

BAB II LANDASAN TEORI

2.1 Tinjauan Pustaka

2.2.1 Sistem Presensi Berbasis Biometrik wajah

Teknologi presensi berbasis biometrik wajah merupakan salah satu bentuk kemajuan dalam sistem pencatatan kehadiran yang kini mulai banyak diterapkan di lingkungan kerja modern. Berbeda dengan metode presensi manual atau menggunakan kartu, sistem ini memanfaatkan keunikan wajah setiap individu sebagai identitas utama untuk proses verifikasi. Sistem ini tidak hanya membuat proses presensi menjadi lebih praktis dan cepat, tetapi juga meningkatkan akurasi dan keamanan karena setiap wajah memiliki pola unik yang sulit untuk dipalsukan. Tujuan presensi adalah untuk menentukan kedisiplinan seseorang dalam suatu lembaga atau organisasi (Alamsyah Firdaus dkk, 2022).



Gambar 2.1 Deteksi wajah dengan *bounding box* dan *landmark* wajah

Berdasarkan Gambar 2.1 sistem mampu mendeteksi wajah pengguna secara otomatis dengan bantuan kamera perangkat. Area wajah dikenali melalui kotak deteksi (*bounding box*) berwarna biru, dan sistem juga mengidentifikasi titik-titik penting di wajah seperti mata, hidung, dan mulut melalui garis dan tanda visual. Deteksi ini merupakan bagian dari proses pemetaan fitur wajah yang akan dibandingkan dengan data yang sebelumnya telah disimpan dalam sistem. Teknologi ini bekerja dengan dukungan algoritma berbasis kecerdasan buatan seperti *deep learning*, di mana sistem telah dilatih untuk mengenali pola-pola wajah dari berbagai kondisi pencahayaan, ekspresi, maupun sudut pandang.

Selain unggul dari segi akurasi, sistem ini juga menawarkan kelebihan dari sisi higienitas karena pengguna tidak perlu melakukan kontak fisik, berbeda dengan metode *fingerprint* atau PIN. Hal ini sangat relevan dalam konteks saat ini, di mana protokol kesehatan masih menjadi perhatian. Keamanan juga menjadi salah satu keunggulan utama, karena wajah sangat sulit untuk diduplikasi secara akurat. Dalam penerapannya, sistem ini umumnya terintegrasi dengan kamera beresolusi tinggi, perangkat lunak pengenalan wajah, serta dukungan *cloud* sebagai media penyimpanan dan pengolahan data secara real-time. Dengan pendekatan ini, proses presensi tidak hanya tercatat secara otomatis, tetapi juga bisa dimonitor dan dilaporkan dengan lebih transparan dan efisien. Secara keseluruhan, teknologi ini menghadirkan pendekatan yang lebih modern, praktis, dan aman dalam mencatat kehadiran, serta menjadi solusi yang sangat cocok diterapkan di berbagai sektor, termasuk perusahaan, sekolah, hingga instansi pemerintahan yang membutuhkan sistem kehadiran yang akurat dan terpercaya

2.2.2 Konsep *Deep Learning*

Deep Learning merupakan metode learning yang memanfaatkan artificial neural network yang berlapis-lapis (*multi layer*), Artificial Neural Network ini dibuat mirip otak manusia, dimana neuron-neuron terkoneksi satu sama lain sehingga membentuk sebuah jaringan *neuron* yang sangat rumit. (Raup dkk., 2022)

Deep Learning merupakan salah satu cabang dari kecerdasan buatan (*Artificial Intelligence/AI*) yang fokus pada proses belajar dari data dalam jumlah besar dengan cara meniru cara kerja otak manusia. Teknologi ini bekerja menggunakan jaringan saraf tiruan (*artificial neural network*) yang terdiri dari beberapa lapisan oleh karena itu disebut "*deep*" karena memiliki banyak lapisan tersembunyi (*hidden layers*).

Berbeda dengan machine learning tradisional yang masih membutuhkan campur tangan manusia dalam mengekstraksi fitur dari data, *deep learning* mampu mempelajari fitur secara otomatis langsung dari data mentah. Inilah yang membuatnya sangat efektif dalam menangani data yang kompleks, seperti gambar, suara, dan video.

