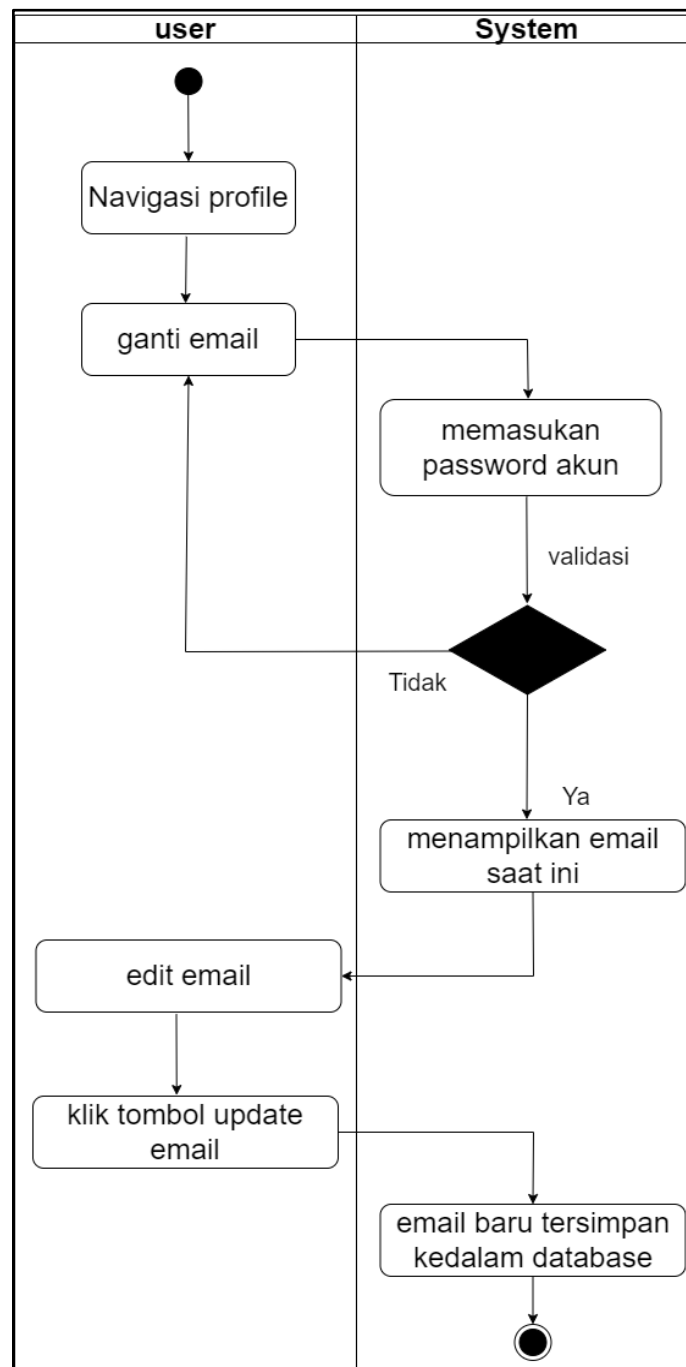
Gambar 13. Activity update foto profile

8. Activity update username



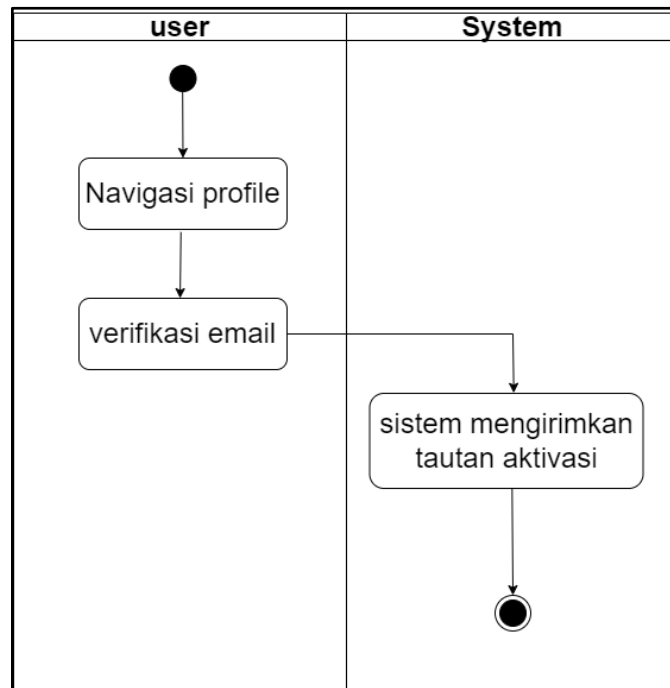
Gambar 14. Activity diagram update username

9. Activity ganti email



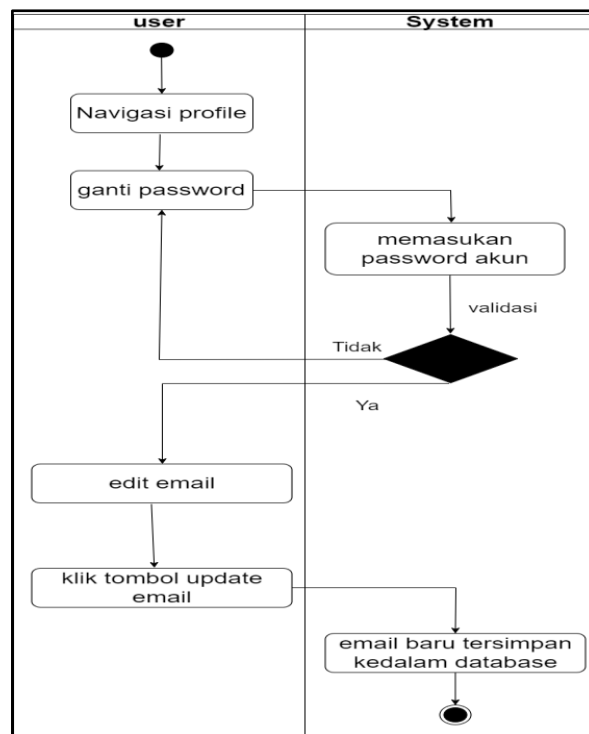
Gambar 15. Activity diagram ganti email

10. Activity verifikasi email



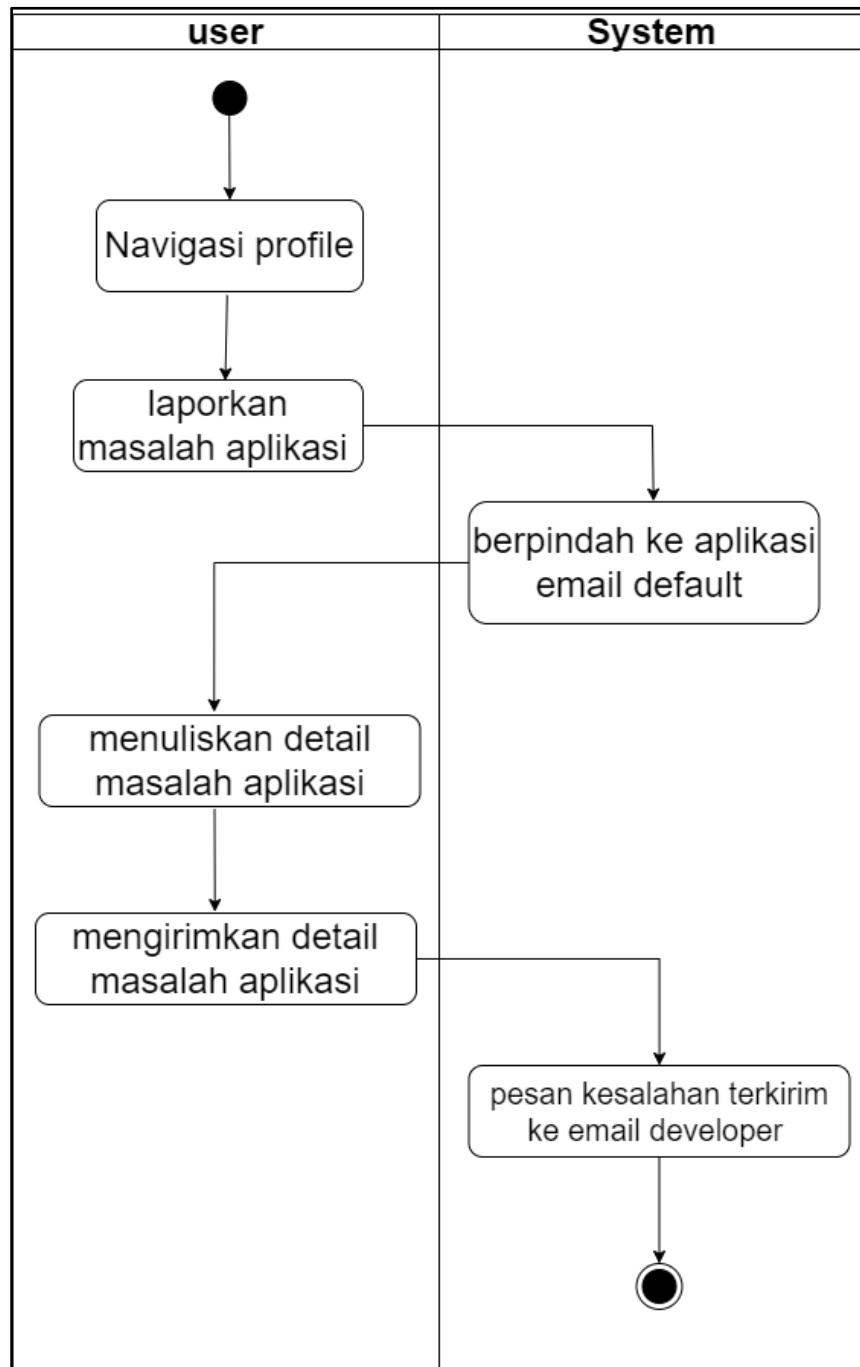
Gambar 16. Activity diagram verifikasi email

