

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Perkembangan teknologi informasi saat ini telah membawa transformasi fundamental dalam berbagai sektor, termasuk dalam tata kelola instansi maupun perusahaan. Pemanfaatan teknologi di lingkungan perusahaan tidak hanya berfungsi untuk mempercepat proses operasional, tetapi juga untuk menjamin akurasi data, meminimalisasi *human error*, dan mendukung pengambilan keputusan yang lebih presisi. Salah satu aspek manajerial krusial yang sangat membutuhkan sentuhan integrasi teknologi ini adalah manajemen Sumber Daya Manusia (SDM).

Efisiensi manajemen Sumber Daya Manusia (SDM) merupakan pilar utama dalam menjaga produktivitas sebuah instansi atau perusahaan di era digital. Salah satu instrumen krusial dalam manajemen ini adalah sistem presensi yang akurat. Data kehadiran bukan sekadar catatan jam kerja, melainkan parameter utama dalam penilaian kedisiplinan, perhitungan remunerasi, hingga evaluasi kinerja karyawan secara periodik (Ilham Saputra et al., 2024).

PT Dinamika Mediakom merupakan sebuah Perusahaan penyedia layanan telekomunikasi yang berlokasi di Jl. Raya Kledokan No.38, Kledokan, Caturtunggal, Kec. Depok, Kabupaten Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta. Saat ini PT Dinamika Mediakom memiliki karyawan sejumlah 30 Orang. Menurut SOP (Standar Operasional Prosedur) dalam melakukan presensi datang dan pulang.

Jarak yang ditetapkan Perusahaan untuk melakukan presensi datang yaitu pada jam 07.55 sampai dengan 08.05 WIB untuk tercatat oleh sistem dengan “tepat waktu”, jika melewati waktu yang ditetapkan tersebut maka sistem akan mencatat “terlambat”. untuk presensi pulang adalah jam 17.00 sampai 18.00 WIB.

Berdasarkan hasil pengamatan dan diskusi awal dengan pihak manajemen, terdapat 2 Metode mekanisme presensi karyawan, yang pertama adalah presensi menggunakan biometrik *fingerprint* (Sidik Jari) yang data presensi otomatis masuk kedalam Sistem Presensi Pusat dan yang kedua yaitu presensi manual atau dengan cara tulis jam datang dan nomor id karyawan yang terdaftar. Setelah itu tim HR akan melakukan input manual presensi tulis karyawan supaya tercatat kedalam Sistem Presensi Pusat Perusahaan.

Berdasarkan data observasi di lapangan, implementasi sistem ini memiliki beberapa keterbatasan teknis dan operasional yang serius, selama bulan Januari, Februari, Maret, April Tahun 2026 dengan rata rata 45% - 55% setiap bulan. Karyawan PT Dinamika Mediakom tercatat terlambat dengan berbagai keterangan seperti pemindaian sensor sering kali mengalami kegagalan berulang apabila kondisi kulit jari karyawan dalam keadaan basah, kotor atau terluka. Kondisi ini bukanlah insiden sesekali, melainkan hambatan teknis yang terjadi secara terus-menerus setiap harinya pada jam kritis kedatangan kerja. Hal ini menyebabkan antrian presensi yang memanjang pada sistem *fingerprint* dan sebagian karyawan memilih untuk melakukan presensi manual ke divisi HR dengan waktu sesuai SOP presensi. Meskipun begitu presensi manual akan tercatat oleh Sistem Presensi Pusat ketika HR melakukan input presensi ke Sistem Presensi Pusat. Kondisi ini memicu

kerugian operasional bagi perusahaan, antara lain terbuangnya jam kerja produktif karyawan karena tertahan di antrean, serta membengkaknya beban administrasi rekapitulasi manual pada divisi HR.

Selain itu, salah satu indikator PT Dinamika Mediakom untuk melakukan remunerasi atau imbalan atas kinerja karyawan seperti Gaji, Bonus dan THR yaitu dengan riwayat presensi karyawan. Maka hal ini dapat memicu kerugian material bagi karyawan karena kurangnya perhatian Perusahaan terhadap SOP dan fasilitas presensi yang sudah ada. Menyikapi permasalahan tersebut, dari beberapa solusi yang diajukan, Pihak PT Dinamika memilih solusi dengan pengembangan sistem Pengenalan Wajah (*Face Recognition*) dengan *Computer Vision* menggunakan infrastruktur yang sudah tersedia yaitu IP CCTV karena diasumsikan lebih ekonomis dan efisien, Selain itu, infrastruktur IP CCTV yang digunakan memiliki fitur *Two-Way Audio*. Fitur speaker bawaan pada kamera ini akan dimanfaatkan untuk memberikan umpan balik suara (*voice feedback*) secara instan kepada karyawan, berupa konfirmasi keberhasilan presensi maupun peringatan jika wajah tidak dikenali.

