

BAB II TINJAUAN LITERATUR

2.1. Sistem Presensi Digital

Sistem presensi digital merupakan sebuah inovasi dalam pencatatan kehadiran yang memanfaatkan teknologi informasi untuk merekam kehadiran secara otomatis dan validasi identitas pengguna secara elektronik. Berbeda dengan metode presensi manual yang sering kali rentan terhadap kesalahan dan manipulasi data, sistem digital memberikan kemudahan sekaligus keandalan dalam proses pencatatan kehadiran (Varute *et al.*, 2024).

Salah satu komponen utama dalam sistem presensi digital adalah teknologi *Global Positioning System* (GPS). Teknologi GPS berfungsi sebagai alat verifikasi lokasi yang memastikan bahwa pengguna, dalam konteks ini adalah guru, benar-benar berada di lokasi yang telah ditentukan saat melakukan proses presensi. Dengan begitu, data yang diperoleh tidak hanya mencatat waktu kehadiran, tetapi juga posisi geografis yang valid dan terverifikasi, sehingga meminimalisir potensi kecurangan seperti absen tetapi tidak hadir secara fisik di tempat kerja.

Selain GPS, sistem presensi digital juga mengintegrasikan fitur verifikasi menggunakan foto *selfie*. Metode ini bertujuan untuk memastikan bahwa individu yang melakukan presensi adalah orang yang benar-benar bersangkutan tanpa perlu menggunakan teknologi pengenalan wajah yang kompleks dan mahal. Foto *selfie* yang diambil langsung saat presensi menjadi bukti autentikasi sederhana namun efektif, sehingga dapat memperkuat validitas data kehadiran.

Implementasi sistem presensi digital dengan kombinasi GPS dan foto *selfie* memberikan manfaat yang signifikan, antara lain meningkatkan akurasi catatan kehadiran, mempercepat proses rekapitulasi data, serta memudahkan monitoring dan pelaporan secara *real-time*. Selain itu, sistem ini juga dapat mendukung transparansi dan akuntabilitas dalam manajemen kehadiran di lingkungan sekolah.

Dengan adanya sistem presensi digital ini, diharapkan proses pengelolaan kehadiran guru di SMP Negeri 26 Seluma dapat lebih efektif, efisien, dan andal. Sistem tersebut bukan hanya menjadi solusi teknologi masa kini, tetapi juga berdampak positif terhadap peningkatan disiplin dan produktivitas tenaga pendidik secara keseluruhan.

2.2. Metode *Selfie* sebagai Verifikasi Identitas

Metode *selfie* sebagai verifikasi kehadiran merupakan teknik yang relatif sederhana namun efektif dalam memastikan bahwa individu yang melakukan presensi benar-benar hadir secara fisik. Berbeda dengan teknologi pengenalan wajah (*facial recognition*) yang memerlukan perangkat dan algoritma canggih serta biaya tinggi, metode *selfie* hanya menggunakan pengambilan foto diri secara langsung saat waktu presensi.

Pada sistem presensi yang menggunakan metode ini, guru melakukan pengambilan foto *selfie* melalui aplikasi pada perangkat yang terhubung, seperti *smartphone* atau tablet. Foto *selfie* tersebut kemudian secara otomatis dilengkapi dengan informasi waktu (*timestamp*) dan koordinat lokasi berbasis GPS. Kombinasi data tersebut berfungsi sebagai bukti autentikasi kehadiran yang valid dan dapat dipertanggungjawabkan (Alamleh & AlQahtani, 2020).

Keunggulan metode ini adalah penggunaannya yang mudah dan cepat tanpa memerlukan teknologi pemindai wajah yang kompleks. Selain itu, proses ini juga mengurangi kemungkinan kehadiran fiktif atau penipuan karena foto *selfie* yang diambil harus sesuai dengan waktu dan lokasi ketika guru benar-benar melakukan presensi. Dengan demikian, metode *selfie* dapat berperan sebagai lapisan verifikasi tambahan yang memperkuat integritas data presensi di lingkungan sekolah.

Implementasi metode *selfie* sebagai verifikasi kehadiran sangat relevan untuk sekolah seperti SMP Negeri 26 Seluma yang menginginkan sistem presensi akurat namun tetap hemat biaya dan mudah diaplikasikan dalam kondisi lapangan. Penggunaan teknologi *selfie* ini diharapkan dapat membantu meningkatkan disiplin kehadiran guru sekaligus mempermudah pemantauan oleh pihak sekolah.

2.3. Research and Development (R&D) Model

Menurut Borg and Gall (1989), Metode *Research and Development* (R&D) adalah suatu pendekatan penelitian yang diarahkan pada pengembangan produk, sistem, atau teknologi baru melalui proses evaluasi dan pengujian yang berulang. Tujuan utama dari metode ini adalah menghasilkan sebuah produk yang sesuai dengan kebutuhan nyata pengguna atau sasaran penelitian. Dalam prosesnya, R&D menggabungkan aspek riset dengan kegiatan praktis pengembangan agar dapat menciptakan inovasi yang valid dan aplikatif (Nawali *et al.*, 2024).

