

PERANCANGAN APLIKASI MOBILE MONITORING ANTAR JEMPUT SISWA DENGAN GEOFENCING

Cintia Ulma Cahyanto, Sawali Wahyu

Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Esa Unggul Jakarta
Jl. Arjuna Utara No.9, Duri Kepa, Kec. Kb. Jeruk, Kota Jakarta Barat, DKI Jakarta, Indonesia
cintiaulimacahyanto@student.esaunggul.ac.id

ABSTRAK

Perkembangan teknologi mobile membuka peluang penerapan sistem pemantauan untuk meningkatkan keamanan siswa sekolah dasar, khususnya pada proses antar jemput. Namun, pada praktiknya masih banyak sekolah yang belum didukung sistem pemantauan yang mampu memberikan informasi secara *real-time* kepada orang tua, terutama bagi yang menggunakan jasa antar jemput pihak ketiga. Kondisi ini berpotensi menimbulkan risiko kesalahan penjemputan dan menurunkan tingkat keamanan siswa. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun aplikasi *mobile monitoring* antar jemput siswa berbasis *Android* dengan memanfaatkan teknologi *geofencing*. Metode pengembangan sistem yang digunakan adalah *Extreme Programming* (XP) yang meliputi tahapan *planning*, *design*, *coding*, dan *testing*. Aplikasi dikembangkan menggunakan bahasa pemrograman *Kotlin* dengan dukungan *Firebase* sebagai basis data, serta *Google Maps* dan *Geofencing API* untuk pemantauan lokasi. Hasil pengujian menunjukkan bahwa aplikasi dapat berfungsi sesuai kebutuhan pengguna. Pengujian *User Acceptance Testing* (UAT) memperoleh nilai rata-rata sebesar 82,5% yang menunjukkan tingkat penerimaan pengguna yang baik. Selain itu, evaluasi menggunakan *System Usability Scale* (SUS) menghasilkan skor rata-rata 81,7 dengan *Grade A*, termasuk kategori *acceptable* dan *adjective rating excellent*. Hasil ini menunjukkan bahwa aplikasi layak digunakan sebagai solusi pemantauan antar jemput siswa secara aman dan *real-time*.

Kata kunci : Aplikasi Mobile, Geofencing, Monitoring Siswa, Notifikasi Otomatis, Sistem Absensi

1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi saat ini memberikan dampak signifikan terhadap berbagai bidang, termasuk bidang pendidikan, khususnya dalam peningkatan sistem keamanan dan pemantauan siswa. Pada jenjang pendidikan dasar, proses antar jemput siswa merupakan aktivitas yang memerlukan pengawasan ketat karena berkaitan langsung dengan keselamatan anak. Mengacu pada permasalahan tersebut, kegiatan pengawasan terhadap proses antar jemput siswa merupakan tanggung jawab bersama antara pihak sekolah dan orang tua [1].

Namun, pada kenyataannya masih banyak sekolah yang belum didukung oleh sistem pemantauan yang memadai. Penelitian ini dilaksanakan di Sekolah Dasar Swasta (SDS) Anugrah yang berlokasi di Jakarta Barat. Berdasarkan hasil survei awal, sekolah tersebut belum memiliki sistem otomatis yang mampu memberikan informasi secara *real-time* kepada orang tua terkait kedatangan dan kepulangan siswa. Proses pencatatan kehadiran siswa masih dilakukan secara manual, sehingga berpotensi menimbulkan kesalahan pencatatan, keterlambatan penyampaian informasi, serta keterbatasan dalam memverifikasi pihak yang melakukan penjemputan siswa.

Permasalahan yang sering ditemukan dalam proses antar jemput siswa meliputi tidak adanya sistem pemberitahuan otomatis saat siswa tiba atau pulang, absensi yang masih dilakukan secara manual, serta keterbatasan pihak sekolah dalam memastikan bahwa siswa dijemput oleh pihak yang berwenang. Kondisi tersebut dapat meningkatkan risiko terjadinya salah

jemput maupun tindakan penculikan, yang pada akhirnya menimbulkan kekhawatiran bagi orang tua dan pihak sekolah. Oleh karena itu, diperlukan solusi yang mampu mendukung sistem pemantauan antar jemput siswa secara akurat, aman, dan *real-time*.

Berdasarkan permasalahan tersebut, penelitian ini bertujuan untuk merancang aplikasi *mobile monitoring* antar jemput siswa berbasis *Android* dengan memanfaatkan teknologi *geofencing*, khususnya bagi siswa kelas 1–3 sekolah dasar. Aplikasi yang dikembangkan merupakan sistem absensi daring berbasis *Android* yang mengimplementasikan metode *geofencing* [2]. Teknologi ini memungkinkan sistem mendeteksi keberadaan pengguna berdasarkan batas wilayah geografis tertentu, sehingga dapat digunakan untuk memantau proses kedatangan dan kepulangan siswa secara otomatis. Aplikasi ini juga dirancang untuk mencatat kehadiran siswa, mengirimkan notifikasi *real-time* kepada orang tua dan guru, serta menyimpan dokumentasi digital sebagai bukti proses pengantaran dan penjemputan siswa.