Penting untuk ditekankan bahwa penelitian ini berfokus pada pengembangan, bukan rancang bangun sistem dari awal. Pengembangan Sistem Presensi dalam penelitian ini tidak bertujuan untuk membangun Sistem Presensi baru dari nol, melainkan mengintegrasikan dan menambahkan modul *Face Recognition* pada Sistem Presensi Pusat yang saat ini sudah berjalan dan masih digunakan oleh PT Dinamika Mediakom. Sistem Presensi Pusat perusahaan tetap difungsikan sebagai basis data utama untuk penyimpanan riwayat kehadiran harian,

rekapitulasi administrasi HR, serta kalkulasi remunerasi karyawan. Sistem Presensi Pusat perusahaan tetap difungsikan sebagai basis data utama untuk penyimpanan riwayat kehadiran harian, rekapitulasi administrasi HR, serta kalkulasi remunerasi karyawan. Modul *face recognition* berbasis IP CCTV ini bertindak sebagai *client* yang terhubung secara asinkron dengan Sistem Presensi Pusat melalui protokol REST API, yaitu memanfaatkan metode HTTP GET untuk *synchronization* data biometric wajah karyawan dari Sistem Presensi Pusat ke Modul *Face Recognition*, serta metode HTTP POST untuk pengiriman data hasil autentikasi kehadiran secara real-time.

Sistem *Face Recognition* ini akan dikembangkan dengan Bahasa pemrograman *Python* dan berjalan di komputer yang digunakan untuk memonitoring IP CCTV dengan spesifikasi non-GPU (*Graphic Processing Unit*) atau hanya berjalan dengan CPU (*Control Processing Unit*) dengan 8GB RAM. Dengan daya komputasi komputer yang terbatas, Diputuskan untuk melakukan rekayasa *Pipeline* atau alur pemrosesan data untuk membuat *anti-lag tracker* dengan menggunakan 2 model arsitektur *Face Recognition* yang berbeda. Arsitektur yang digunakan untuk melakukan deteksi yaitu *BlazeFace* dari *MediaPipe* dan ekstraksi *feature* data biometrik wajah karyawan menggunakan *Inception-Resnet-v1* dari *FaceNet* dengan tujuan untuk mengurangi beban komputasi di komputer non-GPU tersebut. Perangkat keamanan yang sudah tersedia di kantor yaitu 6 unit IP CCTV. Aliran data video dari IP CCTV akan ditarik secara *real-time* oleh Sistem *Face Recognition* menggunakan protokol RTSP (*Real Time Streaming Protocol*). Dari 6

titik kamera yang ada, penelitian ini hanya akan menggunakan 1 unit IP CCTV yang mengarah langsung ke area pintu masuk utama karyawan.

Sistem *Face Recognition* ini dirancang untuk mengenali wajah karyawan secara otomatis saat mereka berjalan melewati area tangkapan kamera, sehingga mengeliminasi waktu tunggu presensi. Untuk mengantisipasi celah kecurangan seperti titip absen menggunakan cetakan foto atau gambar digital di depan CCTV, sistem ini menerapkan optimasi nilai *threshold* yang ketat sebesar 0.75 pada ruang vektor biometrik wajah serta membatasi jarak jangkauan optimal deteksi. Penggunaan model *BlazeFace* dipadukan untuk mendeteksi wajah di setiap *frame*, lalu wajah disejajarkan secara otomatis melalui proses *Face Alignment* berbasis kalkulasi trigonometri mata. Rangkaian proses pengenalan identitas dikelola oleh algoritma *FaceNet (Inception-ResNet-v1)* yang dioptimalkan kinerjanya menggunakan logika *Anti-Lag Tracker (Centroid Tracking)* dan arsitektur *multi-threading* di latar belakang agar sistem tidak mengalami *lag* atau *crash*.