Dalam konteks pengenalan wajah, *deep learning* mampu mengenali pola-pola unik dari wajah seseorang, bahkan ketika wajah tersebut mengalami perubahan ekspresi, sudut pandang, atau pencahayaan. Hal ini dimungkinkan karena setiap lapisan dalam jaringan *deep learning* memiliki tugas masing-masing, mulai dari mendeteksi garis, bentuk, tekstur, hingga struktur wajah yang lebih kompleks.

Salah satu arsitektur *deep learning* yang banyak digunakan dalam pengolahan citra adalah *Convolutional Neural Network (CNN)*. *CNN* terbukti sangat handal dalam mengekstraksi fitur dari gambar dan menjadi fondasi dari berbagai sistem pengenalan wajah modern, termasuk *FaceNet*.

Keberhasilan *deep learning* juga sangat dipengaruhi oleh beberapa faktor, seperti jumlah dan kualitas data pelatihan, arsitektur jaringan yang digunakan, serta kekuatan komputasi. Dalam beberapa tahun terakhir, kemajuan perangkat keras seperti GPU dan layanan *cloud* telah mendorong penggunaan *deep learning* menjadi lebih luas dan efisien.

Dengan kemampuannya yang kuat dalam memahami data visual, *deep learning* menjadi teknologi inti dalam sistem presensi berbasis pengenalan wajah, karena mampu memberikan akurasi tinggi dan adaptasi terhadap berbagai kondisi di lapangan.

2.2.3 *Convolutional Neural Network (CNN)*

Convolutional Neural Network (CNN) adalah salah satu jenis arsitektur jaringan saraf tiruan yang dirancang khusus untuk mengenali dan mengolah data dalam bentuk gambar atau citra. *CNN* sangat populer dalam bidang *computer vision* karena kemampuannya yang tinggi dalam mengekstraksi fitur dari gambar tanpa perlu campur tangan manusia secara langsung.

Menurut Herdianto, H., & Nasution, D. (2023) Arsitektur *CNN* terdiri dari dua bagian yaitu : *feature extraction* dan klasifikasi. Pada *feature* ekstrasi berisi

convolusi, *ReLU* dan *pooling* yang jumlahnya bisa lebih dari sepuluh hingga ratusan tergantung dari besar data pelatihan yang digunakan. Adapun fungsi bagian feature extraction untuk mendapat ciri dari setiap objek. Selanjutnya pada klasifikasi berisi *flatten*, *fully connected* dan *softmax* yang berfungsi menentukan kelas dari objek yang menjadi masukan.

Berbeda dengan jaringan saraf biasa, *CNN* memiliki struktur khusus yang terdiri dari beberapa jenis lapisan, yaitu:

1. *Convolutional Layer*, yang berfungsi untuk mengekstraksi fitur lokal dari gambar, seperti tepi, sudut, atau pola tertentu. Lapisan ini menggunakan *filter (kernel)* yang digeser ke seluruh gambar.
2. *Activation Layer*, biasanya menggunakan fungsi *ReLU (Rectified Linear Unit)*, untuk menambahkan non-linearitas dalam jaringan agar lebih *fleksibel* dalam mempelajari pola yang kompleks.
3. *Pooling Layer*, seperti *max pooling* atau *average pooling*, yang digunakan untuk mereduksi ukuran data dan mengurangi beban komputasi tanpa menghilangkan fitur penting.
4. *Fully Connected Layer*, yang menghubungkan semua *neuron* dan bertugas untuk menghasilkan output akhir, misalnya klasifikasi atau prediksi.

Dalam konteks pengenalan wajah, *CNN* berperan penting dalam mempelajari karakteristik wajah seseorang dari berbagai sudut dan kondisi. Setiap lapisan *CNN* secara bertahap membentuk pemahaman yang lebih mendalam

terhadap citra wajah, mulai dari bentuk umum hingga detail unik yang membedakan satu wajah dengan wajah lainnya.

CNN juga memiliki kemampuan generalisasi yang baik, sehingga bisa tetap mengenali wajah meskipun terdapat sedikit perubahan, seperti pencahayaan, ekspresi, atau aksesoris (misalnya masker atau kacamata).

Keunggulan utama *CNN* adalah kemampuannya untuk mempelajari fitur secara otomatis langsung dari data gambar, tanpa perlu menentukan secara manual fitur apa yang harus dicari. Inilah yang menjadikannya sangat efektif dalam sistem presensi berbasis wajah seperti yang diimplementasikan dalam penelitian ini.