Selain untuk mengembangkan dan memvalidasi hasil-hasil pendidikan, *research and development* juga bertujuan untuk menemukan pengetahuan-pengetahuan baru melalui “*basic research*”, atau untuk menjawab pertanyaan-

pertanyaan khusus tentang masalah-masalah yang bersifat praktis melalui “*applied research*”, yang digunakan untuk meningkatkan praktik-praktik pendidikan.

Proses R&D diawali dengan identifikasi masalah atau kebutuhan yang jelas sebagai dasar untuk perancangan produk atau sistem yang akan dikembangkan. Setelah itu, dilakukan tahap perancangan awal produk atau sistem, yang meliputi pembuatan konsep, spesifikasi teknis, dan desain. Selanjutnya, pada tahap pembuatan prototipe, produk atau sistem awal tersebut direalisasikan dalam bentuk yang dapat diuji.

Tahap berikutnya adalah pengujian prototipe untuk mengevaluasi kinerja, fungsi, serta kesesuaian produk dengan kebutuhan yang telah ditetapkan. Dari hasil pengujian ini, dilakukan analisis dan evaluasi secara mendalam, kemudian diberi umpan balik yang konstruktif untuk melakukan perbaikan dan penyempurnaan produk. Siklus evaluasi dan perbaikan ini kemudian diulang (iteratif) hingga produk mencapai tingkat kesempurnaan yang diinginkan dan siap untuk diimplementasikan secara luas. Secara rinci proses pada metodologi penelitian R&D terdiri atas :

1. Potensi dan Masalah

Tahap awal dalam metode R&D adalah mengidentifikasi potensi dan masalah yang ada di lapangan secara cermat dan terfokus. Pada tahap ini, peneliti menggali kebutuhan nyata yang belum terpenuhi atau kendala yang dialami oleh pengguna target. Contohnya, guru di sekolah merasa kesulitan dalam melakukan presensi secara cepat, akurat, dan terdokumentasi dengan

baik. Identifikasi masalah ini sangat penting sebagai dasar pijakan yang menjadi fokus pengembangan produk agar hasilnya relevan dan berguna.

2. Pengumpulan Data

Setelah potensi dan masalah ditemukan, tahap berikutnya adalah mengumpulkan data yang dapat memperkuat pemahaman masalah tersebut. Teknik yang digunakan bisa berupa studi literatur untuk mendapatkan teori dan solusi sejenis, observasi langsung di lapangan untuk memahami proses yang berjalan, wawancara mendalam dengan guru dan tenaga administrasi untuk mengetahui kebutuhan dan kendala mereka, serta kuesioner yang disebarakan untuk mengumpulkan data kuantitatif dari banyak responden. Data yang valid dan komprehensif menjadi landasan penting dalam merancang solusi yang tepat.

3. Desain Produk

Pada tahap desain produk, peneliti mulai merancang konsep awal dari aplikasi atau produk yang akan dikembangkan. Desain ini berbentuk prototipe yang bisa berupa gambar sketsa antarmuka pengguna (UI), diagram alur kerja (*flowchart*), rancangan fitur utama, dan struktur data yang diperlukan. Desain harus selaras dengan hasil pengumpulan data dan mampu menjawab masalah yang sudah diidentifikasi. Ini adalah wujud awal produk dalam bentuk yang cukup jelas untuk diuji dan divalidasi.

4. Validasi Desain

Desain produk yang telah dibuat kemudian diajukan kepada para ahli di bidang teknologi informasi, pendidikan, atau bidang terkait lainnya untuk

mendapatkan evaluasi dan masukan. Para ahli akan mengecek apakah desain sudah memenuhi standar teknis, tata guna (*usability*), serta kecocokan dengan kebutuhan pengguna. Saran dari ahli sangat berharga untuk mengantisipasi kesalahan atau kekurangan sebelum produk dikembangkan lebih jauh.

5. Revisi Desain

Berdasarkan masukan dari para ahli, peneliti melakukan perbaikan dan penyesuaian pada desain. Tahap ini bertujuan menyempurnakan prototipe agar lebih fungsional dan sesuai dengan kebutuhan pengguna. Revisi dapat mencakup perubahan tampilan antarmuka, penambahan fitur baru, atau penyempurnaan alur kerja aplikasi. Proses revisi ini menjaga kualitas desain tetap tinggi sebelum dilanjutkan ke tahap pengujian.

6. Uji Coba Produk

Produk prototipe yang sudah direvisi kemudian diuji coba kepada kelompok kecil yang mewakili pengguna target. Uji coba ini bertujuan mengamati bagaimana produk digunakan dalam kondisi nyata dan mengumpulkan data tentang kemudahan penggunaan, fungsi yang berjalan, serta tingkat kepuasan pengguna. Metode yang dipakai bisa berupa angket, wawancara, atau observasi langsung selama penggunaan. Hasil uji coba memberikan gambaran mengenai kekuatan dan kelemahan produk.

