

Pengembangan Aplikasi Presensi *Online* Berbasis *Mobile* dengan Penerapan *Geolocator* dan *Face Recognition* pada CV. Global Mandiri

Muhammad Danu Prasetya¹, Ahmad Taufiq Gultom², Leticia³, Florida N.S. Damanik⁴, Sio Jurnal Pipin⁵

^{1,2,3,4,5}Universitas Mikroskil, Jl. Thamrin No. 124

^{1,2,3,4}Informatika, Teknik Informatika, Universitas Mikroskil, Medan

⁵Informatika, Teknologi Informasi, Universitas Mikroskil, Medan

e-mail: ¹201110957@students.mikroskil.ac.id, ²201110816@students.mikroskil.ac.id,

³201110822@students.mikroskil.ac.id, ⁴201110822@students.mikroskil.ac.id,

⁴florida@mikroskil.ac.id, ⁵sio.pipin@mikroskil.ac.id

Dikirim: 16-03-2024 | Diterima: 18-04-2024 | Diterbitkan: 30-04-2024

Abstrak

Di era digital saat ini, keefektifan sistem presensi *online* berbasis *mobile* menjadi krusial bagi perusahaan dalam meningkatkan efektivitas dan akurasi pengelolaan kehadiran karyawan. CV. Global Mandiri, sebuah perusahaan penyedia barang dan jasa di Medan, menghadapi tantangan dalam sistem presensi konvensional yang rentan terhadap kecurangan dan inefisiensi. Untuk mengatasi masalah ini, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan aplikasi presensi *online* yang mengintegrasikan teknologi *geolocator* dan *Face Recognition*, pada platform berbasis *mobile*. Penelitian ini menggunakan pendekatan *System Development Life Cycle* (SDLC) dengan metode *Waterfall*, meliputi tahapan pengumpulan data, analisis proses, analisis kebutuhan, perancangan, dan implementasi. Analisis proses dilakukan melalui wawancara terstruktur dengan pemilik perusahaan, bagian kepegawaian, dan karyawan, serta menggunakan *activity diagram* dan *fish bone* untuk mengidentifikasi masalah dalam sistem presensi yang ada. Hasil pengembangan aplikasi menunjukkan bahwa aplikasi presensi *online* dengan integrasi *geolocator* dan pengenalan wajah berhasil mempermudah pencatatan kehadiran karyawan dan mengurangi potensi kecurangan. Aplikasi ini memungkinkan karyawan untuk melakukan presensi di lokasi kerja dengan validasi lokasi dan identitas secara akurat, serta menghasilkan laporan kehadiran secara otomatis.

Kata kunci: Sistem Presensi Online, Face Recognition, Geolocator, Kehadiran Karyawan

Abstract

In today's digital era, the effectiveness of a mobile-based online attendance system is crucial for companies in improving the effectiveness and accuracy of employee attendance management. CV. Global Mandiri, a goods and services provider company in Medan, faces challenges in its conventional attendance system that is prone to fraud and inefficiency. To overcome this problem, this research aims to develop an online attendance application that integrates geolocator and Face Recognition technology, on a mobile-based platform. This research uses the System Development Life Cycle (SDLC) approach with the Waterfall method, including the stages of data collection, process analysis, requirements analysis, design, and implementation. Process analysis is carried out through structured interviews with company owners, staffing departments, and employees, as well as using activity diagrams and fish bones to identify problems in the existing attendance system. The results of the application development show that the online attendance application with the integration of geolocator and face recognition has succeeded in simplifying employee attendance recording and reducing the

potential for fraud. This application allows employees to take attendance at the work location with accurate location and identity validation, and generates attendance reports automatically.

Keywords: *Online Attendance System, Face Recognition, Geolocator, Employee Attendance*

1. PENDAHULUAN

Di era digital yang berkembang pesat, kehadiran sistem presensi *online* berbasis *mobile* menjadi kebutuhan penting bagi perusahaan untuk meningkatkan efisiensi dan akurasi dalam pengelolaan kehadiran karyawan [1]. Sebelumnya, sistem presensi berbasis kertas telah digunakan sebagai satu sistem konvensional yang tidak hanya membutuhkan waktu yang lebih dalam melakukan presensi tetapi rentan menghasilkan hasil yang kurang akurat [2]. Sistem presensi berbasis kertas umumnya memiliki kelemahan, yaitu inefisiensi waktu, pencatatan kehadiran yang tidak tepat, serta rentan terhadap kesalahan dan praktik kecurangan [3]. Oleh karena itu, dalam sebuah instansi atau perusahaan diperlukan penerapan sistem berbasis teknologi yang lebih efisien dan tidak mudah dimanipulasi sehingga dapat menjamin informasi kehadiran pada pelaporan presensi kehadiran. Pendekatan yang dapat digunakan adalah dengan menerapkan sistem presensi berbasis aplikasi [4]. Aplikasi berbasis *mobile* adalah teknologi yang paling banyak digunakan, hal ini didukung dengan penggunaan aplikasi *mobile* melonjak sejak iPhone diluncurkan oleh Apple dan sistem operasi Android oleh Google, yang mana Indonesia menempati peringkat keempat dalam penggunaan *smartphone* global, dengan total populasi 273.524.000 mencapai 58,01% atau 158,667,000 pengguna [5]. Sehingga penerapan sistem presensi kehadiran berbasis *mobile* pada instansi atau perusahaan dapat membantu mengurangi inefisiensi waktu dan tidak tepat pencatatan presensi suatu kehadiran [6].

CV. Global Mandiri merupakan sebuah perusahaan penyedia barang dan jasa yang beralamat di Jalan Teh No. 06 P. Simalingkar, Kec. Medan Tuntungan, Kota Medan, Sumatera Utara, yang didirikan pada tahun 2017. Pada tahun tersebut, fokus utama perusahaan adalah sebagai penyedia barang-barang untuk berbagai instansi pemerintah dan non-pemerintah. Namun pada awal tahun 2020, CV. Global Mandiri menambah pekerjaannya dan memperluas layanannya sebagai penyedia jasa *cleaning services*. Sejalan dengan perluasan bisnis tersebut, perusahaan mulai mempersiapkan perbaikan pada sistem kehadiran. Saat ini, sistem pencatatan kehadiran karyawan masih dilakukan dengan sistem presensi dengan menggunakan kertas, sehingga masih ditemukannya praktik kecurangan dan manipulasi kehadiran. Selain itu, karyawan harus melakukan pencatatan kehadiran terlebih dahulu di kantor pusat sebelum berangkat ke lokasi kantor tempat karyawan tersebut ditugaskan. Proses ini tidak hanya memakan waktu yang cukup lama, tetapi juga menimbulkan inefisiensi dalam operasional perusahaan. Untuk mengatasi masalah tersebut, perusahaan membutuhkan sistem presensi yang menerapkan teknologi GPS untuk menentukan lokasi karyawan saat melakukan presensi dan teknologi pengenalan wajah berbasis big data untuk memvalidasi identitas karyawan [7]. Penerapan teknologi GPS dan *face recognition* dapat meningkatkan efisiensi dan mencegah praktik kecurangan karena perusahaan dapat mengetahui secara pasti apakah karyawan benar-benar hadir di tempat kerja sesuai jadwal sehingga dapat dijadikan salah satu tolok ukur penilaian kedisiplinan karyawan yang objektif [8].

Penerapan *biometric* dengan ciri sidik jari, pengenalan iris, pengenalan suara dan *face recognition* merupakan alternatif yang dapat digunakan untuk mengoptimalkan proses pencatatan kehadiran [9], [10]. Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa penggunaan sidik jari efektif untuk mengidentifikasi kehadiran individu dan mencegah kecurangan [11]. Namun tantangan yang dihadapi adalah sistem sangat rentan terhadap kerusakan perangkat atau terjadinya pemadaman listrik. Oleh karena itu, penelitian tersebut menyarankan penggunaan *face recognition* pada *smartphone* untuk mengatasi keterbatasan ini. Sebuah studi lainnya mengungkapkan bahwa sistem presensi berbasis *mobile* dengan validasi *QR Code* dan *geolocator* efektif untuk mengatasi inefisiensi waktu serta kecurangan [12]. *Geolocator* merupakan perangkat lunak yang dapat digunakan untuk menentukan lokasi geografis

perangkat pengguna sehingga pengamat dapat memastikan bahwa pengguna benar-benar berada di lokasi tertentu [13]. Dalam perkembangan teknologi *geolocator*, aplikasi sejenis *fake locator* yang menyediakan lokasi palsu dapat memungkinkan terjadinya kecurangan dalam penentuan lokasi seseorang [14]. Ini dapat menjadi sebuah masalah, sehingga diperlukannya sebuah pencegahan terhadap praktik ini dengan sebuah *plugin* untuk mendeteksi lokasi palsu yang mana harus memverifikasi kebenaran lokasi pengguna mereka.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Presensi Online

Presensi *online* merujuk pada sistem yang memungkinkan pencatatan kehadiran individu dalam suatu organisasi atau institusi melalui media internet [15]. Sistem ini memanfaatkan teknologi digital untuk menggantikan metode tradisional pencatatan kehadiran yang seringkali dilakukan secara manual melalui daftar hadir atau mesin absensi fisik. Dengan presensi online, proses pencatatan kehadiran menjadi lebih efisien, akurat, dan dapat diakses dari mana saja selama terkoneksi dengan internet. Dalam implementasi presensi *online* dapat dilakukan melalui pengembangan aplikasi khusus yang memanfaatkan teknologi seperti geolokasi untuk verifikasi lokasi dan teknologi pengenalan wajah untuk verifikasi identitas individu [16]. Aplikasi tersebut dapat diakses melalui perangkat mobile atau komputer, memudahkan pengguna dalam melakukan pencatatan kehadiran.