Dengan menggabungkan *CNN* bersama algoritma lanjutan seperti *FaceNet*, sistem pengenalan wajah menjadi lebih akurat, efisien, dan dapat bekerja dalam berbagai kondisi di lapangan, termasuk untuk kebutuhan presensi satpam yang memiliki jadwal dan lingkungan kerja yang beragam.

2.2.4 Machine Learning

Menurut (Chyan dkk., 2024) *Machine Learning (ML)* adalah cabang kecerdasan buatan yang memungkinkan komputer “belajar mandiri” dari data pelatihan dan meningkat seiring waktu, tanpa diprogram secara eksplisit. Algoritme pembelajaran mesin mampu mendeteksi pola dalam data dan mempelajarinya, untuk membuat prediksi sendiri. Singkatnya, algoritma dan model pembelajaran mesin belajar melalui pengalaman.

Machine Learning (ML) adalah cabang dari kecerdasan buatan yang memungkinkan komputer belajar dari data untuk membuat prediksi atau keputusan tanpa diprogram secara langsung. Dengan kata lain, sistem dapat mengenali pola dan menyimpulkan sesuatu berdasarkan pengalaman data sebelumnya.

ML umumnya terbagi menjadi tiga jenis:

1. *Supervised Learning*, belajar dari data yang sudah diberi label.
2. *Unsupervised Learning*, mencari pola dari data tanpa label.
3. *Reinforcement Learning*, belajar dari interaksi dengan lingkungan melalui sistem hadiah dan hukuman.

Dalam pengenalan wajah, ML digunakan untuk mengidentifikasi fitur unik wajah, seperti bentuk mata atau jarak antar bagian wajah. Meskipun metode klasik seperti *SVM* dan *KNN* sempat digunakan, kini *ML* lebih sering digabungkan dengan *deep learning* untuk hasil yang lebih akurat.

Dengan dukungan teknologi seperti *Flutter* dan *Cloud API*, machine learning memungkinkan sistem presensi wajah menjadi lebih cerdas, efisien, dan mudah diakses secara *real-time*.

2.2.5 Pengenalan Wajah (*Face Recognition*)

Pengenalan wajah (*face recognition*) merupakan salah satu teknologi biometrik yang digunakan untuk mengidentifikasi atau memverifikasi identitas individu berdasarkan fitur-fitur wajah. Teknologi ini telah berkembang pesat dan diterapkan dalam berbagai bidang, seperti keamanan, pendidikan, dan layanan publik.

Menurut Gustiana dan Elyas (2023), penggunaan teknologi *Convolutional Neural Networks (CNN)* dalam pengenalan wajah, termasuk integrasi dengan teknologi 3D dan *Generative Adversarial Networks (GAN)*, dapat meningkatkan akurasi pengenalan wajah dalam berbagai kondisi pencahayaan dan orientasi wajah.

Di lingkungan akademik, (Utomo dkk 2023) mengembangkan sistem login akademik online dengan memanfaatkan pengenalan wajah secara *real-time* menggunakan *OpenCV* dan algoritma *Local Binary Pattern Histogram (LBPH)*. Sistem ini mampu mendeteksi dan mengenali wajah mahasiswa untuk mempermudah proses login.

Dalam konteks keamanan, (Syarif dkk 2023) menerapkan metode *CNN* pada sistem pengenalan wajah untuk *smart locker*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem mampu mencapai akurasi pengenalan hingga 87,5% dalam mengidentifikasi individu yang terdaftar dan 100% dalam mengenali individu yang tidak terdaftar.

Selain itu, (Asmara dkk 2022) mengembangkan sistem pengenalan wajah menggunakan layanan *Cloud, Raspberry Pi*, dan metode *CNN*. Penelitian ini menunjukkan bahwa penggunaan *CNN* dapat meningkatkan akurasi pengenalan wajah dibandingkan dengan metode tradisional seperti *Haar Cascade*.

Implementasi teknologi pengenalan wajah juga diterapkan dalam sektor transportasi. (Widyastiwi dkk 2023) melaporkan bahwa PT Kereta Api Indonesia (KAI) mengimplementasikan sistem *face recognition* pada gerbang boarding di beberapa stasiun untuk meningkatkan efisiensi pelayanan.

