

BAB II

TINJAUAN LITERATUR

2.1 Tinjauan Pustaka

Penelitian (Amrial Khoir & Yudhana 2020) berjudul “Implementasi GPS (Global Positioning System) Pada Presensi DI BMT Insan Mandiri”, Permasalahan yang diangkat pada penelitian tersebut adalah terdapatnya kendala yang dialami oleh para karyawan yang bekerja sebagai marketing pada perusahaan tersebut. Para tenaga marketing dinilai sulit untuk melakukan presensi hadir, presensi pulang, maupun presensi pada saat keluar kantor karena tingginya aktivitas marketing yang berhubungan langsung dengan anggota ataupun nasabah diluar kantor. Hal tersebut tentu akan membuat tenaga marketing mengalami pemotongan gaji, ataupun mendapatkan surat teguran dari manager operasional karena tidak melakukan absensi. Dengan adanya permasalahan tersebut, maka peneliti menganggap perlu dilakukan sebuah inovasi dan solusi dalam proses absensi, yaitu melalui aplikasi.

Penelitian yang berjudul Implementasi Face Recognition pada Sistem Absensi Berbasis Android Menggunakan Metode Convolutional Neural Network (CNN) dan Lock GPS yang dilakukan oleh (Adi Saputra 2022), pada penelitian tersebut menghasilkan sebuah aplikasi berbasis android dan dimana aplikasi tersebut hanya bisa di akses di lingkungan kantor (range area). Penelitian ini menggunakan algoritma Convolutional Neural Network (CNN) yang akan digunakan untuk pengolahan citra, selain itu penelitian ini juga menggunakan metode Lock GPS yang akan digunakan untuk menentukan area/cakupan presensi.

Penelitian yang berjudul Pengembangan Sistem Presensi Karyawan dengan Teknologi GPS Berbasis Website pada PT BPR Dana Makmur Batam yang dilakukan oleh (Sonny 2021) Penelitian tersebut membahas tentang pengembangan aplikasi sistem presensi karyawan pada PT BPR Dana Makmur berbasis website yang menggunakan teknologi GPS. Penggunaan GPS disini agar setiap karyawan hanya dapat melakukan absen hanya di lokasi kantor saja.

Penelitian yang berjudul Implementasi Sistem Absensi Berbasis Pengenalan Wajah dan Geo-Tagging pada Aplikasi Mobile untuk Karyawan Kantor (R. Sari et al 2020) Penelitian ini membahas tentang pengembangan aplikasi absensi mobile menggunakan face recognition (dengan library OpenCV) dan geo-tagging untuk verifikasi lokasi, khususnya di lingkungan kantor pemerintah. Menggunakan kamera smartphone sebagai input utama, dengan hasil pengujian menunjukkan akurasi 92% dalam skenario absensi harian.

Penelitian selanjutnya berjudul Pengembangan Aplikasi Absensi Pegawai Menggunakan Face Recognition dan Lokasi Geografis pada Perangkat Android yang dilakukan oleh (A. Pratama et al 2021). Penelitian tersebut membahas tentang pengembangan aplikasi Android untuk absensi pegawai dengan face recognition (berbasis machine learning) dan geo-tagging menggunakan GPS smartphone. Penelitian ini menekankan penggunaan kamera smartphone untuk pengumpulan data wajah dan lokasi, dengan evaluasi di kantor kecil, menunjukkan pengurangan kecurangan absensi.

2.2 Absensi

Absensi merupakan kegiatan pencatatan kehadiran seseorang dalam suatu organisasi, instansi, perusahaan, maupun lembaga pendidikan. Absensi digunakan untuk mengetahui apakah seseorang hadir atau tidak pada waktu dan tempat yang telah ditentukan. Dalam lingkungan kerja, data absensi menjadi salah satu bagian penting dalam administrasi kepegawaian karena dapat digunakan untuk memantau kedisiplinan, waktu kehadiran, serta keteraturan pegawai dalam melaksanakan tugas.

Pada umumnya, sistem absensi dapat dilakukan dengan berbagai metode, mulai dari pencatatan secara manual menggunakan daftar hadir hingga menggunakan teknologi digital. Sistem absensi manual memiliki proses yang relatif sederhana, tetapi dalam pengelolaan data dalam jumlah banyak dapat membutuhkan waktu dan memungkinkan terjadinya kesalahan dalam

pencatatan maupun rekapitulasi. Perkembangan teknologi informasi kemudian mendorong penggunaan sistem absensi digital yang mampu melakukan pencatatan dan penyimpanan data secara lebih terstruktur.

