

Implementasi GPS (Global Positioning System) Tracking and Monitoring, Pengenal Wajah, Pengenal Sidik Jari pada Sistem Presensi Karyawan Berbasis Mobile

Robert

Universitas Gunadarma

Jl. Margonda Raya No. 100, Depok 16424, Jawa Barat

E-mail: robert.kimche@yahoo.com

Abstrak

Presensi merupakan hal yang sangat penting bagi beberapa bidang seperti bidang pendidikan, dan bidang pekerjaan. Dalam bidang pekerjaan setiap karyawan wajib melakukan presensi sebelum memulai pekerjaan dan setelah selesai bekerja, hal ini digunakan sebagai alat penilaian dari karyawan tersebut. Pada umumnya, sistem presensi masih menggunakan sistem yang lama seperti melakukan pengenalan sidik jari menggunakan mesin atau juga menggunakan tanda tangan sehingga memungkinkan untuk mengurangi kinerja karyawan terutama karyawan lapangan. Tujuan penelitian ini adalah merancang sistem presensi untuk karyawan dimana sistem presensi baru ini diimplementasikan menggunakan perangkat mobile android serta menambahkan beberapa fitur seperti global positioning system (GPS) track and monitoring, pengenal wajah dan pengenal sidik jari sebagai pelengkap dan validasi dari karyawan yang menggunakan sistem ini. Dalam pengembangannya sistem baru ini menggunakan metode pengembangan sistem yaitu waterfall model. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa aplikasi sistem presensi berbasis mobile telah berhasil dirancang dan dibangun dengan baik. Dalam aplikasi ini diimplementasikan beberapa fitur keamanan seperti pemindai sidik jari dan pemindai wajah, serta terdapat fitur untuk mencegah tidak kecurangan seperti adanya global positioning system (GPS) track and monitoring yang berfungsi untuk memantau pergerakan karyawan dilapangan dalam melaksanakan tugas yang diberikan.

Kata Kunci: Presensi, Android, GPS Monitoring and tracking, Pengenal Wajah, Pengenal Sidik Jari.

Pendahuluan

Pengembangan karyawan dapat diukur dengan menggunakan beberapa metode seperti Presensi Karyawan. Metode mengembangkan dikatakan berjalan dengan baik jika Presensi karyawan menurun, sebaliknya metode dikatakan kurang baik jika presensi karyawan tetap [1]. Pada umumnya sistem presensi masih menggunakan sistem yang lama seperti fingerprint menggunakan mesin yang terdapat disekitar area kantor. Hal ini menyebabkan semua pegawai harus berkunjung ke kantor setiap hari dan kembali ke kantor setelah jam kerja selesai untuk presensi pulang. Dengan keadaan yang demikian tidak menutup kemungkinan bahwa kinerja dari karyawan yang bertugas diluar kantor atau biasa disebut karyawan lapangan mengalami penurunan.

Telepon yang menyediakan fungsi Personal Digital Assistant (PDA) dan internet-enabled diseb-

ut Smartphone. Smartphone merupakan telepon yang mempunyai standar dan mendasar untuk melakukan pengembangan aplikasi bagi beberapa orang [2]. Saat ini aplikasi berbasis mobile sudah tidak asing bagi beberapa masyarakat, khususnya bagi pengguna perangkat smartphone android. Banyak masyarakat yang menggunakan smartphone android untuk mengakses apapun. Oleh karena itu, untuk mengikuti perkembangan teknologi yang telah terjadi saat ini, pihak perusahaan dapat mengubah sistem presensi dengan sistem presensi yang lebih modern dengan menggunakan aplikasi dari sebuah perangkat smartphone android.

Keuntungan dengan adanya aplikasi presensi dengan perangkat android ini diharapkan dapat meningkatkan kinerja dari karyawan lapangan. Aplikasi ini juga dapat meningkatkan kedisiplinan pada karyawan dimana masing – masing karyawan harus mengingat NIK sebagai sarana un-

tuk melakukan presensi. Dengan menggunakan aplikasi dari sistem presensi ini karyawan tidak diharuskan untuk datang ke kantor hanya sekedar untuk melakukan absen saja melainkan dapat dilakukan menggunakan aplikasi ini. Aplikasi ini juga dapat melihat pergerakan dari karyawan lapangan yang telah melakukan Presensi yang hanya diperuntukan kepada Super User seperti bagian personalia, admin, dan kepala bagian serta petinggi – petinggi lainnya. Namun untuk karyawan lapangan itu sendiri tidak akan mengetahui jika penggunaan aplikasi ini menggunakan global positioning system (GPS) track and monitoring system. Setiap pergerakan dari karyawan lapangan akan langsung tercatat pada database sehingga karyawan yang bertugas untuk memantau pergerakan karyawan lapangan dapat melihat melalui aplikasi ini. Aplikasi ini juga menggunakan beberapa jenis validator sebagai security agar tidak sembarang pengguna dapat menggunakan aplikasi ini sebagai contoh aplikasi ini dilengkapi dengan pengenalan sidik jari dimana sidik jari karyawan akan tercatat pada database sehingga jika ingin melakukan Presensi, karyawan harus melakukan validasi sidik jari, atau karyawan juga dapat melakukan validasi dengan menggunakan pengenalan wajah atau biasa disebut face recognition yang mana pengenalan wajah disini juga wajah dari karyawan telah tercatat pada database sehingga mengurangi tingkat kecurangan yang sering dilakukan oleh karyawan ketika menggunakan sistem Presensi yang sedang berjalan. Agar aplikasi ini berjalan dengan baik dibutuhkan beberapa fitur tambahan seperti scheduler yang berfungsi penentu absen masuk atau absen pulang yang mana fitur ini diharapkan dapat membantu kinerja sistem agar presensi hanya dapat dilakukan 2 kali sehari yaitu pada jam masuk kerja dan jam pulang kerja.

Penelitian Terdahulu

Penelitian ini mengacu pada beberapa penelitian terdahulu seperti yang dilakukan pada tahun 2015 oleh Mukhamad Taqwa Nuddin, Diana Laily Fithri yang telah melakukan penelitian dengan hasil sebuah Sistem Presensi Asisten Dosen Menggunakan QR Code Scanner Berbasis Android yang mana Presensi serta honor asisten dosen dapat diproses dan dikelola. Tercantumnya waktu yang tidak dapat diganti menghasilkan informasi absen asisten menjadi lebih tepat dan akurat yang kemudian data tersebut dapat dikelola sehingga asisten dosen akan menerima honor yang lebih cepat dari sebelumnya [3]. Lalu pada tahun 2019, Yuwono, Fitri Widodo. Sunardi. Abdul Fadlil berhasil melakukan penelitian mengenai sistem presensi karyawan dengan menggunakan fitur identifikasi suara [4].

Pada tahun 2015, Muhammad Rizki Muliawan, Beni Irawan, Yulrio Brianorman melakukan penelitian pengenalan wajah dengan metode eigenface yang diimplementasikan pada sistem presensi.

Penelitian tersebut menghasilkan persentase kecocokan mencapai 88% jika menggunakan 10 data wajah dan 52% dengan menggunakan 20 data wajah [5]. Kemudian Aris Budi S, Suma'inna, Hata Maulana (2016) melakukan penelitian mengenai “pengenalan wajah dengan metode Principal Component Analysis (PCA)” dan menghasilkan tingkat keakuratan pengenalan citra sebesar 80%. Uji coba dilakukan menggunakan 60 citra wajah yang terdapat pada database [6]. Selanjutnya Sayuti Rahman, Emil Fitriansyah Aliff S, Andi Marwan Elhanafi pada tahun 2018 melakukan penelitian pengenalan wajah menggunakan algoritma backpropagation dan voila jones dengan hasil penelitian berupa pengujian aplikasi dengan 10 gambar dilakukan, 8 gambar berhasil dikenali 2 gambar tidak berhasil, maka tingkat akurasi aplikasi tersebut adalah 80% [7]. Terdapat pula penelitian yang dilakukan pada tahun 2018 oleh Daniel S. Pamungkas dan Sayeed Al-Aidid mengenai sistem pengenalan wajah dengan algoritma haar cascade dan local binary pattern histogram yang dapat mengenali wajah dari 6 orang subjek yang telah terdaftar dalam database, baik sendiri atau berkelompok dalam satu frame [8]. Pada tahun yang sama, Hidayat, Rahmad (2018) menjelaskan bahwa sistem presensi dapat dilakukan menggunakan teknologi biometrik berupa Face Recognition (Pemindai Wajah) dengan melakukan beberapa pengujian dalam keadaan normal, perubahan ekspresi, penggunaan aksesoris, penggunaan foto dan pengujian pada user tidak teregistrasi. Sehingga didapatkan nilai sensitivitas atau true positive rate (TPR) sebesar 96,53%, nilai kekhususan atau false positive rate (FPR) sebesar 1,21% dan nilai akurasi sebesar 86,32% [9].

