

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Seiring dengan perkembangan teknologi informasi, sistem absensi telah berevolusi dari metode manual menuju sistem biometrik berbasis daring, khususnya menggunakan teknologi pengenalan wajah (*face recognition*). Penerapan sistem absensi berbasis pengenalan wajah mampu meningkatkan efisiensi pencatatan serta meminimalkan praktik titip absen karena proses identifikasi dilakukan secara otomatis berdasarkan karakteristik biometrik pengguna (Adiputra & Umam, 2022). Selain itu, implementasi sistem absensi online juga terbukti mempermudah pengelolaan data kehadiran secara terpusat dan *real-time*, sehingga mendukung peningkatan kedisiplinan.

Namun demikian, sistem absensi berbasis pengenalan wajah yang hanya menggunakan citra 2D masih memiliki celah keamanan, terutama terhadap manipulasi menggunakan foto atau video (*presentation attack* atau *spoofing*) (Sari dkk., 2022). Selain itu, penggunaan sistem absensi online juga harus memastikan bahwa pengguna melakukan proses absensi di lokasi yang semestinya. Kondisi ini menunjukkan adanya kesenjangan antara tujuan ideal sistem absensi digital dengan implementasi di lapangan, sehingga diperlukan mekanisme pengamanan tambahan, seperti otentikasi multi-faktor, untuk meningkatkan keaslian data kehadiran.

Maraknya praktik kecurangan pada sistem absensi modern menjadi masalah krusial yang menuntut inovasi keamanan. Data dari berbagai instansi pemerintah di Indonesia menunjukkan bahwa masalah ini bukan sekadar isu yang kurang penting, melainkan telah menjadi praktik yang sistematis dan meluas. Sebagai contoh, temuan di Kabupaten Lebong mengungkap fakta mengejutkan di mana 1.233 Aparatur Sipil Negara (ASN) yang bahkan melibatkan berbagai kalangan dari staf, kepala dinas, hingga dokter terbukti memanipulasi data absensi mereka (Supandi, 2025). Kasus serupa dalam skala besar juga terjadi di Kabupaten Aceh Timur, di mana sebanyak 724 ASN kedapatan melakukan manipulasi pada sistem absen online (Mufti, 2025).

Selain itu, kelemahan sistem biometrik sederhana juga rentan terhadap berbagai kecurangan fisik dan serangan *spoofing*. Praktik pelanggaran ini terlihat jelas di Kabupaten Pemalang, di mana sistem e-presensi dicurangi oleh oknum ASN yang menggunakan jari orang lain untuk menitip absen (SBI, 2025). Kelemahan biometrik lainnya juga ditunjukkan melalui investigasi di Kabupaten Kudus pada pertengahan tahun 2025 yang mengungkap praktik 'titip absen' di lingkungan pendidikan, di mana sejumlah guru kedapatan menggunakan media foto cetak (fotokopi wajah) untuk mengelabui sensor pemindai wajah. (Ula, 2025). Angka-angka ini secara jelas menunjukkan adanya celah keamanan fundamental pada sistem absensi berbasis pengenalan wajah dan lokasi yang saat ini digunakan. Kelemahan ini tidak hanya merugikan negara dari segi finansial terkait pembayaran tunjangan kinerja yang tidak semestinya, tetapi juga secara serius merusak integritas dan disiplin kerja aparatur negara. Fenomena ini menggarisbawahi urgensi untuk mengimplementasikan sistem verifikasi ganda yang lebih tangguh, seperti kombinasi deteksi kehidupan (*liveness detection*) dan validasi lokasi (*geolocation*), untuk memastikan bahwa data kehadiran benar-benar akurat dan tidak dapat dimanipulasi.

Beberapa riset sebelumnya telah berupaya mengatasi masalah keamanan pada absensi online berbasis *face recognition*. Implementasi pengenalan wajah dengan validasi lokasi telah dilakukan, seperti dalam penelitian "Sistem Manajemen Absensi Menggunakan Teknologi Face Recognition dan Geolocation" oleh Yaqutina Marjani Santosa dan Halim Muhammad Azzis (2025), yang bertujuan memastikan identitas pengguna secara biometrik dan memverifikasi kehadiran berdasarkan lokasi yang ditentukan untuk mengurangi potensi manipulasi data. Demikian pula, riset "Rancang Bangun Verifikasi Kehadiran Guru Menggunakan Face Recognition Dan Geo-Location Di SDN Wiroborang 1" oleh M. Fazlur Rahman Assauqi, Adi Susanto, dan A. Hamdani (2025) juga mengintegrasikan teknologi serupa untuk verifikasi kehadiran guru.