11. Activity ganti password



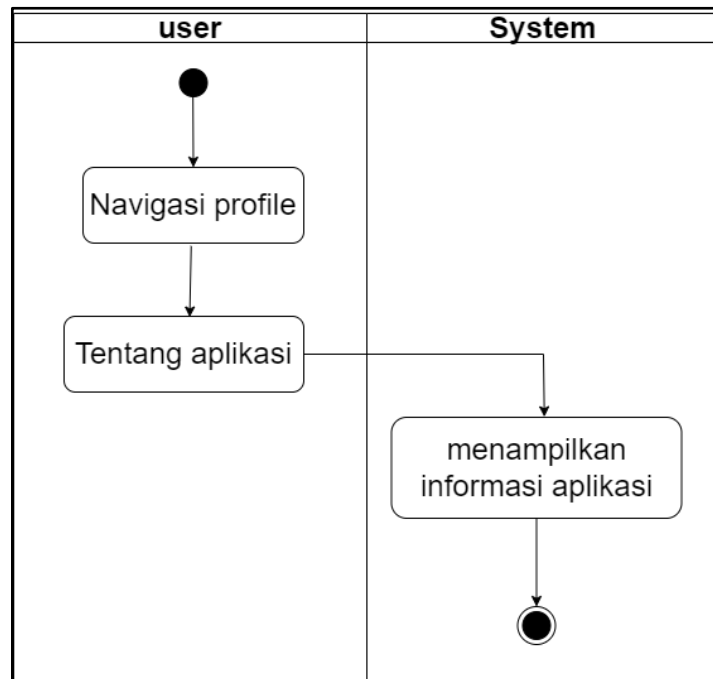
Gambar 17. Activity diagram ganti password

12. Activity lapor masalah pada aplikasi (bug)



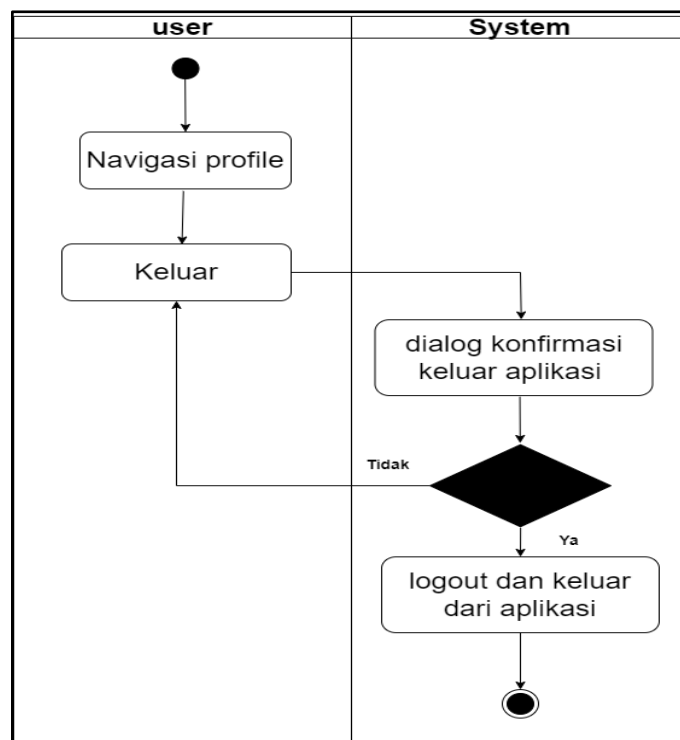
Gambar 18. Activity diagram lapor masalah pada aplikasi

13. Activity tentang aplikasi



Gambar 19. Activity diagram tentang aplikasi

14. Activity keluar aplikasi

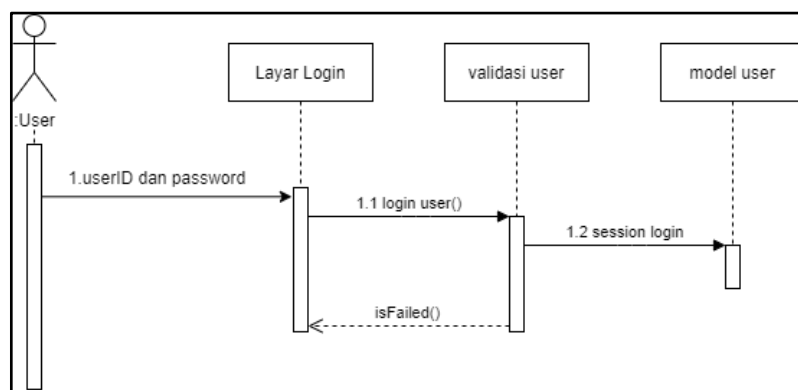


Gambar 20. Activity diagram keluar aplikasi

d. 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 objek-objek yang terkait, penggunaan sequence diagram dapat merepresentasikan langkah dari suatu kegiatan pada sistem untuk dapat menghasilkan output tertentu (Pratama and Delianti, 2021).

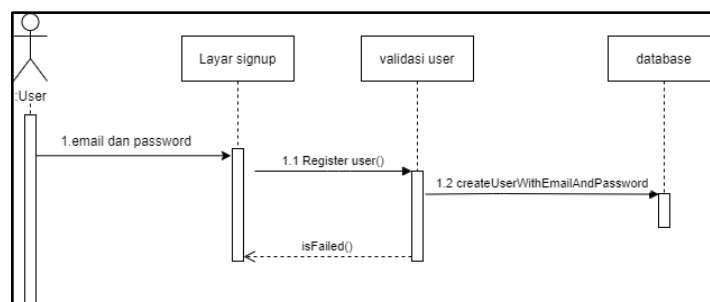
1. Sequence diagram login



Gambar 21. Sequence diagram login

Proses login user dapat digambarkan pada gambar nomor 21, ketika user memasukkan 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.

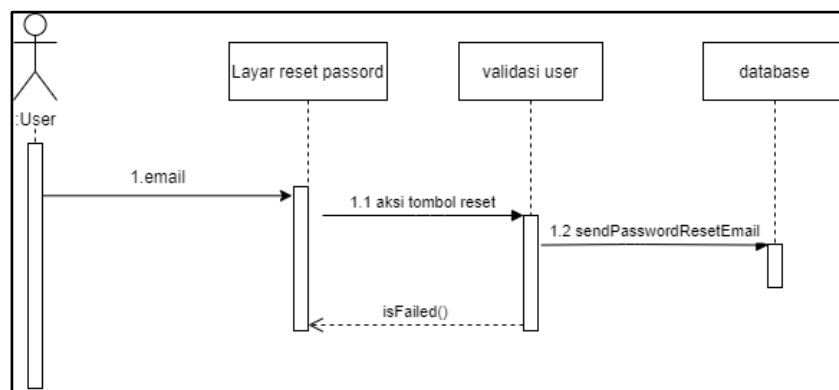
2. Sequence diagram Signup



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 fungsi `createUserWithEmailAndPassword` dengan parameter email dan password, namun ketika validasi aplikasi gagal, sistem akan memberikan *callback* kepada user mengenai error yang terjadi.

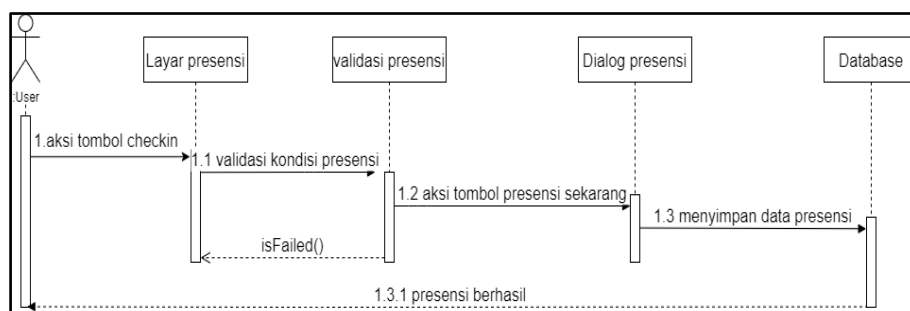
3. Sequence diagram reset password



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.

4. Sequence diagram presensi



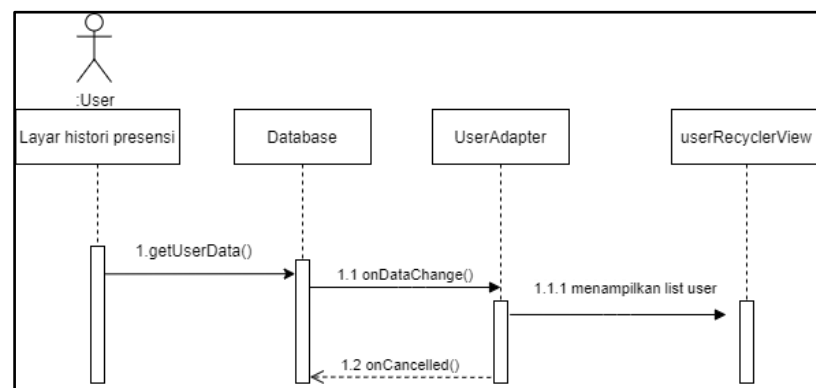
Gambar 24. Sequence diagram presensi

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.

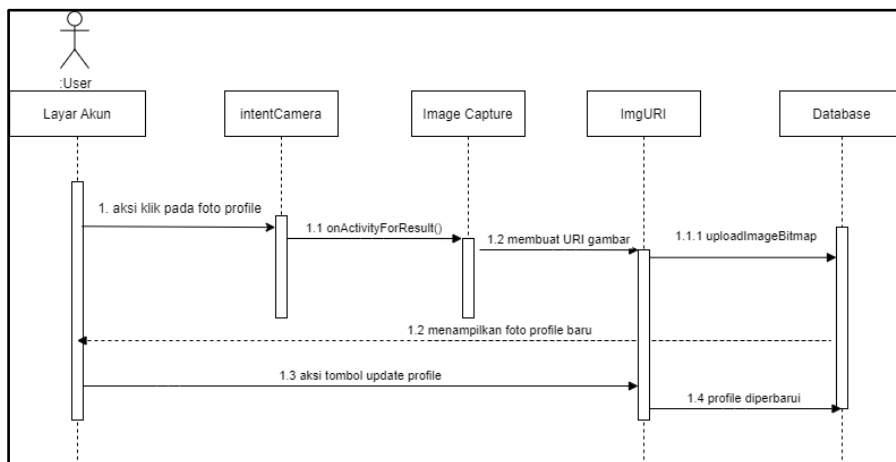
5. Sequence diagram histori presensi



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*.