Rencana penelitian ini didukung oleh beberapa studi relevan sebelumnya. Pertama, penelitian oleh (Kumar et al., 2023) menunjukkan bahwa sistem pengenalan wajah menggunakan *OpenCV* memiliki tingkat adaptasi yang baik untuk pemantauan jarak menengah melalui IP CCTV. Kedua, riset dari (Chaudhary, 2024) membuktikan bahwa metode *fingerprint* lebih rentan terjadi kegagalan autentikasi disebabkan oleh sensitivitas yang rendah dan juga beberapa hal yang lain seperti kulit ujung jari kotor, tergores ataupun luka. Ketiga, penelitian oleh (Pradipta, 2023) membuktikan bahwa proses autentikasi dengan *face recognition*

terbukti 32% lebih cepat dari *fingerprint*. Rata-rata waktu pemrosesan wajah adalah 2,25 detik, sedangkan mesin *fingerprint* membutuhkan waktu rata-rata 3,32 detik.

Penting untuk dicatat bahwa dalam tahap observasi awal dan pengumpulan data, pihak manajemen perusahaan telah memberikan izin resmi serta menetapkan protokol bahwa pengambilan sampel citra wajah karyawan murni diperuntukkan bagi keperluan penelitian, pengembangan prototipe, dan pengujian sistem *face recognition* ini secara terbatas. Penulis berkomitmen penuh untuk menjaga privasi data biometrik tersebut agar tidak disalahgunakan di luar kepentingan akademik. Melalui pendekatan ini, penelitian diharapkan dapat memberikan solusi praktis bagi perusahaan dalam meningkatkan efisiensi proses presensi, sekaligus memberikan kontribusi ilmiah dalam pengembangan sistem identifikasi biometrik yang stabil pada lingkungan kerja nyata.

Berdasarkan kondisi yang ada di PT Dinamika Mediakom dan potensi teknologi tersebut, penulis bermaksud menguji kelayakan sistem ini secara deskriptif kualitatif. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan menguji prototipe sistem presensi wajah berbasis IP CCTV menggunakan model dari *FaceNet* dan *MediaPipe*, yang berfokus pada pengujian akurasi *baseline*, pengoptimalan performa komputasi *real-time*, serta keberhasilan integrasi fungsional *log* kehadiran karyawan langsung ke dalam Sistem Presensi Pusat Perusahaan.

Menjawab berbagai kendala operasional tersebut, penelitian ini mengusulkan pengembangan sistem presensi nirkontak berbasis *face recognition* menggunakan kombinasi model *MediaPipe* dan *FaceNet*. Pemilihan basis teknologi

ini didasari oleh alasan efisiensi ekonomi dan optimalisasi aset, di mana sistem memproses aliran video secara langsung dari infrastruktur IP CCTV eksisting di area pintu masuk tanpa memerlukan pengadaan perangkat keras biometrik tambahan. Guna memastikan sistem mampu beroperasi secara responsif pada komputer pemantau berspesifikasi standar (non-GPU), dikembangkan beberapa fitur penunjang yang saling terintegrasi. Fitur tersebut meliputi Face Alignment berbasis trigonometri untuk mengoreksi sudut kemiringan wajah karyawan secara otomatis, arsitektur multi-threading dengan Anti-Lag Tracker guna mencegah aplikasi freezing akibat beban komputasi visual, serta pemanfaatan fitur komunikasi dua arah (Two-Way Audio) pada IP CCTV sebagai transmisi voice feedback (Text-to-Speech) yang memberikan konfirmasi keberhasilan presensi secara instan di lokasi. Melalui justifikasi dan perancangan fitur-fitur tersebut, objektif utama dari penelitian ini adalah untuk membangun, menguji performa analitis, dan mengimplementasikan prototipe sistem presensi real-time yang secara efektif mampu mengeliminasi masalah antrean fisik sekaligus mensinkronisasikan log kehadiran secara utuh ke dalam Sistem Presensi Pusat milik PT Dinamika Mediakom.

Untuk merealisasikan dan menguji solusi tersebut secara terukur, penelitian ini menggunakan metode pengembangan sistem Prototyping. Pemilihan metode ini dilandasi oleh justifikasi bahwa pengembangan sistem berbasis Kecerdasan Buatan (Artificial Intelligence) seperti face recognition memerlukan proses iterasi dan evaluasi yang intensif. Melalui metode prototyping, pengembang dapat merancang model awal sistem, mengujinya secara langsung menggunakan sampel wajah

karyawan dan kapabilitas infrastruktur lokal, serta segera melakukan perbaikan algoritma berdasarkan umpan balik (*feedback*) dari pihak manajemen sebelum sistem tersebut diimplementasikan secara penuh sebagai sistem akhir.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Bagaimana membuat Sistem *Face Recognition* dengan menggunakan IP CCTV dan *FaceNet* untuk presensi karyawan di PT Dinamika Mediakom.
- b. Bagaimana menguji tingkat akurasi pengenalan wajah menggunakan model dari *MediaPipe* dan *FaceNet* dengan *Confussion Matrix* dan Fungsionalitas Sistem *Face Recognition* dengan *Blackbox Testing* pada lingkungan kerja PT Dinamika Mediakom?
- c. Bagaimana merancang mekanisme integrasi data hasil pengenalan wajah agar dapat masuk ke dalam Sistem Presensi Pusat Perusahaan secara otomatis?