Sebagai upaya penyelesaian permasalahan tersebut, penelitian ini direncanakan menggunakan metode pengembangan perangkat lunak *Agile* dengan pendekatan *Extreme Programming* (XP). Metode *Agile* merupakan salah satu pendekatan pengembangan sistem yang menekankan fleksibilitas dan kemampuan adaptasi terhadap perubahan pada setiap tahapan proses pengembangan perangkat lunak [3]. Tahapan penelitian meliputi perencanaan, analisis kebutuhan, perancangan sistem, implementasi

aplikasi, serta pengujian sistem. Dengan penerapan metode ini, aplikasi yang dikembangkan diharapkan mampu meningkatkan keamanan siswa, akurasi pencatatan kehadiran, serta efisiensi proses antar jemput siswa.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Penelitian Terdahulu

Penelitian tentang geofencing telah dilakukan oleh banyak peneliti dengan berbagai metode dan metodologi. Dalam bagian ini, kami akan membahas penelitian penelitian yang relevan untuk memberikan pemahaman yang lebih mendalam tentang geofencing dan bagaimana penelitian ini membantu mengisi atau memperbaiki hasil studi. Berikut dijelaskan pada tabel 1 di bawah ini :

Table 1. Penelitian Terdahulu

Peneliti dan Tahun	Judul Penelitian	Variabel	Hasil Penelitian
Cecilia & Arif Setiadi (2023)	Pengembangan Layanan Pemantau Anak Berbasis Lokasi Pada Perangkat Android	Location Based Service (LBS), GPS, Geofencing, Google Maps	Aplikasi Android berhasil memantau lokasi anak secara real-time dan memberikan notifikasi kepada orang tua ketika anak keluar dari area geofence yang ditentukan, sehingga meningkatkan rasa aman orang tua
Rani Yusnita & Himawan (2021)	Aplikasi Pemantauan Lokasi Anak Berbasis Android	Location Based Service (LBS), Pelacakan Lokasi Real-time	Aplikasi membantu orang tua memantau keberadaan anak secara real-time dan meningkatkan pengawasan serta rasa aman terhadap aktivitas anak.
Hadi Asnal, Kadek Mirnawati, Tashid, M. Anam Khairul (2022)	Sistem <i>Monitoring</i> Posisi Lanjut Usia Menggunakan Teknologi Geofencing Berbasis Android	Geofencing, <i>Monitoring</i> Lokasi, Notifikasi	Sistem mampu memantau posisi lansia dan mengirim notifikasi ketika lansia keluar dari area aman, sehingga meningkatkan keamanan dan mengurangi risiko kehilangan.
Hubert Niklas, Muhammad Haikal, Wahyu Tisno Atmojo (2024)	Implementasi Metode Agile Dalam Pengembangan Aplikasi Absensi Berbasis Web Dengan Menggunakan Geofencing	Geofencing, Sistem Absensi, Metode Agile	Sistem absensi berbasis web meningkatkan efisiensi dan akurasi pencatatan kehadiran pegawai dengan validasi lokasi secara real-time menggunakan geofencing.
Arief Agus Sukmandhani, Fuad Hambali, Gilang Mahadhika (2023)	Pengembangan Aplikasi Pemantauan Berbasis Lokasi menggunakan Metode Geofencing pada Platform Android	Geofencing, <i>Monitoring</i> Aset, Notifikasi Lokasi	Aplikasi mempermudah pemantauan aset dan patroli petugas dengan memberikan notifikasi saat masuk atau keluar area yang ditentukan.
Ikhyia Ulumudin, NM Faizah, Widyat Nurcahyo (2023)	Aplikasi Sistem Presensi Pegawai PT. Berkah Pena Ilmu dengan Metode Location Based Service (LBS) Berbasis Android Menggunakan Firebase	Location Based Service (LBS), Presensi, Geofencing	Sistem presensi mampu memverifikasi kehadiran karyawan berdasarkan lokasi dengan akurasi yang baik dan meningkatkan efisiensi sistem kehadiran.

Berdasarkan tabel 1, beberapa penelitian terdahulu dapat disimpulkan bahwa pemanfaatan teknologi berbasis lokasi dan sistem notifikasi telah banyak diterapkan dalam pengembangan aplikasi pemantauan dan sistem kehadiran, baik pada konteks anak, lansia, pegawai, maupun aset. Sebagian besar hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem yang dikembangkan mampu meningkatkan efisiensi pemantauan, memberikan rasa aman, serta membantu pengguna dalam memperoleh informasi yang dibutuhkan secara tepat waktu. Namun demikian, masih terbatas penelitian yang secara khusus membahas penerapan sistem deteksi kehadiran otomatis pada proses antar-jemput siswa sekolah dasar yang terintegrasi dengan notifikasi kedatangan dan kepulangan. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan sebagai upaya untuk mengisi celah tersebut dengan mengembangkan sistem yang lebih sesuai dengan kebutuhan sekolah dan orang tua.

2.2. Geofencing

Geofencing adalah metode pemantauan lokasi dengan menetapkan area geografis tertentu yang dikonfigurasi melalui perangkat mobile berbasis *Android*. Area ini dibentuk berdasarkan koordinat GPS dengan radius tertentu sehingga sistem dapat mendeteksi kedatangan dan kepulangan siswa secara otomatis dan *real-time*.

Dalam penelitian ini, teknologi *geofencing* dimanfaatkan untuk mendeteksi kedatangan dan kepulangan siswa di area sekolah. Dengan penerapan *geofencing*, proses absensi antar jemput siswa dapat dilakukan secara otomatis dan *real-time* tanpa pencatatan manual, sehingga meningkatkan akurasi data dan keamanan siswa.

2.3. Android

Android adalah salah satu sistem operasi *mobile* yang banyak digunakan karena bersifat *open source*,

fleksibel, serta didukung oleh berbagai *Application Programming Interface* (API) untuk pengembangan aplikasi berbasis lokasi dan notifikasi. Pada penelitian ini, platform Android dipilih karena mendukung integrasi layanan berbasis lokasi, pengiriman notifikasi *real-time*, serta pengembangan aplikasi menggunakan bahasa pemrograman *Kotlin* yang memiliki performa dan kompatibilitas tinggi.

2.4. Google Maps API

Google Maps API digunakan untuk menampilkan lokasi siswa secara *real-time* dalam peta interaktif serta mendeteksi masuk/keluar zona sekolah menggunakan teknologi *geofencing*.