Sistem absensi berbasis aplikasi seluler Android yang mengintegrasikan pengenalan wajah dan geolokasi juga telah dikembangkan, seperti yang ditunjukkan dalam "Implementasi Face Recognition Dan Geolocation Pada Sistem Presensi Karyawan Berbasis Mobile Apps" oleh Wibowo dan Setiawan (2024), untuk meningkatkan efektivitas otentifikasi dan verifikasi presensi. Selain itu, ada juga pengembangan sistem absensi pengenalan wajah berbasis jaringan lokal, seperti dalam "Sistem Absensi Pengenalan Wajah dengan Menggunakan pustaka Dlib dan metoda K-NN pada Jaringan LAN" oleh Sugeng dan Mulyana (2022), yang dirancang untuk akses cepat dan tanpa kontak fisik.

Meskipun berbagai upaya tersebut berhasil meningkatkan akurasi dan efisiensi, sebagian besar penelitian terdahulu belum secara eksplisit mengimplementasikan metode deteksi keaslian wajah (*liveness detection*) untuk mengantisipasi serangan spoofing biometrik, menggabungkannya dengan validasi lokasi. Di sisi lain, faktor aksesibilitas juga menjadi aspek krusial dalam efektivitas sistem absensi. Oleh karena itu, penggunaan aplikasi berbasis web dipilih sebagai solusi yang efisien karena sifatnya yang lintas platform (*cross-platform*), sehingga pengguna dapat mengakses sistem melalui peramban tanpa perlu memasang aplikasi tambahan.

Berdasarkan urgensi tersebut, penelitian ini bertujuan membangun sebuah sistem yang mengintegrasikan 3 lapis keamanan dan penggunaan bahasa pemrograman Python dengan Pustaka Dlib sebagai nilai keterbaruan (*novelty*), yaitu penerapan *face recognition* untuk mengenali wajah pengguna, *liveness detection* untuk memastikan keaslian objek wajah dan *geolocation* untuk memvalidasi keberadaan pengguna di lokasi yang sah. Melalui pendekatan otentikasi biometrik ganda berbasis web ini, penelitian diharapkan dapat menjadi solusi komprehensif untuk menutup celah keamanan yang ada pada sistem absensi konvensional.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang penelitian yang telah dijelaskan, maka rumusan masalah dalam penelitian ini berfokus pada bagaimana

mengimplementasikan otentikasi *liveness detection* dan *geolocation* menjadi sebuah mekanisme otentikasi multi-faktor pada sistem absensi berbasis *face recognition* yang dikembangkan dalam platform berbasis web.

C. Batasan Masalah

Agar penelitian ini lebih terarah dan fokus pada solusi yang ingin dicapai, maka ditetapkan batasan-batasan masalah sebagai berikut:

1. Sistem absensi ini akan dikembangkan dalam bentuk aplikasi berbasis web yang dapat diakses melalui peramban (*browser*) pada perangkat desktop maupun *mobile*.
2. Penelitian berfokus pada implementasi tiga lapis keamanan, yaitu pengenalan wajah untuk mengenali wajah pengguna, menerapkan *liveness detection* untuk memastikan keaslian wajah dan validasi lokasi pada level peramban.
3. Sistem yang dibangun mencakup fungsi-fungsi dasar absensi seperti registrasi data wajah, autentikasi saat absensi, serta pencatatan waktu dan lokasi.
4. Sistem yang dikembangkan berbasis website, sehingga memiliki keterbatasan dalam mengakses sistem operasi perangkat secara mendalam. Oleh karena itu, penelitian ini tidak mencakup fitur pemblokiran aplikasi manipulasi lokasi (*Fake GPS* atau *Mock Location*), dan validasi lokasi hanya bergantung pada koordinat yang dikirimkan oleh peramban (*browser*) pengguna.

D. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengimplementasikan mekanisme otentikasi multi-faktor pada sistem absensi online berbasis *face recognition* dengan menggabungkan *liveness Detection* dan *geolocation* sebagai lapisan keamanan utama dalam sistem yang dibangun berbasis web.

E. Manfaat Penelitian

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat yang signifikan, baik secara teoretis maupun praktis:

1. Manfaat Teoretis

- a. Menjadi referensi ilmiah bagi akademisi dan peneliti selanjutnya mengenai model keamanan berlapis (*multi-layered security*) pada sistem biometrik.
- b. Memberikan kontribusi pengetahuan tentang penerapan pustaka Dlib untuk *liveness detection* dan pemanfaatan *geolocation* untuk mitigasi manipulasi lokasi dalam konteks sistem absensi.

2. Manfaat Praktis

- a. Bagi instansi/perusahaan, penelitian akan menghasilkan sebuah prototipe sistem absensi yang lebih aman, andal, dan sulit dimanipulasi. Hal ini dapat membantu meningkatkan tingkat kedisiplinan pegawai dan memastikan data kehadiran yang akurat untuk evaluasi kinerja atau perhitungan tunjangan.
- b. Bagi pengembang sistem, penelitian ini menyediakan kerangka kerja dan model implementasi yang dapat diadopsi untuk mengembangkan aplikasi komersial dengan tingkat keamanan yang lebih tinggi.
- c. Bagi masyarakat umum, penelitian ini juga bisa meningkatkan kesadaran akan pentingnya integritas dan keamanan data dalam penggunaan teknologi biometrik sehari-hari.