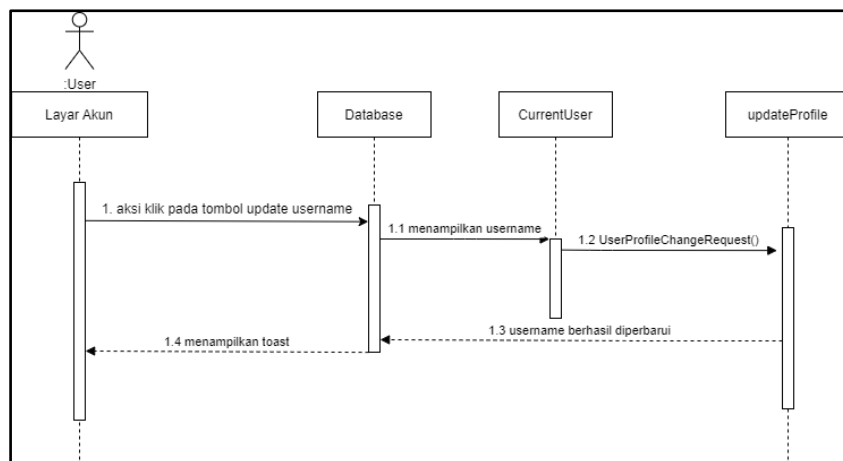
6. Sequence diagram update foto profil



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.

7. Sequence diagram update username

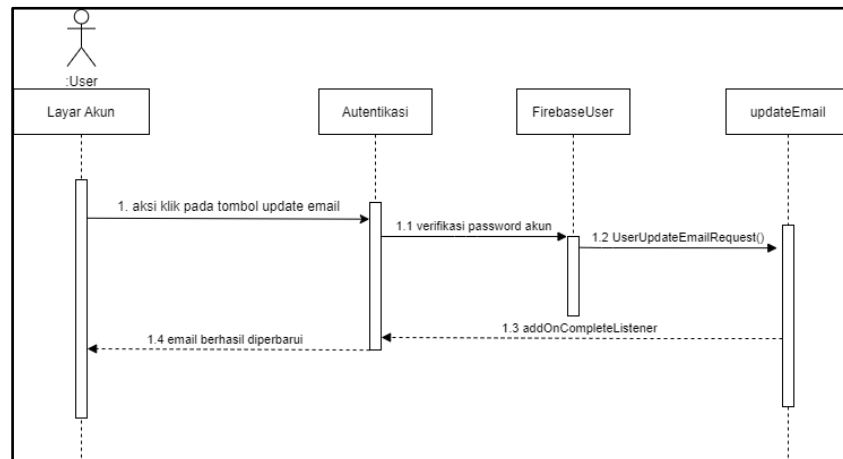


Gambar 27. Sequence diagram update username

Untuk dapat melakukan update username, pengguna harus menekan tombol update username yang terdapat pada menu akun aplikasi, aplikasi 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.

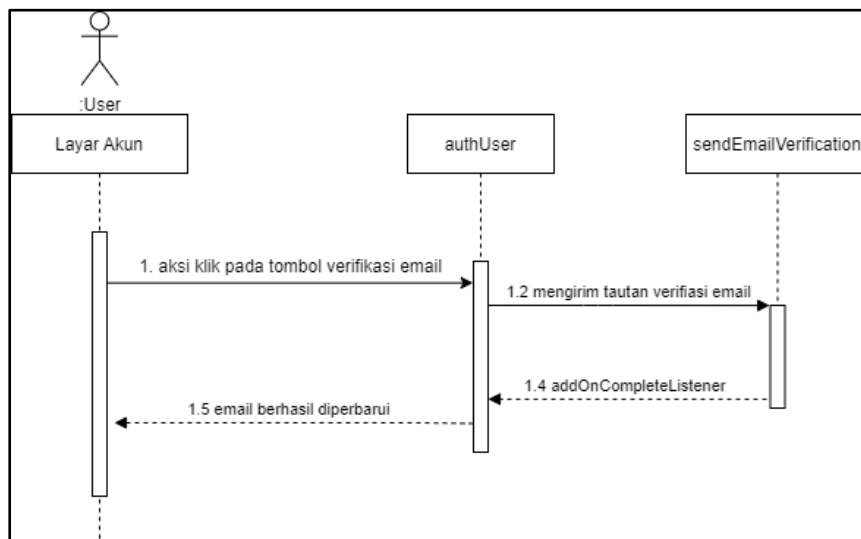
8. Sequence diagram ganti email



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 mengirimkan permintaan update email kedalam database dan respons dari database akan ditangkap aplikasi dan memunculkan toast kepada user ketika update email berhasil dilakukan.

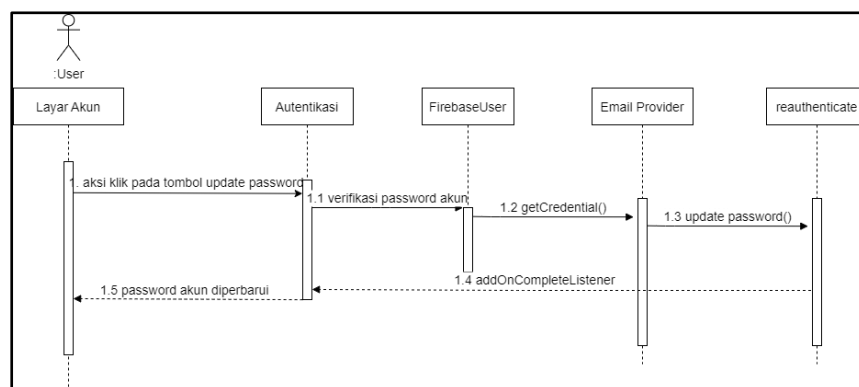
9. Sequence diagram verifikasi email



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 verifikasi email, pengguna cukup memberikan aksi klik pada tombol verifikasi email, dan aplikasi akan mengirimkan tautan ke email akun terkait, ketika tautan itu diklik, maka verifikasi email berhasil.

10. Sequence diagram update password

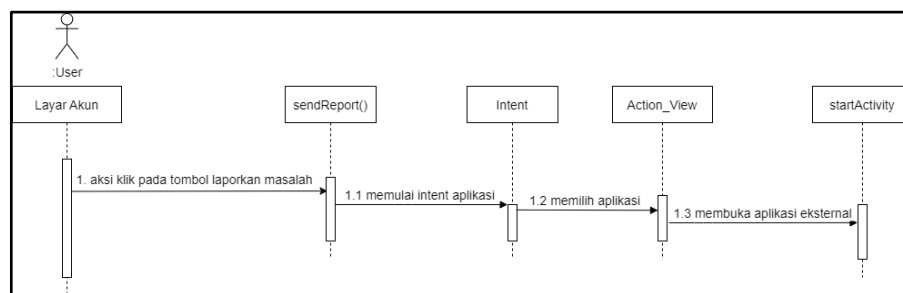


Gambar 30. Sequence diagram update password

Update password dapat dilakukan ketika pengguna telah *login* kedalam aplikasi, ketika pengguna memutuskan untuk mengganti password lama ke password baru, pengguna dapat melakukannya 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 memasukkan password yang sesuai dengan akun, pengguna akan dengan mudah melewati proses ini, tabapan setelah autentikasi adalah memasukkan 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 *reauthenticate* dengan email provider dan password pengguna telah diperbarui.

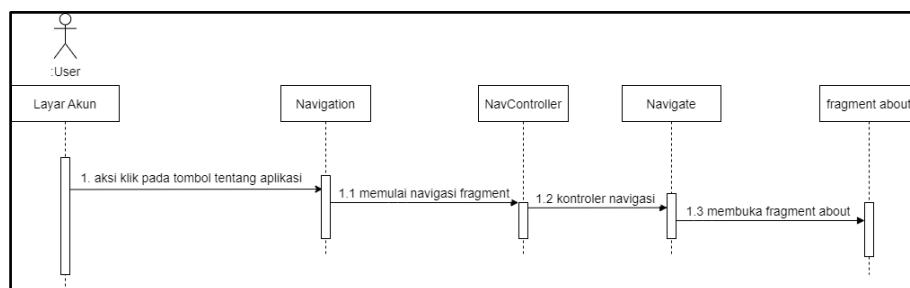
11. Sequence diagram laporkan masalah aplikasi



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.

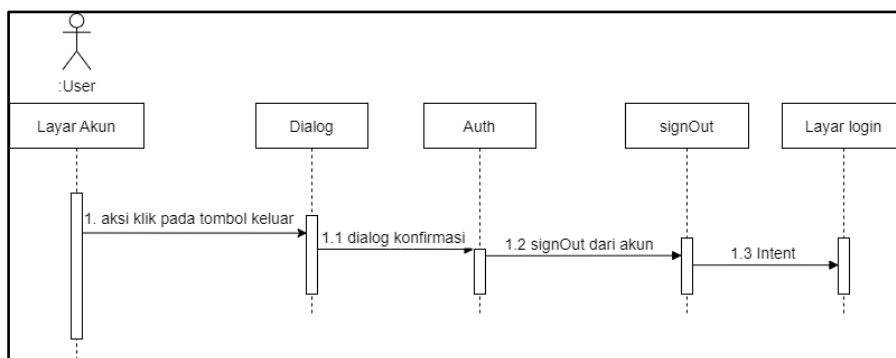
12. Sequence diagram tentang aplikasi



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*.