2.5. Firebase

Firebase Database merupakan penyimpanan basis data *nonSQL* yang memungkinkan untuk menyimpan beberapa tipe data [10]. *Firebase Authentication* digunakan untuk mengelola proses *login* dan registrasi pengguna, sedangkan *cloud Firestore* berfungsi sebagai basis data *real-time*. Pada penelitian ini, *Firebase* digunakan untuk menyimpan data pengguna, data siswa, serta riwayat absensi antar jemput, dengan keunggulan sinkronisasi data langsung yang mendukung kecepatan dan keakuratan informasi.

2.6. Extreme programming(XP)

Extreme programming (XP) adalah sebuah metodologi pengembangan perangkat lunak yang termasuk dalam kelompok *Agile* [11]. Metode ini menekankan pengembangan sistem secara iteratif, komunikasi intensif dengan pengguna, serta pengujian berkelanjutan dengan tahapan *Planning*, *Design*, *Coding*, dan *Testing*. Metode XP dipilih karena mampu menyesuaikan perubahan kebutuhan pengguna secara cepat, sehingga fitur aplikasi dapat dikembangkan berdasarkan umpan balik pengguna agar sesuai dengan kebutuhan orang tua dan pihak sekolah.

2.7. UAT dan SUS

User Acceptance Testing (UAT) adalah metode pengujian yang fokus pada validasi apakah sistem atau aplikasi dapat diterima atau tidak oleh pengguna sesuai dengan kebutuhan dan harapan mereka [12]. Pengujian ini dilakukan dengan melibatkan pengguna akhir untuk mengevaluasi fungsi-fungsi utama sistem.

System Usability Scale (SUS) merupakan suatu metode uji pengguna yang menyediakan alat ukur yang bersifat "*quick and dirty*" yang dapat diandalkan [13]. SUS terdiri dari sepuluh pernyataan dengan skala penilaian tertentu yang menghasilkan skor usability. Dalam penelitian ini, UAT dan SUS digunakan untuk mengevaluasi penerimaan serta tingkat kegunaan aplikasi *monitoring* antar jemput siswa.

2.8. Monitoring Antar Jemput Siswa

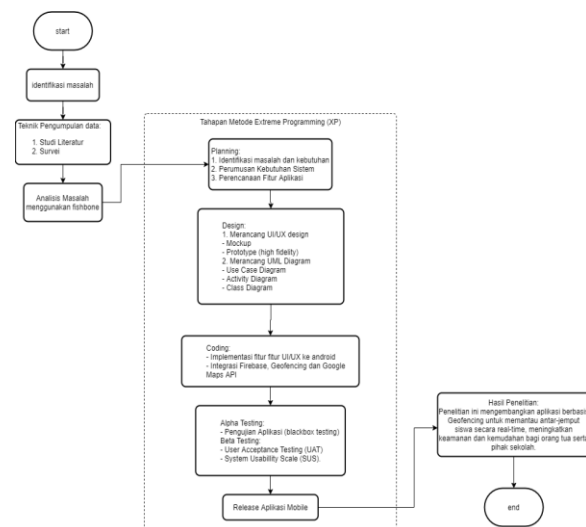
Monitoring antar jemput siswa merupakan proses pemantauan aktivitas pengantaran dan penjemputan

siswa untuk memastikan keamanan dan ketepatan waktu. Pada penelitian ini, *monitoring* dilakukan menggunakan teknologi *geofencing*, *Google Maps*, dan aplikasi *mobile* berbasis *Android* untuk mencatat kehadiran secara otomatis, mengirimkan notifikasi kepada orang tua dan guru, serta menyimpan bukti digital guna meningkatkan keamanan dan transparansi informasi.

3. METODE PENELITIAN

3.1. Kerangka Berpikir

Pada bagian ini dijelaskan kerangka berpikir mengacu pada tahapan metode *extreme programming*, berikut dijelaskan pada gambar 1 di bawah ini :



Gambar 1. Kerangka Berpikir

Dari diagram kerangka berpikir pada Gambar 1, langkah-langkah dalam penelitian ini dapat diuraikan sebagai berikut:

a. Identifikasi Masalah

Tahap ini bertujuan memahami masalah utama berupa kekhawatiran orang tua dan sekolah terhadap risiko kesalahan penjemputan atau potensi penculikan karena tidak adanya sistem *monitoring* yang memadai dan *real-time*.

b. Teknik Pengumpulan Data

Data dikumpulkan melalui studi literatur untuk meninjau penelitian sebelumnya, wawancara dengan pihak sekolah, serta penyebaran kuesioner kepada orang tua siswa kelas 1–3 di SDS Anugrah.

c. Analisis Masalah menggunakan Diagram Fishbone.

Analisis dilakukan untuk menemukan akar masalah, dengan menggunakan *fishbone* diagram untuk memetakan berbagai faktor penyebab seperti keterbatasan teknologi.

d. Menggunakan Metode Extreme programming (XP)

Metode *Extreme programming* (XP) digunakan karena bersifat iteratif dan adaptif. Tahap *Planning* berfokus pada identifikasi fitur utama

seperti notifikasi otomatis dan pencatatan berbasis lokasi, dengan tujuan memahami kebutuhan fungsional aplikasi. Tahap *Design* meliputi perancangan UI/UX serta penyusunan diagram UML sesuai analisis kebutuhan sistem. Pada tahap *Coding*, desain diterjemahkan menjadi kode program, kemudian dilanjutkan dengan *Testing* untuk memastikan seluruh fungsi berjalan baik dan bebas kesalahan logika, termasuk melalui UAT dan SUS. Tahap *Release* dilakukan untuk memperoleh umpan balik awal sebelum penyempurnaan sistem.

3.2. Pengumpulan Data

Tahapan pengumpulan data merupakan tahap penting dalam penyusunan mini riset dalam konteks penelitian ilmiah [14]. Data dalam penelitian ini dikumpulkan melalui studi literatur dan survei. Pendekatan ini melibatkan penelitian literatur sebelumnya yang memeriksa sumber ilmiah seperti buku, artikel, jurnal, dll. Yang relevan [15]. Studi literatur dilakukan dengan meninjau sumber ilmiah untuk membangun dasar teoritis terkait teknologi *geofencing* dan penerapannya dalam pemantauan kehadiran berbasis *mobile*.