2.2 Geolocator

Geolocator adalah teknologi dalam sistem informasi geografis (SIG) yang memungkinkan penentuan atau estimasi posisi geografis suatu objek atau individu [17]. Teknologi ini sering digunakan dalam aplikasi mobile dan layanan berbasis lokasi untuk menawarkan layanan yang disesuaikan dengan lokasi pengguna. *Geolocator* dapat beroperasi melalui berbagai metode, termasuk GPS (*Global Positioning System*), triangulasi sinyal seluler, dan *Wi-Fi*. Dalam presensi *online*, *geolocator* dapat digunakan untuk memverifikasi lokasi kehadiran pengguna. Hal ini sangat berguna untuk perusahaan yang membutuhkan verifikasi lokasi karyawan saat melakukan *check-in* atau *check-out* dari tempat kerja, terutama dalam skenario kerja jarak jauh atau lapangan. Dengan memastikan bahwa karyawan berada di lokasi yang ditentukan saat melakukan presensi, perusahaan dapat meningkatkan akurasi data kehadiran dan mengurangi potensi penyalahgunaan sistem [18].

SIG adalah gabungan terstruktur yang melibatkan perangkat keras komputer, perangkat lunak, data geografis, dan personel yang disusun untuk mengukur penyimpangan [19]. Dalam menghitung jarak antara dua titik di permukaan bumi, dapat digunakan beberapa metode, antara lain metode *haversine* yang memanfaatkan garis bujur (*latitude*) dan garis lintang (*longitude*) sebagai variabel input, serta metode *Euclidean Distance* yang terkait dengan *Teorema Pythagoras*. Tujuan penggunaan Geolocator dan metode-metode tersebut dalam sebuah SIG adalah untuk memungkinkan pengguna sistem menghitung jarak relatif terhadap suatu objek.

2.3 Face Recognition

Face Recognition adalah teknologi yang memungkinkan identifikasi atau verifikasi identitas seseorang dari sebuah gambar atau video [20]. Teknologi ini menggunakan algoritma canggih untuk mendeteksi wajah dalam gambar dan membandingkannya dengan *database* wajah yang telah diketahui. Pengenalan wajah banyak digunakan dalam berbagai aplikasi, mulai dari keamanan dan pengawasan hingga pengelolaan akses dan interaksi sosial. Teknologi pengenalan wajah telah mengalami kemajuan pesat sejak pengembangannya awal. Secara umum, sistem pengenalan wajah melibatkan empat tahap utama, yaitu deteksi, penyesuaian, ekstraksi fitur, dan perbandingan [21]. Deteksi dan penyesuaian merupakan dua langkah awal yang harus dilakukan sebelum proses pengenalan wajah (ekstraksi fitur

dan perbandingan) dapat dilakukan. Pengenalan wajah melibatkan beberapa tahapan, yaitu deteksi wajah, pra-pemrosesan gambar wajah, ekstraksi fitur wajah, dan klasifikasi fitur wajah.

Dalam presensi *online*, pengenalan wajah dapat digunakan sebagai metode verifikasi identitas yang aman dan efisien. Sistem presensi dapat memanfaatkan kamera pada perangkat pengguna untuk melakukan *scan* wajah dan membandingkannya dengan *database* wajah karyawan yang telah terdaftar. Umumnya *tools* yang digunakan untuk deteksi atau pengenalan wajah memanfaatkan beberapa *library* seperti *Google ML Kit face detection* atau *tenserflow* [22]. Hal ini meminimalisir risiko kecurangan dan memastikan bahwa kehadiran yang dicatat benar-benar berasal dari individu yang bersangkutan.

2.3.1 Google ML Kit Face Detection

Google ML Kit Face Detection merupakan bagian dari *ML Kit*, sebuah SDK yang menyediakan fitur *machine learning* untuk pengembang aplikasi *mobile* baik pada platform Android maupun iOS pada library Flutter [23], [24]. *ML Kit Face Detection* dirancang untuk mendeteksi wajah dalam gambar atau video secara real-time dengan efisiensi tinggi dan akurasi yang dapat diandalkan. *Plugin* ini tersedia untuk digunakan pada pengembangan aplikasi *mobile* menggunakan *Flutter* yang berfungsi untuk mendeteksi wajah dalam gambar, mengidentifikasi fitur utama wajah, dan mendapatkan kontur wajah. *Plugin* ini memudahkan integrasi teknologi deteksi wajah *ML Kit* ke dalam aplikasi *Flutter*, sehingga memungkinkan pengenalan fitur wajah dan kontur. Teknologi *ML Kit* dapat digunakan dalam berbagai aplikasi, termasuk pengenalan wajah dan penyesuaian efek gambar. Selain itu, *ML Kit* mendukung deteksi wajah secara *real-time* sehingga dapat digunakan dalam aplikasi yang memerlukan respons terhadap ekspresi pemain, seperti obrolan video atau permainan.

2.3.2 Tenserflow Lite

TensorFlow Lite (TFLite) adalah versi ringan dari *TensorFlow*, sebuah *framework machine learning* populer yang dikembangkan oleh Google [25]. *TensorFlow Lite* dirancang khusus untuk perangkat *mobile*, *edge*, *mikrokontroller* dan berbagai perangkat dengan sumber daya terbatas lainnya [17]. *TensorFlow Lite* memungkinkan model pembelajaran mesin yang telah dilatih untuk dijalankan dengan efisiensi tinggi di perangkat-perangkat tersebut. Model yang didukung mencakup berbagai model dan arsitektur pembelajaran mesin seperti *Convolutional Neural Networks* (CNN) dan *Recurrent Neural Networks* (RNN). Keunggulan utamanya adalah kecepatan dan efisiensi dalam penggunaan sumber daya, membuatnya ideal untuk aplikasi *mobile*, perangkat IoT, dan berbagai perangkat dengan sumber daya komputasi terbatas. *Convolutional Neural Network* (CNN) adalah tipe jaringan saraf yang dioptimalkan untuk data berstruktur grid, seperti gambar [26]. Gambar terdiri dari sejumlah piksel yang tersusun dalam suatu *grid*, dan setiap *piksel* memiliki nilai numerik yang mencerminkan tingkat kecerahan dan warna dari area *pixel* tersebut. *Convolutional Neural Network* (CNN) dapat memproses *pixel* gambar secara mendalam dan kontekstual sehingga memungkinkan ekstraksi fitur dan pemahaman konten visual yang lebih baik terhadap konten visual dalam gambar. CNN terdiri dari tiga lapisan utama yaitu *convolutional layer*, *pooling layer*, dan *fully connected layer*.

3. METODE PENELITIAN

Dalam pelaksanaan pengembangan aplikasi, penelitian ini menggunakan pendekatan *System Development Life Cycle* (SDLC) dengan metode *Waterfall* yang terdiri dari pengumpulan data, analisis proses, analisis kebutuhan, perancangan dan implementasi.