7. Revisi Produk

Setelah menerima umpan balik dari uji coba kecil, peneliti melakukan penyesuaian kembali pada produk. Perbaikan ini fokus pada mengatasi

kendala yang ditemukan saat uji coba, meningkatkan performa, serta memastikan produk lebih *User-friendly*. Melalui proses ini, kualitas produk diperbaiki secara bertahap agar dapat memenuhi ekspektasi dan kebutuhan pengguna.

8. Uji Coba Luas

Produk hasil revisi selanjutnya diuji secara lebih luas pada kelompok pengguna yang lebih besar dan beragam. Pengujian ini dilakukan dalam kondisi yang lebih representatif dan realistis, sering disebut uji lapangan. Pengukuran efektivitas produk dilakukan dengan metode kuantitatif, misalnya menghitung tingkat akurasi data presensi atau waktu penggunaan aplikasi, serta metode kualitatif melalui wawancara mendalam atau diskusi kelompok. *Feedback* yang diperoleh digunakan untuk menilai apakah produk sudah efektif dan memberikan dampak positif.

9. Revisi Akhir

Berdasarkan hasil uji coba luas, dilakukan revisi akhir untuk menyempurnakan produk sebelum peluncuran resmi. Revisi ini mencakup penghalusan fitur, perbaikan *bug*, dan peningkatan performa sehingga aplikasi dapat berjalan lancar dan memenuhi semua standar yang telah ditentukan. Tahap ini menentukan kualitas akhir produk yang akan digunakan secara luas.

10. Produk Akhir

Setelah semua proses pengujian dan revisi selesai, produk akhir siap digunakan oleh seluruh pengguna sasaran. Pada tahap ini, produk biasanya

juga disertai dengan dokumentasi lengkap yang meliputi manual penggunaan, panduan instalasi, serta artikel ilmiah yang menjelaskan proses pengembangan dan hasilnya. Produk akhir diharapkan dapat memberikan solusi yang efektif, efisien, dan mudah digunakan oleh guru dan pihak administrasi sekolah.

11. Diseminasi dan Implementasi (Opsional)

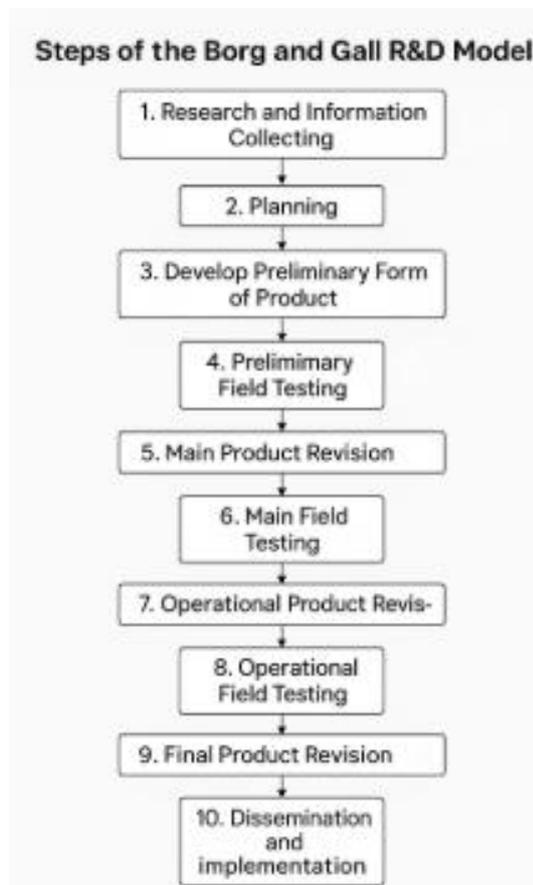
Tahap opsional ini melibatkan penyebarluasan produk ke khalayak yang lebih luas melalui pelatihan penggunaan, dukungan teknis, dan publikasi ilmiah. Diseminasi ini penting agar produk dapat diadopsi secara luas dan bermanfaat bagi banyak pihak. Implementasi juga mencakup *monitoring* penggunaan produk dan memperbaiki masalah operasional yang mungkin muncul.

Kelebihan metode R&D adalah kemampuannya untuk menghasilkan solusi yang spesifik dan terukur, karena pengembangan didasarkan pada data dan umpan balik yang nyata dari pengguna. Selain itu, metode ini juga mendorong kolaborasi antara akademisi, pengembang, dan pengguna akhir, sehingga hasil penelitian memiliki relevansi tinggi dan dapat diterapkan secara langsung dalam konteks yang dituju.

Dalam konteks penelitian pengembangan aplikasi presensi guru berbasis GPS dan foto *selfie*, metode R&D memungkinkan peneliti untuk secara sistematis merancang, membangun, serta menguji aplikasi yang sesuai dengan kebutuhan guru dan administrasi sekolah di SMP Negeri 26 Seluma. Evaluasi berulang dan penyempurnaan aplikasi sangat penting untuk memastikan bahwa sistem yang

dihasilkan efektif, *User-friendly*, dan mampu meningkatkan akurasi serta efisiensi proses presensi.