13. 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.

e. Wireframe aplikasi

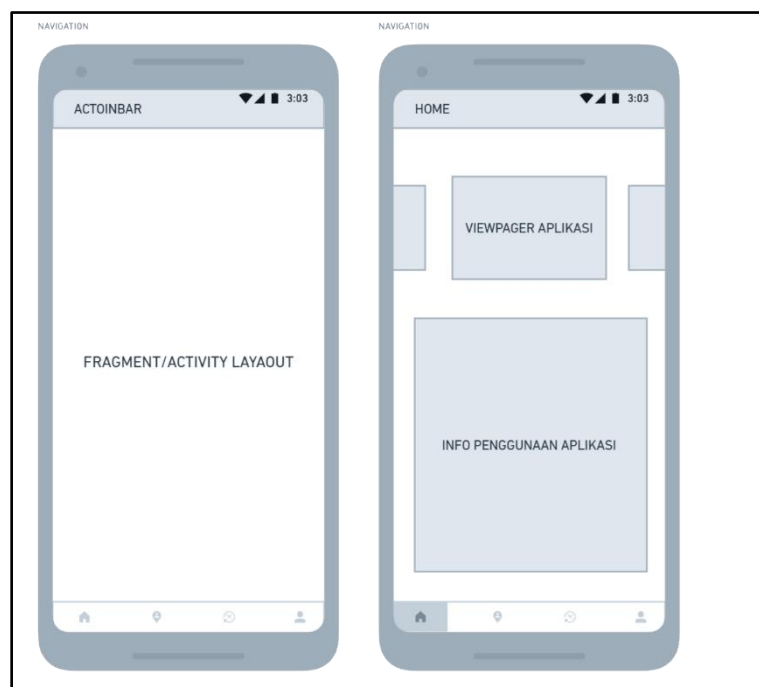
Sebagai tahapan iterasi dalam pengembangan aplikasi, maka tahapan selanjutnya setelah pembuatan UML adalah *wireframe*. *Wireframe* adalah kerangka awal dalam pembuatan sebuah aplikasi, baik itu berbasis website maupun mobile, tahapan pembuatan wireframe perlu dilakukan terlebih dahulu sebelum pembuatan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

1. Wireframe login dan signup



Gambar 34. Wireframe login dan signup aplikasi presensi

2. Wireframe beranda aplikasi



Gambar 35. Wireframe halaman beranda aplikasi

3. Wireframe halaman dan histori presensi



Gambar 36. Wireframe halaman presensi dan histori presensi

4. Wireframe halaman profil pengguna



Gambar 37. Wireframe halaman profil pengguna aplikasi presensi

f. Antar muka pengguna (*User Interface*)

Antar muka pengguna atau biasa disebut dengan *User Interface* adalah tahapan interaksi yang terjadi antara pengguna dan aplikasi

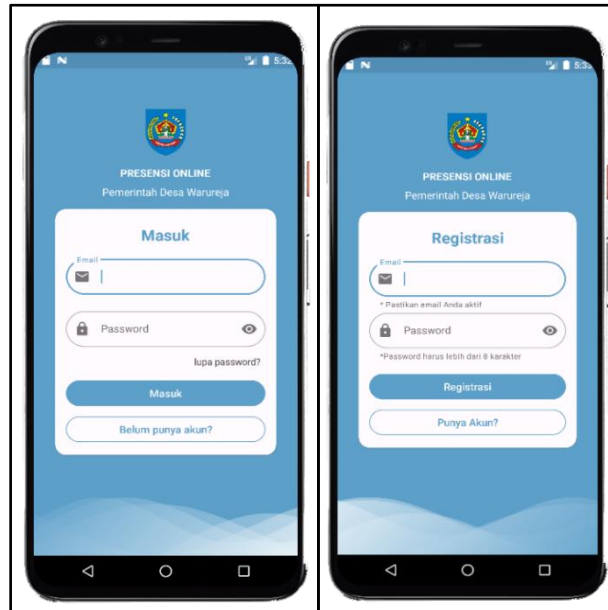
dengan suatu perintah didalam aplikasi, seperti memasukan data dan penggunaan konten didalam aplikasi(Salamah and Ismawan, 2021). Untuk menghasilkan antar muka pengguna yang ramah penggunaan, maka dalam pengembangan aplikasi presensi ini akan digunakan komponen *material design* sebagaia acuan utama dalam menyusun antar muka pengguna disetiap bagian aplikasi.

1. Antar muka pengguna *splash screen*



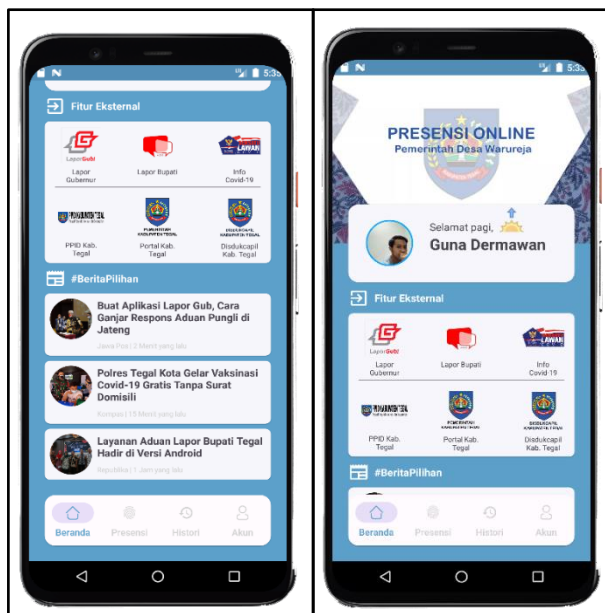
Gambar 38. Antar muka pengguna *splash screen* aplikasi

2. Antar muka pengguna login dan signup



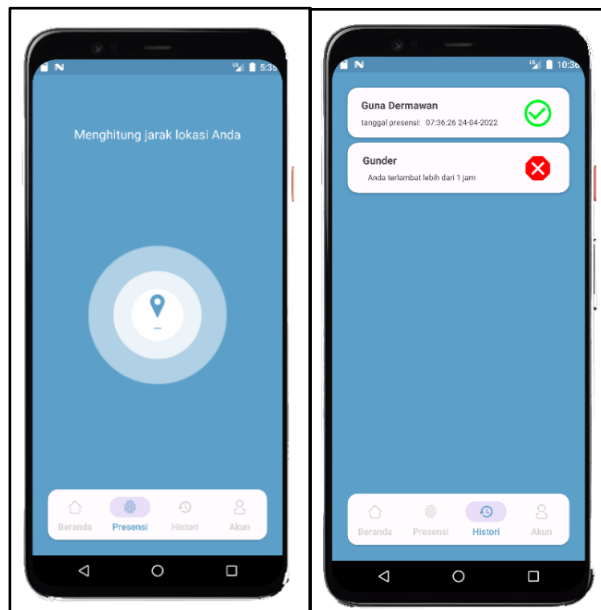
Gambar 39. Antar muka pengguna login dan sign up

3. Antar muka pengguna halaman beranda



Gambar 40. Antar muka pengguna halaman beranda aplikasi

4. Antar muka pengguna halaman presensi dan histori presensi



Gambar 41. Antar muka halaman presensi dan histori presensi aplikasi

5. Antar muka pengguna halaman profil pengguna



Gambar 42. Antar muka pengguna halaman profil pengguna aplikasi

4.2 Implementasi dan Testing

Tahapan implementasi dilakukan agar aplikasi dapat berjalan dengan baik sesuai dengan rancangan sistem pada tahap sebelumnya, dan testing diperlukan 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 penyimpanan hasil presensi, akun pengguna dan foto profile didalam database firebase.

4.2.1 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 aplikasi, semua atribut pada splash screen menggunakan warna yang seragam untuk memberikan pengalaman yang profesional ketika pengguna membuka aplikasi.

2. Implementasi 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 memasukkan inputan bertipe email dan teks untuk password, ketika pengguna menekan tombol masuk, aplikasi akan melakukan validasi inputan sebelum mengarahkan pengguna kedalam menu utama aplikasi.

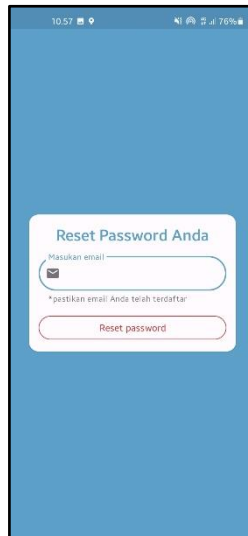
3. Implementasi desain signup



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.

4. Implementasi desain lupa password



Gambar 46. 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.

5. Implementasi desain beranda



Gambar 47. Implementasi desain beranda aplikasi

Layar beranda adalah tampilan awal ketika pengguna berhasil login ataupun signup, didalam tampilan beranda terdapat banner atau gambar yang menunjang tampilan aplikasi, banner juga mempertegas

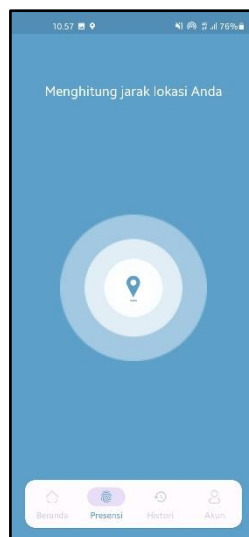
jenis aplikasi yang sedang digunakan yaitu aplikasi presensi online pada kantor balai desa Warureja Kab. Tegal.

Aplikasi juga akan memberikan sambutan sederhana kepada pengguna, disertai dengan username dan foto profil pada tiap akun yang terkait, ketika pertama kali registrasi, maka username dan foto profile yang ditampilkan adalah tampilan *default* dan pengguna dapat menggantinya pada menu akun.

Untuk menunjang kebutuhan pengguna, aplikasi juga dilengkapi dengan fitur eksternal berupa tautan yang akan mengarahkan pengguna kedalam tautan tertentu, ikon yang terdapat pada tautan eksternal akan membantu pengguna memilih tautan yang tepat dan sesuai dengan kebutuhan.

Bagian paling bawah pada layar beranda adalah list berita, berisikan tautan yang diwakili dengan gambar, teks judul dan kalimat utama berita, serta waktu publikasi berita, namun untuk pengembangan, fitur list berita ini hanya bersifat *dummy* dan perlu dilakukan pengembangan lanjutan untuk membuat fitur ini menjadi dinamis menggunakan bantuan API.