Survei memiliki banyak kegunaan dan tersedia dalam berbagai bentuk, salah satunya kuesioner [16]. Kuesioner dibagikan kepada orang tua atau wali siswa kelas 1–3 di SD Swasta Anugrah, dan dari target 95 responden, diperoleh 80 jawaban yang layak dianalisis. Survei ini bertujuan mengidentifikasi kebutuhan pengguna, tingkat kekhawatiran, dan minat terhadap teknologi *geofencing*. Hasilnya menunjukkan mayoritas responden memerlukan aplikasi pemantauan *real-time* dan mendukung solusi digital. Wawancara dengan kepala sekolah juga mengonfirmasi bahwa pencatatan kehadiran masih dilakukan secara manual. Data ini memperkuat adanya kebutuhan terhadap sistem pemantauan berbasis lokasi dengan pencatatan otomatis dan notifikasi kepada orang tua serta pihak sekolah.

3.3. Metode Perancangan Aplikasi

Perancangan aplikasi ini menerapkan metode *Extreme programming* (XP). XP merupakan salah satu metodologi pengembangan perangkat lunak *Agile* yang menekankan pada iterasi pendek, umpan balik kontinu, dan kolaborasi intensif antara pengembang dan pengguna [17]. Metode ini cocok untuk aplikasi *mobile* karena mampu menyesuaikan perubahan kebutuhan secara dinamis dan menjaga kualitas pengalaman pengguna. Dengan pendekatan XP, proses perancangan menjadi lebih responsif terhadap kondisi lapangan, sehingga menghasilkan aplikasi yang fungsional, intuitif, dan mampu mendukung pemantauan antar jemput siswa secara otomatis dan *real-time*.

3.4. Pengujian

Pengujian dilakukan untuk menilai kesiapan aplikasi dari perspektif pengguna akhir dengan melibatkan guru dan orang tua. Tahap ini menggunakan *User Acceptance Testing* (UAT) untuk menilai penerimaan dan kesesuaian fungsi aplikasi, serta *System Usability Scale* (SUS) untuk mengukur kemudahan dan kenyamanan penggunaan. Hasil keduanya menjadi dasar perbaikan sebelum aplikasi diterapkan secara luas.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Planning

Tahap *Planning* pada metodologi *Extreme programming* (XP) dilakukan untuk merumuskan kebutuhan sistem berdasarkan kondisi di SDS Anugrah, di mana pencatatan kehadiran masih manual dan belum ada notifikasi *real-time* bagi orang tua. Analisis kebutuhan sistem dibagi menjadi dua kategori utama, yaitu kebutuhan fungsional dan kebutuhan nonfungsional. Ada kebutuhan fungsional, sistem harus menyediakan halaman *login* untuk guru dan orang tua, mendeteksi posisi siswa menggunakan *Geofencing API*, mencatat absensi otomatis saat siswa masuk atau keluar area sekolah, mengirim notifikasi kedatangan dan penjemputan secara *real-time*, menampilkan riwayat kehadiran serta status siswa, dan menyediakan fitur tambahan seperti profil, bantuan, dan *logout*. Sementara itu, kebutuhan non-fungsional mencakup penggunaan perangkat smartphone *Android* ≥ 7.0 dan laptop sebagai *server*, pemanfaatan *Android Studio*, *Kotlin*, *Firebase*, dan *Google Maps API*, serta keamanan melalui *Firebase Authentication*, dengan tuntutan antarmuka yang mudah digunakan, kinerja cepat dalam pengiriman notifikasi, dan efisiensi penggunaan data.

4.2. Design

Tahap *Design* ditujukan untuk mempermudah proses pemantauan kegiatan antar-jemput siswa, dengan menghadirkan antarmuka yang sederhana namun informatif, sehingga mudah diakses dan dipahami oleh pengguna, baik dari pihak guru maupun orang tua. Beberapa komponen utama yang dirancang pada tahap ini meliputi:

4.3. Use case Diagram

Dalam proses perancangan sistem, digunakan pendekatan *Unified Modeling Language* (UML), khususnya melalui pemodelan *use case* untuk menggambarkan kebutuhan fungsional aplikasi [18]. Diagram *Use case* disusun dengan tujuan untuk memvisualisasikan interaksi antara aktor dan sistem, serta mengidentifikasi alur kegiatan utama pengguna [19]. Berikut dijelaskan rancangan *use case diagram* pada gambar 2 di bawah ini :



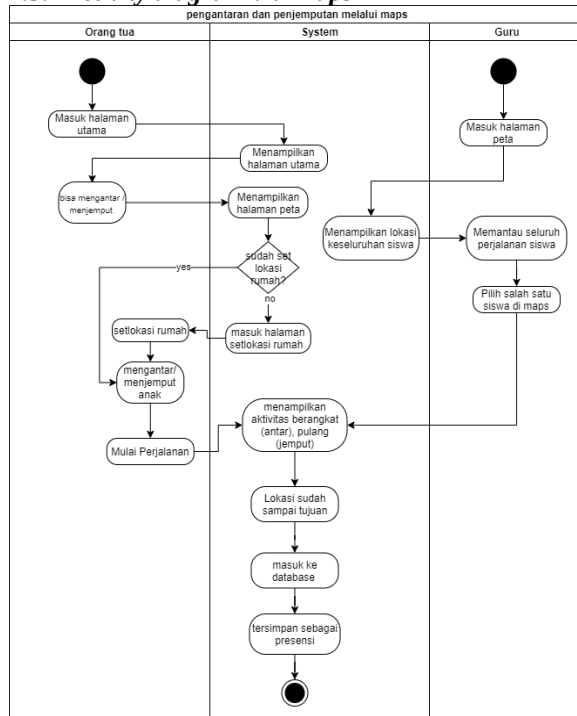
Gambar 2. Use case diagram

Pada Gambar 2, diperlihatkan diagram yang merepresentasikan peran Orang Tua/Wali dan Guru beserta fungsi yang dapat mereka akses, seperti registrasi, login, absensi menggunakan *geofencing* maupun unggah bukti foto, melihat riwayat, dan pengajuan ketidakhadiran, sementara guru dapat melakukan pencatatan dan verifikasi absensi, meninjau pengajuan ketidakhadiran, serta memperbarui data profil.