Dalam penelitian pengembangan aplikasi presensi guru berbasis GPS dan foto *selfie*, model *Waterfall* diaplikasikan untuk memastikan bahwa setiap tahap pengembangan seperti pengumpulan kebutuhan, analisis, desain antarmuka, implementasi, pengujian, evaluasi, dan penyempurnaan aplikasi berjalan secara terstruktur dan sistematis. Pendekatan ini membantu tim pengembang untuk fokus menyelesaikan setiap tahap secara tuntas sehingga menghasilkan aplikasi yang sesuai dengan kebutuhan dan standar yang diharapkan.



Gambar 2.1 Langkah dalam Metode R&D oleh Borg dan Gall

2.4. Model Waterfall

Model *Waterfall* adalah metode pengembangan perangkat lunak yang dilakukan secara sistematis dan berurutan, dimulai dari tahap analisis kebutuhan, desain sistem, implementasi, pengujian, hingga pemeliharaan (Tarigan & Batubara, 2024). Metode ini menekankan proses yang linier, dimana setiap fase harus diselesaikan secara tuntas sebelum melanjutkan ke fase berikutnya. Dengan demikian, proyek dapat dikelola dengan rapi dan terstruktur.

Keunggulan model *Waterfall* adalah kemampuannya dalam menangani proyek yang memiliki kebutuhan dan batasan yang jelas serta tidak banyak mengalami perubahan selama proses pengembangan. Hal ini dapat meminimalisir risiko kesalahan dan revisi yang berulang, karena setiap tahapan didokumentasikan secara baik sebagai acuan untuk tahapan selanjutnya.

Namun demikian, metode *Waterfall* juga memiliki kelemahan, yaitu kurang fleksibel dalam menanggapi perubahan kebutuhan di tengah jalan dan kurang adaptif terhadap *feedback* yang muncul selama pengembangan berlangsung. Oleh karena itu, model ini paling efektif digunakan pada proyek yang telah memiliki spesifikasi dan tujuan yang jelas sejak awal. Hubungan antara Penelitian *Research and Deployment* (R&D) terhadap model penelitian Waterfall adalah Model Waterfall adalah salah satu metode yang bisa digunakan dalam proses R&D perangkat lunak. Perusahaan atau tim pengembang bisa memilih model *Waterfall* jika merasa model ini cocok untuk proyek mereka, terutama jika proyek tersebut memiliki persyaratan yang jelas dan stabil. Namun, ada juga model lain yang mungkin lebih cocok untuk proyek yang lebih kompleks atau dinamis.

kesimpulannya, R&D adalah pendekatan yang lebih luas, sedangkan *Waterfall* adalah salah satu model pengembangan perangkat lunak yang bisa digunakan dalam proses R&D.

2.5. Location-Based Service (LBS)

Location-Based Service (LBS) atau layanan berbasis lokasi adalah layanan digital yang memberikan informasi atau fungsi tertentu kepada pengguna berdasarkan lokasi fisiknya. Umumnya, layanan ini memanfaatkan teknologi seperti GPS, Wi-Fi, dan jaringan seluler untuk menentukan lokasi pengguna secara *real-time*. Saat ini, LBS banyak diterapkan dalam berbagai aplikasi seperti transportasi online, pemetaan, pelacakan logistik, hingga rekomendasi tempat makan terdekat (Huang *et al.*, 2018)

2.6. Use Case Diagram

User Case Diagram merupakan salah satu komponen utama dalam pemodelan *Unified Modeling Language (UML)* yang berfungsi untuk menggambarkan hubungan antara aktor (pengguna sistem) dan fungsi atau layanan (*use case*) yang disediakan oleh sistem (Seidl *et al.*, 2015; Sommerville, 2020). Diagram ini memvisualisasikan bagaimana pengguna berinteraksi dengan sistem, serta batasan sistem terhadap lingkungan eksternal.

Menurut Sitompul *et al.*, n.d(2020) dan Pressman dan Maxim(2020), *Use Case Diagram* sangat berguna pada tahap awal pengembangan perangkat lunak untuk mengidentifikasi kebutuhan fungsional dari sistem secara menyeluruh. *Use case* membantu analis sistem dalam mengkomunikasikan kebutuhan pengguna kepada tim pengembang secara visual dan terstruktur. Setiap aktor dapat

berinteraksi dengan satu atau lebih *use case*, dan relasi antar *use case* dapat mencakup *include*, *extend*, atau *generalization*.

Use Case Diagram umumnya terdiri dari simbol aktor (manusia atau sistem eksternal), simbol oval untuk *use case*, serta garis yang menunjukkan hubungan antara aktor dan *use case*. Diagram ini tidak hanya digunakan dalam tahap analisis, tetapi juga sebagai dasar penyusunan skenario pengujian perangkat lunak (Hamza & Hammad, 2021).

2.7. Flowchart

Flowchart adalah diagram yang digunakan untuk menggambarkan urutan atau langkah-langkah dalam suatu proses atau sistem. Biasanya, flowchart terdiri dari berbagai simbol yang mewakili tindakan, keputusan, atau titik awal/akhir dalam suatu prosedur, yang dihubungkan dengan garis atau panah untuk menunjukkan alur atau urutan langkah tersebut. Flowchart membantu untuk memvisualisasikan proses dengan cara yang sederhana dan mudah dipahami, sehingga memudahkan siapa saja yang melihatnya untuk mengikuti dan memahami bagaimana suatu sistem atau prosedur bekerja..