Penelitian tentang “Pemanfaatan Teknologi Fingerprint Authentication untuk Otomatisasi Presensi Perkuliahan.” pada tahun 2015 oleh Badrus Zaman, Abdulloh Fakih, Indra Kharisma Raharjana, menyatakan bahwa “penggunaan teknologi fingerprint authentication pada sistem informasi presensi menghasilkan data yang lebih akurat dan memberikan kemudahan manajemen presensi dibandingkan dengan sistem konvensional yang sedang berjalan” [10]. Penelitian yang dilakukan oleh Abdi Darmawan, Dona Yuliatwati, Ochi Marcella, Rulli Firmandala (2016), pemindai sidik jari dapat diimplementasikan pada sistem presensi [11]. Kemudian Alvino Octaviano, Eko Prakoso (2017) membangun dan merancang sistem absensi dengan menggunakan fingerprint [12]. Terdapat pula penelitian Mulyani, Esti dan Maulana, Much. Rifqi (2018) menjelaskan bahwa sistem presensi dapat dilakukan dengan menggunakan teknologi biometrik berupa Fingerprint (Pemindai Sidik Jari) berbasis mobile android [13].

Pada tahun 2015, Linawati bersama dengan I Gede Agus Krisna Warmayana dan I Made Oka Widyantara melakukan penelitian mengenai “Penerapan Teknologi GPS Tracker Untuk Identifikasi Kondisi Traffik Jalan Raya” menunjukkan

bahwa “server GPS mampu memberikan posisi nyata kendaraan dalam bentuk visual dan mampu memberikan informasi trafik secara real time” [14]. Kemudian pada tahun berikutnya penelitian mengenai “Pemantauan Jarak Tempuh Kendaraan Menggunakan Modul General Packet Radio Service (GPRS), Global Positioning System (GPS) dan Arduino” oleh Syahril Efendi, Seniman, Irzal Sofyan pada tahun 2016 menghasilkan sistem yang mampu memberikan informasi akurat dan terukur untuk jarak tempuh dan posisi kendaraan secara nyata [15]. Selanjutnya tahun 2017, Fahmi Candra Permana, Diah Chaerani, Erick Paulus melakukan penelitian untuk mengimplementasikan Cell ID Dan GPS Dalam Pencarian Lokasi Fasilitas Kesehatan Terdekat yang mana hasil dari penelitian ini adalah sebuah aplikasi yang dapat mengimplementasikan Cell ID dan GPS untuk mencari fasilitas kesehatan terdekat dan menggambarkan daerah sekitar user [16]. Pada tahun yang sama, Ririn Eka Cipta dan Sandro Alfeno (2017) melakukan penelitian untuk merancang aplikasi sistem informasi kereta api di jabodetabek dengan menggunakan GPS [17]. Muhammad Ridha Fahlivi, Athhariq (2017) melakukan penelitian yang bertujuan untuk memberikan informasi terkait dengan objek bergerak yang telah ditentukan dengan menggunakan alat GPS tracker dalam bentuk aplikasi smartphone berbasis android dan google map [18]. Kemudian pada tahun berikutnya Ramos Somya (2018) melakukan penelitian pada PT. Pura Barutama untuk merancang aplikasi tracking dan monitoring kendaraan secara real time berbasis android menggunakan Teknologi CouchDB dan hasil dari penelitian tersebut sistem yang baru dapat menggantikan sistem yang lama [19].

Berdasarkan dari acuan penelitian terdahulu di atas, penelitian ini akan menggabungkan beberapa fitur – fitur untuk digunakan pada sistem presensi karyawan berbasis mobile android. Fitur – fitur yang dimaksud adalah pemindai sidik jari, pemindai wajah, dan GPS sebagai alat untuk melakukan tracking dan monitoring.

Global Positioning System (GPS)

GPS atau Global Positioning System, merupakan sebuah alat atau sistem berbasis satelit yang saling berhubungan yang berada pada orbitnya dan dapat mengirimkan data berupa sinyal radio dengan data digital yang mampu membantu menunjukkan arah. Pertama kali diperkenalkan pada tahun 1978 Satelit-satelit tersebut merupakan milik Departemen Pertahanan Amerika Serikat (Departemen of Defense) dan memakai 24 satelit pada tahun 1994” [20].

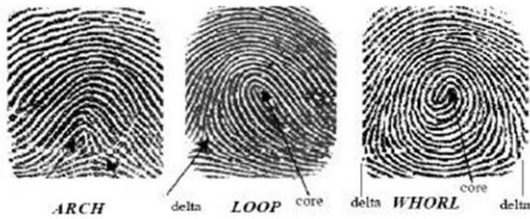
“Informasi yang diberikan oleh GPS memiliki tingkat ketelitian yang sangat beragam mulai dari millimeter sampai meter. Saat ini selain digu-

nakan untuk bidang militer, GPS juga dapat digunakan untuk hal lain seperti pemetaan, geodinamika, geodesi, geologi, geofisik, transportasi dan navigasi, pemantauan deformasi, pertanian, kehutanan, dan bahkan juga bidang olahraga dan rekreasi” [21]. “GPS (Global Positioning System) dapat dipergunakan untuk menentukan posisi dengan menggunakan 4 faktor, yaitu latitude, longitude, altitude dan time” [22].

Pengenal Sidik Jari (Fingerprint)

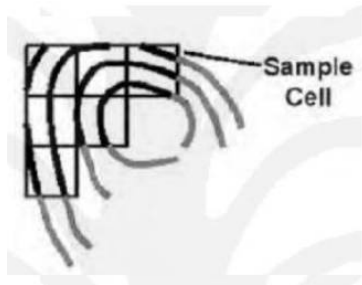
Struktur genetika berbentuk rangka dan tanda yang terdapat pada tubuh manusia yang sangat detail dan tidak dapat diubah dan dihapus disebut sidik jari. Sidik jari merupakan tanda yang bersifat spesifik, permanen serta mudah diklasifikasikan sehingga tidak terdapat kesamaan pada diri manusia satu dengan yang lain [23]. Kulit yang tertutupi rabung gesekan atau garis timbul kecil yang terdapat pada telapak kaki atau tangan manusia disebut sidik jari. Sidik jari mempunyai tingkat akurasi 90 – 95% dan tidak dapat berubah [24]. Pola suatu sidik jari memiliki beberapa bentuk pokok yang dapat digunakan, antara lain terdiri dari [25]:

1. Arch (busur) Merupakan bentuk pokok dimana semua garis datang dari satu sisi tidak memiliki delta dan bergelombang naik pada posisi tengah. Terdapat 2 bentuk busur yaitu Busur rata yang sedikit bergelombang naik pada posisi tengah dan Tiang busur yang terdapat garis tegak atau sudut atau dua atau tiga ketentuan loop.
2. Loop (sangkutan) Merupakan bentuk sidik jari dimana garis mempunyai sebuah delta dan sebuah core, Terdapat 2 jenis loop: *Ulnar loop* Terdapat garis masuk searah kelingking dan *Radial loop* Terdapat garis masuk searah jempol.
3. Whorl (lingkaran) Merupakan bentuk pokok sidik jari yang mempunyai 2 delta dan garis melingkar di dalam pattern area, berjalan didepan kedua delta. terbagi 4:1 Plain whorl: kurva ridge menyentuh garis yang dibentuk dengan menghubungkan 2 delta. 2) Central pocket loop whorl: kurva ridge tidak menyentuh garis yang dibentuk dengan menghubungkan 2 delta. *whorl Double loop whorl*: tipe loop yang dibentuk dari dua loop dalam satu pola. *Accidental whorl*: tipe loop yang mengandung dua atau lebih pola sidik jari (tidak termasuk plain arch).