2.2.6 FaceNet

FaceNet adalah algoritma pengenalan wajah berbasis deep learning yang mengubah citra wajah menjadi *Vektor numerik (embedding)* dalam ruang berdimensi rendah, memungkinkan perbandingan wajah secara efisien dan akurat. Proses ini melibatkan pelatihan jaringan saraf konvolusional (CNN) dengan fungsi *loss triplet* untuk memastikan bahwa *embedding* dari wajah yang sama lebih dekat satu sama lain dibandingkan dengan wajah yang berbeda.

Dalam penelitian oleh Meldyantono dan Poetro (2025), *FaceNet* digunakan dalam sistem absensi berbasis pengenalan wajah. Mereka menggabungkan metode CNN untuk deteksi wajah dan *FaceNet* untuk ekstraksi fitur, menghasilkan sistem yang efisien dan akurat dalam kondisi pencahayaan yang bervariasi.

Penelitian oleh Cahyono (2020) menunjukkan bahwa penggunaan *FaceNet* dalam sistem presensi pegawai dapat meningkatkan akurasi identifikasi wajah secara signifikan. Dengan menerapkan model *FaceNet*, sistem mampu mengenali wajah dengan tingkat kesalahan yang rendah, bahkan dalam kondisi pencahayaan yang kurang ideal.

Penelitian lain oleh (Sakti dkk 2022) menggabungkan metode *Haar Cascade* untuk deteksi wajah dan *FaceNet* untuk ekstraksi fitur dalam sistem pengenalan wajah. Mereka menemukan bahwa kombinasi ini efektif dalam mengenali wajah dengan akurasi tinggi, serta mampu beroperasi secara *real-time*.

2.2.7 *Flutter*

Flutter adalah *framework open-source* yang dikembangkan oleh *Google* untuk membangun aplikasi *mobile*, *web*, dan *desktop* dengan menggunakan satu *codebase*. Keunggulan utama dari *Flutter* adalah kemampuannya untuk memungkinkan pengembang membuat aplikasi yang tampak dan berfungsi seperti aplikasi native di berbagai *platform*.

Menurut (Nursobah dkk 2024), “Penggunaan *framework Flutter* dalam pengembangan aplikasi *e-commerce* memberikan kemudahan dalam proses pengembangan dan pemeliharaan aplikasi.”

Sumber lainnya, (Jorgi dkk 2022) menyatakan bahwa “*Flutter* memungkinkan pengembangan aplikasi *mobile* dengan antarmuka pengguna yang menarik dan responsif, serta mendukung pengembangan lintas *platform*.”

2.2.8 *Face Embedding*

Face embedding adalah representasi digital dari wajah dalam bentuk *Vektor* numerik berdimensi tinggi. *Vektor* ini menggambarkan ciri-ciri unik dari sebuah wajah yang telah diekstraksi oleh model *deep learning*, seperti *FaceNet*. Tujuannya adalah untuk mengubah citra wajah menjadi data numerik yang dapat dibandingkan dan dianalisis oleh sistem.

Menurut Cahyono, F. (2020) *Embedding* diperoleh berdasarkan jarak kemiripan, sehingga jika wajah tersebut semakin mirip akan membuat nilainya semakin kecil dan kebalikannya jika wajah tersebut semakin berbeda akan menghasilkan nilai yang semakin besar

Proses ini dimulai dengan pengambilan gambar wajah, lalu melalui jaringan saraf seperti *CNN* atau *FaceNet*, gambar tersebut dikonversi menjadi *embedding*, biasanya dalam bentuk *Vektor* berukuran 128 dimensi. *Vektor* ini mengandung informasi penting yang merepresentasikan struktur wajah secara matematis.

Dengan *face embedding*, sistem tidak perlu menyimpan gambar wajah asli untuk proses verifikasi. Cukup dengan membandingkan dua *embedding* menggunakan jarak *Vektor* misalnya *Euclidean distance*, sistem dapat menentukan apakah dua wajah tersebut milik orang yang sama atau tidak. Semakin kecil jaraknya, semakin besar kemungkinan wajah berasal dari orang yang sama.

Face embedding sangat penting dalam sistem presensi berbasis wajah karena mampu memberikan akurasi tinggi, kecepatan proses, serta efisiensi dalam penyimpanan data.