2.8. Penelitian Relevan

Beberapa penelitian relevan yang menjadi dasar dan pembanding penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Pamudi *et al.*, (2023)

Penelitian ini membahas pengembangan sistem absensi karyawan menggunakan verifikasi foto *selfi* yang dipadukan dengan teknologi GPS. Penelitian ini relevan untuk perusahaan yang ingin mengatasi masalah

absensi manual yang sering kali rawan pemalsuan dan kesalahan pencatatan. Dengan menggunakan aplikasi berbasis web, perusahaan dapat memantau kehadiran karyawan secara lebih efisien dan akurat, terutama dalam konteks bekerja dari rumah (WFH) pasca-pandemi. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode *Prototype*, yang memungkinkan pengembangan sistem dilakukan secara bertahap dengan evaluasi berkelanjutan oleh pengguna. Fitur utama dari sistem ini adalah pengambilan foto *selfi* untuk verifikasi kehadiran, serta deteksi lokasi menggunakan GPS untuk memastikan bahwa karyawan berada di area kantor dalam radius tertentu. Sistem ini juga memungkinkan pengelolaan data absen yang lebih terstruktur, memudahkan pengunduhan laporan dalam format PDF dan Excel, Serta menyediakan akses berbeda untuk admin dan karyawan. Penelitian ini memberikan solusi praktis untuk mempermudah proses absensi dan pengolahan data kehadiran, yang dapat membantu perusahaan dalam meningkatkan kontrol terhadap karyawan dan mengurangi potensi kecurangan dalam proses absensi.

2. Abetnego & Susilo (2024)

Penelitian ini mengulas tentang pengembangan aplikasi presensi kerja berbasis Android yang dilengkapi dengan monitoring lokasi karyawan secara *real-time* menggunakan layanan peta. Penelitian ini relevan mengingat banyak perusahaan yang masih menggunakan metode manual dalam proses absensi, yang rentan terhadap kesalahan dan manipulasi data. Dengan memanfaatkan teknologi GPS dan integrasi dengan Google Maps

API, aplikasi ini memberikan solusi presensi yang lebih efisien dan akurat. Aplikasi yang dikembangkan bertujuan untuk meningkatkan transparansi dan kontrol atas kehadiran karyawan, baik yang bekerja di kantor maupun yang bekerja dari rumah. Dengan sistem yang terhubung ke server secara *real-time*, data kehadiran karyawan dapat langsung terpantau dan terverifikasi berdasarkan lokasi mereka. Keunggulan lain dari sistem ini adalah otomatisasi proses absensi yang sebelumnya dilakukan secara manual, serta kemampuan untuk meminimalisir kesalahan *input* data. Namun, penelitian ini juga mencatat beberapa tantangan, seperti pentingnya pengelolaan data lokasi dengan aman, penerapan protokol enkripsi untuk menjaga privasi karyawan, dan kesulitan dalam adopsi teknologi baru di kalangan karyawan. Penelitian ini memberikan kontribusi signifikan terhadap pemanfaatan teknologi dalam manajemen kehadiran, serta memperkuat dasar teori dan praktik dalam pengembangan sistem presensi kerja berbasis *mobile*.

3. Laryea et al. (2019)

Penelitian ini membahas pengembangan sistem absensi berbasis lokasi yang menggunakan bot Telegram untuk memantau kehadiran karyawan. Penelitian ini relevan mengingat tantangan dalam sistem absensi tradisional, seperti keterlambatan karyawan akibat jarak perangkat biometrik yang jauh dan potensi kecurangan dalam pencatatan kehadiran. Sistem yang dikembangkan memanfaatkan teknologi GPS pada ponsel pintar dan *Geo-Fence* untuk memverifikasi lokasi karyawan secara *real-time*, mengurangi

ketergantungan pada perangkat keras biometrik yang mahal dan memerlukan instalasi kompleks. Dengan memanfaatkan Telegram bot, sistem ini memungkinkan karyawan untuk mengirimkan lokasi mereka saat tiba di dalam area kantor untuk mencatat kehadiran mereka, tanpa perlu mendekati perangkat biometrik. Bot ini juga dapat mengirimkan pengingat kepada karyawan yang lupa mencatat kehadiran mereka. Penelitian ini memberikan solusi praktis untuk perusahaan yang ingin meningkatkan efisiensi manajemen absensi, mengurangi biaya perangkat keras, dan memanfaatkan teknologi yang sudah tersedia, seperti aplikasi pemesanan dan GPS.

