

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penelitian Terkait

Penelitian yang dilakukan oleh Ferdiansyah dan Sofian [3] pada tahun 2023 dengan judul penelitian “Implementasi Teknologi Qr Code Dan *Location based service* Pada Presensi *Mobile Flutter*”, yang dalam penelitiannya menggunakan metode *Prototype* untuk membuat suatu aplikasi perangkat lunak dalam melakukan presensi *Online* terhadap pegawai dengan menggunakan titik lokasi dan menggunakan fitur antramuka qr kehadiran yang digunakan oleh HRD. Hasil yang diperoleh melalui pengujian dilakukan kepada pegawai 100/% menyatakan sangat valid dan setuju.

Penelitian yang dilakukan oleh Novelan dkk [4] pada tahun 2021 dengan judul penelitian “Perancangan Aplikasi Sistem Presensi Pegawai Berbasis *Android*”, yang dalam penelitiannya menyoroti permasalahan absensi manual yang masih digunakan di Kantor Kepala Desa Klambir V Kebon, Kecamatan Hampan Perak, Kabupaten Deli Serdang. Sistem absensi ini mengandalkan pengisian form secara manual yang kerap menimbulkan masalah, seperti praktik titip absen yang memengaruhi kedisiplinan pegawai. Untuk mengatasi permasalahan ini, para peneliti mengembangkan aplikasi absensi berbasis *Android* yang memungkinkan pegawai melakukan presensi menggunakan smartphone pribadi mereka. Aplikasi ini dirancang dengan fitur-fitur utama seperti pencatatan kehadiran, pengiriman izin, dan pembuatan laporan presensi. Pengembangan aplikasi dilakukan dengan menggunakan metode

pengumpulan data lapangan, termasuk wawancara dan observasi langsung, serta metode pengembangan perangkat lunak yang mencakup desain UML (*Unified Modelling Language*) dan pengujian *blackbox* untuk memastikan keandalan sistem. Hasilnya menunjukkan bahwa aplikasi ini dapat mempercepat proses rekapitulasi absensi dan meningkatkan akurasi pencatatan kehadiran, sehingga membantu kantor dalam pengelolaan disiplin pegawai.

Penelitian yang dilakukan oleh Sumarsono dan Harefa [5] di tahun 2023 dengan judul penelitian “Perancangan Sistem Aplikasi Presensi Menggunakan *Face detection* dan Lokasi Berbasis *Android* Pada PT. Trans Corp Food and Beverage”, yang dalam penelitiannya menggunakan metode pengumpulan data *Observasi*, *Interview*, dan *Studi literatur*, dan metode pengembangan sistem menggunakan SDLC (*System Developmen Life Cycle*) untuk menciptakan suatu aplikasi berbasis *Android* dalam melakukan presensi *Online* terhadap karyawan dengan pengenalan wajah dan lokasi dan mempermudah HRD merekap kehadiran karyawan secara real time. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa, *Face detection* dan Lokasi Berbasis *Android* pada PT. Trans Corp Food and Beverage mempermudah karyawan dalam melakukan presensi dan sangat membantu HRD dalam melakukan rekap presensi karyawan secara *realtime*.

Penelitian yang dilakukan oleh Asmara dkk [6] di tahun 2023 dengan judul penelitian “Aplikasi Presensi Kehadiran *Online* pada Karyawan PT.Bringin Karya Sejahtera dengan Metode Location-Based Service Menggunakan *Android Studio* dan MySQL”, yang dalam penelitiannya menggunakan metode *Haversine Formula*, *RAD* (*Rapid Application Development*) dan UML (*Unifed Modelling Language*) untuk suatu

aplikasi presensi berbasis *Android* untuk karyawan melakukan absensi dengan fitur menggunakan teknologi GPS dan barcode di android. Hasil dari penelitian ini adalah rancangan bangun sebuah aplikasi presensi berbasis *Android* untuk karyawan melakukan absensi di kantor Cabang BRI.

Penelitian yang dilakukan oleh Buana dkk [7] pada tahun 2022 dengan judul penelitian “Pengembangan Aplikasi berbasis *Android* Sistem Presensi dengan menggunakan Validasi Koordinat Lokasi dan Foto *Face detection* di PT. Bintang Mas Glassolutions”, yang dalam penelitiannya menggunakan metode *Waterfall, framework Flutter dan Bahasa pemrograman Dart*, sistem ini juga menggunakan metode pengujian *Blackbox, Usability, dan Compatibility* untuk suatu sistem presensi *Online* berbasis *Android* dengan menggunakan validasi koordinat lokasi dan foto *Face detection* di PT. Bintang Mas Glassolutions. Hasil pengujian sistem menggunakan *Blackbox* Testing dengan hasil valid 100%, pengujian usability menggunakan SUS dengan skor akhir 84,25 grade A, dan pengujian compatibility dengan meng-install aplikasi ke beberapa perangkat dengan versi *Android* yang berbeda dengan hasil 100% valid.

Penelitian yang dilakukan oleh Abdillah dan Najiyah [8] pada tahun 2023 dengan judul penelitian “Perancangan Sistem Informasi Presensi Berbasis *Android* Menggunakan *Geolocator*”, yang dalam penelitiannya menggunakan metode *Waterfall, framework Flutter dan Bahasa pemrograman Dart*, sistem ini juga menggunakan metode pengujian *Blackbox* Untuk menciptakan sebuah sistem aplikasi presensi berbasis *Android* untuk mendapatkan data secara *realtime* dan disertai dengan koordinat menggunakan *geolocator* saat pegawai melakukan presensi kepada pegawai

CV Raudha *Design*. Hasil penelitian ini adalah perancangan sistem informasi presensi berbasis *Android* untuk mempermudah pegawai melakukan presensi secara *Online*.