4.4. Activity diagram

Setelah perancangan model *Use case* selesai, setiap skenario yang terdapat di dalamnya dijabarkan lebih rinci melalui *activity diagram* [20]. Dalam penelitian ini, *activity diagram* mencakup:

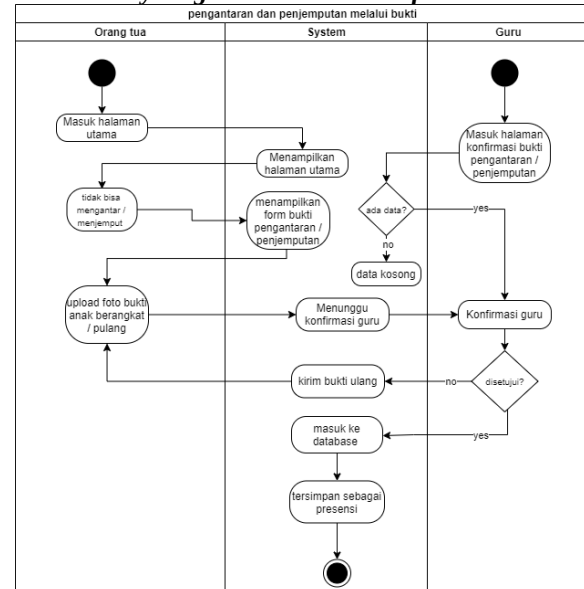
4.5. Activity diagram via Maps



Gambar 3. Activity diagram via maps

Pada Gambar 3, sistem menggunakan teknologi *geofencing* yang secara otomatis mendeteksi ketika siswa memasuki atau meninggalkan zona sekolah. Ketika kondisi ini terpenuhi, sistem mencatat kehadiran siswa dan mengirimkan notifikasi ke orang tua atau guru.

4.6. Activity diagram via Bukti Konfirmasi

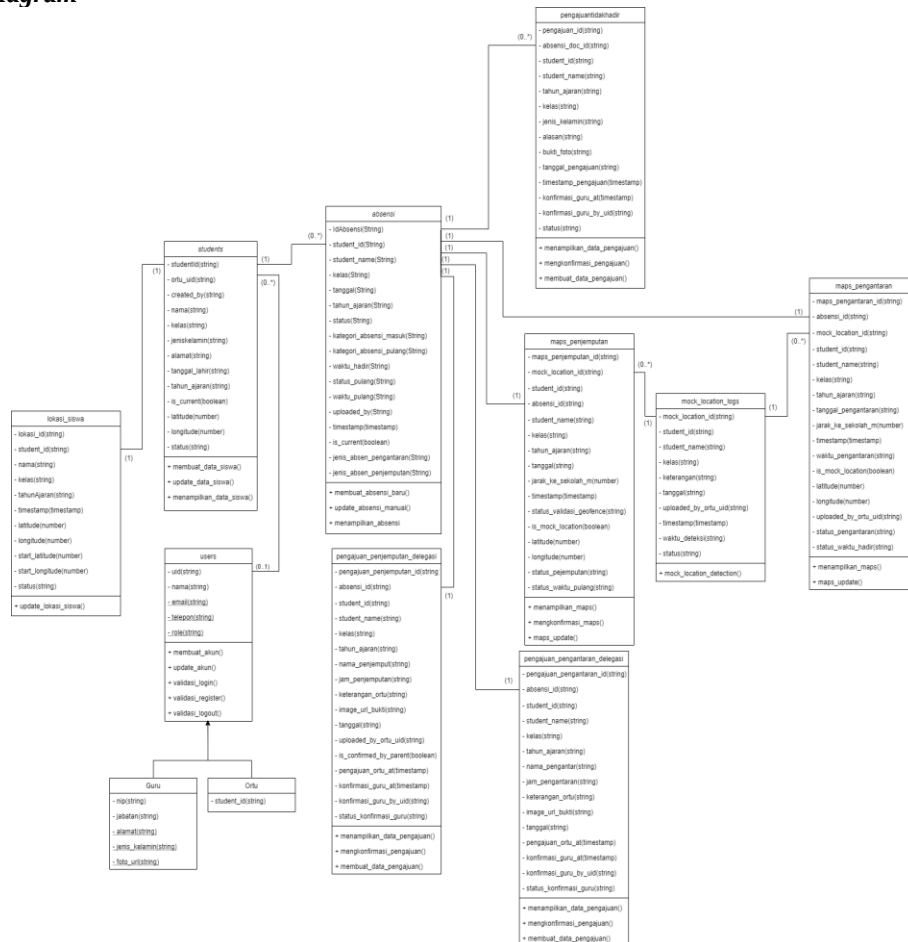


Gambar 4. Activity diagram via bukti konfirmasi

Pada Gambar 4 menggambarkan proses manual melalui unggahan bukti foto. Orang tua mengunggah foto saat mengantarkan atau menjemput siswa, lalu sistem menyimpan gambar tersebut ke *database* dan mencatat status antar atau jemput. Guru kemudian dapat memverifikasi bukti tersebut.

Pada Gambar 5 menyajikan *class diagram*, yaitu menunjukkan struktur logis sistem dan hubungan antar kelas, sekaligus memastikan integritas serta konsistensi pengelolaan data. Selain itu, *class diagram* turut menggambarkan pengaturan hak akses berdasarkan peran pengguna, seperti guru dan orang tua, untuk menjaga keamanan dan pembatasan akses sesuai kebutuhan.