4. Sunarya *et al.* (2019)

Penelitian ini membahas pengembangan aplikasi *mobile* untuk absensi karyawan dan pengajuan cuti yang memanfaatkan teknologi GPS. Aplikasi ini bertujuan untuk mempermudah pengelolaan absensi dan cuti bagi karyawan, serta mendukung efisiensi bagi departemen sumber daya manusia (SDM) dalam memantau kehadiran dan pengajuan cuti. Dengan sistem berbasis Android dan GPS, aplikasi ini memungkinkan karyawan untuk melakukan absensi dan mengajukan cuti tanpa harus bergantung pada perangkat absensi fisik yang sering kali tidak praktis, terutama untuk karyawan yang bekerja di lapangan atau di lokasi yang berbeda-beda. Dalam penelitian ini, masalah utama yang diidentifikasi adalah prosedur pengajuan cuti yang masih dilakukan secara manual dan tidak terintegrasi dengan sistem absensi yang ada. Penelitian ini bertujuan untuk mengatasi

hal tersebut dengan memaksimalkan fungsi sistem yang sudah ada dan mengintegrasikan prosedur persetujuan cuti dalam aplikasi *mobile*. Dengan demikian, aplikasi ini diharapkan dapat meningkatkan efisiensi pengelolaan absensi dan cuti karyawan, memudahkan karyawan dalam mengajukan cuti, dan mempercepat proses persetujuan oleh atasan serta memudahkan HR dalam memantau data absensi secara *real-time*.

5. Nilam *et al.* (2013)

Penelitian ini berfokus pada pengembangan sistem pelacakan dan pemantauan kesehatan tentara menggunakan teknologi GPS dan sensor biomedis. Tujuan utama dari penelitian ini adalah untuk meningkatkan keselamatan tentara selama misi di medan perang. Dengan menggunakan GPS, sistem ini dapat melacak posisi tentara secara *real-time*, sehingga komando dapat mengetahui lokasi tentara kapan saja. Selain itu, sensor biomedis seperti pengukur suhu tubuh dan detak jantung memungkinkan pemantauan kondisi kesehatan tentara secara langsung. Data yang diperlukan dalam penelitian ini meliputi posisi geografis tentara, kecepatan, jarak, dan ketinggian yang diperoleh dari GPS, serta parameter kesehatan seperti suhu tubuh dan detak jantung yang diukur oleh sensor biomedis. Sistem ini juga dilengkapi dengan komunikasi nirkabel antar tentara menggunakan modul RF, yang memungkinkan mereka saling berbagi informasi situasional dan koordinasi dengan lebih efektif. Hasil yang diharapkan dari penelitian ini adalah terciptanya sistem yang dapat memberikan data lokasi dan kesehatan tentara secara akurat dan *real-time*,

membantu komando untuk mengambil keputusan cepat dalam situasi darurat. Selain itu, sistem ini juga mendukung komunikasi antar tentara yang lebih aman dan efisien, serta memungkinkan perencanaan strategi yang lebih baik di lapangan.

6. Hartiwi *et al.* (2020)

Penelitian ini membahas tentang sistem manajemen absensi yang menggunakan fitur pengenalan wajah dan GPS pada platform Android dengan mengandalkan algoritma YOLO. Penelitian ini bertujuan untuk mengurangi celah kecurangan dalam absensi, terutama di lingkungan akademik, dengan menggabungkan teknologi pengenalan wajah dan pemantauan lokasi secara otomatis menggunakan GPS. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah algoritma YOLO (*You Only Look Once*) untuk pengenalan wajah yang dipadukan dengan teknologi GPS. YOLO terkenal karena kemampuannya dalam mendeteksi objek secara *real-time*, termasuk identifikasi wajah dalam gambar. Sistem ini juga memanfaatkan GPS untuk memverifikasi lokasi karyawan atau mahasiswa saat melakukan absensi, memastikan bahwa mereka hadir di lokasi yang tepat saat proses absensi berlangsung. Data yang diperlukan dalam penelitian ini termasuk data wajah untuk pelatihan algoritma YOLO, serta data GPS untuk memverifikasi lokasi. Proses pengujian dilakukan menggunakan data absensi dari 20 peserta yang dievaluasi untuk melihat kecocokan antara pengenalan wajah oleh manusia dan sistem. Hasilnya menunjukkan akurasi rata-rata sebesar 93.26%, dengan nilai tertinggi

mencapai 93.43%. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengembangkan sistem absensi yang lebih akurat dan efisien, mengurangi potensi kecurangan dalam absensi, serta mempermudah manajemen dalam pengelolaan data absensi. Penelitian ini juga diharapkan dapat mendukung kegiatan akademik dengan menyediakan metode absensi yang lebih tepat dan berbasis teknologi. Hasil yang didapat menunjukkan bahwa penggunaan YOLO dalam pengenalan wajah sangat efektif, dengan akurasi yang tinggi dalam mencocokkan identitas. Penggunaan GPS juga membantu memverifikasi lokasi absensi, menambah tingkat keandalan sistem. Sistem ini memberikan solusi yang efisien dalam pengelolaan absensi, serta memungkinkan evaluasi yang lebih akurat bagi manajemen.

