

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Dalam era teknologi yang terus berkembang pesat, pengenalan wajah manusia telah menjadi aspek penting dalam berbagai aplikasi, seperti keamanan dan identifikasi pengguna. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sebuah website yang mampu mengenali wajah manusia namun tanpa membangun teknologi tersebut secara mandiri, melainkan dengan memanfaatkan *library face-api.js*.

Pada penelitian ini, walaupun tidak mengembangkan teknologi pengenalan wajah secara mandiri atau model sendiri. Pada kesempatan ini, dilakukan riset dengan mengutip dari berbagai sumber tentang bagaimana komputer dengan berteknologi pengenalan wajah dapat melakukan identifikasi terhadap gambar atau video wajah yang diberikan.

Oleh karena itu, selain mengembangkan website pengenalan wajah, penelitian ini juga mencakup studi mendalam tentang *AI (Artificial Intelligence)* dan *Machine Learning (ML)* yang berfokus pada teknik *Convolutional Neural Network (CNN)*.

Awalnya, penelitian ini dilatarbelakangi oleh keinginan peneliti untuk membuat sebuah aplikasi web yang mampu melakukan pengenalan wajah untuk tujuan absensi. Selama pencarian solusi untuk mencapai tujuan tersebut, ditemukan sebuah *library* bernama *face-api.js* yang dikembangkan menggunakan bahasa pemrograman *JavaScript*. Setelah berhasil mengimplementasikan *library* tersebut, peneliti menjadi penasaran tentang bagaimana *library* ini bekerja. Karena rasa penasaran, menjadikan terdorong untuk menggali lebih dalam tentang bagaimana teknologi pengenalan wajah dapat diimplementasikan. Selama proses studi, ternyata hal ini sangat menarik karena terkait dengan sains/ilmu (ilmu komputer) dan memutuskan untuk mengangkat studi ini sebagai bagian dari tugas akhir yang akan menghasilkan sebuah paper yang akan menjadi sumber referensi terkhusus bagi peneliti untuk di masa depan, dan umumnya untuk pembaca bagi

yang tertarik atau memerlukan pemahaman tentang teknologi *AI* dan *ML* terkhusus pada teknik *CNN*.

Dalam membangun dan mengembangkan website pengenalan wajah ini, terdapat juga beberapa tantangan yang perlu diatasi, salah satunya yaitu serangan *spoofing* atau penipuan ketika dilakukan pengenalan melalui live video webcam, di mana seseorang berupaya untuk menipu sistem dengan memberikan gambar palsu atau bukan wajah asli. tantangan ini berhasil diatasi dengan menggunakan *library Silent-Face-Anti-Spoofing*, *library* ini dikembangkan menggunakan bahasa pemrograman *Python* sehingga ini menjadi tantangan lain juga untuk mengintegrasikan andata bahasa pemrograman *JavaScript* dan *Python*, namun syukur tantangan tersebut dapat teratasi.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa *library face-api.js* sangat efektif dalam mengenali wajah manusia pada data gambar yang diberikan, namun untuk *library Silent-Face-Anti-Spoofing* memberikan hasil yang kurang memuaskan atau tidak konsisten pada gambar wajah yang diberikan, penjelasan dan kesimpulan lebih mendalam mengenai *library Silent-Face-Anti-Spoofing*, juga telah diuraikan..

Melalui penelitian ini, diharapkan dapat memberikan atau berkontribusi terhadap perkembangan teknologi *AI* dan *ML* dalam konteks pengenalan wajah, dan dengan tujuan mengatasi permasalahan yang ada. Harapannya adalah terwujudnya solusi pengenalan wajah yang tidak hanya aman, tetapi juga fleksibel dan cepat. Sebagai hasilnya, penelitian ini diharapkan dapat diaplikasikan dalam berbagai bidang, seperti keamanan, identifikasi pengguna, dan bidang aplikasi lainnya sesuai dengan kebutuhan yang ada.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah disampaikan, rumusan dalam penelitian ini dapat dibagi menjadi beberapa poin utama:

- a. Bagaimana konsep dan cara kerja dari teknologi *Machine Learning (ML)* dengan fokus pada teknik *Convolutional Neural Network (CNN)* dalam pengenalan wajah?