2.2.9 Integrasi *FaceNet*, *CNN*, *Flutter*, dan *Cloud API*

Penerapan sistem presensi berbasis wajah memerlukan integrasi beberapa teknologi utama agar berjalan secara optimal. Empat komponen penting dalam sistem ini adalah *FaceNet*, *Convolutional Neural Network (CNN)*, *Flutter*, dan *Cloud API*.

FaceNet dan *CNN* merupakan inti dari proses pengenalan wajah. *CNN* bertugas mengekstraksi fitur-fitur penting dari citra wajah, seperti bentuk mata, hidung, dan mulut. Setelah fitur diperoleh, *FaceNet* mengubahnya menjadi *face embedding*, yaitu *Vektor* numerik yang mewakili wajah dalam bentuk digital.

Dengan menggunakan jarak antar embedding, sistem dapat menentukan apakah wajah tersebut cocok dengan data yang tersimpan.

Agar sistem ini dapat diakses dan digunakan dengan mudah oleh pengguna, maka dibutuhkan antarmuka aplikasi yang responsif. Di sinilah *Flutter* berperan. *Flutter* adalah *framework* pengembangan aplikasi mobile yang dikembangkan oleh *Google*, dan memungkinkan pembuatan aplikasi lintas platform (*Android* dan *iOS*) dari satu basis kode. *Flutter* sangat mendukung integrasi kamera, UI interaktif, serta koneksi ke layanan *cloud*.

Sementara itu, *Cloud API* memungkinkan pemrosesan data dilakukan secara real-time melalui server berbasis awan. *Cloud API* berfungsi sebagai jembatan antara aplikasi *Flutter* dan model pengenalan wajah yang dihosting di server. Dengan cara ini, pemrosesan wajah tidak bergantung pada perangkat lokal, sehingga hasilnya lebih cepat, ringan, dan dapat diakses kapan saja.

Integrasi keempat komponen ini memungkinkan terciptanya sistem presensi wajah yang akurasi tinggi, mudah digunakan, hemat sumber daya, dan dapat berjalan secara *real-time*. Hal ini sangat sesuai dengan kebutuhan dinamis di lapangan, seperti presensi satpam yang memiliki jadwal shift dan mobilitas tinggi.

2.2.10 UI (*User Interface*) dan UX (*User Experience*)

User Experience (UX) merupakan proses mendesain suatu produk melalui pendekatan pengguna produk dengan desain UX yang baik akan menciptakan pengalaman yang menyenangkan bagi pengguna saat menggunakan produk Anda.

Dan *User Interface* adalah bagian dari UX yang berupa tampilan visual design sebuah sistem (Umiga, 2022).

Dalam pengembangan aplikasi, dua aspek yang sangat penting untuk diperhatikan adalah UI (*User Interface*) dan UX (*User Experience*). Keduanya saling berkaitan erat dalam menciptakan pengalaman pengguna yang baik dan memengaruhi sejauh mana aplikasi dapat diterima serta digunakan secara optimal oleh penggunanya.

User Interface atau antarmuka pengguna merujuk pada tampilan visual dari aplikasi yang berinteraksi langsung dengan pengguna. Desain UI mencakup elemen-elemen seperti tata letak, warna, ikon, tombol, hingga tipografi. Tujuannya adalah menciptakan tampilan yang menarik secara visual namun tetap mudah digunakan.

Sementara itu, *User Experience* lebih menekankan pada bagaimana perasaan dan kepuasan pengguna saat berinteraksi dengan aplikasi. UX mencakup aspek-aspek seperti alur penggunaan, kemudahan navigasi, kecepatan akses, hingga konsistensi dalam penggunaan fitur. Desain UX yang baik akan membuat pengguna merasa nyaman dan efisien dalam menggunakan aplikasi.

Dalam sistem presensi digital yang dikembangkan pada penelitian ini, peran UI dan UX sangat vital. Antarmuka yang sederhana namun intuitif akan memudahkan satpam dalam melakukan presensi tanpa perlu pelatihan khusus. Begitu pula, pengalaman pengguna yang lancar akan mendukung efektivitas sistem

secara keseluruhan, terutama dalam konteks operasional sehari-hari di lingkungan kerja.