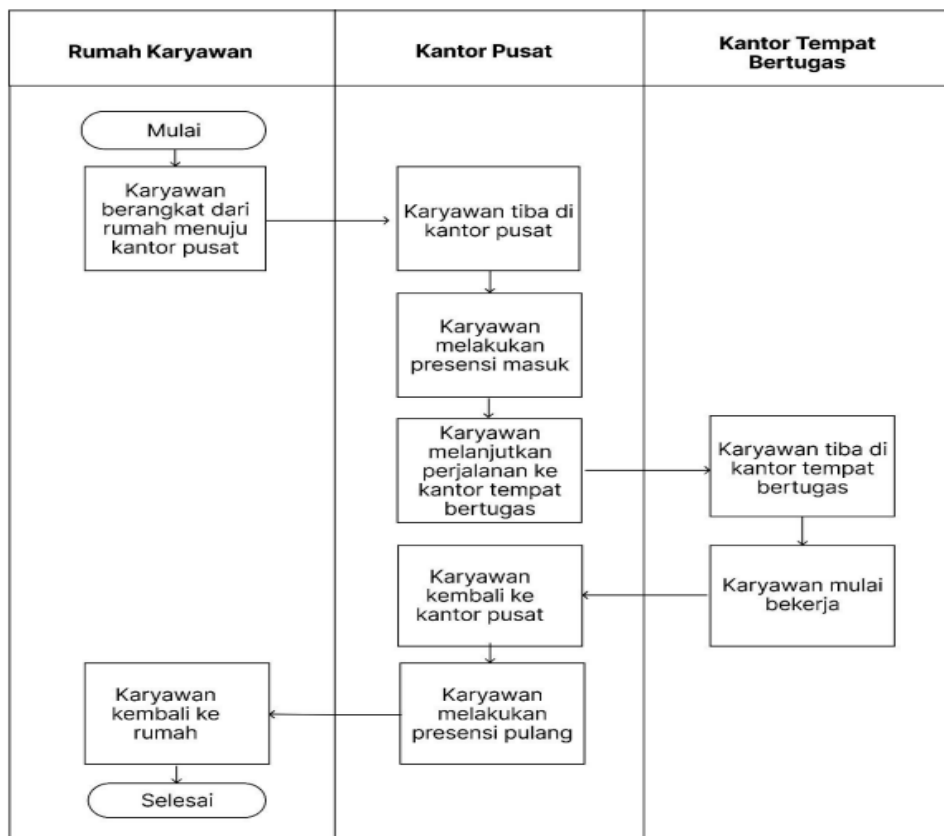
3.1 Analisis Proses

Analisis proses dilakukan untuk mengetahui sistem yang saat ini sedang berlangsung pada CV. Global Mandiri. Tahapan ini menggunakan *activity diagram* untuk menggambarkan aktivitas pada

proses presensi pegawai, kemudian menggunakan *fish bone* untuk menggambarkan analisis masalah yang ditemukan. Proses ini dimulai dengan pengumpulan data melalui wawancara dengan melibatkan interaksi langsung antara peneliti dan responden. Dalam proses ini, peneliti mengajukan pertanyaan secara langsung kepada individu atau kelompok yang menjadi sumber data, yaitu pemilik CV. Global Mandiri, bagian kepegawaian dan karyawan *cleaning service*. Wawancara dilakukan terstruktur dengan daftar pertanyaan yang telah ditentukan sebelumnya. Dalam metode ini digunakan untuk mendapatkan pemahaman yang mendalam tentang permasalahan yang dihadapi dan sudut pandang responden, serta mendapatkan data perusahaan yang untuk mendukung pengembangan aplikasi.

3.1.1 Analisis Sistem Berjalan

Analisis sistem berjalan merupakan upaya untuk memahami bagaimana gambaran suatu sistem yang sedang berjalan atau digunakan oleh CV. Global Mandiri. Proses manajemen kehadiran karyawan yang sedang berjalan pada bagian manajemen karyawan dilakukan dengan cara konvensional, yaitu masih menggunakan pencatatan kehadiran secara tertulis pada sebuah rekapan kehadiran dan pelaporan masih dilakukan penginputan manual ke dalam *software Microsoft Excel*. Berikut analisis proses sistem berjalan yang ada pada CV. Global Mandiri.

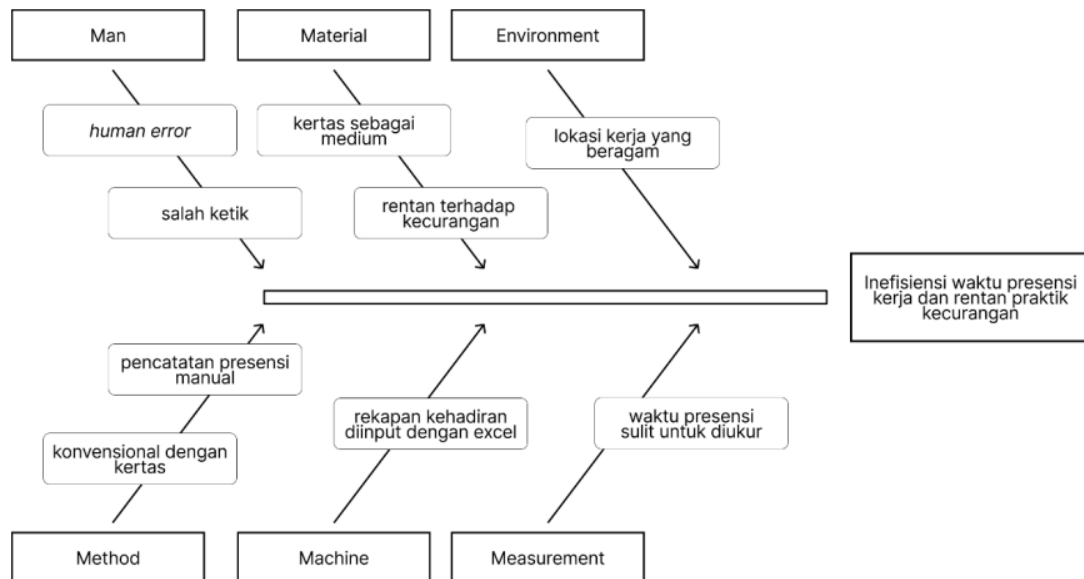


Gambar 1. Sistem Berjalan Presensi CV. Global Mandiri

Pada gambar 1 menjelaskan alur/sistem berjalan presensi pada CV. Global Mandiri yang mana karyawan harus melakukan dua kali perjalanan untuk bekerja. Pertama, karyawan melakukan perjalanan dari rumah ke kantor pusat untuk melakukan presensi secara konvensional pada medium kertas yang dicatat dengan menulis tangan. Kedua, setelah melakukan presensi di kantor pusat, karyawan melanjutkan perjalanan ke kantor karyawan ditugaskan. Sistem yang berjalan saat ini memiliki masalah pada inefisiensi waktu dan tenaga karena karyawan harus menghabiskan waktu dan tenaga untuk melakukan dua kali perjalanan.

3.1.2 Analisis Masalah

Masalah yang sedang dihadapi oleh CV. Global Mandiri digambarkan dengan menggunakan diagram fishbone seperti ditunjukkan pada gambar 2 berikut.



Gambar 2. Diagram Fishbone Analisis Masalah CV. Global Mandiri

Faktor-faktor yang mempengaruhi permasalahan yang ditemukan pada CV. Global Mandiri yaitu:

1. *Man*: Sering terjadinya kesalahan pencatatan (*human error*) presensi karyawan, karena masih menggunakan metode pencatatan kehadiran berbasis kertas. Kemudian, sering terjadinya kesalahan penulisan sehingga rekapan presensi karyawan menjadi kurang rapih serta rentan terhadap praktik kecurangan.
2. *Material*: Penggunaan kertas sebagai medium pencatatan kehadiran rentan terhadap manipulasi data kehadiran. Kemudian, terjadinya kehilangan atau kerusakan data kehadiran karena medium kertas yang mudah rusak akibat faktor usia atau faktor alam seperti kebakaran atau banjir.
3. *Environment*: Lokasi kantor yang jauh dari lokasi karyawan bertugas.
4. *Method*: Karyawan mencatat waktu kehadiran dengan menandatangani daftar hadir pada kartu kehadiran atau lembaran kertas. Selain itu, supervisor harus memverifikasi data presensi karyawan untuk memastikan kebenaran data kehadiran karyawan.
5. *Machine*: Daftar presensi harian karyawan disimpan dalam kartu catatan kehadiran. Sedangkan, laporan rekap kehadiran karyawan dipindahkan secara manual ke dalam Microsoft Excel.
6. *Measurement*: Pencatatan waktu kehadiran dilakukan berdasarkan waktu estimasi sehingga sulit untuk mendapatkan data waktu yang sebenarnya.