Sistem absensi digital dapat memanfaatkan berbagai teknologi untuk melakukan proses identifikasi dan verifikasi pengguna. Salah satunya adalah teknologi pengenalan wajah atau *face recognition*. Dengan teknologi tersebut, identitas pegawai dapat diverifikasi berdasarkan karakteristik wajah yang telah terdaftar dalam sistem. Selain itu, sistem absensi juga dapat memanfaatkan teknologi *geo tagging* untuk mencatat koordinat lokasi ketika pegawai melakukan absensi. Penggabungan kedua teknologi tersebut dapat memberikan informasi yang lebih lengkap, yaitu mengenai identitas pegawai dan lokasi ketika absensi dilakukan.

Dalam penerapannya pada instansi pemerintahan, sistem absensi memiliki fungsi yang cukup penting karena dapat membantu proses pengelolaan kehadiran pegawai. Data yang tersimpan dalam sistem dapat digunakan untuk mengetahui waktu kehadiran dan kepulangan pegawai serta membantu proses rekapitulasi data. Dengan adanya sistem yang terkomputerisasi, proses pengelolaan data absensi diharapkan menjadi lebih efektif, teratur, dan mudah dipantau oleh pihak yang memiliki kewenangan.

Berdasarkan uraian tersebut, dapat disimpulkan bahwa absensi merupakan proses pencatatan dan pendataan kehadiran seseorang pada waktu dan tempat tertentu. Dalam penelitian ini, absensi dikembangkan dalam bentuk aplikasi berbasis smartphone dengan memanfaatkan *face recognition* sebagai metode verifikasi identitas pegawai dan *geo tagging* sebagai pencatatan lokasi saat melakukan absensi. Sistem tersebut diharapkan dapat membantu meningkatkan ketepatan pencatatan kehadiran serta mempermudah pengelolaan data absensi pada Kantor Camat Kecamatan Pino Raya.

2.3 Face Recognition

Face recognition merupakan teknologi dalam bidang *Computer Vision* yang termasuk dalam *Artificial Intelligence* dan digunakan untuk mengenali identitas seseorang berdasarkan wajah. Proses kerja *face recognition* diawali dengan tahap akuisisi gambar, yaitu pengambilan citra wajah menggunakan kamera. Selanjutnya, sistem melakukan deteksi wajah untuk mengidentifikasi keberadaan wajah dalam gambar dan memisahkannya dari latar belakang. Setelah itu, dilakukan tahap preprocessing atau normalisasi untuk menyamakan ukuran, posisi, serta pencahayaan wajah agar hasil pengolahan lebih akurat. Tahap berikutnya adalah ekstraksi fitur, di mana sistem mengambil ciri khas wajah seperti jarak antar mata, bentuk hidung, dan kontur wajah, yang kemudian diubah menjadi representasi numerik atau vektor wajah (face embedding). Vektor tersebut selanjutnya dibandingkan dengan data yang tersimpan dalam basis data pada tahap pencocokan (matching). Berdasarkan hasil perbandingan tersebut, sistem akan memberikan keputusan apakah wajah dikenali atau tidak. Dengan melalui tahapan-tahapan tersebut, face recognition mampu memberikan hasil identifikasi yang cepat dan akurat, sehingga banyak digunakan dalam berbagai aplikasi, termasuk sistem absensi berbasis digital.

2.3.1 Face detection

Pada penelitian ini, proses deteksi wajah dilakukan menggunakan MediaPipe dengan memanfaatkan model BlazeFace (short-range) untuk mengambil area wajah dari input kamera secara real-time. BlazeFace merupakan model deteksi wajah yang ringan dan efisien, yang dirancang

husus untuk perangkat dengan keterbatasan sumber daya seperti smartphone dan aplikasi berbasis web. Model ini mampu mendeteksi wajah dengan cepat dan akurat pada jarak dekat (short-range), sehingga sangat sesuai digunakan dalam sistem absensi yang memerlukan respon cepat. Dalam prosesnya, MediaPipe akan menerima input berupa citra atau video dari kamera, kemudian mengidentifikasi lokasi wajah dengan menghasilkan bounding box atau kotak pembatas di sekitar wajah yang terdeteksi. Area wajah tersebut selanjutnya dipotong (cropping) untuk digunakan pada tahap pengolahan berikutnya, seperti ekstraksi fitur dan pengenalan wajah. Penggunaan BlazeFace dalam penelitian ini memberikan keunggulan dari segi kecepatan dan efisiensi komputasi tanpa mengurangi tingkat akurasi deteksi, sehingga mendukung kinerja sistem secara optimal dalam kondisi real-time.