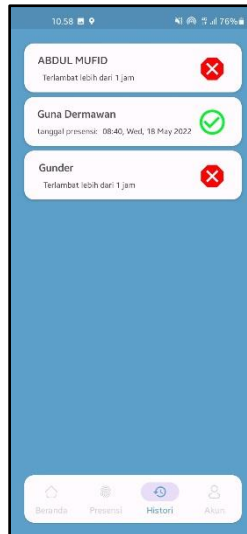
6. Implementasi desain halaman presensi



Gambar 48. Implementasi desain halaman presensi

Halaman presensi menitikberatkan pada fungsionalitas, disini adalah fungsi utama dari aplikasi, terdapat tiga atribut utama yaitu teks sebagai judul dan info halaman, gambar yang digunakan sebagai tombol presensi dan animasi yang menstimulasikan penghitungan jarak.

7. Implementasi desain halaman histori presensi



Gambar 49. Implementasi desain halaman histori presensi

Halaman histori presensi berfungsi untuk menampilkan daftar presensi yang telah dilakukan oleh setiap pengguna, baik presensi yang tepat waktu ditandai dengan ikon berwarna hijau, maupun presensi yang ditandai sebagai terlambat yang ditandai dengan ikon berwarna merah, terdapat atribut lainnya, yaitu teks yang digunakan untuk menampilkan username dan tanggal presensi dilakukan, semua daftar disajikan dalam bentuk daftar atau list dengan bantuan *recyclerview* pada android.

8. Implementasi desain halaman akun



Gambar 50. Implementasi desain halaman akun aplikasi

Halaman akun pengguna terdiri dari beberapa informasi akun pengguna, seperti foto profil, username, dan email akun terkait, terdapat juga atribut teks yang digunakan untuk judul dan informasi halaman, selain hal diatas, halaman akun juga memuat atribut tombol sebagai fungsi tambahan manajemen pengguna seperti ganti password, email, username, *report bug*, dan keluar atau *logout* dari akun terkait.

4.2.2 Testing

Pada tahapan ini, dilakukan pengujian terhadap sistem aplikasi presensi berbasis android, hal ini diperlukan untuk mengetahui kinerja aplikasi secara keseluruhan serta memastikan semua fungsi yang terdapat didalam aplikasi dapat berjalan dengan baik. Teknik pengujian yang digunakan adalah teknik pengujian menggunakan metode Blackbox, metode ini akan menguji semua proses inputan yang dilakukan oleh pengguna dan respon aplikasi terhadap inputan tersebut.

Table 7. Pengujian Blackbox

No	User Interface	Input	Output	Hasil Uji
Splashscreen				
1.	Membuka aplikasi presensi	-	Menampilk an splashscree n aplikasi	Komponen aplikasi berjalan dengan baik
Login				
1.	Login dengan email dan password akun dalam keadaan kosong	Email: - Password:-	Menampilk an pesan error pada kolom inputan email	Komponen aplikasi berjalan dengan baik
2.	Login dengan password dalam keadaan kosong	Email: valid Password:-	Menampilk an pesan error pada kolom inputan password	Komponen aplikasi berjalan dengan baik
3.	Login dengan email dalam keadaan kosong	Email: - Password: valid	Menampilk an pesan error pada kolom inputan email	Komponen aplikasi dapat berjalan dengan baik
4.	Login dengan email dan	Email: invalid	Menampilk an toast	Komponen aplikasi

	password dalam keadaan salah	Password: invalid	singkat akun tidak terdaftar	berjalan dengan baik
5.	Login dengan email benar dan password salah	Email:valid password: invalid	Menampilk an toast singkat password salah`	Komponen aplikasi berjalan dengan baik
6.	Login dengan email salah dan password benar	Email:inval id Password: valid	Menampilk an toast singkat akunn pengguna tidak ditemukan	Komponen aplikasi berjalan dengan baik
7.	Masuk kedalam halaman lupa password	Klik tombol lupa password	Berpindah kedalam halaman lupa password	Komponen aplikasi berjalan dengan baik
8.	Masuk kedalam halaman signup	Klik tombol belum punya akun	Berpindah kedalam halaman signup	Komponen aplikasi berjalan dengan baik
Lupa password				
1.	Reset password dengan kolom inputan email dalam keadaan kosong	Email: -	Menampilk an pesan email tidak boleh kosong pada kolom inputan	Komponen aplikasi berjalan dengan baik
2.	Reset password dengan email tidak terdaftar	Email: invalid	Menampilk an pesan email tidak terdaftar	Komponen aplikasi berjalan dengan baik
3.	Reset password dengan email terdaftar	Email: valid	Mengirmka n tautan reset password ke email terkait	Komponen aplikasi berjalan dengan baik
Signup				
1.	Signup dengan email dan password akun	Email: - Password:-	Menampilk an pesan error pada	Komponen aplikasi

	dalam keadaan kosong		kolom inputan email	berjalan dengan baik
2.	Signup dengan password dalam keadaan kosong	Email: valid Password:-	Menampilk an pesan error pada kolom inputan password	Komponen aplikasi berjalan dengan baik
3.	Signup dengan email dalam keadaan kosong	Email: - Password: valid	Menampilk an pesan error pada kolom inputan email	Komponen aplikasi dapat berjalan dengan baik
4.	Signup dengan email dan password dalam keadaan terdaftar	Email: invalid Password: invalid	Menampilk an toast singkat akun telah terdaftar	Komponen aplikasi berjalan dengan baik
5.	Masuk kedalam halaman login	Klik tombol punya akun	Berpindah kedalam halaman login	Komponen aplikasi berjalan dengan baik
Beranda				
1.	Melakukan aksi klik pada ikon fitur eksternal lapor gubernur	Klik ikon lapor gubernur	Membuka tautan laporgub.jatengprov.go.id	Komponen aplikasi berjalan dengan baik
2.	Melakukan aksi klik pada ikon fitur eksternal lapor bupati	Klik ikon lapor gubernur	Membuka aplikasi playstore unntuk mengunduh aplikasi lapor bupati tegal	Komponen aplikasi berjalan dengan baik
3.	Melakukan aksi klik pada ikon fitur eksternal info covid-19	Klik ikon info covid-19	Membuka tautan covid19.tegalkab.go.id	Komponen aplikasi berjalan dengan baik
4.	Melakukan aksi klik pada ikon fitur eksternal PPID Kab.Tegal	Klik ikon PPID Kab. Tegal	Membuka tautan ppid.tegalkab.go.id	Komponen aplikasi berjalan dengan baik

5.	Melakukan aksi klik pada ikon fitur eksternal Portal Kab. Tegal	Klik ikon Portal Kab. Tegal	Membuka tautan utama.tegal.kab.go.id	Komponen aplikasi berjalan dengan baik
6.	Melakukan aksi klik pada ikon fitur eksternal Disdukcapil Kab. Tegal	Klik ikon Disdukcapil Kab. Tegal	Membuka tautan disdukcapil.tegalkab.go.id	Komponen aplikasi berjalan dengan baik
7.	Melakukan aksi klik pada daftar berita	Klik salah satu list daftar berita	Membuka tautan berita terkait	Komponen aplikasi berjalan dengan baik
Presensi				
1.	Melakukan presensi tanpa koneksi internet	Klik tombol presensi	Memunculkan toast singkat koneksi internet tidak tersedia	Komponen aplikasi dapat berjalan dengan baik
2.	Melakukan presensi diluar waktu yang telah ditentukan	Klik tombol presensi	Muncul dialog presensi ditolak	Komponen aplikasi dapat berjalan dengan baik
3.	Melakukan presensi tanpa izin aplikasi	Klik tombol presensi	Muncul permintaan akses lokasi oleh sistem android	Komponen aplikasi dapat berjalan dengan baik
4.	Melakukan presensi dengan status GPS ponsel mati	Klik tombol presensi	Muncul dialog untuk mengaktifkan GPS ponsel	Komponen aplikasi dapat berjalan dengan baik
5.	Melakukan presensi diluar jarak yang telah ditentukan	Klik tombol presensi	Muncul dialog untuk mendekat ke area presensi.	Komponen aplikasi dapat berjalan dengan baik
6.	Melakukan presensi dengan koneksi internet	Klik tombol presensi	Muncul dialog presensi	Komponen aplikasi dapat

	tersedia, dalam waktu presensi, izin aplikasi, GPS menyala dan dalam lingkup jarak presensi yang diperbolehkan		dapat dilakukan	berjalan dengan baik
7.	Melakukan presensi pada dialog presensi	Klik tombol presensi sekarang	Muncul toast presensi berhasil	Komponen aplikasi dapat berjalan dengan baik
Histori presensi				
1.	Membuka menu presensi aplikasi ketika data dalam database tersedia	Klik navigasi presensi	Muncul data presensi dalam bentuk list yang berisi username, tanggal presensi serta ikon presensi	Komponen aplikasi dapat berjalan dengan baik
2.	Membuka menu presensi aplikasi ketika data dalam database tidak tersedia	Klik navigasi presensi	Muncul gambar yang menandakan bahwa data tidak tersedia	Komponen aplikasi dapat berjalan dengan baik
Foto profil				
1.	Mengganti foto profil pada menu akun aplikasi	Aksi klik pada foto profile	Proses unggah dan mengganti foto profil	Komponen aplikasi dapat berjalan dengan baik
2.	Memperbarui foto profil pada menu akun aplikasi	Aksi klik pada tombol update foto profil	Muncul toast foto profil berhasil diperbarui	Komponen aplikasi dapat berjalan dengan baik
Ganti username				
1.	Ganti username pada menu akun	Aksi klik pada tombol ganti username	Muncul kolom inputan username	Komponen aplikasi berjalan dengan baik