7. Yanto *et al.* (2022)

Penelitian ini membahas tentang pengembangan aplikasi absensi berbasis *mobile* dengan fitur pengenalan wajah dan deteksi lokasi untuk mempermudah proses absensi dan meningkatkan akurasi dalam pencatatan kehadiran karyawan. Sistem ini menggunakan teknologi pengenalan wajah untuk verifikasi identitas dan GPS untuk memastikan lokasi absensi. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah *model Waterfall*, yang meliputi beberapa tahap: analisis kebutuhan, desain, pengkodean, pengujian, dan pemeliharaan. Proses pengembangan dilakukan secara sistematis, dimulai dari analisis kebutuhan aplikasi hingga tahap pengujian dan implementasi. Data yang diperlukan dalam penelitian ini meliputi data wajah untuk pelatihan sistem pengenalan wajah, serta data GPS untuk

memverifikasi lokasi absensi. Selain itu, data absensi dari pengguna dan informasi terkait lainnya juga diperlukan untuk pengolahan dalam sistem. Tujuan utama dari penelitian ini adalah untuk mengembangkan aplikasi absensi yang lebih efisien dan akurat, mengurangi kesalahan manusia dalam pencatatan absensi, serta memberikan kemudahan bagi karyawan untuk melakukan absensi secara otomatis menggunakan perangkat *mobile* mereka. Sistem ini juga bertujuan untuk memfasilitasi manajemen dalam mengelola data absensi secara lebih cepat dan akurat. Hasil penelitian menunjukkan bahwa aplikasi yang dikembangkan memiliki tingkat akurasi yang cukup tinggi dalam mengenali wajah dan mendeteksi lokasi karyawan. Sistem ini juga terbukti efisien dalam memproses data absensi secara otomatis dan mengurangi kemungkinan terjadinya kesalahan dalam pencatatan. Pengujian aplikasi menunjukkan bahwa aplikasi ini dapat bekerja dengan baik pada platform Android dan sangat membantu dalam pengelolaan absensi di perusahaan.

8. Shinde *et al.* (2018)

Penelitian ini membahas tentang pengembangan Sistem Manajemen Absensi Berbasis GPS dan Teknologi RFID, yang dirancang untuk mempermudah pengelolaan absensi karyawan dengan menggunakan lokasi geografis dan identifikasi RFID. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengurangi ketergantungan pada sistem absensi manual yang memakan waktu dan rentan terhadap kesalahan, serta untuk meningkatkan efisiensi dalam pelacakan absensi karyawan secara *real-time*. Metode yang

digunakan dalam penelitian ini melibatkan dua teknologi utama: GPS (*Global Positioning System*) dan RFID (*Radio Frequency Identification*). Setiap karyawan diberikan ID unik yang dipindai menggunakan pembaca RFID, yang kemudian mencatat waktu dan lokasi absensi. Lokasi ini dipantau menggunakan aplikasi berbasis Android yang memanfaatkan GPS untuk memastikan karyawan berada di lokasi yang tepat saat melakukan absensi. Selain itu, data absensi yang diperoleh secara *real-time* dikirim ke server menggunakan koneksi internet untuk penyimpanan dan pemrosesan lebih lanjut. Data yang diperlukan untuk sistem ini mencakup informasi identifikasi karyawan yang disimpan dalam bentuk ID RFID dan data lokasi yang diambil dari perangkat Android karyawan. Data waktu dan lokasi absensi dicatat dan disinkronkan dengan server untuk melacak kehadiran karyawan dengan akurasi tinggi. Tujuan penelitian ini adalah untuk menciptakan sistem absensi yang lebih efisien dan akurat, yang dapat mengurangi kemungkinan kesalahan yang sering terjadi pada sistem manual, serta menghindari potensi kecurangan yang dapat terjadi dalam pencatatan absensi. Sistem ini juga diharapkan dapat mengurangi biaya yang terkait dengan penggunaan perangkat keras biometrik atau mesin absensi lainnya. Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa sistem yang dikembangkan berhasil mengintegrasikan teknologi GPS dan RFID secara efektif untuk memverifikasi absensi karyawan secara otomatis dan akurat. Sistem ini memungkinkan pelacakan lokasi dan waktu absensi karyawan

secara *real-time*, sehingga mempercepat proses pengelolaan absensi dan mengurangi potensi kesalahan yang terjadi pada sistem absensi manual.

2.9. Kerangka Pemikiran

1. Presensi atau absensi

Presensi merupakan bagian penting dalam manajemen kehadiran siswa di sekolah. Cara tradisional, seperti tanda tangan di buku absensi, memiliki banyak kekurangan, seperti rawan pemalsuan dan memakan waktu. Seiring perkembangan teknologi, penggunaan aplikasi berbasis GPS (*Global Positioning System*) dan fitur *selfie* menawarkan solusi untuk memastikan kehadiran yang lebih akurat dan efisien.

Teori yang mendasari penelitian ini meliputi:

- a. Teori Sistem Informasi: Menjelaskan bagaimana sistem dibangun untuk mengelola data presensi secara terintegrasi.
- b. Teori Keamanan Data: Penting untuk melindungi data presensi agar tidak terjadi penyalahgunaan.
- c. Teori Efisiensi Proses: Aplikasi harus membuat proses presensi menjadi lebih cepat dan mudah dibandingkan cara manual.