- b. Bagaimana cara mengimplementasikan *library face-api.js* ke dalam halaman *web* sehingga sistem dapat melakukan proses pengenalan wajah?
- c. Bagaimana cara untuk mengatasi permasalahan serangan *spoofing* atau penipuan ketika system melakukan proses pengenalan wajah?

1.3. Batasan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah disampaikan, cakupan dan batasan dalam penelitian dapat diuraikan sebagai berikut:

- a. Penelitian ini akan berfokus pada pemahaman dan cara kerja dari teknologi *Machine Learning (ML)* khususnya pada teknik *Convolutional Neural Network (CNN)*, namun tanpa membangun atau mengimplementasikan pembuatan model secara mandiri, penelitian ini hanya akan difokuskan pada implementasi *library face-api.js*, yang mana *library* ini telah menerapkan konsep *CNN* secara menyeluruh.
- b. Penelitian ini hanya akan memfokuskan pada teknik deteksi wajah, deteksi landmark pada wajah dan pengenalan wajah pada gambar yang diberikan. Pada penelitian ini tidak akan membahas aspek *computer vision* lainnya seperti deteksi objek, prediksi jenis kelamin, estimasi usia, emosi pada wajah dan lain sebagainya, walaupun pada *library face-api.js* ini memiliki *class* untuk memprediksi jenis kelamin, usia dan juga emosi pada wajah. Dalam penelitian ini hal tersebut tidak akan menjadi fokus utama.

Dengan menetapkan cakupan dan batasan dalam penelitian, studi ini dapat lebih fokus dan terarah dalam mencapai tujuannya untuk memahami teknik *CNN* dan mengembangkan solusi pengenalan wajah yang aman, fleksibel, cepat dan dapat diandalkan, juga dapat diakses melalui halaman web.

1.4. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Memahami konsep *AI* dan *Machine Learning (ML)* khususnya pada konsep dan cara kerja teknik *Convolutional Neural Network (CNN)*.
- b. Mengimplementasikan *library face-api.js* ke dalam halaman *web* agar *web* tersebut dapat melakukan pengenalan wajah pada gambar yang diberikan.

- c. Mengatasi permasalahan serangan *spoofing* atau penipuan pada saat sistem melakukan proses pengenalan wajah.

1.5. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini nantinya dapat dikembangkan ke berbagai aplikasi sesuai kebutuhan yang memerlukan teknologi pengenalan wajah di dalamnya. Beberapa contoh dari manfaat penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Peningkatan pemahaman pada konsep *AI* dan *Machine Learning (ML)* khususnya pada konsep dan cara kerja teknik *Convolutional Neural Network (CNN)*.
- b. Dapat dikembangkan ke level produksi misal dikembangkan ke sektor pendidikan untuk absensi atau ke sektor pengawasan dan keamanan publik, seperti membantu mendeteksi wajah individu yang menjadi buronan hukum.
- c. Dan lain sebagainya dengan yang membutuhkan teknologi *Face Recognition*.

Dengan manfaat penelitian ini, diharapkan dapat memberikan wawasan terhadap manfaat dari penelitian ini dan memberikan dampak positif dalam meningkatkan keamanan, efisiensi, dan kenyamanan diberbagai sektor kehidupan. Dan contoh-contoh manfaat penelitian di atas tentu saja hanya beberapa dari banyaknya potensi aplikasi dan pengembangan teknologi pengenalan wajah ini ke dalam berbagai sektor. Masih banyak potensi lain yang dapat dijelajahi dan dikembangkan dalam penelitian pengenalan wajah ini di masa depan.