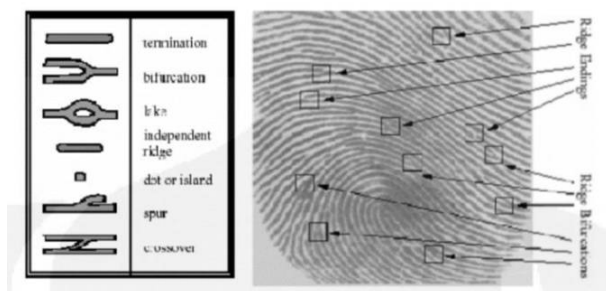
Gambar 1: Pola sidik jari[25]

Pada sistem otomatisasi sebagian besar menggunakan algoritma dasar seperti pattern ataupun minutiae. Algoritma pattern merupakan pola pengenalan sidik jari dengan cara meng-capture perblok dari punggung atau lekukan sidik jari yang sudah dibagi kedalam sector (kotak kecil). Dimana dalam pembagiannya dibedakan berdasarkan *shape of phase, pitch and ridges* seperti Gambar 2[26].



Gambar 2: Algoritma Pattern[26]

Pattern recognition (pengenalan pola) merupakan kemampuan mengenali objek-objek berdasarkan ciri-ciri dan pengetahuan yang pernah diamati dari objek-objek tersebut [26]. Tujuannya untuk mengklarifikasi dan mendeskripsikan pola/subjek kompleks melalui pengukuran sifat-sifat atau ciri-ciri objek tersebut. Sedangkan algoritma minutiae merupakan rumusan pola sidik jari yang paling populer saat ini, karena karakteristik minutiae adalah *local discontinue* dalam pola sidik jari yang mempresentasikan termination (titik akhir) dan bifurcation (pencabangan dua). *Ridge termination* didefinisikan sebagai titik di mana sebuah ridge berakhir, sedangkan *ridge bifurcation* sebagai titik dimana sebuah ridge bercabang [26].



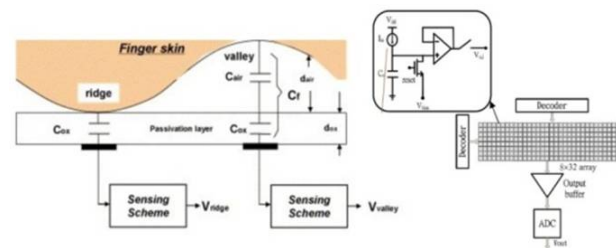
Gambar 3: Algoritma Minutiae[26].

Pengenalan Sidik Jari Pada Smart-phone

Ada berbagai jenis fingerprint scanner yang tersedia di pasaran yang meliputi *optical scanner, capacitive scanner* dan *ultrasonic scanner*. Namun hanya *capacitive* dan *ultrasonic scanner* yang saat ini sedang marak digunakan [27].

• Capacitive Scanner

Salah satu fingerprint scanner yang digunakan secara luas pada smartphone, yang menggunakan serangkaian kapasitor untuk mengumpulkan informasi tentang sidik jari. Pengumpulan informasi dilakukan dengan menghubungkan rangkaian kapasitor ini ke plat konduktif dan karena kapasitor mampu menyimpan muatan listrik, informasi dapat dengan mudah disimpan. Muatan yang disimpan dalam kapasitor berubah dengan gerakan jari dan dengan celah udara muatan tetap tidak berubah. Perubahan muatan kapasitor dilacak melalui rangkaian op-amp integrator dan direkam oleh converter analog ke digital. Setelah mengambil data digital, itu dapat dianalisis untuk atribut sidik jari unik yang dapat disimpan untuk perbandingan pada tahap selanjutnya. Aspek unik tentang capacitive scanner adalah bahwa respons yang dibuat oleh sidik jari tidak dapat direplikasi dengan gambar dan sulit untuk menipu dengan prostetik juga. Hal ini terutama karena bahan yang berbeda digunakan untuk mencatat perubahan yang berbeda dalam mengisi kapasitor. Salah satunya cara untuk menembus keamanan adalah dengan peretasan perangkat keras atau perangkat lunak. Dengan membuat array besar pemindai kapasitor membantu dalam menciptakan gambar yang jelas dan sangat rinci dari pegunungan dan lembah sidik jari. Semakin banyak jumlah scanner berarti kejelasan dan keamanan yang lebih baik.



Gambar 4: Teori dan arsitektur capacitive fingerprint scanning chip[27].

• Ultrasonic Scanner Merupakan sensor yang paling terbaru masuk ke dunia smartphone dan kebanyakan bisa dilihat pada perangkat kelas atas. Untuk menangkap detil sidik jari, perangkat keras terdiri dari transmitter dan receiver ultrasonic. Ketika jari ditempatkan di atas pemindai, sebuah gelombang ultrasonic dipancarkan. Sebagian dari gelombang yang dipancarkan diserap sementara beberapa dipantulkan kembali, tergantung pada

punggung bukit, pori-pori dan detil lainnya yang unik untuk sidik jari. Intensitas gelombang yang memantul diperiksa melalui sensor yang menggunakan tekanan mekanis untuk menghitung intensitas gelombang ultrasonic yang kembali pada titik-titik yang berbeda dari pemindai. Pemindaian untuk periode yang lebih lama menghasilkan reproduksi 3D yang sangat mendetail dari sidik jari yang di pindai. Reproduksi gambar 3D ini membuatnya lebih aman jika dibandingkan dengan pemindai lain.

- Algorithms And Cryptography Data sidik jari yang dipindai diproses melalui algoritma berbeda yang bervariasi dalam hal kecepatan dan akurasi. Pemindai disertai dengan IC khusus yang membantu dalam menterjemahkan data dan kemudian mengirimkannya ke prosesor untuk digunakan dengan cara yang berbeda. Kebanyakan algoritma mencari bubungan, akhir garis atau dimana punggungan terbagi menjadi dua. Dengan mengumpulkan pola dan fitur berbeda yang berbeda, sebuah minutia dibuat dan ketika sidik jari yang dipindai cocok dengan salah satu hal kecil, fungsi tertentu dilakukan. Membandingkan hal-hal kecil tidak hanya mengurangi kekuatan pemrosesan yang diperlukan untuk mengidentifikasi sidik jari yang berbeda, tetapi juga menghemat banyak waktu. Ini juga mengurangi kemungkinan kesalahan jika sidik jari yang dipindai berbintik-bintik dan bahkan memungkinkan cetak parsial untuk mengambil tindakan. Sekarang, untuk menjaga data yang aman, daripada menempatkannya secara online, prosesor ARM menyimpan informasi ini pada chip fisik menggunakan teknologi TrustZone Trusted Environment (TEE). Area aman ini juga digunakan untuk proses kriptografi lainnya. Smartphone dengan Qualcomm menyimpan data ini pada arsitektur Secure MSM sementara Apple mengambil data ini ke "Secure Enclave" tetapi, prinsip dasarnya sama untuk keduanya.

Pengenal Wajah (Face Recognition)

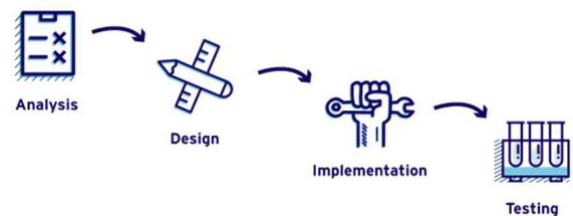
Dalam computer vision terdapat ilmu yang dapat menganalisa citra wajah untuk menemukan identitas atau data diri dari citra wajah dalam sebuah gambar dengan cara membandingkan dengan data citra wajah yang telah tersimpan pada database yang disebut Face Recognition. Face recognition biasanya dilakukan dengan pencahayaan yang merata ke seluruh wajah yang diambil dari sisi depan, namun terdapat beberapa masalah seperti skala, posisi wajah, umur, orientasi dan ekspresi wajah. Saat ini minat untuk melakukan penelitian dan pengembangan mengenai pengenalan wajah berkembang secara pesat mengingat ketersediaan sumber daya dan rendahnya biaya dalam pengolahan citra digital dan video[28].

Pada umumnya sistem face recognition terdapat 4 modul utama yaitu : deteksi, alignment, ekstraksi fitur dan pencocokan. Langkah pertama untuk mengidentifikasi wajah adalah deteksi wajah dimana sebuah pendeteksi wajah harus mampu mengidentifikasi, menemukan lokasi, dan luas wajah pada gambar tanpa melihat pose, skala, orientasi, umur dan ekspresi [28].