Penelitian yang dilakukan oleh Darmansyah dkk [9] pada tahun 2021 dengan judul penelitian “Perancangan Presensi Berbasis *Face detection* Pada Desa Sokaraja Lor Menggunakan Platform *Android*”, yang dalam penelitiannya menggunakan metode *UML (Undifined Modeling Language)* Untuk merancang sebuah sistem presensi berbasis *Face detection* yang merupakan presensi yang dilakukan menggunakan deteksi bagian wajah manusia dengan menggunakan Platform *Android* pada desa Sokarja Lor. Hasil penelitian dengan dibangunnya sistem presensi ini Desa Sokaraja Lor dapat lebih mudah dalam melakukan presensi dalam setiap kondisi karena sudah berbasis *Android*, kemudian dalam merekap daftar pegawai yang hadir pemerintah desa lebih gampang karena sudah tersimpan dalam sebuah *Database*.

Penelitian yang dilakukan oleh Komalasari dkk [10] di PT. Bandar Udara Internasional Jawa Barat (PT. BIJB) pada tahun 2022 mengidentifikasi sejumlah kendala dalam sistem presensi berbasis fingerprint yang ada, seperti antrian panjang saat pegawai datang bersamaan, risiko penyusupan dengan jari palsu, kerentanan terhadap kerusakan, dan penurunan kinerja sensor seiring waktu. Untuk mengatasi masalah tersebut, penelitian ini mengembangkan sebuah aplikasi presensi berbasis website yang menggunakan fitur *Global Positioning System (GPS)*. Metode yang digunakan adalah Rational Unified Process (RUP), yang terdiri dari empat tahap: inception, elaboration, construction, dan transition. Sistem baru ini memungkinkan presensi hanya dilakukan di area PT. BIJB, mengurangi potensi kecurangan, mempermudah pegawai melakukan presensi melalui ponsel, dan membantu

departemen HRD dalam merekap data presensi. Hasilnya, sistem ini diharapkan meningkatkan efisiensi dan keakuratan proses presensi di PT. BIJB.

Penelitian yang dilakukan oleh Shandy dkk [11] pada tahun 2023 mengangkat judul “*Location Based Service* dengan Metode A-GPS Berbasis *Android* untuk Mahasiswa KKN”. Penelitian ini membahas pengembangan sistem presensi berbasis *Android* yang menggunakan metode A-GPS dan pengenalan wajah untuk mendukung kegiatan Kuliah Kerja Nyata (KKN) mahasiswa di lokasi yang jauh dari kampus. Masalah utama yang dihadapi adalah kendala monitoring kehadiran mahasiswa oleh dosen pembimbing lapangan akibat keterbatasan jarak dan waktu, serta kesibukan dosen. Sistem presensi manual yang masih digunakan cenderung kurang akurat, rentan terhadap kehilangan data, dan tidak efisien. Untuk mengatasi permasalahan ini, peneliti merancang sistem presensi digital yang menggunakan teknologi *Location based service* (LBS) untuk menentukan lokasi presensi secara akurat dan fitur *face detection* untuk memastikan identitas mahasiswa. Metode penelitian yang digunakan meliputi pengembangan aplikasi *Android* dengan kerangka konsep yang memanfaatkan A-GPS untuk penentuan lokasi dan verifikasi wajah sebagai validasi identitas. Hasil penelitian menunjukkan bahwa aplikasi ini dapat memfasilitasi proses presensi mahasiswa KKN secara real-time, akurat, dan efisien, sekaligus meningkatkan keandalan data kehadiran yang diperlukan untuk penilaian akhir mahasiswa KKN.

Penelitian yang dilakukan oleh Isrofi dan Ringo [2] di tahun 2021 dengan judul penelitian “Sistem Aplikasi Presensi Berbasis *Android* Menggunakan Otentikasi Wajah dan Lokasi (Studi Kasus di CV. Atmosfer IT Consultan)”, menggunakan

metode Scrum untuk mengembangkan sebuah sistem presensi yang memanfaatkan otentikasi wajah dengan bantuan library OpenCV dan Dlib serta deteksi lokasi menggunakan Google Maps API. Sistem ini dirancang untuk memudahkan pemantauan kehadiran karyawan lapangan yang sebelumnya dilakukan melalui direct message atau panggilan langsung. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem presensi berbasis *Android* ini tidak hanya mampu memverifikasi kehadiran karyawan secara efisien tetapi juga menampilkan laporan kehadiran dalam bentuk grafik batang dengan menggunakan MPAndroid Chart dan Volley library untuk pengambilan data dari server. Implementasi aplikasi ini diharapkan dapat memberikan solusi efektif bagi CV. Atmosfer IT Consultan khususnya, dan perusahaan lain pada umumnya, terutama dalam situasi dimana karyawan bekerja dari lokasi yang berbeda atau dari rumah selama pemberlakuan PSBB.

Penelitian yang dilakukan oleh Julfaiz [1] pada tahun 2021 dengan judul “Perancangan Aplikasi Presensi *Online* Guru SMAN 1 Pangean Berbasis GPS Pada *Android*” menggunakan teknologi informasi untuk meningkatkan efisiensi, efektivitas, dan produktivitas dalam lingkungan pendidikan. Sistem presensi *Online* berbasis *Android* ini dirancang untuk mengurangi tingkat kecurangan dan mempermudah proses presensi bagi guru di SMAN 1 Pangean. Dengan aplikasi ini, guru tidak perlu lagi mengantri atau bergantian untuk melakukan presensi, karena dapat dilakukan melalui ponsel masing-masing. Hasil penelitian menunjukkan bahwa aplikasi ini mempermudah dan mempercepat proses presensi, serta mendukung penerapan teknologi dalam meningkatkan kinerja dan transparansi di lingkungan pendidikan.