1.3. Batasan Masalah

Agar penelitian ini lebih terarah dan tidak menyimpang dari tujuan utama, maka penulis membatasi ruang lingkup penelitian sebagai berikut:

- a. Sistem *Face Recognition* dikembangkan menggunakan bahasa pemrograman *Python* dengan pustaka model dari *MediaPipe* dan *FaceNet* yang menerima input *video stream* dari 1 unit IP CCTV pintu masuk kantor melalui protokol RTSP.
- b. *User* atau Pengguna merupakan seluruh karyawan PT Dinamika Mediakom yang berjumlah 30 Orang.

- c. Proses pengambilan presensi dilakukan secara otomatis tanpa kontak fisik, di mana karyawan cukup berjalan melewati area tangkapan dan menghadap ke arah IP CCTV.
- d. Penelitian mencakup *error handling*, yang dibatasi pada penanganan jika terjadi pemutusan koneksi aliran RTSP mendadak dari perangkat IP CCTV dan kegagalan pengiriman data API ke Sistem Presensi Pusat.
- e. Integrasi sistem dibatasi pada pengembangan sistem *face recognition* yang ditambahkan untuk terhubung langsung dengan Sistem Presensi Pusat milik PT Dinamika Mediakom. Mekanisme integrasi dilakukan melalui komunikasi REST API, yang mencakup proses penarikan data biometrik foto karyawan menggunakan metode HTTP GET untuk melakukan *sync data* dan pengiriman data presensi menggunakan metode HTTP POST.
- f. Pengujian performa *baseline* atau *initial performance* prototipe dilakukan menggunakan metode *Confusion Matrix* dengan nilai ambang batas biometrik atau *threshold* sebesar 0.75 pada kondisi pencahayaan yang stabil.
- g. Sistem memberikan umpan balik (*feedback*) presensi secara instan melalui transmisi suara (*Text-to-Speech*) yang dikirimkan langsung ke *speaker* bawaan perangkat IP CCTV pintu masuk.

1.4. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Mengembangkan Sistem *Face Recognition* Berbasis IP CCTV dan *FaceNet* untuk presensi karyawan di PT Dinamika Mediakom

- b. Mengukur dan menguji tingkat akurasi identifikasi wajah dengan *MediaPipe* dan *FaceNet* menggunakan *Confussion Matrix* dan Fungsionalitas Sistem *Face Recognition* menggunakan *Blackbox Testing* pada lingkungan perusahaan.
- c. Mewujudkan keberhasilan integrasi fungsional pengiriman data presensi menuju Sistem Presensi Pusat secara otomatis.

1.5. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat bagi berbagai pihak, diantaranya:

- a. Bagi Industri (PT Dinamika Mediakom)
 - 1) Meningkatkan efisiensi proses operasional dengan cara mengurangi hambatan pada saat proses presensi karyawan sehingga bisa mengurangi antrean panjang pada jam kedatangan kerja yang sering terjadi pada saat memakai sistem *fingerprint*.
 - 2) Optimalisasi Inventaris dengan cara memanfaatkan infrastruktur IP CCTV yang sudah ada, sehingga perusahaan tidak perlu mengeluarkan biaya tambahan untuk pengadaan perangkat biometrik baru
 - 3) Akurasi Data dengan cara meminimalisir risiko manipulasi data kehadiran melalui sistem pengenalan wajah yang terintegrasi secara *real-time* ke Sistem Presensi Pusat.
- b. Bagi Institusi Pendidikan (STMIK Amikom Surakarta)
 - 1) Memberikan gambaran nyata mengenai implementasi algoritma pengolahan citra digital dalam memecahkan masalah administratif di instansi profesional.

c. Bagi Penulis

- 1) Mengasah kemampuan teknis dalam mengelola video dari IP CCTV serta integrasi sistem untuk kebutuhan industri.