2.3.2 Feature extraction(descriptor)

Pada tahap feature extraction, digunakan descriptor custom berdimensi 16 yang dibentuk dari kombinasi informasi intensitas luminance dan tekstur gradien wajah. Intensitas luminance merepresentasikan tingkat kecerahan pada citra wajah, sedangkan tekstur gradien diperoleh melalui pendekatan yang menyerupai metode Sobel Operator untuk menangkap perubahan intensitas atau tepi pada wajah. Selanjutnya, citra wajah yang telah diproses dibagi menjadi grid berukuran 4x4, sehingga menghasilkan 16 bagian yang masing-masing mewakili area lokal wajah. Pada setiap grid dilakukan proses pooling untuk memperoleh nilai representatif, sehingga terbentuk vektor fitur berdimensi 16. Setelah itu, dilakukan proses standardisasi untuk menormalkan

distribusi nilai fitur agar memiliki skala yang seimbang, diikuti dengan L2 normalization untuk memastikan panjang vektor fitur menjadi seragam. Dengan tahapan tersebut, descriptor yang dihasilkan mampu merepresentasikan karakteristik wajah secara ringkas dan efisien, serta siap digunakan pada proses pencocokan atau verifikasi identitas.

2.3.3 Matching/verification

Pada tahap matching atau verification, proses pencocokan dilakukan dengan menggabungkan dua metode pengukuran kemiripan, yaitu Cosine Similarity dan Normalized Euclidean Distance. Cosine Similarity digunakan untuk mengukur tingkat kesamaan arah antar vektor fitur wajah, sehingga mampu menunjukkan seberapa mirip pola karakteristik antara dua wajah tanpa terpengaruh oleh besar kecilnya nilai vektor. Sementara itu, Normalized Euclidean Distance digunakan untuk menghitung jarak antar vektor fitur yang telah dinormalisasi, sehingga memberikan informasi mengenai perbedaan absolut antara kedua data wajah. Dengan menggabungkan kedua metode tersebut, sistem dapat memperoleh hasil pencocokan yang lebih akurat dan stabil dibandingkan hanya menggunakan satu metode saja. Selanjutnya, hasil perhitungan kemiripan tersebut akan dibandingkan dengan nilai ambang batas (threshold) yang telah ditentukan sebelumnya untuk menentukan apakah wajah yang diuji sesuai dengan data yang tersimpan dalam basis data. Jika nilai kemiripan memenuhi kriteria threshold, maka sistem akan memverifikasi bahwa wajah tersebut cocok, sedangkan jika tidak memenuhi, maka wajah akan dianggap tidak dikenali.

2.4 Geo-tagging

Geo-tagging merupakan teknologi yang digunakan untuk menambahkan informasi lokasi geografis, seperti koordinat lintang (latitude) dan bujur (longitude), ke dalam suatu data digital. Teknologi ini banyak dimanfaatkan dalam berbagai bidang, termasuk sistem berbasis lokasi (*location-based service*), yang memungkinkan sistem mengetahui posisi pengguna secara akurat. Dalam konteks pengembangan aplikasi, geo-tagging sering diintegrasikan dengan perangkat seperti smartphone yang memiliki fitur Global Positioning System (GPS) untuk memperoleh data lokasi secara real-time. Penerapan geo-tagging pada sistem absensi bertujuan untuk memastikan bahwa proses kehadiran dilakukan pada lokasi yang telah ditentukan, sehingga dapat meningkatkan validitas dan keakuratan data absensi.