Penelitian yang dilakukan oleh Seran dkk [12] di tahun 2023 berjudul “Implementasi Presensi *Online* Berbasis Sistem GPS Pada Pegawai Lapangan DP5A” menggunakan metode *System Development Life Cycle* (SDLC) untuk merancang aplikasi presensi *Online* berbasis GPS yang dapat diakses melalui *smartphone*. Studi ini berfokus pada permasalahan presensi manual pegawai lapangan di kantor DP5A dan KB Kabupaten Sumba Barat yang memakan waktu dan mengurangi efektivitas kerja. Hasil penelitian menunjukkan bahwa aplikasi presensi *Online* ini dapat menghemat waktu pegawai lapangan dalam proses presensi masuk dan pulang dibandingkan dengan metode manual. Aplikasi yang dibangun menggunakan platform AppSheet ini dilengkapi dengan fitur GPS dan *face detection* untuk memastikan keakuratan lokasi presensi sesuai dengan daerah tugas, serta mencegah kecurangan dengan foto bukti kehadiran. Implementasi aplikasi ini diharapkan mempermudah pegawai dalam melakukan presensi tanpa perlu hadir di kantor, sekaligus meningkatkan efisiensi dan ketertiban dalam proses presensi harian.

Penelitian yang dilakukan oleh Salmin [13] pada tahun 2021 di Universitas Muhammadiyah Mataram dengan judul "Mendorong Implementasi Absen Sistem *Global Positioning System* (GPS) Berbasis *Android* di Universitas Muhammadiyah Mataram" mengembangkan sistem presensi berbasis *Android* yang memanfaatkan GPS dan teknologi pengenalan wajah untuk meningkatkan kehadiran dan kepulangan pegawai serta dosen. Sistem ini menggunakan bahasa pemrograman HTML dan PHP untuk aplikasi web sebagai server pusat data presensi dan memanfaatkan Google Map API untuk pemantauan posisi pegawai secara *realtime*. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa sistem presensi *Online* ini mampu meningkatkan pengawasan

dan mempermudah proses presensi serta pembuatan laporan presensi bulanan. Implementasi teknologi GPS terbukti efektif untuk memantau posisi pegawai dan tenaga pengajar, meskipun masih terdapat tingkat kesalahan yang perlu diperbaiki oleh pengembang. Dengan sistem ini, Universitas Muhammadiyah Mataram diharapkan dapat mengurangi manipulasi presensi dan meningkatkan efisiensi pengawasan kehadiran pegawai dan dosen.

Penelitian yang dilakukan oleh Mulyani [14] pada tahun 2020 bertujuan untuk mengeksplorasi penerapan presensi *Online* berbasis *Android* pada guru Pegawai Negeri Sipil (PNS) bidang Pendidikan Agama Islam (PAI) di Gugus 3 Ahmad Yani, Sindangwangi, Kabupaten Majalengka dalam meningkatkan kedisiplinan dan kinerja mereka. Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan metode studi kasus fenomenologi untuk memahami dampak penerapan absensi *Online* terhadap kedisiplinan guru. Masalah yang dihadapi adalah masih rendahnya kedisiplinan dan praktik titip absen pada metode absensi manual yang mengandalkan tanda tangan di kertas, yang mengakibatkan keterlambatan dan ketidakakuratan data. Untuk mengatasi hal ini, peneliti mengembangkan sistem absensi *Online* berbasis *Android*, yang memungkinkan pencatatan kehadiran secara real-time dan aksesibilitas yang lebih mudah. Implementasi absensi *Online* ini, meskipun menghadapi tantangan dalam kesiapan sumber daya manusia dan aspek ekonomi, berhasil meningkatkan disiplin waktu para guru, memungkinkan mereka untuk hadir tepat waktu dan mempersiapkan pembelajaran sebelum kelas dimulai. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem absensi *Online* ini mampu mengurangi praktik ketidakdisiplinan dan memberikan

transparansi data kehadiran, meski masih memerlukan evaluasi dan peningkatan agar dapat diadopsi secara menyeluruh di lingkungan Pendidikan.

Penelitian yang dilakukan oleh Setiawan [15] di tahun 2020 membahas tentang ”Aplikasi Presensi *Online* Berbasis *Android*” sebagai solusi untuk mengatasi permasalahan kehadiran mahasiswa dan pelaporan presensi di lingkungan perkuliahan. Penelitian ini memfokuskan pada pembangunan aplikasi yang dapat memudahkan proses presensi antar mahasiswa dan dosen sesuai dengan jadwal yang telah ditentukan. Dengan aplikasi ini, diharapkan dapat membantu pihak dosen dalam membuat laporan kehadiran mahasiswa secara akurat dan meminimalisir tindak kecurangan yang terjadi selama proses presensi berlangsung. Hasil penelitian menunjukkan bahwa aplikasi ini memberikan manfaat dalam mengoptimalkan proses presensi di lingkungan perkuliahan. Namun, untuk pengembangan lebih lanjut, disarankan untuk menambahkan fitur tambahan seperti batas penyampaian materi, meningkatkan tampilan aplikasi, dan mempertimbangkan fitur peringatan waktu kuliah serta pengembangan untuk kegiatan ujian. Kesimpulannya, penelitian ini memberikan kontribusi dalam pemecahan masalah presensi di lingkungan perkuliahan dan memberikan arahan untuk pengembangan lebih lanjut dalam hal fitur dan fungsionalitas aplikasi presensi berbasis *Android*.