Sehingga masalah yang telah dianalisis pada CV. Global Mandiri yaitu:

1. Pencatatan kehadiran di kantor pusat
Karyawan harus mencatat kehadiran di kantor pusat sebelum berangkat ke lokasi tugas. Proses ini memakan waktu lama dan menimbulkan inefisiensi waktu dan tenaga karena karyawan harus melakukan dua kali perjalanan untuk tiba di lokasi kerja.
2. Inefisiensi proses operasional

Pencatatan kehadiran berbasis kertas menyebabkan inefisiensi dalam operasional perusahaan karena adanya biaya tambahan untuk membeli kertas dan ballpoint. Selain itu, medium kertas rentan terhadap kehilangan atau kerusakan akibat faktor usia dan faktor alam seperti kebakaran atau banjir.

3. Disiplin dan rentan praktik kecurangan

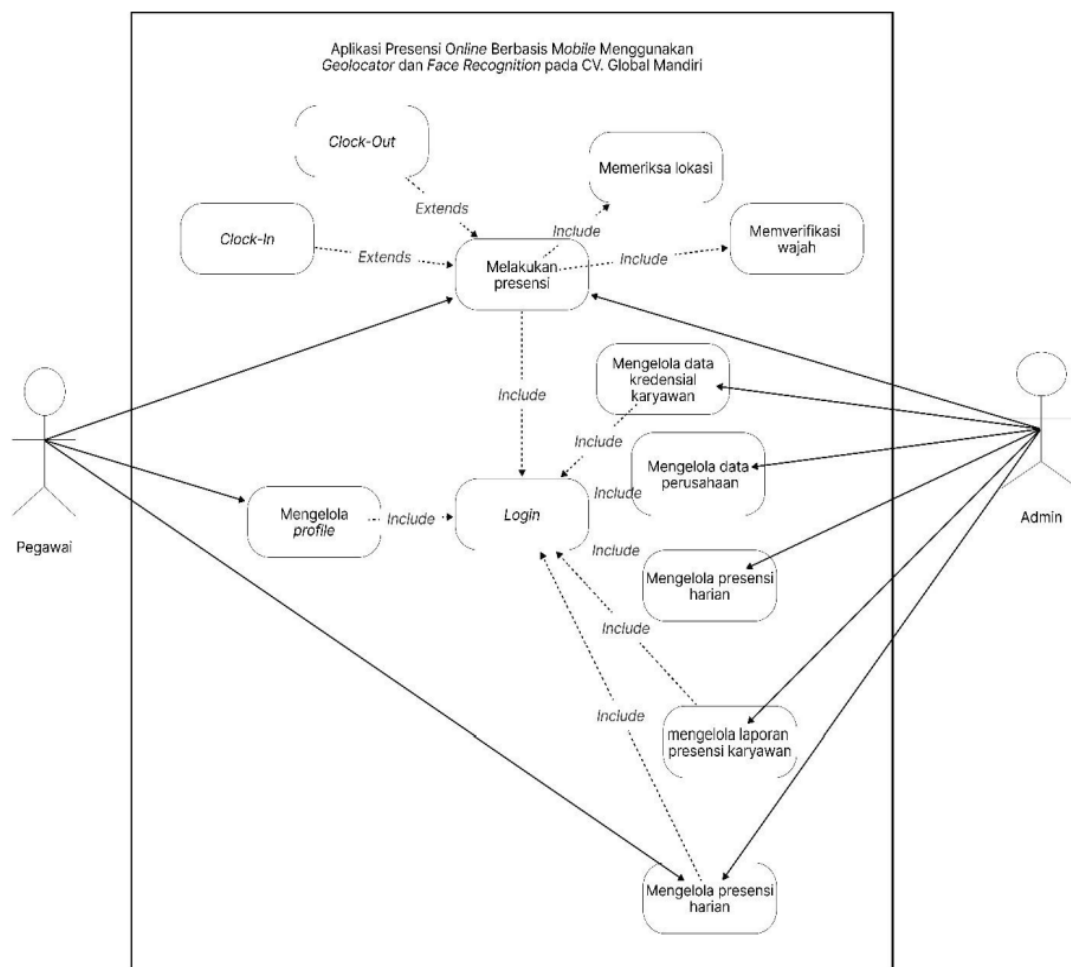
Sistem presensi menggunakan kertas dapat memudahkan praktik kecurangan, manipulasi kehadiran dan dapat menyebabkan human error atau salah tik.

3.2 Analisis Kebutuhan

Analisis kebutuhan dilakukan untuk memenuhi kebutuhan terhadap pemecahan masalah yang ada pada CV. Global Mandiri. Analisis kebutuhan ini menghasilkan proses alur atau prosedur untuk sistem yang diusulkan. Proses alur atau prosedur ini akan dijelaskan pada analisis kebutuhan fungsional dan analisis kebutuhan *non-fungsional*.

3.2.1 Analisis Kebutuhan Fungsional

Analisis kebutuhan fungsional dilakukan untuk mengidentifikasi kebutuhan yang harus dipenuhi oleh sistem agar dapat menjalankan fungsinya. Proses analisis kebutuhan fungsional biasanya dilakukan dengan menggunakan *diagram activity* dan *diagram use case* untuk menggambarkan interaksi antara pengguna dengan sistem. Berikut *diagram use case* dari sistem yang akan dibangun untuk menjadi solusi pengembangan sistem presensi CV. Global Mandiri.



Gambar 3. Use Case pada Aplikasi Presensi Online Berbasis Mobile CV. Global Mandiri

Pada analisis fungsional seperti ditunjukkan gambar 3, terdapat 2 (dua) aktor yaitu karyawan dan admin. Karyawan adalah orang yang berperan sebagai karyawan yang sedang bekerja sebagai cleaning service. Sedangkan, admin adalah Orang yang berperan sebagai pengelola sumber daya manusia pada perusahaan.

3.2.2 Analisis Kebutuhan Non-Fungsional

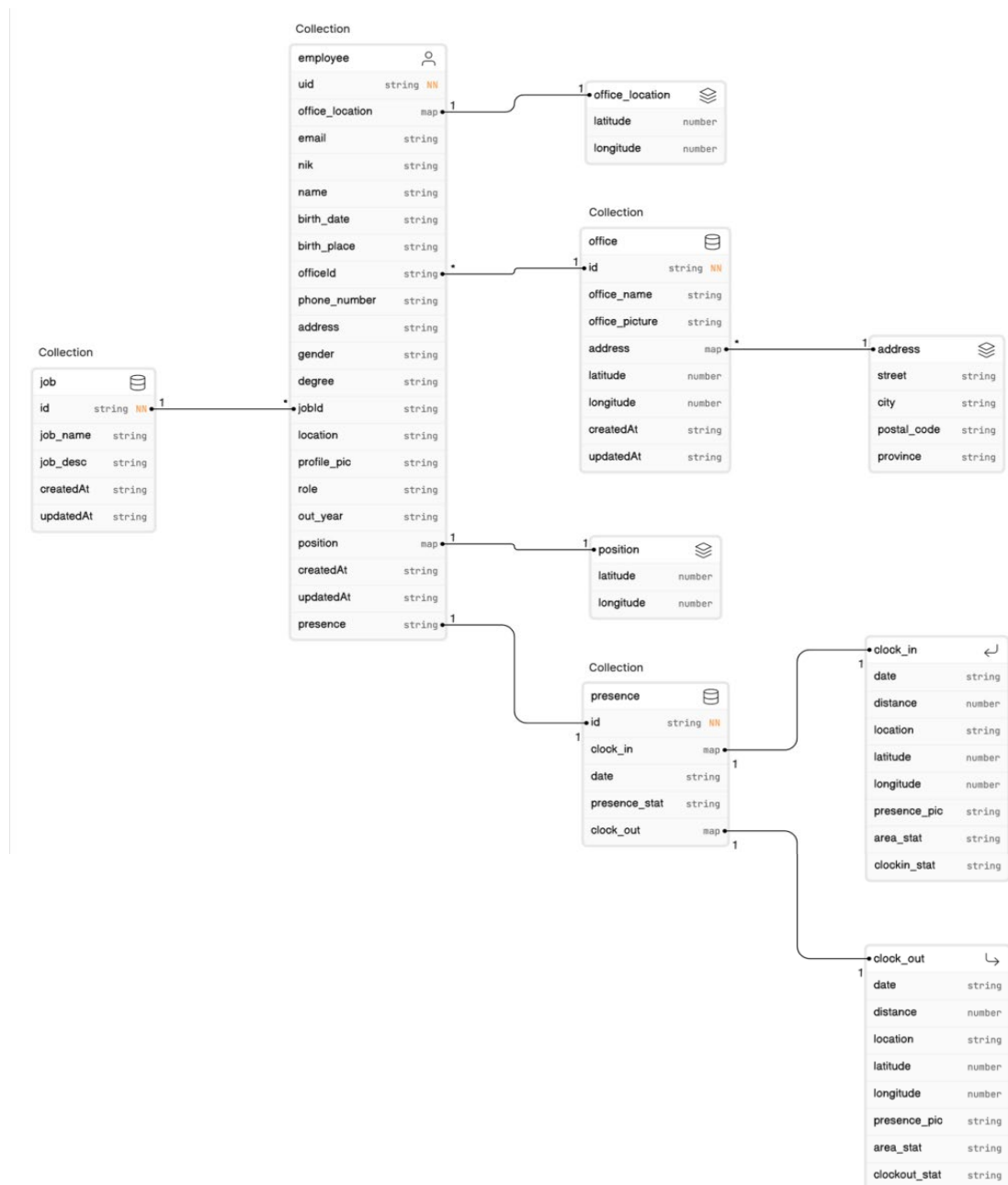
Kerangka yang digunakan untuk analisis kebutuhan non-fungsional adalah Analisis PIECES (*Performance, Information, Economic, Control, Efficiency, and Services*). Terdapat 6 parameter analisis PIECES, yaitu: Kinerja (*Performance*), Informasi (*Information*), Ekonomi (*Economic*), Kontrol (*Control*), Efisiensi (*Efficiency*), dan Pelayanan (*Services*). Berikut ini analisis PIECES untuk presensi online dengan Penerapan *Geolocator* dan *Face Detection*:

Tabel 1. PIECES Aplikasi Presensi Mobile CV. Global Mandiri

Parameter	Keterangan
<i>Performance</i>	Sistem dapat memberikan informasi lokasi presensi dilakukan dari lokasi yang benar dan tepat kepada user, yang akan membantu mencegah praktik kecurangan. Teknologi Face Recognition akan mempercepat proses presensi dan autentikasi.
<i>Information</i>	Informasi tentang lokasi pengguna saat presensi akan ditampilkan secara <i>real-time</i> . Sedangkan, Face Detection akan memberikan informasi tentang identitas pengguna berdasarkan wajah mereka.
<i>Economic</i>	Teknologi Geolocator dan Face Detection dapat memangkas biaya operasional perusahaan dalam memnuhi kebutuhan aktivitas presensi karyawan, sehingga perusahaan dapat menekan biaya operasional.
<i>Control</i>	Sistem dilengkapi dengan Geolocator untuk memberikan lokasi presensi dapat dikontrol untuk memastikan keakuratan. Face Detection memungkinkan pengendalian berdasarkan identitas wajah pengguna.
<i>Efficiency</i>	Proses presensi lebih efisien dan mengurangi waktu yang dibutuhkan.
<i>Services</i>	Pemilik perusahaan dapat meningkatkan pengalaman pengguna dengan menyediakan layanan presensi yang cepat, akurat dan aman.

3.3 Perancangan

Pada tahapan ini dilakukan dua proses perancangan yaitu perancangan tampilan antarmuka dan perancangan struktur basis data. Perancangan tampilan bertujuan untuk menjelaskan tampilan dari aplikasi *mobile*. Perancangan Struktur basis data bertujuan untuk menunjukkan struktur penyimpanan data. Perancangan tampilan sistem menggunakan aplikasi *Figma* untuk merancang user interface tampilan aplikasi web dan *mobile*. Sedangkan, perancangan tabel basis data dimodelkan dengan membuat *database schema*. Aplikasi presensi *online* ini menggunakan Firestore Database sebagai basis data online. Firestore Database merupakan basis data *NoSQL*. Dalam konteks database *NoSQL*, tidak ada konsep *primary key* dan *foreign key* seperti dalam basis data SQL. Setiap *record* atau objek data diidentifikasi dengan *key* yang unik mirip dengan *primary key* dalam memastikan uniknya setiap entri data seperti ditunjukkan pada Gambar 4.



Gambar 4. Database Aplikasi Presensi Mobile CV. Global Mandiri

Dalam skema basis data yang dirancang, koleksi *employee* berfungsi sebagai pusat informasi mengenai karyawan, yang terhubung dengan koleksi *presence* untuk melacak kehadiran mereka, koleksi *leave* untuk mengelola informasi *cuti*, dan koleksi *employee_status* yang mencatat status kepegawaian mereka. Selain itu, koleksi *location* menyediakan data lokasi yang relevan, mendukung kebutuhan pencatatan dan verifikasi lokasi untuk proses kehadiran serta pengelolaan informasi lokasi kantor atau tempat kerja. Relasi antar koleksi ini memfasilitasi pengelolaan data karyawan dan operasional perusahaan secara efisien dan terintegrasi.

3.4 Implementasi

Tahapan implementasi, hasil perancangan akan diimplementasikan dalam bentuk aplikasi siap pakai yang akan dikembangkan dengan basis aplikasi *mobile*. Bahasa pemrograman yang digunakan untuk membangun aplikasi *mobile* adalah Dart dengan framework Flutter. Selain itu, berikut ketentuan dalam Penggunaan teknologi *Geolocator* dan *Face Recognition* pada aplikasi presensi *online*. Implementasi yang diterapkan pada aplikasi presensi *online* terhadap *geolocator* ialah dalam penggunaannya terdapat ketentuan wajib mengaktifkan GPS pada perangkat *mobile* pengguna, pada penerapan radius presensi diatur dalam *threshold* dengan radius 50 meter dihitung dari jarak antara posisi karyawan saat melakukan presensi ke lokasi kantor, karyawan akan dianggap hadir/masuk jika ia melakukan presensi pada lokasi pada tempat dia bekerja atau ditugaskan. Sedangkan, Implementasi yang diterapkan pada aplikasi presensi *online* terhadap *face recognition* ialah dalam penggunaannya terdapat ketentuan jarak antara wajah dan kamera *handphone* pengguna saat melakukan registrasi dan presensi masuk/pulang 31 maksimal 30 cm, tidak diperbolehkan penggunaan atribut pada wajah seperti kacamata, masker, cadar, dan sejenisnya yang dapat menutup area wajah pada saat melakukan registrasi wajah dan presensi masuk/pulang. Kemudian, Pengujian yang dilakukan terhadap sistem yang dikembangkan menggunakan metode *Black Box Testing*.

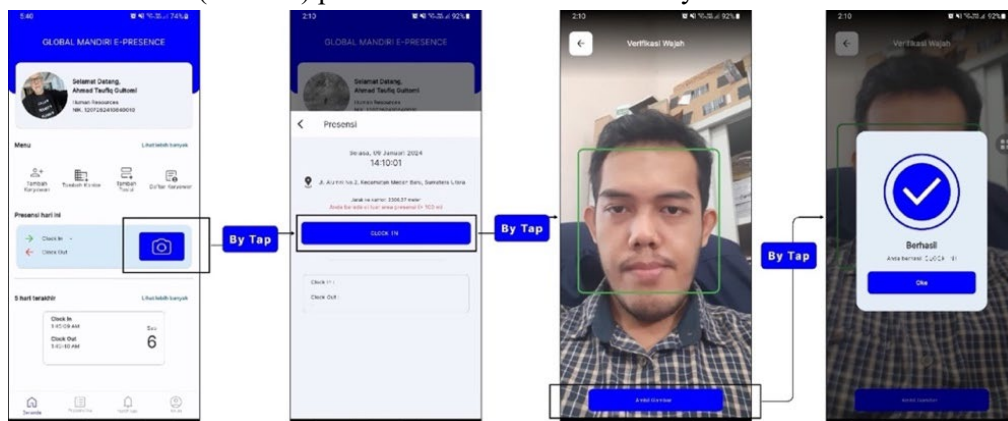
4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Bagian hasil akan menjelaskan implementasi dari pengembangan aplikasi berbasis *mobile* yang telah dirancang dan disusun sebelumnya yang terdiri dari, hasil pengembangan *mobile* pada *user* admin dan hasil pengembangan *mobile* pada *user* karyawan.

4.1 HASIL

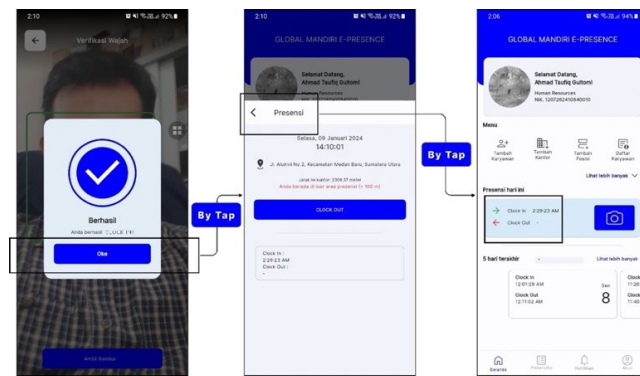
Berdasarkan hasil pengembangan yang telah diimplementasikan ke dalam aplikasi yang telah dirancang sebelumnya, berikut tampilan dari hasil pengembangan.