Pada penelitian ini, fitur geotagging memanfaatkan rumus Haversine Formula (great-circle distance) untuk menghitung jarak antara koordinat geografis pengguna dengan koordinat lokasi kantor yang telah ditetapkan. Koordinat pengguna diperoleh melalui GPS pada perangkat smartphone, sedangkan koordinat kantor disimpan dalam sistem sebagai titik acuan. Rumus Haversine digunakan karena mampu menghitung jarak terpendek antara dua titik di permukaan bumi dengan mempertimbangkan kelengkungan bumi, sehingga hasil perhitungan menjadi lebih akurat. Setelah jarak antara kedua koordinat diperoleh, sistem kemudian melakukan validasi dengan membandingkan hasil tersebut terhadap batas radius tertentu dalam satuan meter yang telah ditentukan sebelumnya. Apabila jarak pengguna berada di

dalam radius yang diizinkan, maka lokasi dianggap valid dan proses absensi dapat dilanjutkan, sedangkan jika berada di luar radius, maka sistem akan menolak proses absensi. Dengan demikian, penggunaan geotagging ini mampu meningkatkan keamanan dan keakuratan sistem absensi dengan memastikan bahwa pengguna benar-benar berada di lokasi yang sesuai.

2.5 Kamera smartphone

Kamera smartphone merupakan perangkat keras yang berfungsi untuk menangkap gambar dan video secara digital dengan memanfaatkan sensor cahaya yang terintegrasi dalam ponsel. Seiring perkembangan teknologi, kualitas kamera smartphone semakin meningkat dengan dukungan resolusi tinggi, fitur autofocus, serta kemampuan pemrosesan gambar yang canggih. Dalam pengembangan aplikasi berbasis visual, kamera smartphone memiliki peran penting sebagai media input untuk mengambil data citra secara real-time. Pada sistem absensi berbasis face recognition, kamera smartphone digunakan untuk menangkap wajah pengguna yang kemudian diproses oleh sistem dalam bidang Computer Vision yang merupakan bagian dari Artificial Intelligence. Hasil tangkapan kamera tersebut akan dianalisis untuk mendeteksi dan mengenali identitas pengguna. Dengan kemudahan akses dan mobilitas yang tinggi, kamera smartphone menjadi solusi praktis dan efisien dalam mendukung implementasi sistem absensi digital yang modern.

2.6 UML

Unified Modeling Language (UML) merupakan bahasa pemodelan yang digunakan untuk menggambarkan, merancang, dan mendokumentasikan suatu

sistem, khususnya dalam pengembangan perangkat lunak. UML memberikan gambaran mengenai struktur, proses, serta hubungan antara pengguna dengan sistem yang akan dikembangkan. Dengan menggunakan UML, rancangan sistem dapat divisualisasikan dalam bentuk diagram sehingga lebih mudah dipahami sebelum sistem diimplementasikan.

UML membantu pengembang dalam menganalisis kebutuhan sistem dan menentukan fungsi-fungsi yang harus tersedia dalam aplikasi. Pemodelan menggunakan UML juga dapat menjadi acuan dalam proses pengembangan sistem karena setiap bagian sistem dapat digambarkan secara terstruktur. Dengan demikian, kesalahan dalam memahami kebutuhan maupun alur sistem dapat diminimalkan.

Dalam penelitian ini, UML digunakan sebagai alat untuk memodelkan rancangan aplikasi absensi pada Kantor Camat Kecamatan Pino Raya berbasis Face Recognition dan Geo Tagging menggunakan kamera smartphone. UML digunakan untuk menggambarkan proses yang terjadi pada aplikasi, interaksi antara pengguna dengan sistem, serta struktur data yang digunakan dalam sistem.

Beberapa diagram UML yang digunakan dalam perancangan sistem antara lain:

1. Use Case Diagram, digunakan untuk menggambarkan interaksi antara pengguna dengan sistem serta fungsi-fungsi yang dapat dilakukan oleh setiap pengguna.
2. Activity Diagram, digunakan untuk menggambarkan alur aktivitas atau proses yang berlangsung di dalam sistem, mulai dari pengguna melakukan login hingga proses absensi berhasil dilakukan.

3. Sequence Diagram, digunakan untuk menggambarkan urutan interaksi antara pengguna, aplikasi, dan sistem dalam menjalankan suatu proses tertentu.
4. Class Diagram, digunakan untuk menggambarkan struktur sistem yang terdiri dari kelas, atribut, metode, serta hubungan antar-kelas yang terdapat dalam aplikasi.