Penelitian yang dilakukan oleh Hidayat dkk [16] pada tahun 2023 bertajuk ”Perancangan Presensi *Online* Berbasis *Android* Menggunakan Scan QR dan *Real-Time Location*” merupakan sebuah inovasi dalam mengatasi kendala presensi yang selama ini terjadi di PT. Rajawali Putra Mandiri Advertising. Dengan memanfaatkan teknologi QR Code dan lokasi secara real-time, sistem presensi ini berhasil

memberikan solusi yang efisien dan efektif dalam memantau kehadiran karyawan. Melalui aplikasi berbasis *Android*, karyawan dapat melakukan presensi tanpa perlu hadir secara fisik atau membubuhkan tanda tangan basah, sehingga memudahkan proses dan mengurangi kemungkinan manipulasi data presensi. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem presensi ini mampu mengatasi kendala kecurangan presensi yang dapat dimanipulasi oleh karyawan, sehingga memudahkan monitoring HRD dalam menilai kinerja karyawan. Namun, penelitian ini juga mengakui bahwa masih terdapat kekurangan yang perlu diperbaiki dan dikembangkan lebih lanjut, seperti meningkatkan keamanan data dan melakukan maintenance secara berkala. Dengan demikian, penelitian ini memberikan kontribusi yang signifikan dalam pengembangan sistem presensi *Online* yang lebih baik dan efisien untuk mendukung operasional perusahaan di era digital saat ini.

2.2 Landasan Teori

2.2.1 Perancangan

Menurut Hidayatulloh dkk [17] dalam penelitiannya menegaskan bahwa perancangan adalah adalah suatu serangkaian aktivitas yang bertujuan untuk menggambarkan secara rinci mekanisme kerja suatu sistem. Proses perancangan berfungsi sebagai kerangka kerja untuk mendeskripsikan, merencanakan, dan menyusun elemen-elemen independen menjadi satu kesatuan yang bersifat fungsional dan terpadu. Perancangan sistem dapat direpresentasikan dalam bentuk diagram alir (*flowchart*), yaitu alat grafis yang digunakan untuk memvisualisasikan urutan proses dan alur kerja sistem secara terstruktur.

2.2.2 Sistem

Menurut Sallaby dan Kanedi [18] sistem merupakan Serangkaian data atau komponen yang saling terkait dan berinteraksi untuk mencapai sautu tujuan. Sistem dapat didefinisikan sebagai kumpulan elemen yang berinteraksi dan bekerja secara terkoordinasi dalam rangka mewujudkan tujuan yang telah ditetapkan. Sebuah sistem terdiri dari dua atau lebih komponen yang saling berinteraksi, sehingga membentuk satu kesatuan yang terpadu untuk mencapai hasil yang diinginkan.

2.2.3 Perancangan Sistem

Menurut penelitian yang dilakukan oleh Ranjani [19] perancangan sistem adalah proses yang bertujuan untuk memahami sistem yang ada dan merancang sistem infromasi berbasis komputer, yang hasil akhirnya berupa sistem yang terkomputerisasi. Dalam proses ini mencakup perancangan struktur, komponen, dan interaksi dalam sistem untuk memenuhi kebutuhan serta mencapai tujuan yang telah ditetapkan. Perancangan sistem yang baik melibatkan penyusunan langkah-langkah operasional dalam pengolahan data serta prosedur-prosedur yang mendukung pengoperasian sistem secara optimal.

2.2.4 Presensi

Menurut Hardyanto [20] presensi merupakan kegiatan yang dilakukan oleh seorang pegawai untuk membuktikan kehadirannya di dalam suatu organisasi atau perusahaan. Presensi dapat didefinisikan sebagai proses pencatatan kehadiran individu dalam suatu kegiatan atau acara, yang bertujuan untuk memverifikasi bahwa individu tersebut hadir sesuai dengan jadwal atau ketentuan yang telah ditetapkan. Presensi tidak hanya mencakup bukti kehadiran, tetapi juga berfungsi sebagai bentuk partisipasi

yang mendokumentasikan data kehadiran waktu serta kedisiplinan seseorang. Informasi yang diperoleh dari presensi dapat digunakan sebagai bahan pelaporan dan evaluasi untuk kebutuhan manajemen personal maupun organisasi.

2.2.5 Presensi *Online*

Menurut Permana dkk [21] presensi online merupakan sistem yang dirancang untuk mencatat kehadiran di tempat kerja secara digital, dengan memanfaatkan teknologi berbasis internet untuk mempermudah proses pencatatan dan pengelolaan data kehadiran. Data yang tercatat melalui sistem ini disimpan secara terorganisir dan dapat digunakan untuk keperluan administratif, termasuk pembuatan laporan kehadiran kerja. Sistem ini memberikan efisiensi dalam pengelolaan kehadiran karyawan, sekaligus meningkatkan akurasi dan kemudahan akses terhadap data kehadiran.

2.2.6 *Mobile*

Mobile merujuk pada teknologi, perangkat, dan sistem yang dirancang untuk mendukung akses, komunikasi, dan komputasi secara portabel melalui perangkat bergerak seperti smartphone, tablet, atau wearable devices [22]. Teknologi ini dirancang untuk mendukung mobilitas pengguna dengan memanfaatkan jaringan seluler (misalnya 4G dan 5G), konektivitas nirkabel (Wi-Fi, Bluetooth), serta sistem operasi mobile seperti Android dan iOS. *Mobile* juga mencakup pengembangan aplikasi khusus yang dapat dijalankan pada perangkat tersebut, baik berupa aplikasi native, web, maupun hybrid, yang dirancang untuk mendukung berbagai kebutuhan pengguna, termasuk komunikasi, navigasi, hiburan, hingga transaksi digital secara efisien dan *real-time*.

2.2.7 *Android*

Android merupakan sistem operasi berbasis kernel Linux yang dirancang untuk perangkat mobile seperti *smartphone*, *tablet*, dan perangkat *wearable* [23]. Dikembangkan oleh Google, *Android* menyediakan lingkungan komputasi yang fleksibel, memungkinkan pengembangan dan eksekusi aplikasi melalui *framework* yang mendukung berbagai bahasa pemrograman, seperti *Java*, *Kotlin*, dan *C++*. Sistem operasi ini memiliki arsitektur modular yang terdiri dari beberapa lapisan utama, yaitu lapisan aplikasi, *runtime Android*, *framework* aplikasi, dan lapisan kernel. Setiap lapisan dirancang untuk mendukung kinerja dan interoperabilitas sistem secara efisien, menjadikan *Android* sebagai platform yang adaptif untuk berbagai kebutuhan teknologi *mobile*.