Kemudian proses normalisasi atau alignment dengan tujuan memperoleh akurasi yang lebih baik dan tinggi karena deteksi wajah memiliki batas lokasi dan skala dari setiap citra wajah yang dapat terdeteksi. Proses ekstraksi fitur bertujuan untuk mengambil data yang efektif yang berfungsi untuk memisahkan antara citra-citra wajah dan orang-orang yang berbeda satu sama lain dan cukup stabil untuk bermacam-macam geometric dan fotometrik. Setelah ketiga proses tersebut dijalankan, kemudian dilakukan pencocokan wajah dilakukan dengan cara mencocokkan fitur yang telah diekstraksi dari citra wajah masukan dengan kumpulan data latihan dan uji coba citra wajah yang telah tersimpan sebagai database wajah. [28]

Metodologi Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode pengembangan sistem yaitu waterfall model dengan tahapan – tahapan seperti pada Gambar 5.



Gambar 5: Waterfall Model

Analisa dilakukan untuk mengetahui data-data apa saja yang dibutuhkan oleh sistem, sehingga dapat dibaca dan diterima oleh sistem, diproses dan menghasilkan informasi yang dibutuhkan oleh pengguna. Sistem yang akan dibuat tidak akan meninggalkan atau menghilangkan prosedur yang sudah ada. Sistem yang akan dibuat adalah membuat aplikasi untuk melengkapi kekurangan yang ada pada sistem lama sehingga dapat mengikuti perkembangan teknologi yang sedang berlangsung.

Setelah analisa dilakukan untuk mengetahui kebutuhan – kebutuhan yang diperlukan sistem maka langkah selanjutnya adalah melakukan perancangan. Pada penelitian ini dibutuhkan beberapa perancangan seperti Struktur Navigasi, Use Case Diagram, Class Diagram, dan Activity diagram hal ini diperlukan agar sistem dapat berjalan dengan baik.

Tabel 1: Kelemahan sistem lama dan yang dibutuhkan untuk sistem baru

No	Sistem Lama	Sistem Baru
1	Menggunakan Mesin yang terdapat dikantor	Dibuat menggunakan smartphone berbasis android sehingga presensi dapat dilakukan dimana saja
2	Belum tersedia fitur pelacakan dan pemantauan	Dilengkapi dengan fitur pelacakan dan pemantauan sehingga pergerakan karyawan dapat terlacak
3	Laporan dapat dimanipulasi dengan mudah oleh pihak tidak bertanggung jawab	Pada aplikasi ini juga terdapat menu admin yang berguna untuk melihat laporan presensi yang telah terjadi. Hal ini dapat mengurangi tindak kecurangan yang dilakukan oleh pihak – pihak tidak bertanggung jawab.
4	Kinerja sistem yang tidak mengikuti perkembangan teknologi.	Aplikasi ini dibuat dengan menggunakan media teknologi mobile yaitu smartphone android tablet dan juga teknologi web pada bagian servernya sehingga kinerja sistem ini dapat dikatakan mengikuti perkembangan teknologi yang sedang berlangsung.

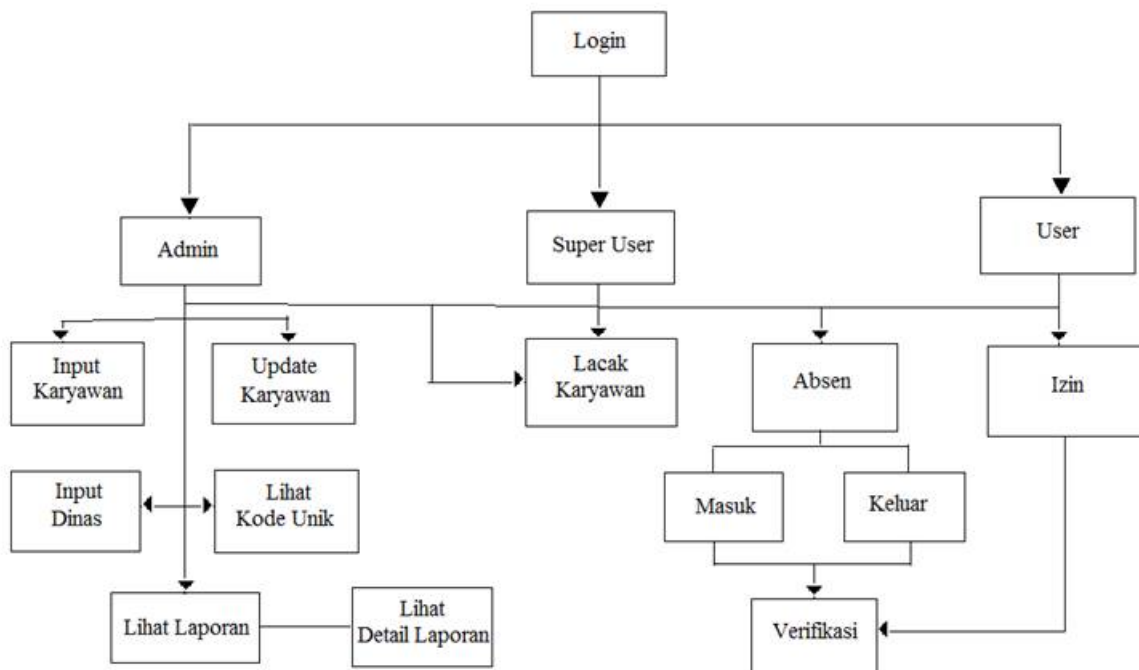
sisi masing – masing. Dapat dilihat jenis pengguna pada aplikasi ini terdapat 3 yaitu admin, super user, dan user ketiga nya memiliki tampilan dashboard yang berbeda – beda namun ketiganya memiliki menu absen masuk, keluar dan izin serta alat verifikasi sebelum tercatat pada database. Jika pengguna berhasil lakukan verifikasi berupa pemindai sidik jari atau pemindai wajah atau dengan memasukkan kode unik maka tanggal dan jam absen atau izin akan langsung tercatat pada database. Menu yang berbeda terdapat pada jenis pengguna super user dan admin dimana jenis pengguna ini memiliki menu lacak karyawan yang berguna untuk pemantauan karyawan yang berada dilapangan. Pengguna admin juga dilengkapi dengan fitur – fitur yang berhubungan dengan lingkup kerjanya dalam hal ini yang termasuk jenis admin adalah posisi Human Resource sehingga pengguna admin dapat menambah data karyawan atau mengganti data karyawan melalui aplikasi ini. Pengguna admin juga memiliki fitur untuk melihat laporan presensi karyawan dan dapat melihat detilnya juga, terdapat pula menu untuk melihat kode unik dimana kode unik dimaksudkan sebagai alternative jika pemindai sidik jari dan pemindai wajah tidak berfungsi dengan baik.

Struktur Navigasi

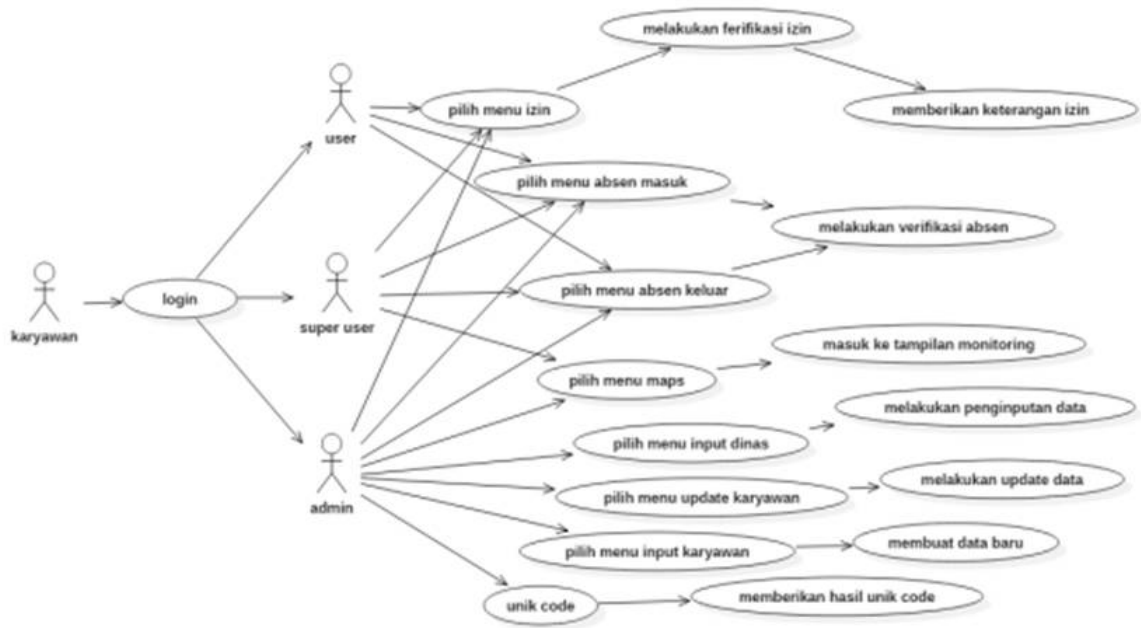
Gambar 6 menjelaskan bahwa pertama kali aplikasi muncul adalah tampilan login kemudian pengguna akan melakukan login. Setelah berhasil login pengguna akan dibagi sesuai dengan jabatan dan po-