2.	Ganti username dengan kolom inputan dalam keadaan kosong	Username: -	Muncul error pada kolom inputan username	Komponen aplikasi berjalan dengan baik
3.	Ganti username dengan kolom inputan dalam keadaan terisi	Username:valid	Muncul toast singkat berisi informasi update username	Komponen aplikasi berjalan dengan baik
Ganti email				
1.	Ganti email dengan kolom inputan autentikasi dalam keadaan kosong	Password:-	Muncul error kolom harus di isi pada kolom inputan password	Komponen aplikasi dapat berjalan dengan baik
2.	Ganti email dengan kolom inputan autentikasi dalam keadaan salah	Password:invalid	Muncul error password salah pada kolom inputan password	Komponen aplikasi dapat berjalan dengan baik
3.	Ganti email dengan kolom inputan autentikasi dalam keadaan benar	Password:valid	Muncul kolom inputan mengganti email baru	Komponen aplikasi dapat berjalan dengan baik
4.	Ganti email dengan kolom inputan email dalam keadaan kosong	Email: -	Muncul error email tidak boleh kosong pada kolom inputan email	Komponen aplikasi dapat berjalan dengan baik
5.	Ganti email dengan kolom inputan email disini bukan bertipe email	Email:invalid	Muncul error email tidak valid pada kolom inputan email	Komponen aplikasi dapat berjalan dengan baik
6.	Ganti email dengan kolom	Email:valid	Muncul toast	Komponen aplikasi dapat

	inputan email diisi dengan tipe inputan email		singkat ketika email berhasil diganti	berjalan dengan baik
Verifikasi email				
1.	Verifikasi email dengan aksi klik pada tombol verifikasi email	Aksi klik pada tombol verifikasi email	Muncul toast verifikasi email dan mengirim tautan ke email terkait	Komponen aplikasi dapat berjalan dengan baik
Ganti password				
1.	Ganti password dengan kolom inputan autentikasi dalam keadaan kosong	Password:-	Muncul error kolom harus di isi pada kolom inputan password	Komponen aplikasi dapat berjalan dengan baik
2.	Ganti password dengan kolom inputan autentikasi dalam keadaan salah	Password: invalid	Muncul error password salah pada kolom inputan password	Komponen aplikasi dapat berjalan dengan baik
3.	Ganti password dengan kolom inputan autentikasi dalam keadaan benar	Password: valid	Muncul kolom inputan mengganti password baru	Komponen aplikasi dapat berjalan dengan baik
4.	Ganti password dengan kolom input password dalam keadaan kosong	Password: - konfirmasi password: -	Muncul error password tidak boleh kosong	Komponen aplikasi berjalan dengan baik
5.	Ganti password dengan jumlah karakter kurang dari 8	Password: invalid (< 8 karakter) Konfirmasi password: invalid (< 8 karakter)	Muncul error password kurang dari 8 karakter	Komponen aplikasi dapat berjalan dengan baik

6.	Ganti password dengan kolom inputan password dan konfirmasi password tidak sama	Password: invalid (tidak sama) Konfirmasi password: invalid (tidak sama)	Muncul error password tidak sama	Komponen aplikasi dapat berjalan dengan baik
7.	Ganti password dengan kolom inputan password dan konfirmasi password diisi dengan karakter sama serta dengan jumlah karakter > 8 karakter	Password: valid Konfirmasi password: valid	Muncul toast informasi ubah password dan berpindah ke halaman login aplikasi	Komponen aplikasi dapat berjalan dengan baik
Laporkan masalah aplikasi				
1.	Aksi klik pada tombol laporkan masalah aplikasi	Aksi klik pada tombol laporkan masalah aplikasi	Berpindah ke aplikasi email didalam sistem android	Komponen aplikasi dapat berjalan dengan baik
Tentang aplikasi				
1.	Aksi klik pada tombol tentang aplikasi	Aksi klik pada tombol tentang aplikasi	Berpindah kedalam halaman tentang aplikasi	Komponen aplikasi dapat berjalan dengan baik
Keluar/Logout				
1.	Aksi klik pada tombol keluar	Aksi klik pada tombol keluar aplikasi	Muncul dialog konfirmasi keluar aplikasi?	Komponen aplikasi dapat berjalan dengan baik
2.	Aksi klik pada tombol “ya” dialog konfirmasi keluar aplikasi	Aksi klik pada tombol “ya” dialog konfirmasi keluar aplikasi	Logout dari akun terkait dan berpindah kedalam halaman	Komponen aplikasi dapat berjalan dengan baik

			login aplikasi	
3.	Aksi klik pada tombol “tidak” dialog konfirmasi keluar aplikasi	Aksi klik pada tombol “tidak” dialog konfirmasi keluar aplikasi	Dialog menghilang dan tetap pada menu akun aplikasi	Komponen aplikasi dapat berjalan dengan baik

Dibawah ini adalah pengujian Whitebox yang dilakukan pada aplikasi, pengujian Whitebox diperlukan untuk menguji lebih dekat tentang detail dari perangkat lunak dengan pendekatan *logical path* pada aplikasi yang akan dilakukan pengujian.

a. Pengujian Whitebox presensi aplikasi

Kasus yang akan diuji dalam pengujian Whitebox testing pada gambar nomor 51 adalah pengujian sistem presensi aplikasi.



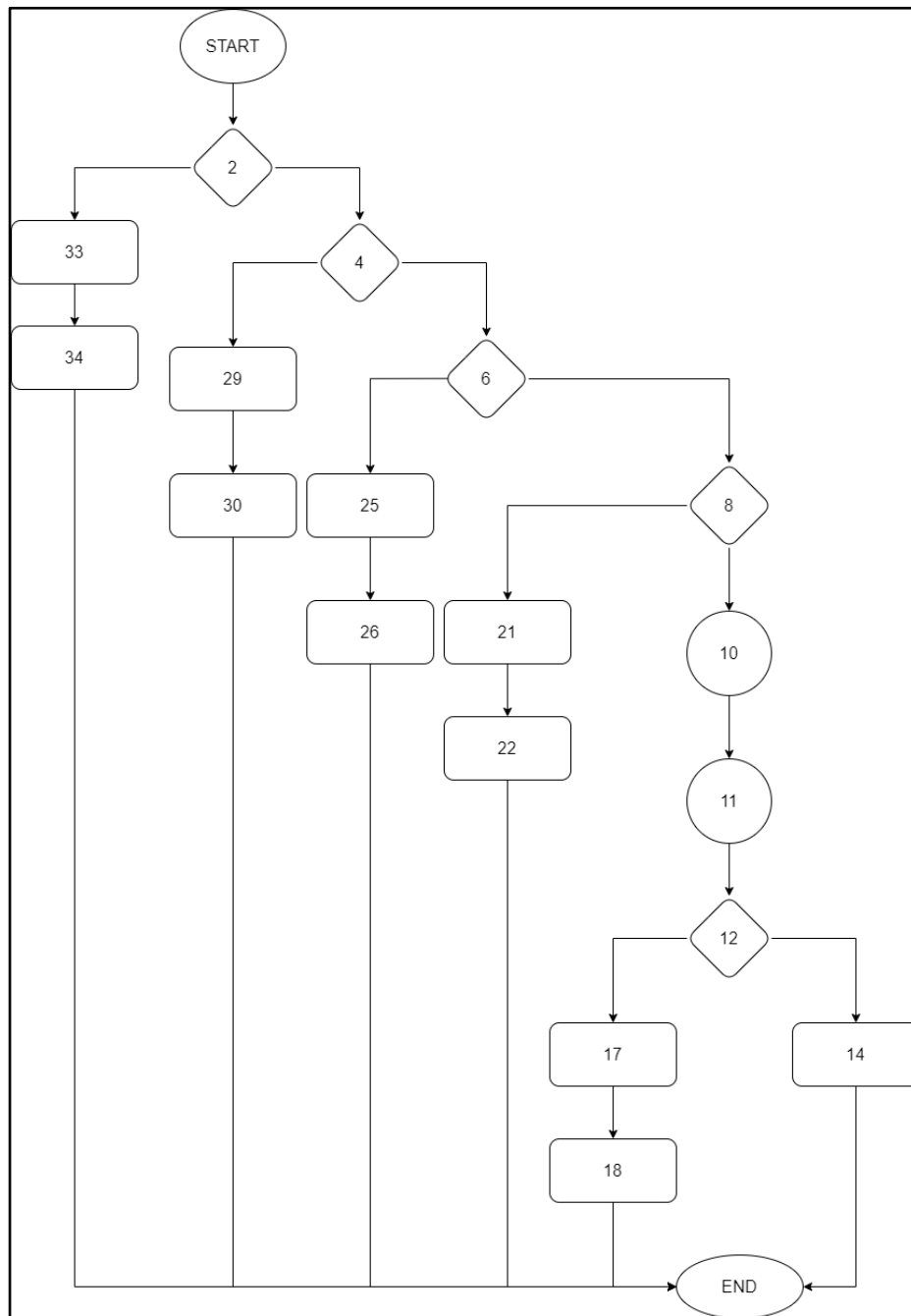
```

1 begin
2     if checkConnection then
3         begin
4             if timeAttendance then
5                 begin
6                     if checkPermission then
7                         begin
8                             if isLocationEnabled then
9                                 begin
10                                    onLocationResult()
11                                    val distance = calculateDistance()
12                                    if distance < measuring_distance then
13                                        begin
14                                            showDialog()
15                                        end
16                                    else
17                                        simpleDialog()
18                                        binding.tvCheckIn.visibility = View.VISIBLE
19                                    end
20                                end
21                                stopScanLocation()
22                                simpleDialog()
23                            end
24                        else
25                            stopScanLocation()
26                            requiredPermission()
27                        end
28                    else
29                        stopScanLocation()
30                        simpleDialog()
31                    end
32                else
33                    toast
34                    stopScanLocation()
35                end
            end
        end
    end
end