2.2.11 Pemodelan Sistem UML

Unified Modeling Language (UML) adalah sebuah metode pemodelan yang digunakan secara luas dalam proses perancangan sistem berbasis perangkat lunak. UML membantu pengembang dalam memvisualisasikan struktur dan alur kerja sistem melalui serangkaian diagram yang terstandarisasi. Dengan menggunakan UML, setiap komponen dan interaksi dalam sistem dapat dijelaskan secara sistematis dan mudah dipahami, baik oleh tim teknis maupun pihak non-teknis.

Dalam pengembangan sistem presensi wajah berbasis *FaceNet* ini, pemodelan UML digunakan untuk menjelaskan bagaimana sistem bekerja dari berbagai sudut pandang. Adapun jenis diagram UML yang digunakan dalam penelitian ini antara lain:

1. *Use Case Diagram*

Diagram ini digunakan untuk menggambarkan hubungan dan interaksi antara pengguna sistem (*aktor*) dengan fungsionalitas utama dari sistem. Dalam konteks sistem presensi ini, terdapat dua aktor utama, yaitu Admin dan Satpam. Admin memiliki peran dalam mengelola data satpam dan mengakses laporan presensi, sedangkan Satpam berperan sebagai pengguna yang melakukan presensi menggunakan pengenalan wajah.

2. *Activity Diagram*

Diagram ini menjelaskan alur aktivitas secara rinci dari masing-masing aktor. Pada sistem ini, *activity* diagram menggambarkan langkah-langkah yang dilakukan oleh satpam saat melakukan presensi, serta aktivitas admin dalam memantau dan mengelola data kehadiran. Dengan diagram ini, alur kerja sistem menjadi lebih jelas dan terstruktur.

3. *Sequence* Diagram

Sequence diagram digunakan untuk menunjukkan urutan komunikasi antar komponen dalam sistem selama proses presensi berlangsung. Diagram ini menjelaskan interaksi antara aplikasi *Flutter* di sisi pengguna, model pengenalan wajah berbasis *FaceNet*, serta layanan *Cloud API* yang digunakan untuk memverifikasi dan mencatat kehadiran. Diagram ini membantu menggambarkan dinamika waktu dari proses komunikasi antar bagian sistem secara kronologis.

2.2 Penelitian Terdahulu

Penelitian terdahulu dapat menjadi pedoman peneliti dalam melakukan penelitian dan memperkuat teori yang mereka gunakan ketika mempertimbangkan penelitian yang sedang berlangsung.

Di bawah ini dapat ditemukan penelitian-penelitian sebelumnya dalam berbagai format jurnal terkait penelitian yang sedang berlangsung.

Tabel 2.1 Review Jurnal Terdahulu 1

Judul Artikel	Pengembangan Aplikasi Android Presensi Kehadiran Realtime menggunakan Pengenalan Wajah dengan Model <i>Facenet</i>
Penulis dan Program Studi	Natanniel Eka Christyanto, Eriq Muhammad Adams Jonemaro, Novanto Yudistira - Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Brawijaya
Nama Jurnal dan ISSN	Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer, e-ISSN: 2548-964X
Volume Halaman	Vol. 6, No. 10, hlm. 4839-4847
Bulan, Tahun	Oktober 2022
Penerbit Jurnal	Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer
Alamat URL	https://j-ptiik.ub.ac.id/index.php/j-ptiik/article/view/11700/5203
Tanggal Review	23-04-2025
Permasalahan	Sistem presensi manual rentan terhadap kecurangan, memakan waktu, dan kurang efisien dalam rekapitulasi kehadiran. Diperlukan sistem otomatis berbasis teknologi pengenalan wajah.
Tujuan Penelitian	Mengembangkan aplikasi Android untuk presensi kehadiran secara realtime dengan teknologi pengenalan wajah menggunakan model <i>FaceNet</i> .
Subjek Penelitian	Pengguna sistem presensi (karyawan/mahasiswa), dan data wajah sebagai basis verifikasi
Metode Penelitian	Penelitian rekayasa perangkat lunak dengan metode <i>waterfall</i> serta pendekatan pemrograman dan penerapan model <i>Machine Learning (FaceNet)</i>
Hasil Penelitian	Sistem berhasil dibangun dan diuji, mampu mengenali wajah secara realtime dengan tingkat akurasi yang tinggi. Aplikasi efektif digunakan untuk menggantikan sistem presensi manual
Kelemahan/batasan	Wajah yang sudah didaftarkan tidak sinkron dengan Android yang lain.

