

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Salah satu aspek krusial dalam manajemen perkuliahan adalah sistem absensi. Metode konvensional yang saat ini digunakan, seperti tanda tangan manual, kartu, hingga sidik jari, masih memiliki kelemahan signifikan. Proses ini seringkali memakan waktu, rentan terhadap manipulasi seperti "titip absen", dan menghasilkan data yang tidak terpusat sehingga kurang efisien untuk dikelola.

Seiring pesatnya perkembangan computer vision dan kecerdasan buatan, sistem absensi berbasis pengenalan wajah (face recognition) hadir sebagai solusi yang jauh lebih unggul. Teknologi ini tidak hanya menjanjikan proses yang otomatis, cepat, dan akurat, tetapi juga mampu meminimalisir kecurangan karena karakteristik wajah setiap individu yang unik.

Namun, untuk membangun sistem yang tangguh, diperlukan lebih dari sekadar deteksi wajah dasar. Penelitian ini mengusulkan sebuah arsitektur sistem modern yang mengintegrasikan beberapa teknologi kunci. Untuk deteksi multi-wajah yang cepat dan akurat, penelitian ini memanfaatkan model YOLOv8 (You Only Look Once). Selanjutnya, untuk memastikan identifikasi yang presisi, digunakan framework DeepFace dengan model ArcFace yang dikenal memiliki akurasi tinggi. Terakhir, untuk memastikan data terkelola secara efisien dan terpusat, sistem ini dirancang dengan arsitektur klien-server, di mana aplikasi deteksi (klien) yang dibangun dengan Python berkomunikasi dengan server PHP dan database MySQL.

Oleh karena itu, penelitian ini berfokus pada perancangan dan implementasi sebuah purwarupa sistem absensi mahasiswa berbasis Multiple Person Face Detection. Sistem ini tidak hanya mampu mengenali wajah secara real-time, tetapi juga mengelola data secara terpusat melalui dashboard web, sehingga dapat menjawab tantangan efisiensi dan keamanan proses absensi di lingkungan akademik.

Penerapan teknologi ini di Universitas Bina Darma diharapkan dapat menjadi sebuah langkah inovatif untuk meningkatkan kualitas pelayanan. Dengan demikian, universitas dapat memastikan keakuratan data kehadiran, mengoptimalkan waktu perkuliahan, dan mulai membangun fondasi untuk sistem manajemen perkuliahan yang lebih terintegrasi dan modern.

## **1.2 Perumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang di atas, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana merancang dan mengimplementasikan sistem absensi pada sisi klien menggunakan Python dengan arsitektur multithreaded, yang mengintegrasikan YOLOv8 untuk deteksi wajah, MediaPipe untuk validasi, dan DeepFace untuk proses pengenalan ?
2. Bagaimana mengintegrasikan aplikasi klien tersebut dengan backend berbasis PHP dan MySQL untuk mengelola dan mencatat data absensi secara terpusat dan real-time?

3. Seberapa tinggi tingkat akurasi pengenalan dan kecepatan pemrosesan sistem dalam skenario deteksi multi-wajah pada berbagai kondisi pengujian?
4. Apa saja kendala teknis yang dihadapi selama proses pengembangan sistem dan bagaimana solusi yang diterapkan untuk mengatasinya?

### **1.3 Tujuan penelitian**

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Membangun sebuah purwarupa aplikasi absensi pada sisi klien menggunakan Python dengan arsitektur multithreaded yang mampu mendeteksi wajah secara real-time menggunakan YOLOv8, memvalidasi kelengkapan wajah dengan MediaPipe, dan melakukan pengenalan identitas dengan DeepFace.
2. Mengimplementasikan sisi server menggunakan PHP sebagai API penerima data dan MySQL sebagai database untuk menciptakan sistem absensi yang terpusat.
3. Mengukur dan menganalisis tingkat akurasi dan kecepatan sistem dalam skenario deteksi multi-wajah untuk mengevaluasi performa dari arsitektur yang diusulkan.
4. Mengidentifikasi kendala-kendala yang muncul selama proses integrasi teknologi dan menyajikan solusi yang berhasil diterapkan untuk mengatasinya.