2.2.8 Presensi *Online* Berbasis *Android*

Presensi *online* berbasis *Android* adalah suatu sistem pencatatan kehadiran pegawai atau siswa secara elektronik dengan menggunakan aplikasi *mobile* pada platform *Android* [21]. Sistem ini memungkinkan pengguna untuk mencatat kehadiran mereka melalui perangkat *mobile* yang dilengkapi dengan fitur-fitur pendukung, seperti pemindaian QR *code*, pengenalan wajah, atau pelacakan lokasi berbasis GPS. Data presensi yang dihasilkan secara otomatis disinkronkan secara *real-time* ke server terpusat, sehingga mendukung manajemen data yang efisien serta mempermudah proses pemantauan dan pengelolaan kehadiran secara terintegrasi.

2.2.9 Sistem Presensi Berbasis *Face Detection*

Presensi *online* berbasis *face detection* merupakan sebuah sistem yang memanfaatkan teknologi deteksi wajah untuk mencatat kehadiran secara otomatis.

Face detection merupakan salah fitur di bidang dalam visi komputer yang memiliki tujuan untuk mengidentifikasi dan menemukan lokasi wajah manusia dalam suatu citra digital atau video [24]. Proses kerja sistem ini melibatkan analisis gambar untuk mengenali pola khas wajah, mendeteksi lokasi wajah dan mengidentifikasi fitur wajah seperti mata, hidung, dan mulut secara *real-time*.

2.2.10 Global Positioning System (GPS)

GPS (*Global Positioning System*) merupakan sistem navigasi berbasis satelit yang dirancang untuk memungkinkan pengguna menentukan lokasi secara akurat di permukaan bumi [13]. Sistem ini awalnya dikembangkan oleh Departemen Pertahanan Amerika Serikat untuk keperluan militer, namun kini telah menjadi teknologi yang umum digunakan di berbagai sektor sipil. GPS beroperasi selama 24 jam setiap hari dengan menggunakan sinyal satelit yang tersinkronisasi untuk mengukur posisi geografis secara presisi. Satelit-satelit tersebut memancarkan sinyal gelombang mikro ke permukaan bumi, yang kemudian diterima oleh perangkat GPS untuk menghitung koordinat lokasi pengguna berdasarkan waktu dan jarak sinyal.

2.2.11 Bandar Udara

Bandar udara adalah fasilitas transportasi yang dirancang untuk mendukung berbagai aktivitas operasional pesawat udara, seperti lepas landas, pendaratan, parkir, dan perawatan, serta menyediakan layanan bagi penumpang dan kargo[25]. Komponen utama bandar udara meliputi landasan pacu, terminal penumpang, terminal kargo, hanggar, menara pengawas, serta fasilitas pendukung lainnya seperti area parkir kendaraan dan sistem navigasi udara. Selain berfungsi sebagai titik perpindahan penumpang dan barang, bandar udara juga berperan sebagai penghubung transportasi

antarwilayah, baik pada skala domestik maupun internasional. Keberadaan bandar udara memiliki peran strategis dalam mendukung mobilitas, meningkatkan perekonomian, dan mendorong perkembangan wilayah sekitarnya.

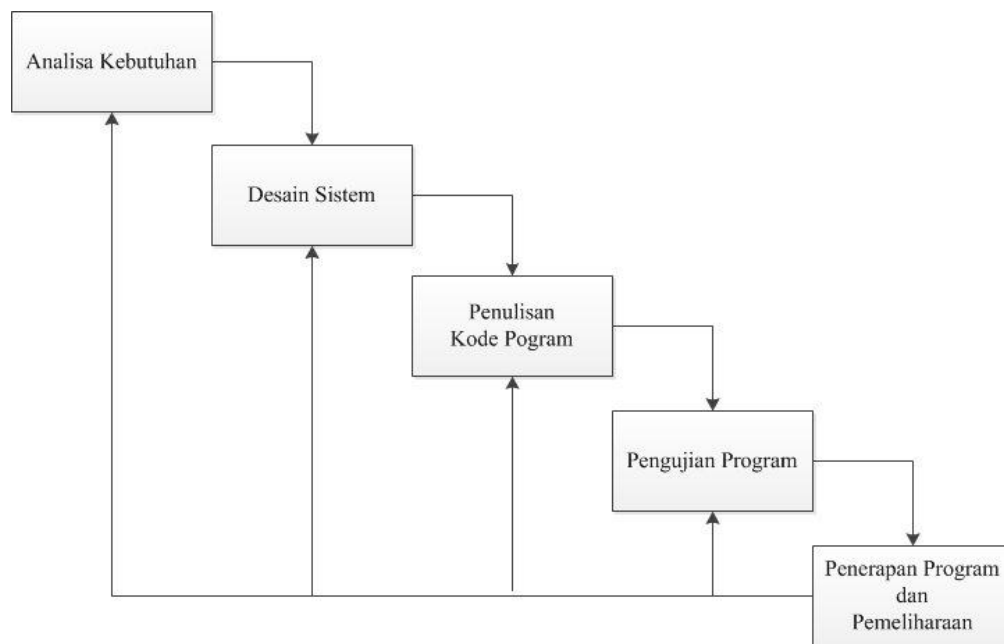
2.2.12 Metode *Waterfall*

Metode *Waterfall* adalah model pengembangan perangkat lunak yang berurutan dan terstruktur di mana setiap fase harus diselesaikan secara lengkap sebelum melanjutkan ke fase berikutnya [26]. Model ini disebut “*waterfall*” karena alur kerja yang menggambarkan prosesnya mengalir secara linear dari satu fase ke fase berikutnya, menyerupai air terjun. Metode *waterfall* merupakan pendekatan SDLC paling awal dan masih banyak digunakan selama tahap pengembangan perangkat lunak. Metode *Waterfall* memiliki beberapa tahap yaitu:

- a. Analisis kebutuhan, Di tahap ini, dilakukan pengumpulan dan analisis kebutuhan sistem. Semua informasi yang diperlukan, seperti fitur yang harus ada dalam sistem dan bagaimana sistem akan digunakan, didokumentasikan dengan jelas.
- b. Desain Sistem, Berdasarkan analisis yang dilakukan, desain perangkat lunak dibuat. Desain ini meliputi arsitektur sistem, antarmuka, struktur data, dan algoritma yang akan digunakan.
- c. Penulisan Kode Program, Setelah desain selesai, tahap pengkodean atau implementasi dimulai. Di sini, para pengembang mulai menulis kode untuk mengembangkan fitur yang telah dirancang.
- d. Pengujian Program, Pada tahap ini, perangkat lunak yang telah dikodekan diuji untuk memastikan tidak ada bug atau kesalahan dan bahwa perangkat lunak bekerja

sesuai dengan spesifikasi. Pengujian ini meliputi pengujian unit, integrasi, sistem, dan penerimaan.

- e. Penerapan Program dan Pemeliharaan, setelah perangkat lunak dirilis, proses pemeliharaan dilakukan untuk memperbaiki bug yang ditemukan, menambahkan fitur baru, atau melakukan pembaruan sesuai kebutuhan pengguna.



Gambar 2. 1 Metode *Waterfall*

2.2.13 Metode *Unified Modeling Language* (UML)

Unified Modeling Language (UML) adalah sebuah standar visual yang digunakan untuk merancang, mendokumentasikan, dan memodelkan sistem perangkat lunak [27]. UML menyediakan berbagai jenis diagram, seperti diagram kelas, diagram aktivitas, dan diagram *use case*, yang membantu pengembang memahami, merancang, dan berkomunikasi tentang struktur serta perilaku sistem secara sistematis. Dengan pendekatan berbasis grafik, UML memungkinkan penggambaran hubungan antar komponen perangkat lunak, alur kerja, dan interaksi antara pengguna serta sistem,

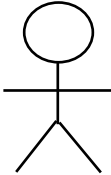
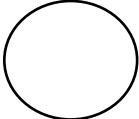
sehingga mempermudah proses pengembangan perangkat lunak yang kompleks.

UML memiliki beberapa simbol yaitu:

a. *Use Case Diagram*

Use Case Diagram digunakan untuk menggambarkan interaksi antara aktor (pengguna atau sistem lain) dengan sistem yang sedang dianalisis.

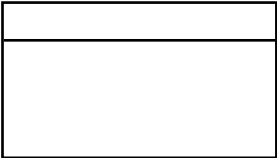
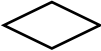
Tabel 2. 1 *Use Case Diagram*

No	Simbol	Nama	Keterangan
1		<i>Actor</i>	Menunjukkan <i>user</i> yang akan menggunakan sistem.
2		<i>Use Case</i>	Menunjukkan proses yang terjadi pada sistem.
3		<i>Unidirectional Association</i>	Menunjukkan hubungan antara <i>actor</i> dengan dan <i>Use Case</i> atau antar <i>use case</i> .

b. *Activity Diagram*

Activity Diagram digunakan untuk menggambarkan alur kerja atau proses dari sistem.

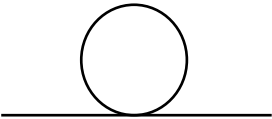
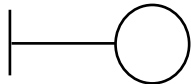
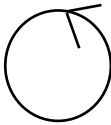
Tabel 2. 2 Simbol *Activity Diagram*

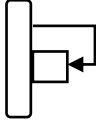
No	Simbol	Nama	Keterangan
1	 Start	Status Awal	Menunjukkan awal dari suatu diagram aktivitas.
2	 End	Status Akhir	Menunjukkan akhir dari suatu diagram aktivitas.
3		Penggabungan	Penggabungan dimana yang mana lebih dari satu aktivitas lalu digabungkan.
4		<i>Swimlane</i>	Menunjukkan aktor dari diagram aktivitas yang dibuat
5		Aktivitas	Menunjukkan aktivitas-aktivitas yang dilakukan sistem, biasanya aktivitas diawali dengan kata kerja.
6		Percabangan	Percabangan dimana ada pilihan aktivitas yang lebih dari satu.

c. *Sequence Diagram*

Sequence Diagram digunakan untuk menggambarkan interaksi antar objek dalam urutan waktu.

Tabel 2. 3 Simbol *Sequence Diagram*

No	Simbol	Nama	Keterangan
1		<i>Entity Class</i>	Menggambarkan hubungan kegiatan yang dilakukan.
2		<i>Boundary Class</i>	Merupakan sebuah gambaran dari form.
3		<i>Control Class</i>	Penghubung antara <i>boundary</i> dengan table.
4		<i>Activation</i>	Merupakan perwakilan sebuah proses durasi aktivitas sebuah operasi.
5		<i>A Message</i>	Merupakan pengiriman pesan.
6		<i>Life Line</i>	Merupakan komponen yang digambarkan garis putus terhubung dengan objek.

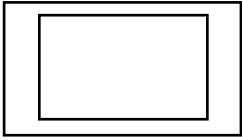
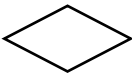
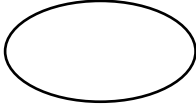
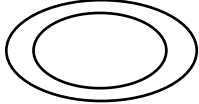
No	Simbol	Nama	Keterangan
7		<i>Rescrsive</i>	Merupakan pesan untuk dirinya.