Tabel 2.2 Review Jurnal Terdahulu 2

Judul Artikel	Implementasi Login Aplikasi Dengan Fitur Autentikasi Pengguna Menggunakan <i>Flutter</i> Dan <i>ML Kit Face Recognition</i>
Penulis dan Program Studi	Ibnu Saputra, Teti Desyani, Ari Syaripudin - Universitas Pamulang, Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer
Nama Jurnal dan ISSN	JORAPI : Journal of Research and Publication Innovation, ISSN : 2985-4768
Volume Halaman	Vol. 3, No. 1, hlm. 106-115
Bulan, Tahun	januari 2025
Penerbit Jurnal	JORAPI : Journal of Research and Publication Innovation
Alamat URL	https://jurnal.portalpublikasi.id/index.php/JORAPI/article/view/1358/1043
Tanggal Review	24-04-2025
Permasalahan	Autentikasi dengan kata sandi rentan dibobol, kurang aman, dan tidak efisien. Diperlukan metode autentikasi yang lebih aman seperti pengenalan wajah.
Tujuan Penelitian	Mengembangkan aplikasi login berbasis Flutter dengan fitur autentikasi menggunakan <i>ML Kit Face Recognition</i> dan metode <i>Euclidean Distance</i> untuk keamanan login.
Subjek Penelitian	Aplikasi login Android yang diuji pada 21 orang relawan sebagai pengguna
Metode Penelitian	R&D (<i>Research and Development</i>), studi literatur, analisis kebutuhan, desain dan implementasi sistem, pengujian sistem (<i>white-box</i> dan <i>black-box</i>), serta kuisioner.
Hasil Penelitian	Sistem berhasil mengenali wajah dengan akurasi 90% dan memenuhi kebutuhan autentikasi pengguna dengan baik. UI/UX dinilai optimal oleh mayoritas pengguna.
Kelemahan/batasan	Tidak Terintegrasi dengan <i>Backend</i> atau <i>Cloud</i>

Tabel 2.3 Review Jurnal Terdahulu 3

Judul Artikel	Implementasi Sistem Absensi Berbasis Pengenalan Wajah Menggunakan Metode CNN Dan Model Facenet
Penulis dan Program Studi	Anggara Putra Meldyantono, Bagus Satrio Waluyo Poetro - Universitas Islam Sultan Agung, Indonesia
Nama Jurnal dan ISSN	JRSIT : Jurnal Rekayasa Sistem Informasi dan Teknologi, e-ISSN : 3025-888X

Volume Halaman	Volume 2, No 3, hlm. 996-1006
Bulan, Tahun	Februari 2025
Penerbit Jurnal	Fakultas Sains dan Teknologi UIR
Alamat URL	https://doi.org/10.70248/jrsit.v2i3.1857
Tanggal Review	25-04-2025
Permasalahan	Sistem absensi konvensional masih rawan kecurangan, seperti titip absen, dan tidak efisien dalam kehadiran karyawan atau mahasiswa.
Tujuan Penelitian	Membangun sistem absensi otomatis berbasis pengenalan wajah menggunakan CNN dan model <i>FaceNet</i> untuk meningkatkan keakuratan dan efisiensi.
Subjek Penelitian	Sistem absensi yang diujikan pada lingkungan tertentu (tidak dijelaskan spesifik jumlah partisipan)
Metode Penelitian	Eksperimen rekayasa perangkat lunak dengan metode CNN dan model <i>FaceNet</i> , serta pengujian akurasi sistem.
Hasil Penelitian	Sistem berhasil mendeteksi wajah dengan akurasi 94% dan mampu merekam absensi secara otomatis dan akurat menggunakan data wajah.
Kelemahan/batasan	Sistem masih terbatas pada versi web dan belum tersedia dalam bentuk aplikasi mobile

Tabel 2.4 Review Jurnal Terdahulu 4

Judul Artikel	Sistem Presensi Karyawan Berbasis Pengenalan Wajah Dengan Metode <i>Support Vector Machine</i>
Penulis dan Program Studi	David Setiyadi, Fauzun Atabiq, Siti Aisyah - Politeknik Negeri Batam, Batam, Indonesia
Nama Jurnal dan ISSN	Journal Of Applied Electrical Engineering (JAEE) e-ISSN:2548-9682
Volume Halaman	VOL.5,NO.2, hlm. 55-62
Bulan, Tahun	Desember 2021
Penerbit Jurnal	Politeknik Negeri Batam
Alamat URL	https://jurnal.polibatam.ac.id/index.php/JAEE/article/view/3147/1593
Tanggal Review	26-04-2025
Permasalahan	Proses presensi karyawan secara manual masih memiliki kelemahan seperti rawan manipulasi dan kurang efisien dalam pencatatan kehadiran..