Use Case Diagram

Penelitian ini menggunakan use case diagram yang mana berguna untuk melihat manfaat sistem dari sudut pandang orang luar sistem atau yang biasa di sebut aktor.



Gambar 6: Struktur Navigasi



Gambar 7: Use Case Diagram

Dapat dilihat pada Gambar 7 bahwa pengguna harus melakukan login untuk dapat mengakses semua fitur – fitur dan menu yang terdapat pada aplikasi ini. Pengguna juga dibedakan menjadi 3 jenis seperti user, super user dan admin dimana masing – masing jenis memiliki menu yang berbeda. Akan tetapi masing – masing pengguna memiliki menu utama yang sama yaitu absen masuk, absen keluar, dan izin. Untuk pengguna berjenis user, pengguna hanya perlu melakukan absensi setiap harinya pada jam yang telah ditentukan kemudian pengguna dapat melakukan aktifitas pekerjaan seperti biasanya. Agar pencatatan kehadiran berhasil dilakukan diperlukan proses verifikasi dengan menggunakan salah satu dari 2 alat verifikasi yang tersedia yaitu pemindai sidik jari dan pemindai wajah yang mana data pencocokan telah disimpan saat data karyawan pertama kali ditambah oleh admin. Untuk pengguna berjenis super user dan admin, pengguna memiliki tugas tambahan yaitu melacak pengguna berjenis user yang mana sistem pelacakan akan berjalan ketika pengguna berjenis user berhasil melakukan absen masuk dan akan berhenti ketika pengguna berjenis user telah melakukan absen keluar. Penggunaan fitur pelacakan ini bertujuan agar pengguna tetap bekerja seperti biasanya dan tidak memungkinkan untuk melakukan kecurangan. Pengguna berjenis admin juga dapat melakukan penambahan dan perubahan data karyawan serta melihat laporan secara langsung pada aplikasi ini. Untuk melakukan

penginputan data dinas juga dapat dilakukan secara langsung oleh admin pada aplikasi ini.

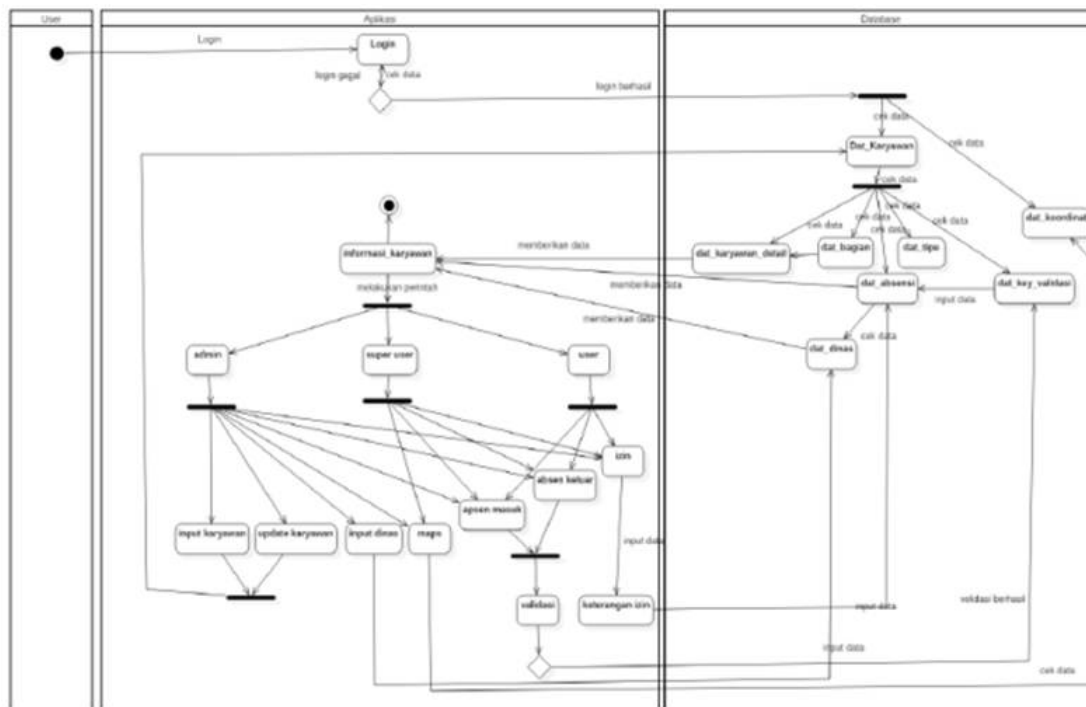
Activity Diagram

Dalam penelitian ini menggunakan activity diagram untuk menjelaskan proses bisnis dengan langkah – langkah operasional dari sebuah komponen sistem.

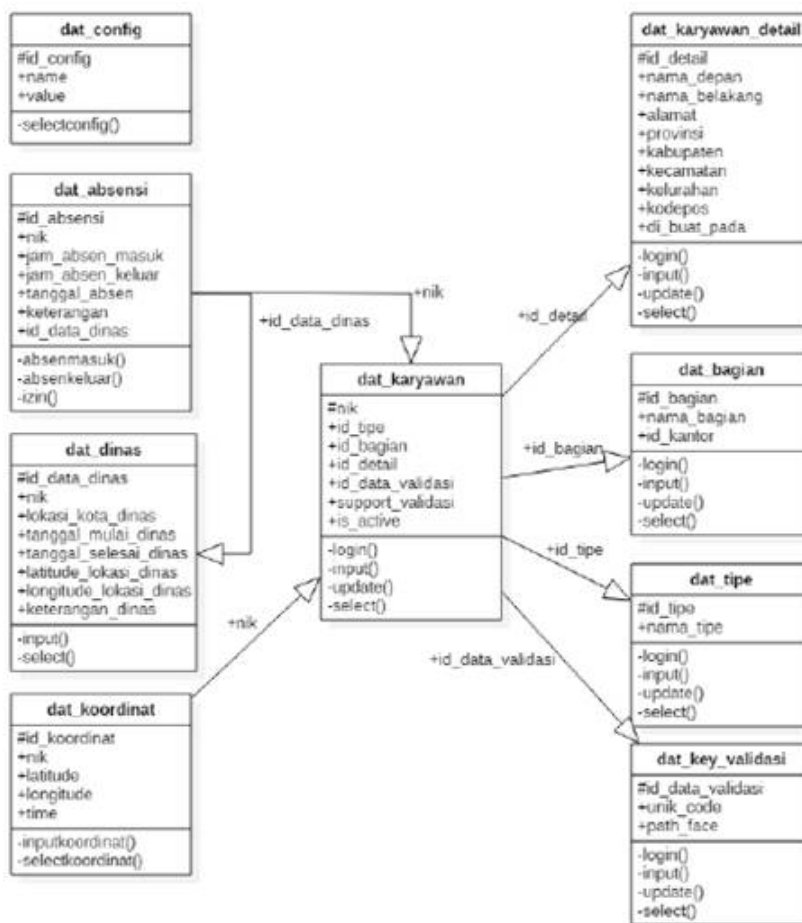
Gambar 8 menjelaskan bahwa ketika pengguna melakukan login, sistem akan melakukan pengecekan data karyawan. Setelah login berhasil sistem akan mengirimkan data pengguna tersebut. Data yang dikirimkan oleh sistem akan ditampilkan pada menu beranda. Kemudian untuk admin terdapat aktifitas tambah data karyawan dan update data karyawan yang akan terhubung dengan tabel data karyawan. Aktifitas tambah data dinas yang terhubung dengan tabel data dinas. Lalu terdapat aktifitas absen masuk, keluar dan izin yang akan terhubung dengan data validasi. Ketika pengguna berhasil melakukan pencocokan data validasi, sistem akan menyimpan data absensi pada tabel data absensi dan proses pengiriman data pergerakan pengguna akan dimulai dan tersimpan pada tabel data koordinat.