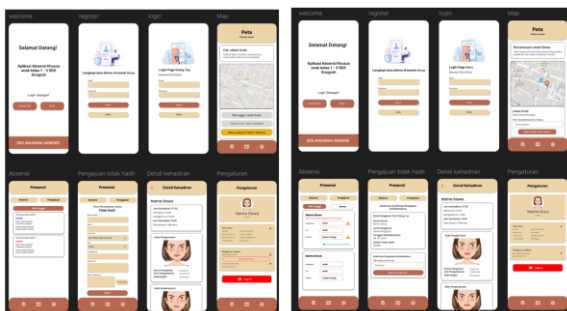
4.7. Class diagram



Gambar 5. *Class diagram*

4.8. Desain Antarmuka (UI/UX)

Perancangan antarmuka merupakan proses transformasi hasil analisis sistem ke dalam visualisasi awal berupa *mockup* yang merepresentasikan struktur dan tampilan sistem [21]. Berikut adalah Mock up yang digambarkan pada gambar 6 di bawah ini :



Gambar 6. Mock up orang tua dan guru

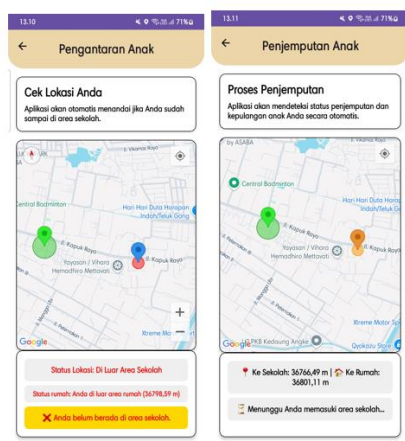
Antarmuka pengguna pada Gambar 6 dirancang untuk mendukung kebutuhan orang tua dan guru dalam memantau serta mengelola aktivitas antar-jemput siswa.

4.9. Implementasi Sistem

Pada tahap perancangan, fitur-fitur utama diimplementasikan sesuai dengan desain yang telah disusun [7], menggunakan bahasa pemrograman *Kotlin* di *Android Studio*. Aplikasi kemudian diintegrasikan dengan berbagai layanan eksternal, seperti *Firebase Authentication* untuk autentikasi pengguna, *cloud Firestore* sebagai basis data *real-time*, serta *Google Maps API* dan *Geofencing API* untuk mendukung fitur kehadiran berbasis lokasi. Selain itu, penyimpanan foto bukti antar-jemput dilakukan melalui *MySQL* dan skrip *PHP (upload.php)*.

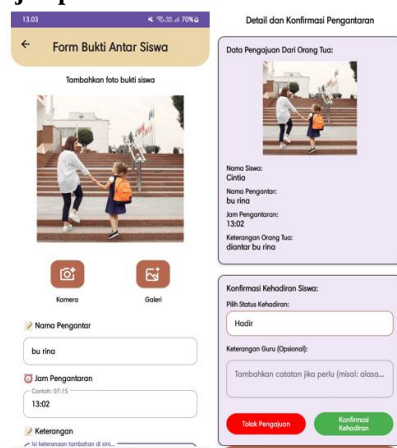
4.10. Implementasi aplikasi pengantaran dan penjemputan via *maps*

Pada Gambar 7 menunjukkan fitur pengantaran dan penjemputan otomatis berbasis lokasi menggunakan *Google Maps API* dan *Geofencing*. Sistem mendeteksi saat siswa masuk atau keluar area sekolah, lalu otomatis mencatat kehadiran dan mengirim notifikasi kepada guru serta orang tua.



Gambar 7. Halaman pengantaran dan penjemputan via maps

4.11. Implementasi aplikasi pengantaran dan penjemputan via bukti konfirmasi



Gambar 8. Halaman form via bukti konfirmasi

Pada gambar 8 menampilkan fitur pengantaran dan penjemputan via bukti konfirmasi, di mana orang

tua mengisi formulir dan mengunggah foto sebagai bukti. Data yang dikirim akan tersimpan di *database* dan dapat diverifikasi oleh guru melalui halaman konfirmasi.

4.12. Testing

Tahap pengujian dilakukan setelah aplikasi selesai dibangun untuk memastikan apakah sistem yang dirancang efektif atau tidak [22].

4.13. User Acceptance Testing (UAT)

Digunakan mengevaluasi apakah aplikasi yang dirancang telah sesuai dengan kebutuhan pengguna, khususnya orang tua siswa. Penilaian dilakukan dengan menyebarkan kuesioner kepada responden dengan skala Likert 1-5, di mana:

- 1 = Sangat Baik
- 2 = Baik
- 3 = Cukup
- 4 = Kurang Baik
- 5 = Sangat Kurang Baik

Untuk menghasilkan nilai persentase keberhasilan, setiap jawaban diberi bobot terbalik (semakin kecil angkanya, semakin besar bobotnya).

Berikut merupakan perhitungan persentase keberhasilan:

$$\text{Presentase Keberhasilan} = \frac{\Sigma \text{Total Skor Aktual}}{\Sigma \text{Total Skor Maksimum}} \times 100\% = 100\% (1)$$

Keterangan:

- Total Skor Aktual = jumlah jawaban dikalikan dengan bobot masing-masing
- Total Skor Maksimum = jumlah responden $\times$ 5 (bobot maksimal)

Berdasarkan pengolahan data dari 10 responden, berikut adalah hasil UAT :

Tabel 2. Hasil UAT

Pertanyaan	Kode Pertanyaan	Presentase Keberhasilan
Apakah orang tua dapat melakukan registrasi dan <i>login</i> dengan memasukkan email dan <i>password</i> ,serta memilih dan mengisi data siswa dengan benar?	UAT1	90%
Apakah orang tua dapat melakukan absensi siswa melalui <i>Maps</i> dengan alur yang sesuai (set lokasi rumah, pengantaran, penjemputan, dan notifikasi lokasi)?	UAT2	76%
Apakah orang tua dapat mengisi formulir absensi bukti (pengantaran atau penjemputan) dengan lengkap, termasuk mengunggah bukti dan menunggu konfirmasi guru?	UAT3	78%
Apakah orang tua dapat mengajukan ketidakha-diran siswa dengan mengisi alasan dan (jika diper-lukan) mengunggah bukti pendukung?	UAT4	84%
Apakah orang tua dapat memperbarui informasi pribadi dan mengatur lokasi rumah di halaman pengaturan?	UAT5	84%
Rata-rata		82,5%

Berdasarkan Tabel 1 di atas, Hasil pengujian UAT didapatkan nilai rata rata 82,5 yaitu Pengguna menerima fitur pengujian aplikasi dengan baik.