## 1.4 Ruang Lingkup dan Batasan Masalah

Agar penelitian ini lebih terfokus, berikut adalah batasan masalah yang diterapkan:

1. **Arsitektur Sistem** : Sistem ini dikembangkan dengan arsitektur klien-server. Aplikasi klien untuk deteksi wajah dibangun menggunakan Python, sedangkan sisi server untuk API dan manajemen data menggunakan PHP dan MySQL.
2. **Lingkup Fungsional**: Penelitian ini mencakup proses deteksi multi-wajah, pengenalan identitas, hingga pencatatan waktu kehadiran secara otomatis ke dalam database terpusat.
3. **Kondisi Lingkungan**: Pengujian sistem difokuskan pada penggunaan di dalam ruangan (indoor) dengan kondisi pencahayaan yang cukup dan stabil. Kinerja sistem tidak diuji dalam kondisi cahaya redup ekstrem atau cahaya latar yang sangat kuat.
4. **Dataset Wajah**: Database wajah referensi yang digunakan terbatas pada sejumlah mahasiswa yang telah terdaftar, dengan setiap individu memiliki beberapa sampel foto untuk mengakomodasi variasi pose dasar.
5. **Batasan Pengenalan**:
  - Meskipun sistem dapat menangani beberapa variasi pose (seperti sedikit miring atau menunduk) berkat kualitas dataset dan validasi MediaPipe, sistem ini tidak dirancang untuk mengenali wajah dengan pose ekstrem (lebih dari 45

derajat) atau wajah yang tertutup secara signifikan (misalnya, menggunakan masker atau kacamata hitam)

- Sistem tidak mengimplementasikan metode liveness detection aktif (seperti deteksi kedip atau challenge-response) untuk menangani spoofing menggunakan foto atau video

6. Perangkat Keras : Kinerja sistem bergantung pada spesifikasi perangkat keras yang digunakan, terutama kualitas kamera dan kemampuan GPU untuk akselerasi pemrosesan model AI.

### 1.5 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut:

#### 1. Bagi Universitas Bina Darma:

- a. Meningkatkan Efisiensi dan Manajemen Data : Menyediakan sistem absensi otomatis yang mengurangi beban administrasi dan menghasilkan data kehadiran yang akurat dan terpusat
- b. Mengurangi Risiko Kecurangan : Meminimalisir potensi penyalahgunaan absensi seperti “titip absen” melalui verifikasi biometrik wajah.
- c. Mendorong Inovasi Teknologi : Menjadi bukti penerapan teknologi kecerdasan buatan (Artificial Intelligence) yang dapat menjadi landasan untuk digitalisasi sistem akademik lainnya di lingkungan universitas.

## 2. Bagi Mahasiswa :

- a. Memberikan Kemudahan : Mempermudah dan mempercepat proses absensi tanpa perlu antre atau menggunakan alat bantu seperti kartu.
- b. Meningkatkan Akuntabilitas : Mendorong kedisiplinan dalam menghadiri perkuliahan melalui sistem pencatatan yang objektif dan transparan.

## 3. Bagi Peneliti :

- a. Memperdalam Pemahaman Konseptual: Meningkatkan pemahaman teoretis dan praktis mengenai alur kerja sistem pengenalan wajah, mulai dari deteksi hingga identifikasi.
- b. Mengembangkan Keterampilan Teknis Tingkat Lanjut: Memberikan pengalaman nyata dalam mengimplementasikan dan mengintegrasikan berbagai teknologi modern, termasuk.
  - Penerapan model deep learning YOLOv8 dan DeepFace (ArcFace) untuk tugas computer vision.
  - Pengembangan aplikasi real-time dengan arsitektur multithreading di Python.
  - Pembangunan sistem klien-server yang melibatkan komunikasi API antara Python dan PHP.