```

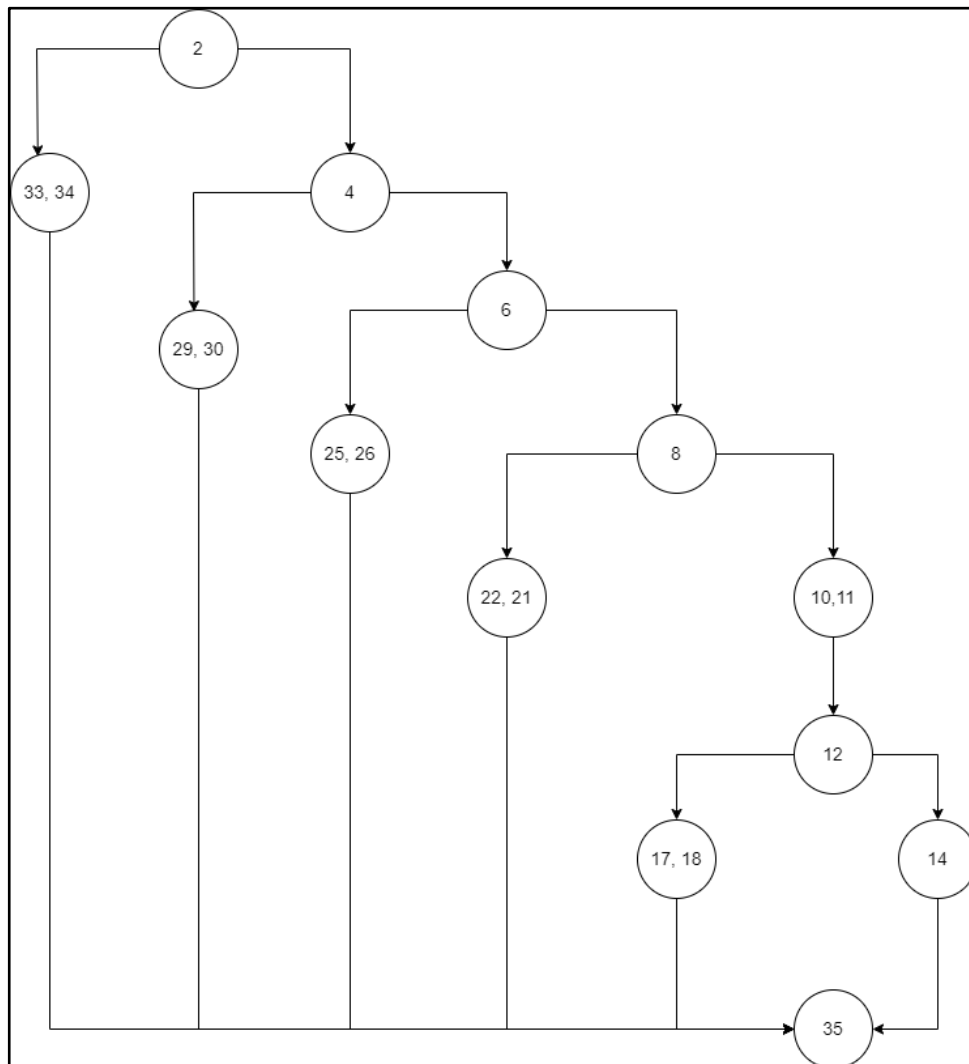
Gambar 51. Pengujian Whitebox sistem presensi aplikasi

Flow chart dari pengujian Whitebox pada gambar 51 adalah sebagai berikut:



Gambar 52. Flowchart whitebox testing

Sedangkan untuk flowgraph dari pengujian Whitebox terdapat pada gambar 53 dibawah ini



Gambar 53. Flowgraph whiteBox testing sistem presensi

Dengan adanya flowgraph, maka Cyclomatic Complexity dapat dilakukan dengan rumus sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 V(G) &= E - N + 2 \\
 &= 35 - 12 + 2 \\
 &= 25
 \end{aligned}$$

Dengan begitu, jumlah region dapat ditentukan dengan jumlah region keseluruhan adalah 25. Untuk menentukan independent path, dapat melihat flowgraph yang ada digambar 53, independent graph yang terbentuk berdasarkan flowgraph adalah sebagai berikut:

Path 1: 2, 33, 34, 35

Path 2: 2, 4, 29, 30, 35

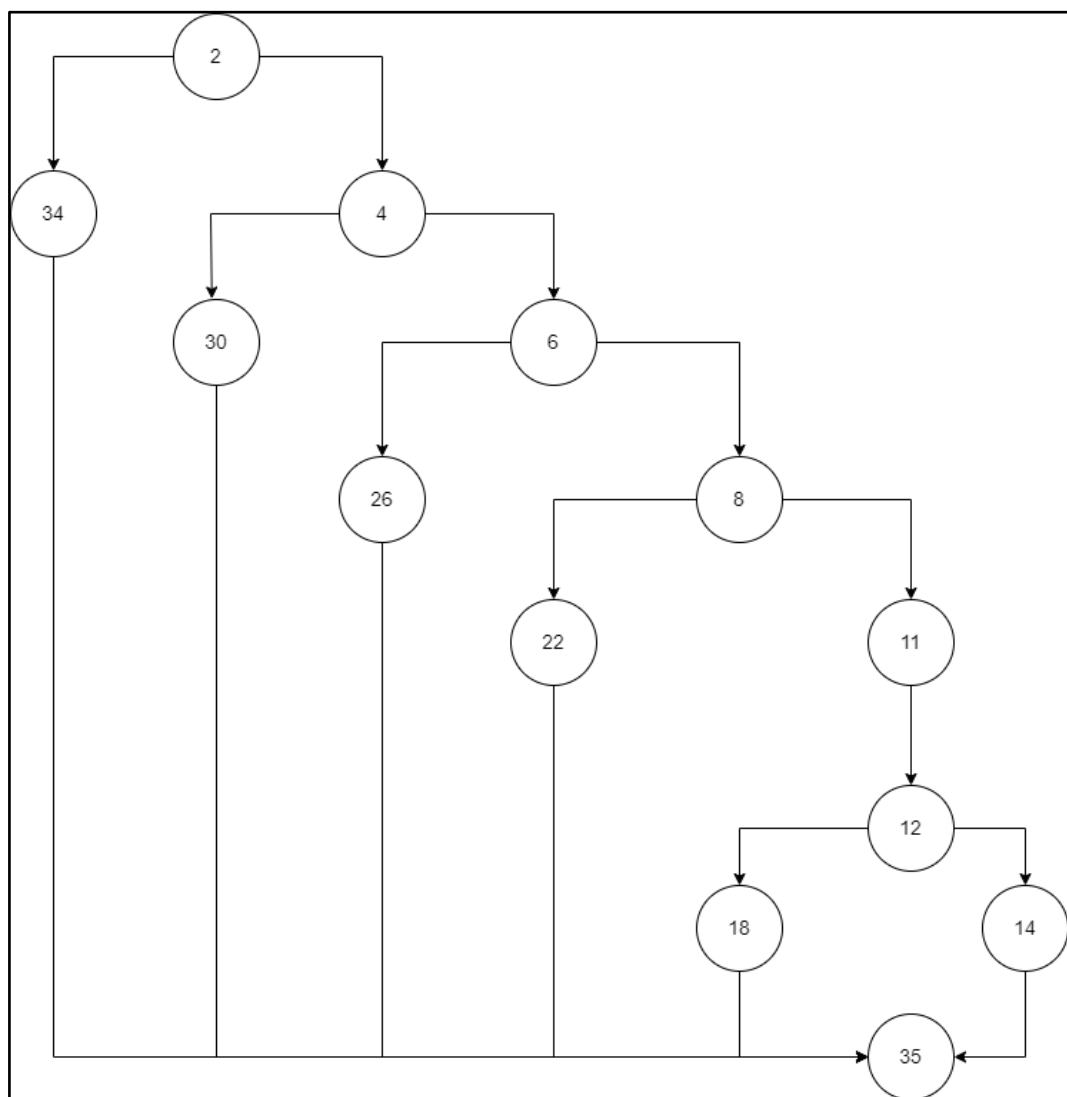
Path 3: 2, 4, 6, 25, 26, 35

Path 4: 2, 4, 6, 8, 22, 21, 35

Path 5: 2, 4, 6, 8, 10, 11, 12, 17, 18, 35

Path 6: 2, 4, 6, 8, 10, 11, 12, 14, 35

Untuk mendapatkan gambaran yang lebih jelas tentang graph matriks, maka perlu dibuat konversi dari flowgraph seperti berikut:



Gambar 54. Konversi flowgraph Whitebox testing

Tahapan selanjutnya dalam menentukan predicate node adalah membuat tabel matriks sesuai dengan konversi graph pada gambar nomor 54, detail dari tabel matriks adalah sebagai berikut:

Pada tabel nomor 8 diatas, didapatkan predicate node dengan jumlah 5 node, dengan begitu, predicate node dapat dihitung dengan rumus:

$$\begin{aligned} V(G) &= P + 1 \\ &= 5 + 1 \\ &= 6 \end{aligned}$$

Dengan predicate node yang terdeteksi adalah matriks 2, 4, 6, 8, 12

4.3 Hasil Penelitian

Tahapan selanjutnya setelah implementasi aplikasi adalah uji coba system, untuk mendapatkan hasil uji coba yang akurat sesuai dengan metode yang telah ada sebelumnya, maka uji coba aplikasi akan menggunakan metode *System Usability Scale* (SUS), secara singkat, metode usability merupakan sebuah analisa yang bersifat kualitatif atau berorientasi pada kualitas pada objek yang diujikan, dengan metode usability ini akan menentukan seberapa mudah anatar muka aplikasi ketika digunakan oleh pengguna, salah satu indikator antarmuka aplikasi mudah digunakan antara lain adalah ketika semua fungsi yang terdapat didalam aplikasi efektif, memuaskan dan defisien ketika digunakan, konklusi dari usability testing adalah menentukan atau melakukan evaluasi antarmuka aplikasi apakah telah memenuhi kebutuhan pengguna atau belum memenuhi dan perlu diadakan perbaikan (Firmansyah, 2018) dan (Sharfina and Santoso, 2017).