1. Presensi masuk (*clock-in*) pada antarmuka *admin* dan karyawan



Gambar 5. Melakukan presensi masuk (*clock-in*)

Pada gambar 4 menjelaskan pengembangan *use case* untuk melakukan presensi masuk (*clock-in*). Pada halaman beranda terdapat tombol dengan ikon kamera pada *section* "Presensi Hari Ini" untuk melakukan presensi masuk (*clock-in*). Selanjutnya, *user* akan diarahkan ke halaman presensi. Pada halaman ini terdapat beberapa informasi mengenai tanggal dan waktu hari ini, lokasi *user* saat melakukan presensi dan tombol untuk *clock-in* yang akan langsung mengarah ke verifikasi pengenalan wajah *user*. Setelah menekan tombol *clock-in*, *user* akan diarahkan untuk melakukan swafoto untuk memverifikasi wajah *user* sehingga bisa dipastikan bahwa benar *user* yang bersangkutan yang melakukan presensi.

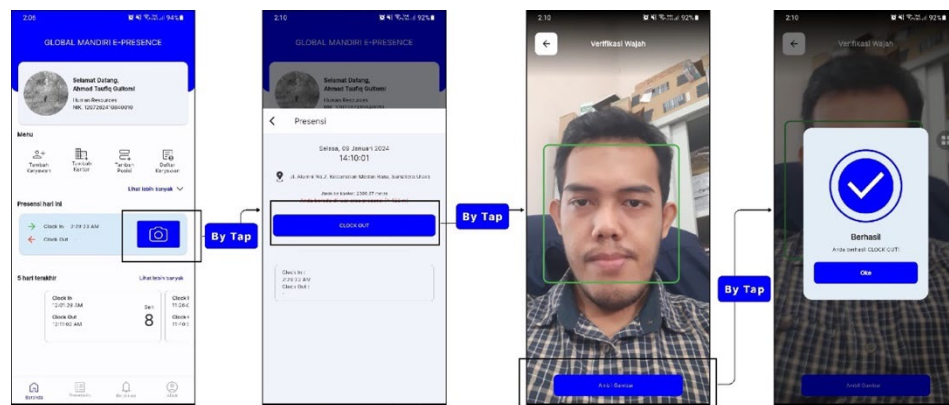


Gambar 6. Melakukan presensi masuk (Clock-In) Lanjutan

Pada gambar 5 menjelaskan bahwa setelah melakukan swafoto, sistem akan menampilkan *pop-up card* kembali untuk memberikan informasi bahwa verifikasi wajah berhasil yang mengindikasikan bahwa swafoto yang diambil cocok dengan foto wajah yang tersimpan dalam *database*.

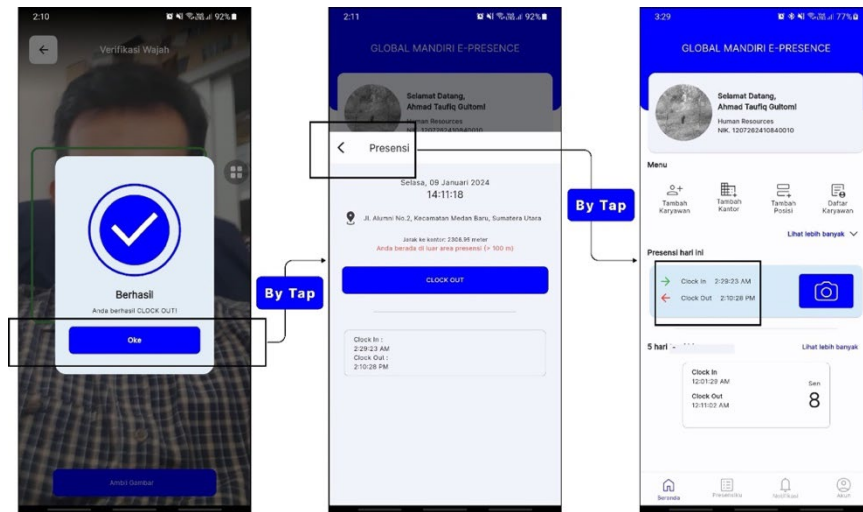
2. Presensi pulang (*clock-out*) pada antarmuka *admin* dan karyawan.

Pada use case melakukan presensi keluar (*clock-out*). Alur pada presensi keluar (*clock-out*) memiliki kesamaan yang sama dengan presensi masuk (*clock-out*), dimulai pada halaman beranda dengan menekan kembali tombol dengan ikon kamera pada section “Presensi hari ini” yang akan diarahkan ke halaman presensi. Selanjutnya, user langsung menekan tombol untuk “clock-out” yang akan langsung mengarah ke deteksi pengenalan wajah user seperti ditunjukkan pada gambar 6.



Gambar 7. Melakukan presensi keluar (Clock-Out) bagian 1 pada admin

Setelah menekan tombol *clock-out*, *user* akan diarahkan untuk melakukan swafoto untuk memverifikasi wajah *user* sehingga bisa dipastikan bahwa benar *user* yang bersangkutan yang melakukan presensi.

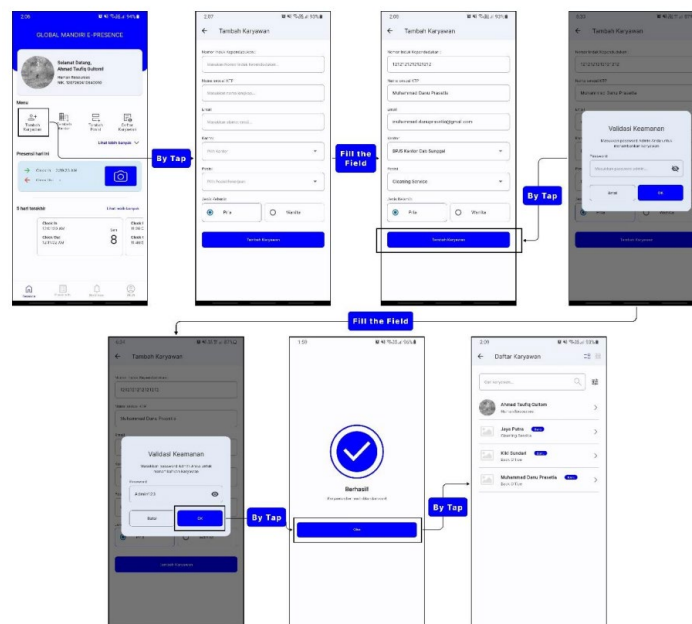


Gambar 8. Melakukan presensi keluar (Clock-Out) bagian 2

Pada gambar 7 menjelaskan setelah melakukan swafoto, sistem akan menampilkan *pop-up card* kembali untuk memberikan informasi bahwa verifikasi wajah berhasil yang artinya bahwa swafoto yang diambil cocok dengan foto wajah yang tersimpan pada *database*.

3. Penambahan Karyawan Baru Pada Antarmuka Admin.

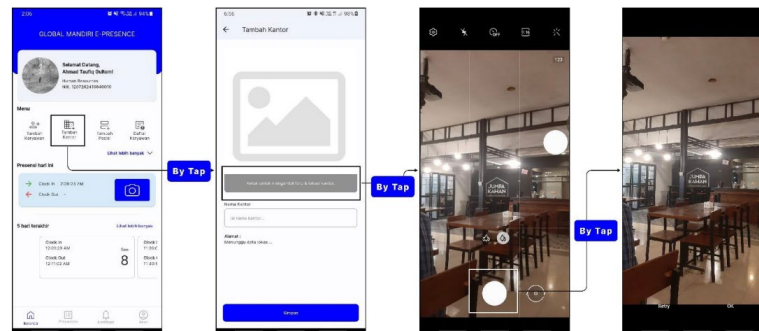
Pada use case untuk menambah karyawan baru, admin dapat memilih menu “Tambah Karyawan” pada menu “Beranda” admin. Lalu admin melakukan pengisian informasi kredensial pada karyawan baru yang akan ditambahkan. Setelah mengisi informasi tersebut, sistem akan memberikan validasi keamanan untuk penambahan karyawan dengan memasukkan password dari akun admin tersebut. Jika validasi berhasil, maka data karyawan berhasil ditambahkan dan tersimpan ke dalam database. Setelah karyawan baru berhasil ditambahkan, akan ada sebuah badge yang mengindikasikan bahwa karyawan tersebut merupakan karyawan baru pada daftar karyawan. Badge akan hilang seminggu setelah data karyawan berhasil ditambahkan.



