

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Perkembangan teknologi informasi telah membawa perubahan signifikan dalam berbagai aspek kehidupan, termasuk dalam hal sistem informasi. Salah satu penerapan sistem informasi yang banyak digunakan adalah sistem voting berbasis web. Sistem voting ini memudahkan proses pemungutan suara yang sebelumnya dilakukan secara manual menjadi lebih efisien dan terstruktur. Pemanfaatan teknologi web dalam sistem voting memungkinkan akses yang lebih mudah dan cepat bagi para pengguna untuk melakukan pemungutan suara di mana saja dan kapan saja. Selain itu, sistem ini juga dapat meminimalisir terjadinya kecurangan dan memastikan bahwa setiap suara yang masuk adalah valid.

Dalam konteks sistem voting, validasi identitas pemilih merupakan salah satu aspek krusial yang perlu diperhatikan untuk menjaga integritas proses pemilihan. Salah satu cara untuk meningkatkan validasi identitas pemilih adalah dengan menambahkan fitur *face recognition*. Studi kasus yang diambil dalam skripsi ini adalah Unit Kegiatan Mahasiswa (UKM) Unit Kegiatan Kerohanian Islam (UKKI) di Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur. Implementasi fitur *face recognition* pada sistem pemilihan ketua umum UKKI diharapkan dapat memastikan bahwa hanya pemilih yang sah yang dapat memberikan suara mereka, sehingga proses pemilihan menjadi lebih adil dan transparan.

Fitur *face recognition* yang akan diimplementasikan pada sistem voting ini menggunakan dua pendekatan algoritma, yaitu *Haar Cascade Classifier* dan *Convolutional Neural Network*(CNN) dengan model: *Multi-task Cascaded Convolutional Networks* (MTCNN) dan FaceNet. Algoritma *Haar Cascade Classifier* merupakan algoritma yang efektif dan efisien untuk mendeteksi wajah dalam citra digital dengan cara mendeteksi pola *Haar* pada citra (Setiawan dan Dewi Agushinta, 2020). Algoritma CNN adalah jenis arsitektur jaringan saraf tiruan (*neural network*) yang dirancang khusus untuk memproses dan menganalisis data citra (Galih Pradana & Khoirunnisa, 2023). *Haar Cascade Classifier* adalah metode deteksi wajah yang cepat dan sederhana, sedangkan MTCNN dan FaceNet merupakan model *deep learning* yang lebih kompleks dan memiliki akurasi yang lebih tinggi

dalam mengenali wajah. MTCNN digunakan untuk deteksi dan pemetaan wajah, sementara FaceNet digunakan untuk mengenali dan membedakan wajah berdasarkan fitur-fitur uniknya.

Implementasi *fitur face recognition* pada sistem web voting ini dilakukan dengan menggunakan *framework* Flask dan ORM (*Object-Relational Mapping*) SQLAlchemy. Flask dipilih karena kesederhanaannya dan fleksibilitasnya dalam membangun aplikasi web yang ringan namun fungsional. SQLAlchemy digunakan untuk mengelola basis data yang diperlukan dalam sistem ini. Integrasi *face recognition* ke dalam sistem voting berbasis web dilakukan dengan menyimpan data wajah pemilih ke dalam direktori yang memungkinkan proses deteksi dan verifikasi wajah dapat dilakukan secara *Real-Time* selama proses pemungutan suara berlangsung.

Dengan penerapan fitur *face recognition* pada sistem web voting ini, proses pemilihan ketua umum UKKI dapat dilakukan dengan lebih aman, akurat, dan efisien. Fitur ini diharapkan mampu mengidentifikasi wajah pemilih dengan berbagai variasi ekspresi, posisi wajah, dan wajah yang teroklusi (tertutup sebagian). Dengan demikian, sistem ini tidak hanya meningkatkan keamanan dan kevalidan proses pemungutan suara, tetapi juga memberikan pengalaman pengguna yang lebih baik dan terpercaya. Implementasi yang berhasil dapat menjadi contoh dan diadopsi oleh sistem pemilihan lainnya di masa depan.

1.2. Rumusan Masalah

Dalam suatu penelitian dikenal yang namanya suatu permasalahan. Permasalahan hadir sebagai pemicu dan latar belakang dari munculnya berbagai inovasi dan penyelesaian dalam upaya untuk mencari jalan keluar dari suatu permasalahan. Adapun, masalah yang dirumuskan dalam penelitian ini antara lain :

1. Apakah fitur *face recognition* menggunakan gabungan metode *Haar Cascade Classifier* dan *Convolutional Neural Networks* dengan model MTCNN dan FaceNet memiliki kecepatan dan akurasi yang baik dibandingkan jika salah satu metode dihilangkan?
2. Bagaimana mengimplementasikan algoritma *Haar Cascade Classifier* dan *Convolutional Neural Networks* dengan model MTCNN dan FaceNet untuk melakukan sistem verifikasi wajah secara *Real-Time*?