2.2.14 Metode *Entity Relationship Diagram* (ERD)

Entity Relationship Diagram (ERD) adalah representasi grafis yang digunakan dalam perancangan basis data untuk memodelkan hubungan antar entitas dalam sebuah sistem [28]. ERD berperan sebagai alat analisis yang membantu dalam mendesain struktur data secara sistematis, sehingga memfasilitasi proses pengelolaan dan pemahaman basis data. Komponen utama dalam ERD meliputi entitas (representasi objek atau tabel), atribut (karakteristik atau informasi dari entitas), dan hubungan (relasi antara entitas). Dengan memanfaatkan notasi standar, seperti persegi panjang untuk entitas, elips untuk atribut, dan garis atau berlian untuk hubungan, ERD memberikan visualisasi yang terorganisir dan sistematis mengenai intrekasi data dalam sebuah sistem, sehingga mendukung proses desain basis data secara optimal.

Tabel 2. 4 Simbol *Entity Relationship Diagram* (ERD)

No	Simbol	Nama	Keterangan
1		<i>Entity</i>	Menunjukkan objek atau konsep yang ingin disimpan informasinya.

No	Simbol	Nama	Keterangan
2		<i>Weak Entity</i>	Merupakan entitas lemah yang kemunculannya tergantung dari entitas lain yang lebih kuat.
3		<i>Relationship</i>	Menunjukkan bagaimana relasi dua entitas berbagi informasi dalam <i>Database</i> .
4		<i>Attribute</i>	Atribut kunci merupakan karakteristik entitas yang unik dan berbeda.
5		<i>Attribute Multinilai</i>	Atribut yang memiliki lebih dari satu nilai.
6		<i>Attribute Turunan</i>	Atribut turunan merupakan atribut yang didasarkan pada atribut lain.
7		Garis Relasi	Menunjukkan hubungan atau keterkaitan antar entitas

2.2.15 Flutter

Flutter adalah sebuah *framework open-source* yang dikembangkan oleh Google untuk membangun aplikasi lintas platform, seperti Android, iOS, web, dan desktop, dengan satu basis kode [29]. Menggunakan bahasa pemrograman Dart, *Flutter* memungkinkan pengembang menciptakan antarmuka pengguna yang interaktif dan responsif melalui kumpulan widget yang kaya dan dapat disesuaikan. *Framework*

ini juga menawarkan fitur *hot-reload* yang mempermudah pengembang melihat hasil perubahan kode secara instan, serta performa tinggi karena menggunakan mesin rendering sendiri yang langsung terkompilasi ke kode asli perangkat.

2.2.16 Dart

Dart merupakan bahasa pemrograman *open-source* yang dikembangkan oleh Google dan dirancang untuk membangun aplikasi modern yang dapat dijalankan pada berbagai platform, termasuk *web*, *mobile*, dan *desktop* [30]. Sebagai bahasa yang berorientasi objek (*object-oriented*) dan *Dart* mendukung pemrograman asinkron, sehingga cocok untuk pengembangan aplikasi performa tinggi dan responsivitas yang baik. Dengan sintaks yang sederhana dan fleksibel, *Dart* menjadi komponen utama dalam *framework Flutter*, memungkinkan pengembang untuk menciptakan antarmuka pengguna yang efisien dan konsisten.

2.2.17 Figma

Figma merupakan platform desain berbasis *cloud* yang dirancang untuk mendukung pembuatan desain antarmuka pengguna (UI) dan prototipe secara kolaboratif [31]. Alat ini memungkinkan tim untuk bekerja secara bersamaan dan secara *real-time* melalui browser atau aplikasi, tanpa perlu instalasi tambahan. Dengan kemampuan desain vektor, pengeditan langsung, dan kemudahan berbagi hasil kerja, *Figma* menjadi pilihan populer untuk proyek desain yang efisien dan terintegrasi.

2.2.18 Firebase

Firebase adalah platform pengembangan aplikasi berbasis *cloud* yang dikembangkan oleh Google, dirancang untuk menyediakan berbagai layanan

terintegrasi seperti basis *data real-time*, autentikasi pengguna, *cloud storage*, hosting, dan analitik [30]. Platform ini bertujuan untuk mendukung pengembang membangun aplikasi yang skalabel dan responsif tanpa perlu khawatir tentang manajemen server. Dengan fitur-fitur unggulan seperti *Firestore*, *Firebase Authentication*, dan *Firebase Cloud Messaging*, pengembang dapat mengintegrasikan fungsi penting seperti penyimpanan data, otentikasi, dan notifikasi dengan mudah dalam aplikasi mereka.

2.2.19 Blackbox

Blackbox adalah metode pengujian perangkat lunak yang menitikberatkan pada pengujian fungsi eksternal sistem tanpa memerlukan analisis terhadap struktur internal atau kode sumbernya [32]. Pengujian ini dilakukan dengan memberikan serangkaian input tertentu pada sistem dan mengevaluasi output yang dihasilkan untuk memastikan kesesuaiannya dengan spesifikasi yang diharapkan. Metode ini bertujuan untuk memastikan bahwa sistem berfungsi sesuai dengan persyaratan fungsional yang ditentukan, tanpa memerlukan pemahaman tentang detail teknis mengenai desain atau implementasi sistem tersebut.