4.14. System Usability Scale (SUS)

Pada penelitian ini, pengujian SUS dilakukan dengan menyebarkan kuesioner berisi 10 pernyataan kepada pengguna (orang tua) aplikasi *monitoring* antar jemput siswa. Setiap pernyataan dijawab berdasarkan skala Likert, dengan ketentuan sebagai berikut:

- 1 = Sangat Tidak Setuju
 2 = Tidak Setuju
 3 = Cukup
 4 = Setuju
 5 = Sangat Setuju

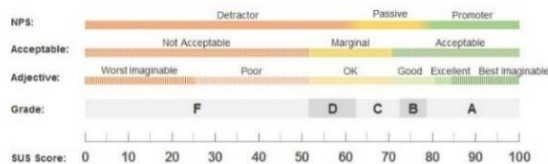
Pernyataan pada kuesioner terdiri dari lima pernyataan positif (item ganjil) dan lima pernyataan negatif (item genap), yang disusun secara bergantian. Oleh karena itu, untuk memperoleh nilai yang valid, perlu dilakukan proses konversi skala ke format standar SUS, yakni:

- Pernyataan positif (item ganjil): skor dikurangi 1
- Pernyataan negatif (item genap): 5 dikurangi skor

Setelah dikonversi, semua nilai dijumlahkan dan dikalikan dengan 2,5 untuk menghasilkan skor akhir dalam rentang 0–100. Berikut adalah hasil perhitungan skor SUS dari masing-masing responden:

Tabel 3. Hasil SUS

Responden	Jumlah	Nilai(Jumlah x 2,5)
R1	35	87,5
R2	31	77,5
R3	35	87,5
R4	32	80
R5	33	82,5
R6	32	80
R7	30	75
R8	33	82,5
R9	32	80
R10	34	85
	Rata-rata	81,7



Gambar 9. Banchmarking SUS

Berdasarkan Tabel 2 dan Gambar 9, Hasil *System Usability Scale* (SUS) didapatkan Skor Rata Rata 81,7 Mendapatkan *Grade A* dengan Hasil *Bachmarking* SUS yaitu berada pada ranah *Promoter*, *Accaptable* dan *Adjective Range Excellent*. Dengan demikian aplikasi tersebut dapat berjalan baik dengan pengguna dan kebutuhan perancangan aplikasi sudah sesuai.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Penelitian ini berhasil memanfaatkan teknologi *geofencing* untuk mencatat kehadiran secara otomatis, memberikan notifikasi *real-time* kepada orang tua, dan menyimpan bukti antar jemput dalam bentuk digital. Dengan pendekatan *Extreme programming* (XP), sistem ini mampu merespons kebutuhan pengguna secara iteratif dan fleksibel.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa semua fitur utama berfungsi dengan baik dan memperoleh skor tinggi dalam pengujian *User Acceptance Testing* (UAT) didapatkan rata rata 82,5% Pengguna menerima fitur pengujian aplikasi dengan baik dan

evaluasi *System Usability Scale* (SUS) mendapatkan Score Rata Rata 81,7 Mendapatkan *Grade A* dengan Hasil *Bachmarking* SUS yaitu berada pada ranah *Promoter*, *Accaptable* dan *Adjective Range Excellent*, yang menandakan aplikasi ini layak digunakan dan mudah dioperasikan oleh pengguna.

Untuk penelitian selanjutnya disarankan untuk memperluas cakupan pengguna hingga seluruh jenjang kelas, mengembangkan sistem notifikasi yang lebih cerdas, menambahkan fitur keamanan seperti verifikasi penjemput, serta menyempurnakan pengelolaan data absensi berdasarkan tahun ajaran dan tingkat kelas guna mendukung pengelolaan data jangka panjang.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] H. Sardi, Jasril, M. Irsyad, and S. Kurnia Gusti, "Aplikasi Pengawasan Antar-Jemput Anak Sekolah Menggunakan API (Application Program Interface) Whatsapp," *KLIK: Kajian Ilmiah Informatika dan Komputer*, vol. 4, no. 6, pp. 2788–2802, Jun. 2024, doi: 10.30865/klik.v4i6.1898.
- [2] N. T. Sunggono, A. Retno Mariana, and D. R. Adiratna, "Aplikasi Absensi Karyawan Rumah Zakat Metode Geofance Berbasis Android," 2023.
- [3] W. M. Sari, A. Amran, and H. Oktafia Lingga Wijaya, "Penerapan E-Commerce Menggunakan Metode Extreme Programming pada UMKM Kabupaten Muratara," *Jusikom: Jurnal Sistem Komputer Musirawas*, vol. 5, Dec. 2020.
- [4] A. Setiadi and Cecilia, "Pengembangan Layanan Pemantau Anak Berbasis Lokasi Pada Perangkat Android," *Jurnal Informatika, Sistem Informasi dan Kehutanan (FORSINTA)*, vol. 2, no. 2, pp. 2023–2964, Oct. 2023.
- [5] R. Yusnita and Himawan, "APLIKASI Pemantauan Lokasi Anak Berbasis Android," *Jurnal Maklumatika*, vol. 7, pp. 127–128, Jan. 2021.
- [6] H. Asnal, K. Mirnawati, Tashid, and M. Anam Khairul, "Sistem Monitoring Position Lansia Menggunakan Teknologi Geofencing Berbasis Android," *SATIN - Sains dan Teknologi Informasi*, vol. 8, Jun. 2022, doi: 10.33372/stn.v8i1.830.
- [7] H. Niklas, M. Haikal, and W. T. Atmojo, "Implementasi Metode Agile Dalam Pengembangan Aplikasi Absensi Berbasis Web dengan Menggunakan Geofencing," *Jurnal Komtika (Komputasi dan Informatika)*, vol. 8, no. 2, pp. 200–213, Nov. 2024, doi: 10.31603/komtika.v8i2.12544.
- [8] A. A. Sukmandhani, F. Hambali, and G. Mahadhika, "Pengembangan Aplikasi Pemantauan Berbasis Lokasi menggunakan Metode Geofencing pada Platform Android," *Jurnal Komunikasi, Sains dan Teknologi*, vol. 2, no. 1, p. 23, Jun. 2023.