Penggunaan UML dalam penelitian ini diharapkan dapat membantu memberikan gambaran yang jelas mengenai rancangan aplikasi sebelum dilakukan tahap implementasi. Dengan adanya pemodelan tersebut, proses pengembangan aplikasi absensi dapat dilakukan secara lebih terarah dan sistematis.

2.7 Black Box Testing

Black Box Testing merupakan metode pengujian perangkat lunak yang dilakukan untuk menguji fungsi-fungsi yang terdapat dalam suatu sistem tanpa melihat atau mengetahui kode program yang digunakan dalam sistem tersebut. Pengujian ini berfokus pada masukan (input) yang diberikan kepada sistem dan keluaran (output) yang dihasilkan. Dengan demikian, penguji dapat mengetahui apakah setiap fungsi pada aplikasi telah berjalan sesuai dengan kebutuhan yang telah ditentukan.

Pada metode Black Box Testing, penguji memberikan berbagai kondisi masukan untuk mengetahui respons sistem. Apabila keluaran yang dihasilkan sesuai dengan hasil yang diharapkan, maka fungsi tersebut dinyatakan berhasil. Sebaliknya, apabila keluaran tidak sesuai dengan yang diharapkan, maka ditemukan adanya kesalahan pada fungsi sistem yang perlu diperbaiki.

Dalam penelitian ini, Black Box Testing digunakan untuk menguji fungsi-fungsi pada aplikasi absensi di Kantor Camat Kecamatan Pino Raya. Pengujian dapat dilakukan terhadap beberapa fungsi, seperti proses login, pengenalan wajah menggunakan Face Recognition, pengambilan lokasi menggunakan Geo Tagging, proses pencatatan absensi, serta pengelolaan data absensi oleh admin.

Contoh pengujian Black Box pada aplikasi adalah ketika pegawai melakukan absensi dengan memasukkan data wajah dan lokasi yang sesuai. Sistem diharapkan dapat mengenali wajah pegawai, memeriksa lokasi, dan menyimpan data absensi. Pengujian juga dapat dilakukan dengan kondisi wajah tidak dikenali atau lokasi berada di luar area yang telah ditentukan untuk mengetahui apakah sistem memberikan respons yang sesuai.

Dengan demikian, Black Box Testing digunakan untuk memastikan bahwa fungsi-fungsi aplikasi dapat berjalan sesuai dengan kebutuhan dan memberikan keluaran yang sesuai berdasarkan masukan yang diberikan.

2.8 White Box Testing

White Box Testing merupakan metode pengujian perangkat lunak yang dilakukan dengan melihat dan menganalisis struktur internal serta kode program yang digunakan dalam sistem. Berbeda dengan Black Box Testing yang berfokus pada fungsi dari sisi pengguna, White Box Testing berfokus pada bagaimana program menjalankan suatu proses berdasarkan logika dan struktur kode yang telah dibuat.

Pengujian White Box dilakukan dengan memeriksa alur logika program, struktur kontrol, percabangan, perulangan, serta proses yang terdapat dalam kode program. Tujuannya adalah untuk memastikan bahwa setiap bagian dari program dapat berjalan sesuai dengan logika yang telah dirancang dan tidak terdapat kesalahan pada alur program.

Dalam penelitian ini, White Box Testing dapat digunakan untuk menguji logika program pada aplikasi absensi, seperti proses validasi data pengguna, proses verifikasi wajah, pemeriksaan lokasi menggunakan Geo Tagging, serta proses penyimpanan data absensi. Pengujian dilakukan dengan menganalisis jalannya kode program dari suatu kondisi ke kondisi lainnya.

Salah satu teknik yang dapat digunakan dalam White Box Testing adalah Basis Path Testing, yaitu pengujian berdasarkan jalur-jalur independen yang terdapat pada

struktur program. Dengan teknik tersebut, penguji dapat mengetahui jalur yang mungkin dilalui oleh program dan memastikan setiap jalur penting telah diuji.

Dengan demikian, White Box Testing digunakan untuk memastikan bahwa struktur dan logika internal program telah berjalan dengan benar, sehingga dapat mengurangi kemungkinan terjadinya kesalahan pada proses yang terdapat di dalam aplikasi.