2.2.20 User Acceptance Testing (UAT)

User Acceptance Testing (UAT) merupakan tahap akhir dalam proses pengujian perangkat lunak yang dilakukan oleh pengguna akhir untuk memverifikasi bahwa sistem atau aplikasi memenuhi kebutuhan dan persyaratan bisnis sebelum diimplementasikan secara penuh [33]. Pengujian ini bertujuan untuk memastikan bahwa semua fungsi sistem berjalan sesuai harapan dalam lingkungan operasional yang sebenarnya, dengan penekanan pada validasi pengalaman dan kepuasan pengguna. UAT biasanya dilaksanakan setelah seluruh pengujian teknis selesai dan

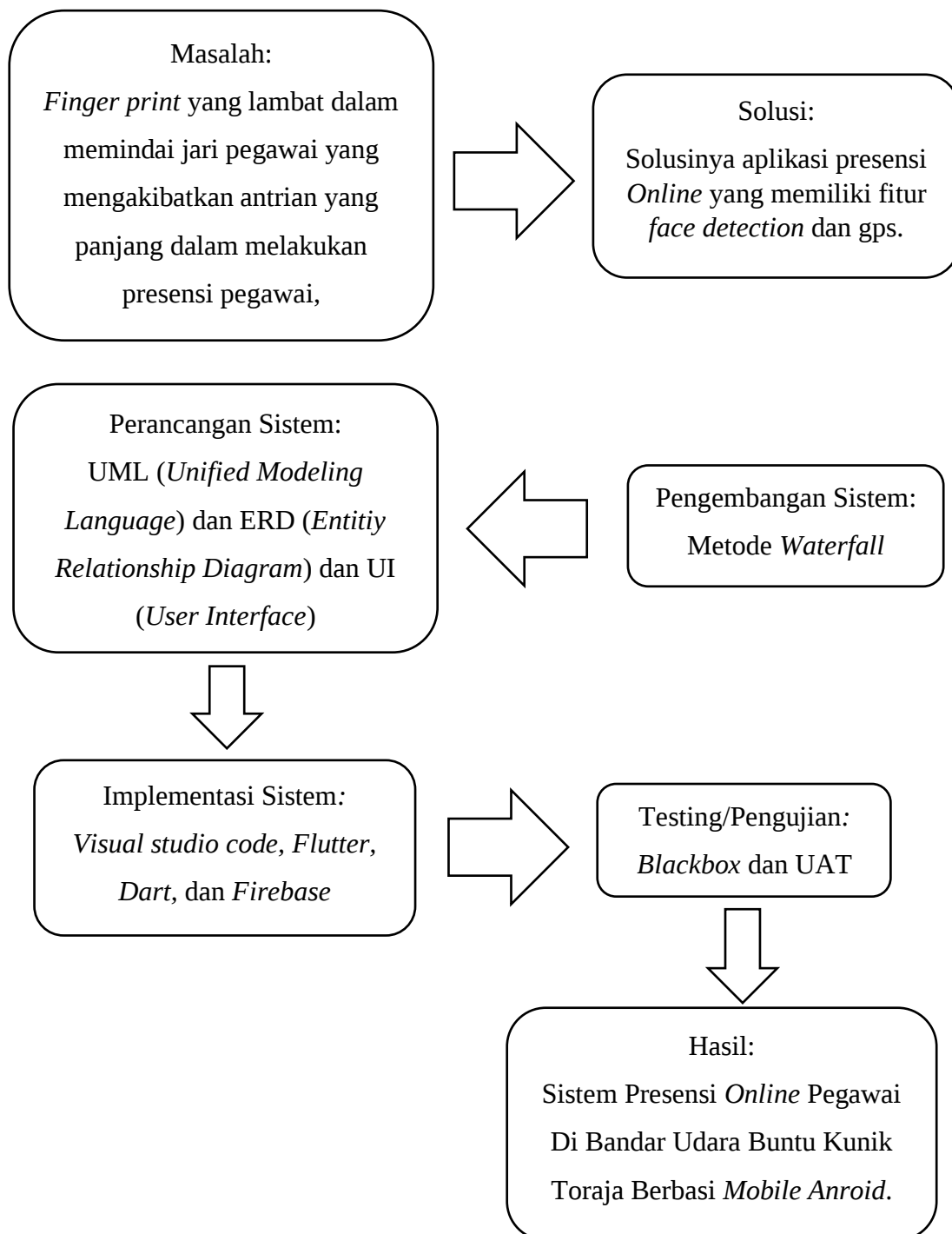
menjadi langkah penting untuk memastikan kualitas dan keberhasilan implementasi sistem secara menyeluruh.

2.2.21 Saturasi Data

Saturasi data dalam penelitian kualitatif terjadi ketika pengumpulan data tidak lagi menghasilkan informasi atau tema baru yang relevan dengan tujuan penelitian [34]. Pendekatan ini lebih menekankan pada kedalaman pemahaman dibandingkan generalisasi, sehingga ukuran sampel tidak ditentukan oleh rumus matematis, melainkan berdasarkan tercapainya saturasi data. Penelitian kualitatif biasanya melibatkan 5-25 responden, sementara dalam evaluasi menggunakan metode UAT, 5-10 pengguna dianggap cukup untuk menilai sistem presensi berdasarkan perilaku dan pengalaman nyata.

2.3 Kerangka Pikir

Sistem presensi pegawai Bandar Udara Buntu Kunik Toraja, memiliki masalah pada penggunaan *fingerprint* yang lambat dalam memindai jari dan menyebabkan antrian, solusi yang diusulkan adalah aplikasi presensi *online* berbasis *mobile* dengan fitur *face detection* dan GPS. Pengembangan sistemnya menggunakan metode *Waterfall*, dimulai dari perancangan sistem dengan UML, ERD, dan UI dilanjutkan dengan implementasi menggunakan aplikasi *Visual Studio Code*, *framework Flutter*, teknologi *Dart*, dan *Firebase*. Setelah implementasi, dilakukan pengujian sistem dengan metode *Blackbox* dan *User Acceptance Testing (UAT)* untuk memastikan sistem berjalan sesuai kebutuhan. Jika pengujian berhasil, sistem presensi *online* siap digunakan untuk presensi pegawai di bandar udara buntu kunik.



Gambar 2. 2 Kerangka Pikir