2. Metodologi *Research and Development* (R&D)

Penelitian ini menggunakan metode *Research and Development* (R&D). R&D adalah metode yang bertujuan untuk mengembangkan produk baru atau menyempurnakan produk yang sudah ada, dalam hal ini berupa aplikasi presensi.

Langkah-langkah metodologi R&D:

1. Potensi dan Masalah: Mengidentifikasi masalah pada proses presensi manual di SMP Negeri 26 Seluma.
2. Pengumpulan Data: Mengumpulkan kebutuhan pengguna melalui wawancara dan survei.
3. Desain Produk: Mendesain aplikasi presensi berbasis GPS dan *selfie*.
4. Validasi Desain: Meminta masukan dari ahli terkait desain aplikasi.
5. Uji Coba Produk: Melakukan uji coba terbatas aplikasi di sekolah.
6. Revisi Produk: Memperbaiki aplikasi berdasarkan hasil uji coba.
7. Uji Coba Penggunaan: Uji coba secara lebih luas pada seluruh siswa.
8. Implementasi: Mengaplikasikan sistem presensi ini secara penuh di SMP Negeri 26 Seluma.

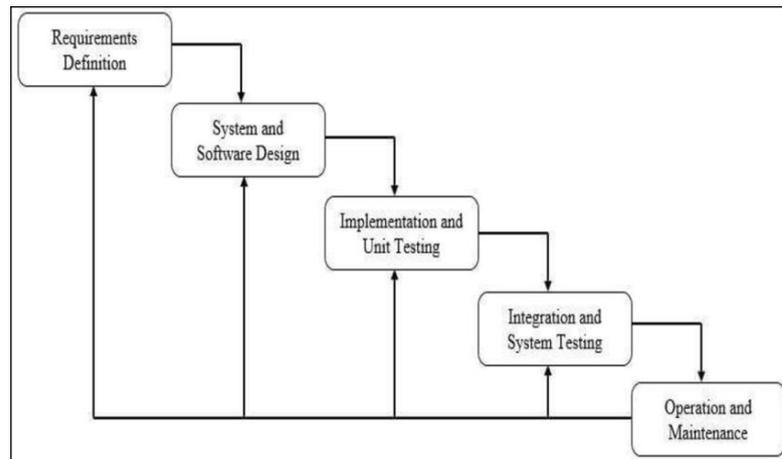
3. Pengembangan Penelitian R&D dengan Model *Waterfall*

Model *Waterfall* dipilih karena memberikan proses bertahap dan terstruktur dalam pengembangan aplikasi.

Tabel 2.1 Tahapan Model *Waterfall*

Tahap	Kegiatan Utama
Analisis	Menganalisis kebutuhan presensi di sekolah
Desain	Membuat desain aplikasi (UI, <i>database</i> , fitur)
Implementasi	Mengembangkan aplikasi berbasis GPS & <i>selfie</i>
Pengujian	Menguji fungsionalitas dan keakuratan aplikasi
Pemeliharaan	Perbaikan dan pengembangan berkelanjutan

Secara Penggambaran dapat dilihat dari gambar dibawah ini :



Gambar 2.2 Model Waterfall pada Penelitian R&D

4. Hubungan Antara Teori, Metodologi R&D, dan Model *Waterfall*

- a. Teori menjadi dasar dalam menentukan kebutuhan, keamanan, dan efisiensi sistem presensi.
- b. Metodologi R&D membimbing proses pengembangan dari tahap awal identifikasi masalah sampai implementasi dan revisi aplikasi.
- c. Model *Waterfall* menjadi kerangka kerja teknis untuk membangun aplikasi secara bertahap mulai dari analisis, desain, hingga pemeliharaan.

Kombinasi teori, metodologi, dan model pengembangan ini diharapkan mampu menghasilkan aplikasi presensi berbasis GPS dan *selfie* yang akurat (meminimalkan manipulasi kehadiran) dan efisien (mempercepat proses absensi) untuk digunakan di SMP Negeri 26 Seluma.

2.10. Definisi Operasional

1. GPS (*Global Positioning System*): Teknologi penentuan lokasi geografis secara *real-time* yang digunakan dalam aplikasi presensi untuk

memastikan bahwa guru melakukan absensi di area yang sudah ditentukan.

2. *Selfie*: Foto mandiri yang diambil oleh guru saat melakukan presensi sebagai bukti identitas dan kehadiran.
3. Aplikasi Presensi: Perangkat lunak yang di instal pada ponsel Android guru untuk melakukan pencatatan kehadiran secara digital dengan verifikasi GPS dan *selfie*.
4. Website Konfigurasi dan Laporan: *Platform* berbasis web untuk pihak sekolah mengatur sistem presensi, melihat laporan kehadiran, dan melakukan analisis data.
5. *Research and Development*: Metode penelitian yang menitikberatkan pada pengembangan produk dan evaluasi berkala untuk menghasilkan sistem yang efektif.
6. Metode *Waterfall*: Model pengembangan perangkat lunak dengan tahapan terstruktur di mana setiap tahap diselesaikan sebelum melanjutkan ke tahap berikutnya.