### 1.6 Metodologi Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode pengembangan perangkat lunak berbasis model *Waterfall*, yang terdiri dari beberapa tahap:

1. **Analisis Kebutuhan Sistem** : Tahap awal ini berfokus pada pengumpulan data melalui studi literatur dan wawancara untuk memahami kelemahan sistem absensi konvensional dan mendefinisikan kebutuhan fungsional serta non-fungsional dari sistem yang akan dibangun.
2. **Perancangan Sistem**: Berdasarkan hasil analisis, dilakukan perancangan sistem secara menyeluruh yang mencakup, Perancangan arsitektur klien-server, alur kerja aplikasi (activity diagram), termasuk logika multithreading untuk optimasi performa, struktur database (ERD) menggunakan MySQL untuk menyimpan data mahasiswa dan absensi, antarmuka pengguna (UI) untuk aplikasi klien dan dashboard admin berbasis web .
3. **Implementasi**: Tahap ini adalah proses penerjemahan hasil rancangan ke dalam kode program yang fungsional, meliputi Pengembangan aplikasi klien pengenalan wajah menggunakan Python, dengan library utama YOLOv8, DeepFace, dan MediaPipe, Pengembangan sisi server (API dan dashboard) menggunakan bahasa pemrograman PHP Pembuatan dan konfigurasi database menggunakan MySQL.
4. **Pengujian**: Sistem yang telah selesai diimplementasikan kemudian diuji secara sistematis untuk memastikan semua fungsionalitas berjalan sesuai harapan . Pengujian mencakup pengukuran akurasi pengenalan, kecepatan pemrosesan, dan stabilitas sistem dalam berbagai skenario.

5. **Evaluasi:** Tahap akhir adalah melakukan evaluasi terhadap hasil pengujian untuk menarik kesimpulan dan mendokumentasikan seluruh proses penelitian, perancangan, dan hasil ke dalam bentuk laporan skripsi.

### **1.6.1 Metode Pengumpulan Data**

Dalam melakukan analisis data dan penulisan karya akhir ini penulisan menggunakan 2 metode pengumpulan data, yaitu :

1. Studi Literatur
2. Studi Pustaka

### **1.6.2 Alat dan Bahan**

Dalam penelitian yang dilakukan beberapa alat dan bahan yang digunakan sebagai berikut :

- a. Perangkat Keras ( Hardware ) terdiri dari :
  1. Laptop Asus Tuf Gaming A15
  2. SSD ( Solid State Drive ) 512 GB
  3. 2 Slot RAM ( Random Access Memory ) 8 + 4 GB
  4. Processor AMD Ryzen 5 4600H with Radeon Graphics (12 CPUs) @3.0 GHz.
  5. Webcam resolusi 1080p
- b. Perangkat Lunak
  1. Sistem Operasi Windows 10
  2. Microsoft Word Professional Plus 2024
  3. Visual Studio Code

## **1.7 Sistematika Penulisan**

Sistematika penulisan skripsi yang di gunakan, dapat uraikan sebagai berikut:

### **BAB I PENDAHULUAN**

Dalam BAB ini, berisi penjelasan mengenai latar belakang, perumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah, manfaat penelitian, metodologi penelitian, serta sistematika penulisan.

### **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

Berisi penjelasan terkait marketplace, serta uraian mengenai teori-teori yang digunakan sebagai landasan atau acuan dalam melaksanakan penelitian.

### **BAB III ANALISIS DAN PERANCANGAN**

Bab ini menjelaskan tentang analisa kebutuhan dalam pembangunan system serta rancangan sistem yang akan dibuat.

### **BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

Bab ini menguraikan tentang implementasi sistem secara detail. Sesuai dengan rancangan dan berdasarkan komponen tools, atau bahasa pemrograman yang dipakai.

### **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

Bab ini berisi kesimpulan dari hasil penelitian yang dilakukan dan membahas saran – saran dari pengembangan perangkat lunak kedepannya.