Class Diagram

Penelitian ini menggunakan class diagram menunjukkan hubungan antar class dalam sistem yang sedang dibangun dan bagaimana mereka saling berkolaborasi untuk mencapai suatu tujuan.



Gambar 8: Activity Diagram



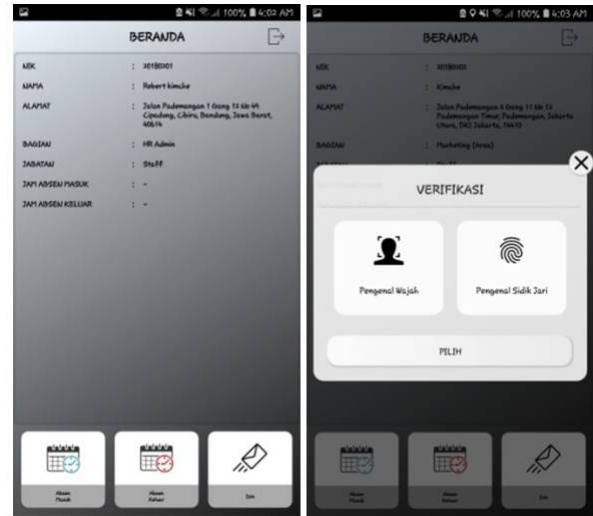
Gambar 9: Class Diagram

Dalam penelitian ini terdapat beberapa tabel untuk menampung data seperti yang terlihat pada Gambar 9. Tabel `dat_karyawan` berfungsi sebagai tabel utama untuk menyimpan data – data karyawan yang telah ditambah oleh admin. Kemudian terdapat tabel `dat_karyawan_detail` yang terhubung dengan tabel `dat_karyawan` berfungsi untuk menyimpan data – data detail karyawan. Lalu `dat_bagian` yang berfungsi untuk menampung data – data bagian yang terdapat ditempat pengguna bekerja. `Dat_tipe` berfungsi untuk memisahkan jenis pengguna menjadi 3. Kemudian `dat_key_validasi` yang berfungsi untuk menyimpan data – data pemindai sidik jari, dan pemindai wajah dari masing – masing pengguna. Lalu terdapat tabel `dat_absensi` yang berfungsi untuk menyimpan data absensi yang telah dilakukan oleh setiap pengguna. `Dat_dinas` berfungsi untuk menyimpan data dinas yang telah ditambahkan oleh admin. terdapat pula `dat_koordinat` yang akan menyimpan data – data pergerakan pengguna ketika pengguna selesai melakukan absensi.

Setelah pengguna berhasil melakukan login dengan menggunakan nik masing – masing kemudian tampilan akan menuju ke tampilan beranda. Pada tampilan beranda terdapat beberapa menu utama yaitu absen masuk, absen keluar, dan juga izin. Untuk melakukan absen masuk, keluar dan izin, masing – masing pengguna perlu melakukan verifikasi menggunakan beberapa fitur yang telah didaftarkan oleh pengguna berjenis admin. Pengguna dapat memilih fitur verifikasi untuk melakukan absen masuk, keluar dan izin jika pengguna mendaftarkan kedua fitur verifikasi yang terdapat pada aplikasi ini. Namun untuk melakukan izin pengguna perlu memasukkan keterangan untuk izin (Gambar 11, 12).

Hasil dan Pembahasan

Hasil rancangan sistem yang telah dibangun pada penelitian ini berupa aplikasi sistem presensi berbasis mobile. Berdasarkan dari rancangan yang telah dirancang, tampilan pertama pada aplikasi presensi ini adalah tampilan login yang mana pengguna diwajibkan melakukan login dengan memasukkan nik yang dimiliki masing – masing pengguna (Gambar 10). Pengguna dalam penelitian ini adalah karyawan.



Gambar 11: Tampilan Beranda, Pilih Verifikasi



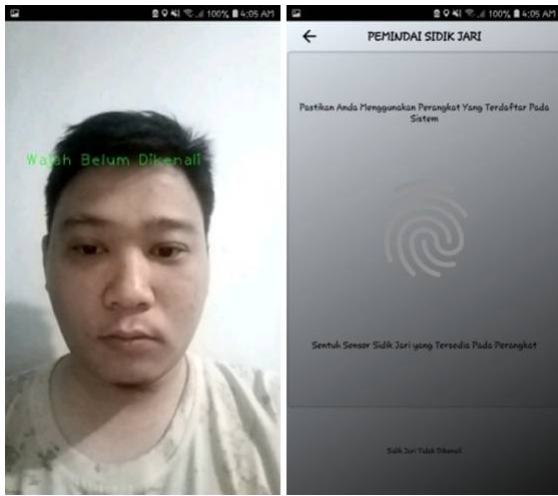
Gambar 10: Tampilan Login



Gambar 12: Tampilan Keterangan Izin

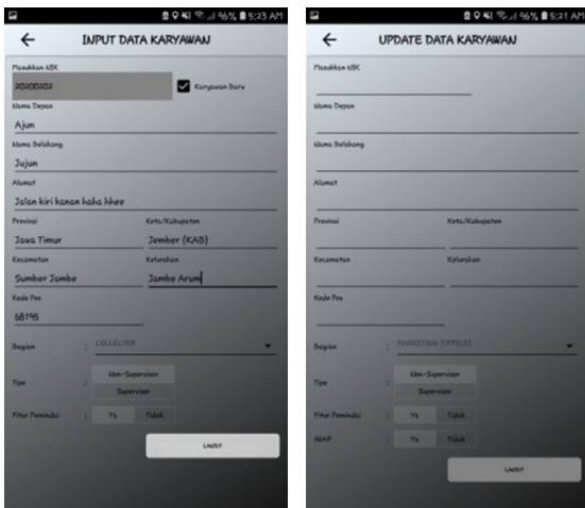
Setelah pengguna memilih salah satu dari fitur

yang telah didaftarkan pengguna untuk melakukan verifikasi maka tampilan akan menuju tampilan verifikasi yang telah dipilih pengguna yaitu tampilan pengenalan wajah atau pengenalan sidik jari (Gambar 13).



Gambar 13: Tampilan Pengenal Wajah, Pengenal Sidik Jari

Aplikasi ini terdapat 3 jenis pengguna yaitu admin, superuser, user dimana masing – masing jenis pengguna memiliki menu yang berbeda – beda. Sebagai contoh admin memiliki menu khusus yaitu menu untuk menambah data pengguna untuk dimasukkan ke dalam sistem baik pengguna baru maupun lama dan admin juga dapat melakukan perubahan data pada pengguna (Gambar 14).



Gambar 14: Tampilan Tambah, Update Data Karyawan

Saat admin melakukan penambahan atau perubahan data pengguna, admin diminta untuk memilih pengguna menggunakan fitur pengenalan atau tidak. Jika admin memilih “ya” maka tampilan akan menuju ke tampilan untuk menambah data pengenalan pengguna (Gambar 15).



Gambar 15: Tampilan Tambah Fitur Pengenal.

Admin pada sistem ini juga dapat melakukan penambahan data untuk pengguna yang sedang memiliki tugas untuk dinas sehingga pengguna dapat melakukan presensi melalui aplikasi ini (Gambar 16).