Table 8. Kuisisioner System Usability Scale (SUS)

No	Pertanyaan	Rata-rata	Kategori
1	Saya merasa akan sering menggunakan aplikasi peduliPresensi	4.05	setuju
2	Saya menilai bahwa aplikasi peduliPresensi tidak perlu serumit ini	2.4	Tidak setuju
3	Saya merasa aplikasi peduliPresensi mudah untuk digunakan	4.2	setuju
4	Saya membutuhkan pendampingan teknis dalam menggunakan aplikasi ini	2.8	Netral
5	Saya menilai fitur yang terdapat pada aplikasi PeduliPresensi dapat berjalan dengan baik	2.8	Netral

6	Saya menilai banyak hal pada aplikasi PeduliPresensi yang tidak konsisten	2.4	Tidak setuju
7	Saya merasa bahwa orang lain dapat mempelajari aplikasi PeduliPresensi dengan cepat	4.15	Setuju
8	Saya menilai aplikasi PeduliPresensi sangat rumit ketika digunakan	2.2	Tidak setuju
9	Saya tidak menemui hambatan dalam penggunaan aplikasi	3.85	Setuju
10	Saya perlu untuk beradaptasi dalam menggunakan aplikasi	2.2	Tidak setuju

4.4 Pembahasan

Pembahasan hasil penelitian dilakukan dengan melakukan kalkulasi nilai yang terdapat pada tiap kuisioner yang telah di isi oleh pengguna.

Table 9. Penilaian kuisioner SUS

No	Jawaban	Skor
1	Sangat tidak setuju	1
2	Tidak setuju	2
3	Ragu-ragu	3
4	Setuju	4
5	Sangat setuju	5

Aturan perhitungan jawaban pada kuisioner System Usability Scale (SUS) adalah sebagai berikut:

1. Setiap pertanyaan yang bernomor ganjil, penilaian dilakukan dengan melakukan operasi pengurangan terhadap skor yang didapat dari pengguna dengan angka 1.
2. Setiap pertanyaan yang bernomor genap, penilaian dilakukan dengan melakukan operasi pengurangan angka 5 terhadap skor yang didapat dari pengguna.
3. Sedangkan untuk mendapatkan hasil akhir dari SUS didapatkan dari hasil penjumlahan skor setiap pertanyaan dan dikalikan dengan 2.5

Untuk mendapatkan skor akhir dari SUS, maka dilakukan perhitungan dengan rumus

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{n}$$

\bar{x} = skor rata-rata
 $\sum x$ = jumlah skor SUS
 n = jumlah responden

Gambar 55. Rumus skor rata-rata SUS

Dengan begitu, semua data yang didapatkan dari hasil kuisioner akan dimasukan dalam tabel dan dilakukan kalkulasi sesuai dengan ketentuan dari metode SUS.

Table 10. Tabel data asli responden

No	Responden	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10
1	Responden 1	4	2	4	3	5	4	4	2	5	2
2	Responden 2	3	3	4	4	4	3	3	2	2	1
3	Responden 3	4	3	4	4	5	2	4	2	4	3
4	Responden 4	3	3	4	4	5	3	4	3	4	2
5	Responden 5	4	3	3	4	3	4	2	4	3	2
6	Responden 6	3	4	5	3	4	3	5	2	5	3
7	Responden 7	4	3	4	3	4	2	5	3	5	1
8	Responden 8	4	2	4	2	4	2	4	2	4	3
9	Responden 9	4	4	4	4	4	3	4	3	3	3
10	Responden 10	4	3	4	2	4	4	4	2	4	2
11	Responden 11	4	2	5	4	4	2	3	3	2	2
12	Responden 12	4	2	5	3	4	2	4	2	4	2
13	Responden 13	4	1	3	3	5	2	5	2	4	3
14	Responden 14	5	2	4	2	5	2	5	1	3	3
15	Responden 15	5	2	5	2	4	2	4	2	5	3
16	Responden 16	4	2	4	2	5	2	5	2	4	2
17	Responden 17	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2
18	Responden 18	5	1	5	1	4	1	4	1	4	1

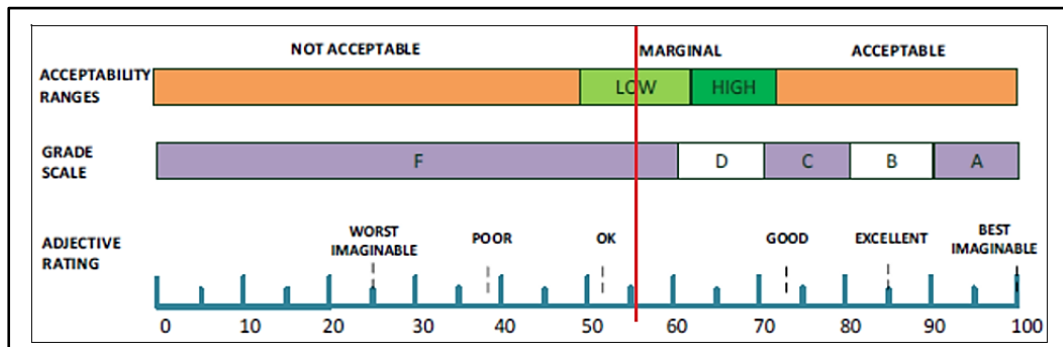
19	Responden 19	4	2	4	2	5	2	5	2	4	2
20	Responden 20	5	2	5	2	5	1	5	2	4	2

Data yang didapatkan pada tabel 10 selanjutnya akan dilakukan perhitungan dengan rumus SUS dan hasilnya akan ditampillkan pada tabel 11.

Table 11. Tabel hasil perhitungan dengan rumus SUS

[illegible]

Berdasarkan akhir dari tabel 11, didapatkan skor rata-rata nilai 72, untuk mendapatkan konklusi yang lebih jelas, maka dibutuhkan analisa skor SUS.



Gambar 56. tingkat penerimaan metode SUS

Dari gambar 54 dan hasil akhir yang diperoleh, maka metode SUS pada aplikasi peduli presensi mendapatkan tingkat penerimaan “MARGINAL HIGH”, dengan adjective rating “GOOD” (Supriyadi, Thya Safitri and Kristiyanto, 2020).

<i>Grade</i>	SUS	Percentile range
<i>A+</i>	84.1 – 100	96 – 100
<i>A</i>	80.8 – 84.0	90 – 95
<i>A-</i>	78.9 – 80.7	85 – 89
<i>B+</i>	77.2 – 78.8	80 – 84
<i>B</i>	74.1 – 77.1	70 – 79
<i>B-</i>	72.6 – 74.0	65 – 69
<i>C+</i>	71.1 – 72.5	60 – 64
<i>C</i>	65.0 – 71.0	41 – 59
<i>C-</i>	62.7 – 64.9	35 – 40
<i>D</i>	51.7 – 62.6	15 – 34
<i>F</i>	0 – 51.6	0 – 14

Gambar 57. Curved Grade Scale metode SUS

Sedangkan untuk CGS atau Curved Grade Scale, aplikasi peduli presensi mendapatkan grade B dengan percentile range 72. Berdasarkan penilaian menggunakan metode SUS, maka pengembangan dan perbaikan pada sisi fungsionalitas aplikasi perlu untuk ditingkatkan,

selain itu karena aplikasi ini terbilang baru pada lingkungan kantor balai desa Warureja, perlu juga dibuat sosialisasi mengenai penggunaan aplikasi baik berupa video tutorial ataupun *manual book* tentang tata cara penggunaan dan aplikasi bekerja.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan penulis terkait dengan Pengembangan aplikasi presensi pegawai berbasis Android menggunakan algoritma pengukur jarak haversine di kantor Balai Desa Warureja Kab. Tegal, maka dapat diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Sistem presensi berbasis Android pada balai desa Warureja telah selesai dibangun.
2. Metode yang digunakan untuk mengukur tingkat penerimaan pengguna terhadap aplikasi PeduliPresensi yaitu System Usability Scale (SUS). Hasil survei menunjukkan aplikasi PeduliPresensi mendapatkan tingkat penerimaan dengan skala Marginal High dan adjective rating Good
3. Metode pengukur jarak yang digunakan dalam aplikasi PeduliPresensi adalah metode *haversine*. Dengan menggunakan metode *haversine*, karyawan harus benar-benar berada di area tertentu di sekitar kantor dan dalam waktu yang telah diizinkan.
4. Dengan dikembangkan aplikasi PeduliPresensi, diharapkan kedisiplinan karyawan terkait presensi dapat ditingkatkan.

5.2 Saran

Berikut merupakan saran yang dapat penulis sampaikan untuk pengembangan aplikasi pada penelitian selanjutnya, detail saran adalah sebagai berikut:

1. Penggunaan firebase sebagai database utama aplikasi akan sangat mempercepat proses pembuatan presensi karena firebase sendiri merupakan database berbasis NoSql, sehingga skalabilitas serta performa aplikasi dapat terjaga secara optimal, namun menggabungkannya dengan database SQL akan jauh lebih menguntungkan terutama pada saat pengelolaan data yang terdapat didalam database untuk keperluan konversi data, menggunakan database SQL akan jauh lebih mudah.
2. Menambahkan fitur presensi saat kehadiran pegawai merupakan hal yang wajar, namun akan lebih baik jika

aplikasi dilengkapi dengan presensi pulang pegawai dan izin cuti, dengan begitu aplikasi akan semakin kompleks dan memudahkan pengguna serta pihak kantor dalam melakukan pemantauan kinerja karyawan terlebih dalam hal kehadiran kerja.

3. Melakukan survei terkait kebutuhan pengguna terhadap aplikasi PeduliPresensi, guna menampung masukan-masukan dari pengguna agar mendapatkan tingkat penerimaan 'Acceptable' dari metode System Usability Scale (SUS).

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).

Firmansyah, R. (2018) 'Usability Testing Dengan Use Questionnaire Pada Aplikasi Sipolin Provinsi Jawa Barat', *Swabumi*, 6(1), pp. 1–7. doi: 10.31294/swabumi.v6i1.3310.

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 POSITIONING 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.

Sharfina, Z. and Santoso, H. B. (2017) ‘An Indonesian adaptation of the System Usability Scale (SUS)’, *2016 International Conference on Advanced Computer Science and Information Systems, ICACSYS 2016*, pp. 145–148. doi: 10.1109/ICACSYS.2016.7872776.

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.

Supriyadi, D., Thyas Safitri, S. and Kristiyanto, D. Y. (2020) ‘Higher Education e-Learning Usability Analysis Using System Usability Scale’, *International Journal of Information System & Technology Akreditasi*, 4(1), pp. 436–446.

LAMPIRAN

Table 12. Tabel graph matriks