- [9] I. Ulumudin, N. Faizah, and W. Nurcahyo, "Aplikasi Sistem Presensi Pegawai PT. Berkah Pena Ilmu dengan Metode Location Based Service (LBS) Berbasis Android Menggunakan Firebase," *Design Journal*, vol. 1, no. 1, pp. 89–98, Jan. 2023, doi: 10.58477/dj.v1i1.61.
- [10] R. Andrianto And M. Haris Munandar, "Aplikasi E-Commerce Penjualan Pakaian Berbasis Android Menggunakan Firebase Realtime Database," 2022. [Online]. Available: <http://jurnal.ulb.ac.id/index.php/JCoInT/index>
- [11] N. Sari and D. Cahyani, "Perancangan Sistem Informasi Monitoring Sertifikat Menggunakan Extreme Programming," *Jurnal Ilmiah Computer Science*, vol. 1, no. 1, pp. 1–6, Jul. 2022, doi: 10.58602/jics.v1i1.1.
- [12] F. Fitriastuti, A. Eka Putri, A. Kautsar Sunardi, and R. Apriliya Hidayat, "Analisis Website SIAKAD Universitas Janabadra Menggunakan Metode UAT," *JTSI*, vol. 5, pp. 276–285, Apr. 2024.
- [13] M. Alvian Kosim, S. Restu Aji, and M. Darwis, "Pengujian Usability Aplikasi Pedulilindungi Dengan Metode System Usability Scale (SUS 1)," *Jurnal Sistem Informasi dan Sains Teknologi*, vol. 4, no. 2, 2022.
- [14] Y. Rifa'i, "Analisis Metodologi Penelitian Kulitatif dalam Pengumpulan Data di Penelitian Ilmiah pada Penyusunan Mini Riset," *Jurnal Ilmu Sosial dan Humaniora*, vol. 1, no. 1, pp. 31–37, 2023, [Online]. Available: <https://glorespublication.org/index.php/ekodestinasi>
- [15] D. N. Desiana, K. T. Putri, M. Metravia, and A. Marini, "Studi Pustaka dalam Efektivitas Pemanfaatan Perpustakaan Sekolah untuk Meningkatkan Minat Baca Siswa di Sekolah Dasar," *Jurnal Pendidikan Guru Sekolah Dasar*, vol. 1, no. 3, p. 15, May 2024, doi: 10.47134/pgsd.v1i3.601.
- [16] A. F. Muchlis, "Metode Penelitian Survei-Kuesioner untuk Kesesakan dan Privasi pada Hunian Asrama," *Jurnal Lingkungan Binaan Indonesia*, vol. 12, no. 3, pp. 154–163, Sep. 2023, doi: 10.32315/jlbi.v12i3.252.
- [17] D. Mestika and M. Syahputra Novelan, "Implementasi Sistem Penggajian Pada Klinik Pratama Mawaddah Menggunakan Metode Extreme Programming (XP)," *Journal of Science and Social Research*, vol. VII, no. 3, pp. 843–849, 2024, [Online]. Available: <http://jurnal.goretanpena.com/index.php/JSSR>
- [18] Iskandar and U. Tsani Abdurrahman, "Implementasi Aplikasi Asistensi Guru Di Kelas Dengan Teknik Geofencing Berbasis Android," *INFOTECH: Jurnal Informatika & Teknologi*, vol. 1, no. 1, pp. 15–28, Jun. 2020, doi: 10.37373/infotech.v1i1.32.
- [19] M. Fathan Aulia and A. Avorizano, "Penerapan Teknologi Single Page Application (SPA) pada Sistem Surat Disposisi Online (Sudion) di Universitas Muhammadiyah Prof Dr Hamka," *JUTIKOM: Jurnal Teknik Informatika dan Komputer*, vol. 1, no. 1, p. 24, 2022, [Online]. Available: <https://journal.uhamka.ac.id/index.php/jutikom>
- [20] W. Aliman, "Perancangan Perangkat Lunak untuk Menggambar Diagram Berbasis Android," *Syntax Literate ; Jurnal Ilmiah Indonesia*, vol. 6, no. 6, p. 3091, Jun. 2021, doi: 10.36418/syntax-literate.v6i6.1404.
- [21] Dedus Lihoko, "Pembangunan Aplikasi Monitoring Kehadiran Siswa Berbasis Android Di SMA PLUS AL-WAHID," *JUPITER : Jurnal Penelitian Mahasiswa Teknik Dan Ilmu Komputer*, vol. 4, pp. 9–16, May 2024.
- [22] M. A. Setiawan and D. Avianto, "Pengembangan Aplikasi Android Menggunakan REST API dengan Metode Waterfall Untuk Peningkatan Aksesibilitas Situs Repositori," *JURNAL MEDIA INFORMATIKA BUDIDARMA*, vol. 8, no. 1, p. 133, Jan. 2024, doi: 10.30865/mib.v8i1.7056