3. Apakah integrasi algoritma *Haar Cascade Classifier* dan *Convolutional Neural Networks* dengan model MTCNN dan FaceNet mampu mendeteksi wajah dengan berbagai ekspresi, posisi, dan wajah yang teroklusi?
4. Apakah fitur *face recognition* ini dapat diterapkan dalam web sistem pemilihan dan dapat berfungsi dengan baik?

1.3. Tujuan

Berdasarkan rumusan masalah yang ada, terdapat beberapa tujuan dari dilakukannya penelitian ini. Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menganalisis apakah gabungan metode *Haar Cascade Classifier* dan *Convolutional Neural Networks* (model MTCNN dan FaceNet) memiliki kecepatan dan akurasi yang lebih baik dibandingkan penggunaan dua metode saja.
2. Mengimplementasikan algoritma *Haar Cascade Classifier* dan *Convolutional Neural Networks* (model MTCNN dan FaceNet) untuk verifikasi wajah secara *Real-Time*.
3. Menilai kemampuan deteksi wajah oleh gabungan algoritma *Haar Cascade Classifier* dan *Convolutional Neural Networks* (model MTCNN dan FaceNet) dalam berbagai kondisi ekspresi, posisi, dan wajah yang teroklusi.
4. Menguji apakah fitur *face recognition* dapat diterapkan dan berfungsi dengan baik dalam web sistem pemilihan berbasis Flask dan SQLAlchemy.

1.4. Manfaat

Penelitian ini diharapkan mampu memberikan manfaat untuk berbagai pihak, seperti manfaat bagi penulis, UKM UKKI, lembaga kampus, maupun manfaat secara umum.

Berikut adalah manfaat dari penelitian ini:

1. Manfaat bagi penulis: penelitian ini memberikan peluang pengembangan kompetensi yang substansial dalam bidang pemrosesan citra, keamanan informasi, dan pengembangan sistem berbasis teknologi informasi. Selain itu, kontribusi ilmiah yang dihasilkan dari penelitian ini dapat memperluas wawasan penulis dalam konteks verifikasi wajah dan pemilihan umum berbasis teknologi.
2. Manfaat bagi UKM UKKI: implementasi fitur verifikasi wajah membawa manfaat nyata dalam efisiensi proses pemilihan Ketua Umum UKKI. Dengan mengurangi

waktu verifikasi identitas, sistem ini tidak hanya meningkatkan efisiensi tetapi juga memastikan keamanan dan kredibilitas pemilihan dengan memverifikasi bahwa suara berasal dari pemilih yang sah.

3. Manfaat bagi lembaga kampus: penelitian ini memberikan kontribusi dalam modernisasi proses pemilihan di berbagai UKM/Ormawa. Penerapan teknologi informasi dalam administrasi kampus, dengan dukungan dari hasil penelitian, memperkuat citra kampus sebagai lembaga inovatif yang mengadopsi solusi terkini.
4. Manfaat umum: sistem ini tidak hanya membawa transparansi dan integritas dalam proses pemilihan, mengurangi risiko kecurangan, tetapi juga mendukung pendidikan dan kesadaran teknologi di kalangan mahasiswa. Dengan demikian, penelitian ini memberikan kontribusi nyata dalam pengembangan ilmu pengetahuan sekaligus memberikan dampak positif dalam efisiensi dan keamanan proses pemilihan di lingkungan kampus.

1.5. Batasan Masalah

Selain perumusan masalah, dalam suatu penelitian juga terdapat yang namanya batasan masalah. Batasan masalah adalah batasan-batasan yang berkaitan dengan topik permasalahan yang akan diambil dari dalam suatu penelitian. Adapun berdasarkan judul yang diangkat, lingkup permasalahan yang menjadi batasan penelitian adalah sebagai berikut:

1. Menggunakan *dataset* sampel mahasiswa pengurus UKKI dan *Kaggle*.
2. Menggunakan algoritma *Haar Cascade Classifier* dalam proses deteksi wajah.
3. Menggunakan algoritma *Convolutional Neural Networks* dengan model MTCNN yang didukung oleh FaceNet dalam proses pengenalan dan klasifikasi wajah.
4. Perbandingan yang digunakan untuk uji akurasi dan performa adalah membandingkan integrasi algoritma utama dengan gabungan algoritma *Haar Cascade Classifier* untuk deteksi dan model klasifikasi FaceNet serta gabungan model MTCNN untuk deteksi dan FaceNet untuk klasifikasi.
5. Perancangan sistem hanya berupa web sederhana untuk bisa menguji fitur *face recognition* sehingga kurang berfokus pada alur diagram sistem web, namun

berfokus pada bidang komputasi visual dalam menguji keberhasilan penerapan fitur *face recognition*.

6. Beberapa permasalahan yang muncul saat sistem diterapkan secara *real* di lapangan belum dapat didefinisikan hasilnya dikarenakan implementasi *face recognition* ke dalam sistem pemilihan ketua umum UKKI hanyalah sebuah uji coba melalui simulasi untuk pengujian integrasi algoritma utama.