Gambar 16: Tampilan Tambah Data Dinas

Pada sistem presensi ini juga ditambahkan fitur verifikasi alternatif jika terjadi hal – hal yang tidak

diinginkan oleh pengguna. Pengguna dapat meminta kepada admin dikantor untuk melihat kode unik yang mana kode unik ini merupakan kode yang terbuat secara otomatis saat admin menambahkan data pengguna ke dalam sistem. Kode unik ini merupakan kode yang dapat digunakan untuk melakukan verifikasi dan hanya dapat diaktifkan jika admin mematikan fitur verifikasi pada pengguna tertentu. Untuk mendapatkan kode unik ini tentu admin sebagai pengguna yang memiliki akses tidak dapat melakukannya tanpa persetujuan oleh pimpinan langsung secara nyata. Oleh karena itu fitur ini merupakan fitur alternatif yang terdapat pada sistem presensi ini (Gambar 17).



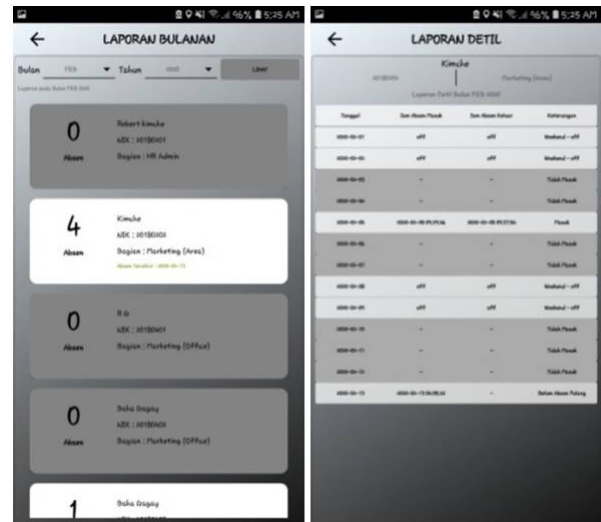
Gambar 17: Tampilan Lihat Kode Unik

Aplikasi ini juga memiliki menu laporan dan laporan detil yang terdapat pada menu admin sehingga admin dapat dengan mudah melihat dan membuat laporan dalam periode bulanan (Gambar 18).

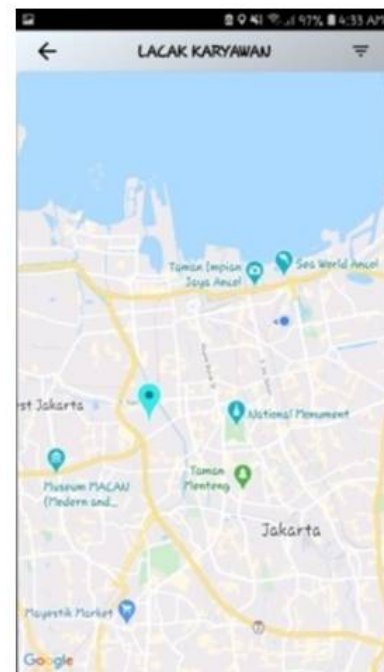
Untuk mengurangi tindak kecurangan yang dilakukan oleh oknum tidak bertanggung jawab maka menu untuk melakukan monitoring juga terdapat pada aplikasi ini. Menu ini hanya dapat dilihat untuk pengguna berjenis superuser dan admin hal ini dimaksudkan agar pergerakan dari user dapat terpantau langsung oleh atasan atau bagian yang berwenang. Pergerakan pengguna akan tercatat langsung ke dalam database setelah pengguna melakukan presensi masuk dan akan berhenti ketika pengguna melakukan presensi keluar atau izin untuk pulang lebih awal (Gambar 19).

Pengujian sistem dilakukan guna mengetahui apakah fungsi berjalan dengan baik dan sesuai dengan harapan. Uji coba fungsi dilakukan dengan menggunakan perangkat smartphone Samsung A9 pro 2016. Dengan hasil pengujian dapat dilihat

pada Tabel 2.



Gambar 18: Tampilan Laporan dan Laporan Detil



Gambar 19: Tampilan Lacak Karyawan

Dari hasil uji coba fungsi yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa fungsi yang telah dibuat berhasil berjalan dengan baik sesuai dengan harapan. Uji coba kompatibilitas dilakukan dengan cara melakukan percobaan dengan beberapa jenis perangkat smartphone berbasis android. Hal yang diujikan pada uji coba ini adalah apakah aplikasi dapat berjalan di berbagai jenis smartphone yang memiliki sensor sidik jari dan versi paling kecil adalah 6.0, adapun pengujian dilakukan pada tiga perangkat smartphone yang memiliki perbedaan ukuran density serta versi android. Untuk hasil pengujian kompatibilitas dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 2: Hasil Pengujian Sistem

No	Pengujian	Hasil yang diharapkan	Kesimpulan
1.	Login	Dapat melakukan login sesuai NIK yang benar.	Berhasil
2.	Absen Masuk	Dapat melakukan absen sesuai dengan jam yang telah ditentukan. Jika telat maka absen masuk tidak akan berhasil.	Berhasil
3.	Absen Keluar	Dapat melakukan absen keluar	Berhasil
4.	Izin	Dapat melakukan izin dan dapat membenarkan keterangan izin	Berhasil
5.	Tambah Karyawan	Dapat menambah data karyawan baru maupun lama.	Berhasil
6.	Update Data Karyawan	Dapat melakukan perubahan data karyawan.	Berhasil
7.	Dialog Validasi	Dapat memilih fitur pemindai yang akan digunakan. Namun ketika fitur pemindai belum di daftarkan, fitur pemindai tidak dapat digunakan	Berhasil
8.	Tambah dan Update data fitur pemindai	Dapat melakukan perubahan dan penambahan fitur pemindai untuk masing – masing karyawan	Berhasil
9.	Lacak Karyawan	Dapat melakukan pelacakan terhadap karyawan yang berada diluar kantor	Berhasil
10.	Tambah Data Dinas	Dapat melakukan penambahan data untuk perjalanan dinas karyawan	Berhasil
11.	Lihat Kode Unik	Mendapatkan kode unik sebagai alat pengganti fitur pemindai	Berhasil
12.	Laporan	Dapat melihat hasil laporan presensi karyawan setiap bulan	Berhasil
13.	Laporan Detil	Dapat melihat hasil laporan presensi karyawan secara detil	Berhasil
14.	Fitur Pemindai Wajah	Dapat melakukan absen masuk, keluar dan izin menggunakan fitur pemindai wajah	Berhasil
15.	Fitur Pemindai Sidik Jari	Dapat melakukan absen masuk, keluar dan izin menggunakan fitur pemindai sidik jari	Berhasil
16.	Fitur Pelacak	Dapat mengirim titik koordinat pengguna	Berhasil
17.	Verifikasi dengan unik kode	Dapat menggunakan kode unik sebagai alat verifikasi alternatif	Berhasil

Tabel 3: Hasil Uji Kompatibilitas

Tampilan Halaman	Samsung A9 Pro	Samsung C9 Pro	Xiaomi S2
Login	✓	✓	✓
Beranda	✓	✓	✓
Dialog Validasi	✓	✓	✓
Fitur Pemindai Wajah	✓	✓	✓
Fitur Pemindai Sidik Jari	✓	✓	✓
Tambah Data Karyawan	✓	✓	✓
Update Data Karyawan	✓	✓	✓
Tambah Data Dinas	✓	✓	✓
Lacak Karyawan	✓	✓	✓
Laporan	✓	✓	✓
Laporan Detil	✓	✓	✓

Dari Tabel 3 pengujian dapat disimpulkan aplikasi ini dapat digunakan oleh semua perangkat smartphone yang memiliki sensor sidik jari dengan versi paling kecil adalah 6.0. Selain itu aplikasi ini juga dapat menyesuaikan ukuran dari tulisan dan gambar sesuai dengan ukuran layar pada perangkat smartphone. Pada aplikasi ini semua halaman, semua menu dan tombol back dapat bekerja dengan baik pada setiap perangkat.