Tujuan Penelitian	Mengembangkan sistem presensi karyawan otomatis berbasis pengenalan wajah dengan metode <i>Support Vector Machine</i> untuk meningkatkan keamanan dan efisiensi.
Subjek Penelitian	Sistem presensi untuk lingkungan perusahaan dengan pengujian pada 20 dari 90 data.
Metode Penelitian	Metode pengenalan wajah menggunakan ekstraksi fitur HOG (<i>Histogram of Oriented Gradients</i>) dan klasifikasi <i>Support Vector Machine</i> (SVM); pendekatan eksperimen.
Hasil Penelitian	Pada pengujian presensi didapat sistem dapat menemukan kembali informasi dengan baik ditunjukkan dengan hasil recall 77,78%, tingkat kesalahan saat proses identifikasi atau spesifitas 32,22%, kemudian tingkat kedekatan nilai aktual dan prediksi atau akurasi 77,78%, dan tingkat ketepatan nilai yang diprediksi benar dengan tepat atau presisi 70,71%
Kelemahan/batasan	Sistem masih terbatas pada versi web dan belum tersedia dalam bentuk aplikasi mobile

Tabel 2.5 Review Jurnal Terdahulu 5

Judul Artikel	RANCANG BANGUN SISTEM PRESENSI PINTAR BERBASIS FACE IDENTIFICATION DAN CLOUD DENGAN APLIKASI SMARTPHONE ANDROID UNTUK EFISIENSI DI LABORATORIUM TELEKOMUNIKASI POLITEKNIK PENERBANGAN SURABAYA
Penulis dan Program Studi	Satria Praodega Habibi, F., Irfansyah, A., & Ratna Sari, D.- Politeknik Penerbangan Surabaya
Nama Jurnal dan ISSN	PROSIDING Seminar Nasional Inovasi Teknologi Penerbangan (SNITP) ISSN : 2548 -8112 e-ISSN: 2622-8890
Volume Halaman	Vol. 7 No. 1, hlm. 1-8
Tahun	2023
Penerbit Jurnal	Pusat Penelitian dan Pengabdian Masyarakat Politeknik Penerbangan Surabaya
Alamat URL	https://ejournal.poltekbangsby.ac.id/index.php/SNITP/article/view/1572/1484
Tanggal Review	27-04-2025

Permasalahan	Sistem presensi konvensional yang digunakan masih memiliki kelemahan seperti keterlambatan pencatatan, manipulasi data kehadiran, dan kurang efisien dalam proses pelaporan.
Tujuan Penelitian	Merancang dan membangun sistem presensi berbasis identifikasi wajah yang terintegrasi dengan teknologi cloud dan aplikasi Android untuk meningkatkan efisiensi presensi di laboratorium.
Subjek Penelitian	Sistem presensi di Laboratorium Telekomunikasi Politeknik Penerbangan Indonesia dan mahasiswa pengguna laboratorium tersebut.
Metode Penelitian	Metode <i>waterfall</i> , sistem <i>face identification</i> dan <i>cloud</i> yang terhubung ke aplikasi android.
Hasil Penelitian	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sistem presensi pintar berbasis face identification dan cloud dengan menggunakan aplikasi android berfungsi dengan baik. 2. Sistem presensi pintar berbasis face identification dan cloud dengan menggunakan aplikasi android cukup efisien untuk digunakan sebagai sistem presensi pada Laboratorium Telekomunikasi Politeknik Penerbangan Surabaya.
Kelemahan/batasan	Penggunaan koneksi <i>WiFi</i> dengan sandi sederhana karena perangkat belum dilengkapi dengan keyboard <i>QWERTY</i> , sehingga menyulitkan input sandi yang kompleks