Gambar 9. Penambahan Karyawan Baru Pada Antarmuka Admin

4. Penambahan Kantor Baru Pada Antarmuka Admin.

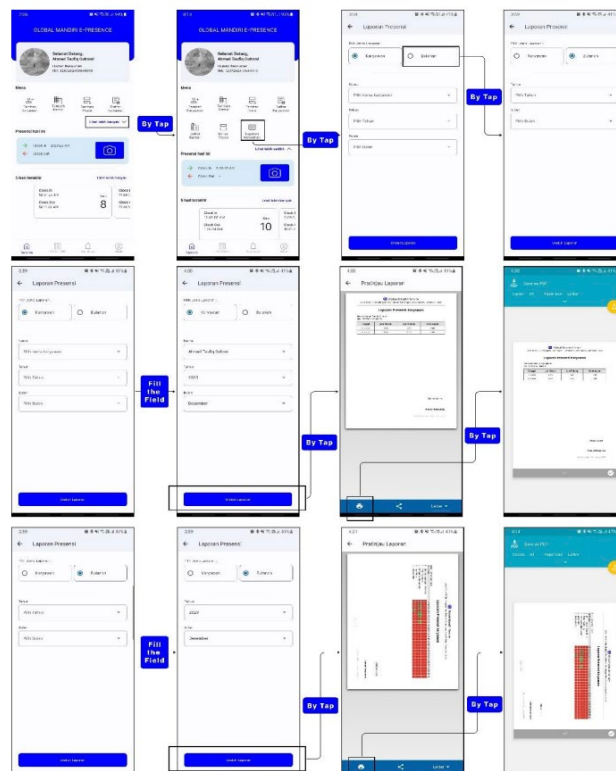
User admin dapat memilih menu “Tambah Kantor” pada menu “Beranda” admin. Lalu admin melakukan pengisian informasi kredensial kantor baru cukup dengan sekali tap pada penambahan foto kantor. Dengan mengizinkan penggunaan kamera dan akses lokasi pada perangkat user admin, sistem akan mengambil gambar dan mendapatkan lokasi kantor yang akan ditambahkan seperti ditunjukkan pada gambar 9.



Gambar 10. Penambahan Kantor Baru Pada Antarmuka Admin

5. Mengelola Kehadiran Karyawan

User admin dapat memilih tombol “Lihat lebih banyak” untuk melihat secara lengkap menu yang tersedia yang ada pada halaman “Beranda” untuk memilih menu “Laporan Kehadiran”. Selanjutnya sistem akan mengarahkan ke halaman “Laporan Presensi”. Pada halaman ini terdapat dua pilihan dalam mengunduh laporan, yaitu pelaporan untuk per karyawan dan pelaporan per bulan untuk seluruh karyawan. Pada pelaporan per karyawan, admin akan mengisi nama karyawan, tahun, dan bulan yang ingin diunduh laporan presensinya. Selanjutnya, admin akan menekan tombol “Unduh Laporan” untuk mengunduh laporan presensi karyawan yang dipilih.



Gambar 11. 5. Mengelola Kehadiran Karyawan

4.2 Pembahasan

Pengujian yang dilakukan terhadap beberapa skenario *case* dan *test case* utama dalam aplikasi presensi *online* yang sedang dikembangkan dengan menggunakan Metode *Black Box Testing*. Berikut beberapa skenario yang diuji pada aplikasi presensi *online* pada CV. Global Mandiri.

1. Skenario dan *test case* melakukan Presensi Masuk (*Clock-In*) pada aplikasi

Hasil dari *test case* untuk melakukan presensi masuk (*clock-in*) seperti pada tabel 4 di bawah ini.

Tabel 2. Hasil test case presensi masuk (*clock-in*)

Fungsionalitas melakukan presensi masuk (<i>clock-in</i>)					
ID	Deskripsi Pengujian	Hasil yang Diharapkan	Test Case	Hasil Pengujian	Kesimpulan
C01	Saat melakukan presensi, <i>user</i> berada pada lokasi wilayah bekerja	Menampilkan lokasi yang sesuai di mana <i>user</i> berada dan menampilkan informasi sesuai dalam wilayah kantor	lokasi	Hasil sesuai yang diharapkan	Valid
C02	Saat melakukan presensi, <i>user</i> berada pada diluar lokasi wilayah bekerja	Menampilkan lokasi yang sesuai di mana <i>user</i> berada dan menampilkan informasi tidak sesuai dalam wilayah kantor	lokasi	Hasil sesuai yang diharapkan	Valid
C03	Sesaat melakukan <i>clock-in</i> , <i>user</i> melakukan pengecekan wajah <i>user</i>	Sistem berhasil melakukan pengecekan wajah yang sesuai	Swafoto: Wajah <i>User</i>	Hasil sesuai yang diharapkan	Valid
C04	Sesaat melakukan <i>clock-in</i> , <i>user</i> melakukan pengecekan wajah yang mana bukan wajah <i>user</i>	Sistem mengeluarkan <i>pop-up card</i> berupa pengecekan gagal karena wajah tidak sesuai	Swafoto: Bukan Wajah <i>User</i>	Hasil sesuai yang diharapkan	Valid

2. Skenario dan *test case* melakukan Presensi Pulang (*Clock-Out*) pada aplikasi

Hasil dari *test case* untuk melakukan presensi masuk (*clock-out*) seperti pada tabel 4.9 di bawah ini.

Tabel 3. Hasil dari test case presensi masuk (*clock-out*)

Fungsionalitas melakukan presensi masuk (<i>clock-in</i>)					
ID	Deskripsi Pengujian	Hasil yang Diharapkan	Test Case	Hasil Pengujian	Kesimpulan
D01	Saat melakukan presensi, <i>user</i> berada pada lokasi wilayah bekerja	Menampilkan lokasi yang sesuai di mana <i>user</i> berada dan menampilkan informasi sesuai dalam wilayah kantor	lokasi	Hasil sesuai yang diharapkan	Valid

D02	Saat melakukan presensi, <i>user</i> berada pada diluar lokasi wilayah bekerja	Menampilkan lokasi yang sesuai di mana <i>user</i> berada dan menampilkan informasi tidak sesuai dalam wilayah kantor	lokasi	Hasil sesuai yang diharapkan	Valid
D03	Sesaat melakukan <i>clock-out</i> , <i>user</i> melakukan pengecekan wajah <i>user</i>	Sistem berhasil melakukan pengecekan wajah yang sesuai	Swafoto: Wajah <i>User</i>	Hasil sesuai yang diharapkan	Valid
D04	Sesaat melakukan <i>clock-out</i> , <i>user</i> melakukan pengecekan wajah yang mana bukan wajah <i>user</i>	Sistem mengeluarkan <i>pop-up card</i> berupa pengecekan gagal karena wajah tidak sesuai	Swafoto: Bukan Wajah <i>User</i>	Hasil sesuai yang diharapkan	Valid

Pada pengujian dengan metode *black box testing* terhadap fitur-fitur yang terdapat pada sistem, diperoleh data pengujian fungsionalitas telah sesuai dengan status valid untuk proses presensi masuk dan keluar. Hasil pengujian ini menunjukkan bahwa implementasi teknologi *geolocator* dan pengenalan wajah dalam aplikasi presensi online berhasil memenuhi kebutuhan perusahaan terkait kehadiran karyawan dan keamanan data, serta mengurangi potensi kecurangan. Dengan demikian, sistem yang dikembangkan telah terbukti efektif dan sesuai dengan kebutuhan perusahaan.

5. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan tugas akhir ini dapat dijelaskan sebagai berikut:

1. Aplikasi presensi online dengan *geolocator* dan *face recognition* dapat berfungsi dengan baik untuk mendeteksi suatu lokasi dan mengenali wajah pengguna sehingga memudahkan karyawan untuk mencatat kehadiran di kantor pusat sebelum melanjutkan perjalanan ke kantor tempat tugas karyawan berada.
2. Aplikasi presensi online dengan *geolocator* dan *face recognition* dapat berfungsi dengan baik untuk mendeteksi suatu lokasi dan mengenali wajah pengguna sehingga memudahkan karyawan untuk mencatat kehadiran di kantor pusat sebelum melanjutkan perjalanan ke kantor tempat tugas karyawan berada.