1.6. Metodologi Penelitian

- a. Studi Literatur

Tahap awal penelitian akan melibatkan studi literatur untuk memahami konsep *Machine Learning (ML)*, khususnya pada teknik *Convolutional Neural network (CNN)*, *TensorFlow*, *library face-api.js*, dan *Pengolahan Citra*. Informasi dan pengetahuan yang diperoleh dari literatur akan menjadi dasar untuk merumuskan kerangka teori penelitian.

b. Pengumpulan Data

Data yang diperlukan dalam penelitian ini adalah dataset wajah untuk disimpan pada sistem sehingga sistem dapat melakukan pengenalan pada citra wajah yang disimpan. Dataset wajah dapat diambil dari sumber publik yang tersedia atau disediakan oleh institusi terkait, juga data wajah ini dapat diambil melalui peserta penelitian yang bersedia berpartisipasi.

c. Implementasi

Sistem pengenalan wajah akan diimplementasikan menggunakan library face-api.js. Pengenalan wajah akan mencakup tahap deteksi wajah, deteksi landmark wajah dan pengenalan wajah. Selain itu, strategi penyimpanan hasil komputasi ketika upload wajah ke database akan diimplementasikan untuk mengatasi pengulangan komputasi pada halaman pengenalan wajah.

d. Pengujian

Setelah library face-api.js di implementasikan pada halaman web, dan data wajah berhasil dikumpulkan, maka selanjutnya akan dilakukan pengujian terhadap sistem seperti memasukan data-data wajah ke dalam sistem dan dilakukan pengenalan wajah dengan gambar wajah yang belum di lihat sebelumnya.

e. Penanganan Tantangan Spoofing

Untuk mengatasi tantangan spoofing atau upaya penipuan dalam pengujian model, library Silent-Face-Anti-Spoofing yang dikembangkan dengan bahasa pemrograman Python akan diterapkan dan diuji. f. Kesimpulan dan Rekomendasi Setelah mengevaluasi hasil pengujian dan mengatasi masalah atau tantangan tersebut, kesimpulan akan diambil mengenai keberhasilan teknologi pengenalan wajah yang diimplementasikan dengan library face-api.js ini. Rekomendasi juga akan diberikan untuk pengembangan lebih lanjut dan penerapan solusi pengenalan wajah ini dalam berbagai bidang aplikasi.

1.7. Sistematika Penelitian

Agar laporan tugas akhir ini lebih terstruktur dan mudah dipahami oleh pembaca, penulis membuat ringkasan sistematika laporan tugas akhir sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini akan dibahas mengenai latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah, manfaat penelitian, metode penelitian, dan sistematika penulisan.

BAB II LANDASAN TEORI

Pada bab ini berisi tentang landasan teori yang digunakan untuk membangun sistem pengenalan wajah, mencakup penjelasan tentang Pengolahan Citra atau *Image Processing*, *Artificial Intelligence (AI)*, *Machine Learning (ML)*, *Neural Network (NN)*, *Convolutional Neural Network (CNN)*, *Deep Learning (DL)*, *TensorFlow (TF)*, dan *library face-api.js*.

BAB III ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM

Bab ini berisi analisis sistem dan perancangan untuk sistem pengenalan yang mencakup berbagai diagram, seperti diagram gambaran umum sistem, diagram proses upload citra wajah, diagram proses pengenalan wajah pada citra dan diagram *flow* dari teknik *CNN*.

BAB IV IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN

Pada bab ini akan dibahas mengenai implementasi sistem yang telah dirancang dan data-data yang perlu dipersiapkan untuk membangun sistem. Selain itu, pada bab ini juga akan dijelaskan mengenai proses pengujian yang dilakukan untuk mengevaluasi kinerja sistem.

BAB V PENUTUP

Bab ini akan membahas kesimpulan dari hasil penelitian, dan saran-saran untuk pengembangan penelitian selanjutnya.