Penutup

Aplikasi Sistem Presensi Berbasis Mobile telah berhasil dirancang dan dibangun dengan baik. Dalam aplikasi ini diimplementasikan beberapa fitur keamanan seperti pengenalan sidik jari dan pengenalan wajah, serta terdapat fitur untuk mencegah tidak kecurangan seperti adanya global positioning

system(GPS) track and monitoring yang berfungsi untuk memantau pergerakan karyawan dilapangan dalam melaksanakan tugas yang diberikan. Aplikasi ini dapat dijalankan pada perangkat mobile yang memiliki sistem operasi android dan telah dilengkapi dengan sensor sidik jari agar dapat menggunakan fitur pemindai sidik jari yang terdapat pada aplikasi ini. Namun, jika perangkat mobile tidak dilengkapi dengan sensor sidik jari maka dapat menggunakan fitur pemindai wajah. Aplikasi ini juga memiliki alternatif untuk melakukan presensi masuk dan keluar dengan menggunakan kode unik yang diminta oleh karyawan kepada admin dengan alasan yang tepat. Aplikasi sistem presensi berbasis mobile digabungkan dengan aplikasi sistem kerja digital yang lain seperti sistem marketing, sistem surveyor, sistem collection dan lain – lain. Aplikasi ini juga membutuhkan database yang besar untuk melakukan komparasi pemindai wajah agar mendapatkan hasil yang akurat serta sumber daya server yang besar agar tracking dan monitoring pada aplikasi ini dapat berjalan dengan baik.

Daftar Pustaka

- [1] Malayu Hasibuan S. P., “Manajemen Sumber Daya Manusia”, Jakarta: PT. Bumi Aksara, 2008.
- [2] Garry B.S, Thomas J.C and Misty E.V, “Discovering Computers: Fundamentals”, 3rd ed (Terjemahan), 2007.
- [3] Mukhamad Taqwa Nuddin dan Diana Laily Fithri, "Sistem Presensi Asisten Dosen menggunakan QR Code Scanner Berbasis Android Pada Program Studi Sistem Infomasi Universitas Muria Kudus", Prosiding SNATIF Ke -2, 2015.
- [4] Fitri Widodo Yuwono dan Sunardi. Abdul Fadlil Sunardi, "Identifikasi Suara Pada Sistem Presensi Karyawan Dengan Metode Ekstraksi MFCC", Jurnal Sains Komputer & Informatika (J-SAKTI), vol. 3, no. 1, pp. 115-125, Maret 2019, ISSN:2548-9771.
- [5] Muhammad Rizki Muliawan, Beni Irawan dan Yulrio Brianorman, "Implementasi Pengenalan Wajah Dengan Metode Eigenface Pada Sistem Absensi", Jurnal Coding, Sistem Komputer Untan, vol. 03, no. 1, pp. 41-50, 2015, ISSN : 2338-493X.
- [6] Aris Budi S, Suma'inna dan Hata Maulana, "Pengenalan Citra Wajah Sebagai Identifier Menggunakan Metode Principal Component Analysis (PCA)", Jurnal Teknik Informatika, vol. 9, no. 2, Oktober 2016, ISSN 1979-9160.
- [7] Sayuti Rahman, Emil Fitranshah Aliff S, Andi Marwan Elhanafi, "Aplikasi Pengenalan Wajah Menggunakan Algoritma Backpropagation dan Voila Jones", Jurnal Penelitian Teknik Informatika Universitas Prima Indonesia (UNPRI) Medan, vol. 1, no. 1, April 2018, e-ISSN : 2541-2019.
- [8] Daniel S. Pamungkas dan Sayeed Al-Aidid, "Sistem Pengenalan Wajah dengan Algoritma Haar Cascade dan Local Binary Pattern Histogram", Jurnal Rekayasa Elektrika, vol. 14, no. 1, pp. 62-67, April 2018, ISSN. 1412-4785; e-ISSN. 2252-620X.
- [9] Hidayat, Rahma, "Rancang bangun Sistem Presensi Menggunakan Face Recognition dengan Metode Eigenface", Setrum : Sistem Kendali-Tenaga-Elektronika-Telekomunikasi-Komputer, vol. 7, no. 2, Desember 2018.
- [10] Abdulloh Fakhri, Indra Kharisma Raharjana dan Badrus Zaman, "Pemanfaatan Teknologi Fingerprint Authentication untuk Otomatisasi Presensi Perkuliahan", Journal of Information Systems Engineering and Business Intelligence, vol. 1, no. 2, October 2015, e-ISSN 2443-2555.
- [11] Abdi Darmawan, Dona Yuliawati, Ochi Marcella dan Rulli Firmandala, "Sistem Absensi dan Pelaporan Berbasis Fingerprint dan SMS Gateway", Jurnal Sistem Informasi dan Telematika, 2016, ISSN 2087-2062.
- [12] Eko Prakoso Alvino Octaviano, "Perancangan sistem Absensi Karyawan Berbasis Fingerprint", Prosiding Seminar Nasional Informatika dan Sistem Informasi, vol. 1, no. 3, Feb 2017, ISSN 2549-4805.
- [13] Mulyani, Esti Mulyani dan Much Rifqi Maulana, "Perancangan Aplikasi E-Presensi Siswa Sekolah Menengah di Kota Pekalongan Berbasis Android," in Prosiding Seminar Nasional & Internasional 2018 : Seminar Nasional Pendidikan Sains Dan Teknologi, ISBN : 978-602-5614-35-4.
- [14] Linawati, I Gede Agus Krisna Warmayana dan I Made Oka Widyantara, "Penerapan Teknologi GPS Tracker Untuk Identifikasi Kondisi Traffik Jalan Raya", Jurnal Teknologi Elektro, vol. 14, no. 1, Januari – Juni 2015, ISSN 1693-2951.
- [15] Syahril Efendi dan Seniman, Irzal Sofyan, "Pemantauan Jarak Tempuh Kendaraan Menggunakan Modul General Packet Radio Service (GPRS), Global Positioning System (GPS) dan Arduino", Jurnal Teknologi Informasi dan Komunikasi, vol. 5, no. 1, pp. 29 – 38, Juni 2016.
- [16] Fahmi Candra Permana, Diah Chaerani dan Erick Paulus, "Implementasi Cell ID Dan GPS Dalam Pencarian Lokasi Fasilitas Kesehatan Terdekat", Jurnal Matematika Integratif, vol.

- 13, no. 1, pp. 52–62, 2017, p-ISSN:1412-6184, e-ISSN:2549-903.
- [17] Ririn Eka Cipta Devi, Sandro Alfeno, "Implementasi Global Positioning System (GPS) dan Location Based Service (LSB) pada Sistem Informasi Kereta Api untuk Wilayah Jabodetabek", *Jurnal Sisfotek Global*, 2017, ISSN : 2088 – 1762.
- [18] Muhammmad Ridha Fahlivi dan Atthariq, "Sistem Tracking Position Berdasarkan Titik Koordinat GPS Menggunakan Smartphone", *Jurnal Infomedia*, vol. 2, no. 1, Maret 2017, ISSN: 2527-9858.
- [19] Ramos Somya, "Sistem Monitoring Kendaraan Secara Real Time Berbasis Android menggunakan Teknologi CouchDB di PT. Pura Barutama", *Jurnal Nasional Teknologi dan Sistem Informasi*, vol. 04, no. 02, pp. 053-060, 2018, p-ISSN 2460-3465 e-ISSN 2476-8812.
- [20] Abidin, Hassanuddin Z, "Deformasi Koseismik dan Pascaseismik Gempa Yogyakarta 2006 dari Hasil Survei GPS," *Jurnal Geologi Indonesia*, vol. 4, no. 4, pp. 275-284, 2009.
- [21] Hasanuddin Z Abidin, "GPS dan Survei Hidro-Oceanografi", Bandung: Institut Teknologi Bandung, 2007.
- [22] Oktri Mohammad Firdaus, "Analisis Implementasi Global Positioning System (GPS) pada Moda Transportasi di PT.X", in *Proceeding Seminar on Application and Research in Industrial Technology (SMART 2010)*, UGM Yogyakarta, 2010.
- [23] Misbach H Ifa, "Dahsyatnya Sidik Jari", Jakarta: Transmedia Pustaka, 2010.
- [24] Suyadi, "Rahasia Sidik Jari", Jogjakarta: Andi Offset, 2010.
- [25] Francis Galton, "Finger Prints", Macmillan, 1892.
- [26] Hari Zainuddin Rasyid, "Pengenalan Sidik Jari Manusia menggunakan Algoritma Ekstrasi Minutea", Departemen Teknik Elektro, Penelitian 2001.
- [27] Abhishek Bhatnagar, "How Fingerprint Scanner Work On Smartphone", *Gadgetstouse[online]*. Diakses dari: <https://gadgetstouse.com> [diakses pada 02 Februari 2020].
- [28] Stan Z. Li and Anil K. Jain, "Handbook of Face Recognition", New York, USA: Springer Science + Business Media, Inc, 2005.