6. SARAN

Berdasarkan hasil pembahasan tugas akhir ini, bahwa penerapan aplikasi presensi *online* pada CV. Global Mandiri ini baru hanya dilakukan pengujian terhadap fungsionalitasnya saja dan belum dilakukan pengujian efisiensi terhadap aplikasi pada keakuratan lokasi dan pengenalan wajah. Aplikasi ini juga baru hanya diterapkan menggunakan aplikasi berbasis *mobile*. Maka dari itu, ke depannya diharapkan aplikasi ini dapat dilakukan pengujian efisiensi dan keakuratan dalam teknologi yang diterapkan, yaitu *geolocator* dan *face recognition*. Harapan lainnya untuk bisa aplikasi presensi *online* ini dapat diimplementasikan pada aplikasi berbasis web atau desktop *app* untuk pengelolaan presensi kehadiran karyawan menjadi lebih fleksibel.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. Y. Rukmana, L. Judijanto, S. J. Pipin, J. N. Ginting, E. Amalia, and H. Herlinah, *Literasi Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK): Wawasan Komprehensif tentang Literasi TIK Terkini*. PT. Sonpedia Publishing Indonesia, 2024.
- [2] M. Javaid, A. Haleem, R. P. Singh, S. Khan, and I. H. Khan, "Unlocking the opportunities through ChatGPT Tool towards ameliorating the education system," *BenchCouncil Transactions on Benchmarks, Standards and Evaluations*, vol. 3, no. 2, p. 100115, Jun. 2023, doi: 10.1016/j.tbench.2023.100115.
- [3] S. Budi *et al.*, "IBaTS - Image Based Attendance System: A Low Cost Solution to Record Student Attendance in a Classroom," in *2018 IEEE International Symposium on Multimedia (ISM)*, IEEE, Dec. 2018, pp. 259–266. doi: 10.1109/ISM.2018.00037.
- [4] N. Hermanto, N. -, and N. R. D. R. Riyanto, "Aplikasi Sistem Presensi Mahasiswa Berbasis Android," *Simetris: Jurnal Teknik Mesin, Elektro dan Ilmu Komputer*, vol. 10, no. 1, pp. 107–116, Apr. 2019, doi: 10.24176/simet.v10i1.2799.
- [5] K. Keller, M. Ott, O. Hinz, and A. Klein, "Influence of Social Relationships on Decisions in Device-to-Device Communication," *IEEE Access*, vol. 9, pp. 106459–106475, 2021, doi: 10.1109/ACCESS.2021.3099857.
- [6] C. Seng Keau, C. Kim On, M. H. Ahmad Hijazi, and M. Mahinderjit Singh, "Smart-Hadir – Mobile Based Attendance Management System," *International Journal of Interactive Mobile Technologies (iJIM)*, vol. 15, no. 14, p. 4, Jul. 2021, doi: 10.3991/ijim.v15i14.22677.
- [7] S. D. Kurniawan *et al.*, *Big Data: Mengenal Big Data & Implementasinya di Berbagai Bidang*, 1st ed. PT. Sonpedia Publishing Indonesia, 2024.
- [8] M. Smith and S. Miller, "The ethical application of biometric facial recognition technology," *AI Soc*, vol. 37, no. 1, pp. 167–175, Mar. 2022, doi: 10.1007/s00146-021-01199-9.
- [9] S. Dargan and M. Kumar, "A comprehensive survey on the biometric recognition systems based on physiological and behavioral modalities," *Expert Syst Appl*, vol. 143, p. 113114, Apr. 2020, doi: 10.1016/j.eswa.2019.113114.
- [10] V. Wati, K. Kusri, H. Al Fatta, and N. Kapoor, "Security of facial biometric authentication for attendance system," *Multimed Tools Appl*, vol. 80, no. 15, pp. 23625–23646, Jun. 2021, doi: 10.1007/s11042-020-10246-4.
- [11] U. Iqbal, S. Englehardt, and Z. Shafiq, "Fingerprinting the Fingerprinters: Learning to Detect Browser Fingerprinting Behaviors," in *2021 IEEE Symposium on Security and Privacy (SP)*, IEEE, May 2021, pp. 1143–1161. doi: 10.1109/SP40001.2021.00017.
- [12] N. D. N. Nanda, R. M. Akbar, and Y. D. Rosita, "Implementasi Geolocation Dan Pengenalan Wajah Pada Aplikasi Presensi Mahasiswa PKL Berbasis Android," *SEMINAR NASIONAL FAKULTAS TEKNIK*, vol. 2, no. 1, pp. 122–127, Sep. 2023, doi: 10.36815/semastek.v2i1.137.
- [13] A. Broekman and P. J. Gräbe, "A low-cost, mobile real-time kinematic geolocation service for engineering and research applications," *HardwareX*, vol. 10, p. e00203, Oct. 2021, doi: 10.1016/j.ohx.2021.e00203.
- [14] C. Wullems, M. Looi, and A. Clark, "Enhancing the security of Internet applications using location: a new model for tamper-resistant GSM location," in *Proceedings of the Eighth IEEE Symposium on Computers and Communications. ISCC 2003*, IEEE Comput. Soc, pp. 1251–1258. doi: 10.1109/ISCC.2003.1214286.
- [15] Andre and M. F. Suciadi, "The online attendance system models for educational institutions," 2022, p. 050011. doi: 10.1063/5.0080180.
- [16] C. Ukamaka Betrand, C. Juliet Onyema, M. Eberechi Benson-Emenike, and D. Allswell Kelechi, "Authentication System Using Biometric Data for Face Recognition," *International Journal of Sustainable Development Research*, Nov. 2023, doi: 10.11648/j.ijdsr.20230904.12.

- [17] S. Laki, P. Matray, P. Haga, T. Sebok, I. Csabai, and G. Vattay, "Spotter: A model based active geolocation service," in *2011 Proceedings IEEE INFOCOM*, IEEE, Apr. 2011, pp. 3173–3181. doi: 10.1109/INFOCOM.2011.5935165.
- [18] M. S. Mohammed and K. A. Zidan, "Enhancing attendance tracking using animated QR codes: a case study," *Indonesian Journal of Electrical Engineering and Computer Science*, vol. 31, no. 3, p. 1716, Sep. 2023, doi: 10.11591/ijeecs.v31.i3.pp1716-1723.
- [19] H. Xia, Z. Liu, M. Efremochkina, X. Liu, and C. Lin, "Study on city digital twin technologies for sustainable smart city design: A review and bibliometric analysis of geographic information system and building information modeling integration," *Sustain Cities Soc*, vol. 84, p. 104009, Sep. 2022, doi: 10.1016/j.scs.2022.104009.
- [20] M. Yusuf, R. V. H. Ginardi, and A. S. Ahmadiyah, "Rancang Bangun Aplikasi Absensi Perkuliahan Mahasiswa dengan Pengenalan Wajah," *Jurnal Teknik ITS*, vol. 5, no. 2, Dec. 2016, doi: 10.12962/j23373539.v5i2.17518.
- [21] M. O. Oloyede, G. P. Hancke, and H. C. Myburgh, "A review on face recognition systems: recent approaches and challenges," *Multimed Tools Appl*, vol. 79, no. 37–38, pp. 27891–27922, Oct. 2020, doi: 10.1007/s11042-020-09261-2.
- [22] T. A. Kumar, R. Rajmohan, M. Pavithra, S. A. Ajagbe, R. Hodhod, and T. Gaber, "Automatic Face Mask Detection System in Public Transportation in Smart Cities Using IoT and Deep Learning," *Electronics (Basel)*, vol. 11, no. 6, p. 904, Mar. 2022, doi: 10.3390/electronics11060904.
- [23] K. H. Rahouma and A. Z. Mahfouz, "Applying Mobile Intelligent API Vision Kit and Normalized Features for Face Recognition Using Live Cameras," 2021, pp. 413–429. doi: 10.1007/978-3-030-76346-6_38.
- [24] A. Halim, S. J. Pipin, and T. Tanti, "Pelatihan Pengembangan Aplikasi Mobile Menggunakan Flutter pada SMAS Wiyata Dharma," *Journal of Social Responsibility Projects by Higher Education Forum*, vol. 4, no. 3, pp. 134–138, Mar. 2024.
- [25] J. Pandey and A. R. Asati, "Lightweight convolutional neural network architecture implementation using TensorFlow lite," *International Journal of Information Technology*, vol. 15, no. 5, pp. 2489–2498, Jun. 2023, doi: 10.1007/s41870-023-01320-9.
- [26] R. C. Sigitta, R. H. Saputra, and F. Fathulloh, "Deteksi Penyakit Tomat melalui Citra Daun menggunakan Metode Convolutional Neural Network," *AVITEC*, vol. 5, no. 1, p. 43, Feb. 2023, doi: 10.28989/avitec.v5i1.1404.

