

BAB II

TINJAUAN LITERATUR

2.1 Penelitian Terkait

Dalam penelitian ini, penulis menggunakan beberapa referensi dari penelitian-penelitian sebelumnya yang berkaitan dengan topik pada penelitian ini.

Pada penelitian Utami, Febiannisa Mujib, Muhammad Abdul 2021.

yang berjudul "Implementasi *Algoritma Haar Cascade* pada Aplikasi Pengenalan Wajah". Pada Penelitian ini peneliti menggunakan *Metode Viola Jones* yang merupakan salah satu metode pendeteksian wajah yang cepat dan akurat yang dikembangkan oleh *Paul Viola dan Michael Jones*. Pada penelitian ini, di dalam *Metode Viola Jones* digunakan *algoritma Haar Cascade* yang berfungsi sebagai fitur pendeteksian di sistem dan digabungkan dengan proses internal image dan *AdaBoost Learning* dan *Cascade Classifier* agar objek wajah yang telah terdeteksi akan mudah mengklasifikasi bahwa objek tersebut merupakan wajah atau bukan. Dalam hal ini *Cascade Classifier* yang digunakan di penelitian ini yaitu wajah dan mata. Pengembangan algoritma ini dilakukan untuk pendeteksian dan rekognisi wajah. Pendeteksian dilakukan dengan pengambilan gambar dengan proses diambil menggunakan webcam. Sistem akan mengambil beberapa gambar yang lalu data citra tersebut akan disimpan di folder bernama *dataSet*. Setelah itu seluruh data di training agar selanjutnya dapat di rekognisi oleh sistem. Dengan batasan pengambilan, pendeteksian dan rekognisi yang hanya bisa diambil dari jarak kurang dari tiga meter membuat pendeteksian wajah di IP Camera masih dapat membaca objek selain wajah. Dengan rekognisi dan keakuratan pada kamera webcam sebesar 80,5% sistem ini dapat dikembangkan dengan *algoritma Haar Cascade* dan *algoritma Haar Cascade*

tepat dalam pengembangan pendeteksian dan rekognisi wajah. Dengan mengembangkan algoritma *Haar Cascade* untuk pendeteksian wajah ini, permasalahan dan pemanfaatan pendataan di suatu organisasi dapat lebih mudah terdeteksi dan pemanfaatan IP Camera yang dapat mendukung proses kinerja dari pendeteksi dan pengenalan wajah (Utami & Mujib, 2021).

Pada Penelitian Politeknik, Jurnal Riau, Caltex 2021.

Yang berjudul "Penerapan Haar Cascade Classifier dalam Mendeteksi Wajah dan Transformasi Citra Grayscale Menggunakan OpenCV" Peneliti menjelaskan bahwa Aplikasi pendeteksi wajah pada citra digital sangat diperlukan dalam proses pengenalan wajah seseorang. Aplikasi ini banyak dimanfaatkan pada berbagai disiplin ilmu, salah satunya ilmu komputer vision (*computer vision*) seperti sistem pengenalan biometrik, sistem pencarian, dan sistem keamanan. Komputer vision ini merupakan gabungan dari ilmu artificial intelligent dan machine learning. Komputer vision bertujuan agar sebuah komputer dapat memahami citra dan video. *Open Source Computer Vision Library* (OpenCV) adalah sebuah software yang bersifat *open-source* yang berisikan library yang mendukung pendeteksian objek yang mudah diimpor kedalam bahasa pemrograman Java. Haar cascade classifier adalah salah satu algoritma yang digunakan untuk mendeteksi objek. Algoritma ini dapat mendeteksi sebuah objek secara cepat dengan mengambil jumlah piksel dalam bentuk persegi pada sebuah citra gambar. Pada penelitian ini, membahas tentang aplikasi deteksi wajah pada citra digital menggunakan *Haar Cascade Classifier* dan transformasi citra menjadi citra keabuan/grayscale menggunakan library OpenCV. Hasil pada penelitian ini memiliki akurasi 100% pada citra inputan yang memiliki objek pada posisi frontal (Politeknik & Riau, 2021).

Pada penelitian Qorik, Gulfi Pratamasunu, Oktagalu Ilmandira, Olief Farisi, Ratu Jannah, Maulidil Informatika, Prodi Teknik, Fakultas Nurul, Universitas Probolinggo, Karanganyar Paiton Mukaromah, Ika Fitriyatul 2020.

yang berjudul "Pengenalan wajah mahasiswa universitas nurul jaded pada video menggunakan metode Haar Cascade dan Deep Learning". Peneliti sebelumnya menerapkan pengenalan wajah menggunakan metode eigenface untuk mengidentifikasi wajah mahasiswa di Universitas Nurul Jadid. Akan tetapi, metode eigenface hanya fokus pada citra dengan objek tidak bergerak, sehingga belum bisa diterapkan pada video. Untuk itu, pada penelitian ini diusulkan suatu metode yang dapat mengidentifikasi wajah pada video yaitu metode haar cascade dan *deep learning*. Metode haar cascade merupakan suatu metode yang dapat mendeteksi posisi letak wajah pada suatu video dan metode deep learning untuk mengenali wajah yang sudah terdeteksi pada video. Hasil uji coba yang dilakukan metode haar cascade dapat mendeteksi adanya wajah pada video secara baik. Akan tetapi metode haar cascade juga mendeteksi yang bukan wajah pada data testing. Hasil dari uji coba pada gambar dengan metode *Haar Cascade* dan *deep learning* teridentifikasi secara benar dengan tingkat akurasi 99,6%. Hasil uji coba metode haar cascade dan deep learning pada video mahasiswa berhasil dilakukan jika komposisi warna dan tingkat cahayanya sama dengan data training dan jika tidak sesuai dengan data training maka tidak berhasil mengidentifikasi wajah mahasiswa pada video secara benar (Qorik et al., 2020).

Pada penelitian Hartika, Bella Ahmad, Defri 2021.

Yang berjudul "Face Recognition Menggunakan Algoritma Haar Cascade Classifier serta Convolutional Neural Network". Penelitian yang bertujuan untuk menentukan tingkat accuration dan time komputasi Algoritma Haar Cascade Classifier dan Convolutional Neural Network pada Face Recognition dengan metode machine learning. Menentukan

tingkat akurasi dilakukan dengan menjumlahkan data wajah yang dapat dikenali dari data wajah keseluruhan. Menghitung waktu komputasi dilakukan dengan menghitung waktu yang dibutuhkan selama proses pengenalan wajah oleh proses komputasi. Proses menentukan tingkatan dan waktu komputasi dilakukan oleh program komputasi python dengan menggunakan *librray numpy dan tensorflow*. Berdasarkan analisis yang dilakukan proses deteksi wajah menggunakan Algoritma Haar Cascade dan *Convolutional Neural Network* menghasilkan akurasi program sebesar 98.84%(persen) dengan serta waktu rata - rata yang dibutuhkan dalam mengenal wajah yaitu sebesar 0,05s (Hartika & Ahmad, 2021).

Pada penelitian opencv-python, Dwiparaswati,Windy 2022.

Yang berjudul”.Implementasi Face Recognition Secara Real-Time dengan metode Haar Cascade Classifier Menggunakan OpenCV-Python”Mendapatkan hasil sebagai berikut,Pengolahan citra memiliki keterhubungan dengan *Computer Vision*,hanya *Computer Vision* yang dapat dikaitkan dengan akuisisi citra,pemrosesan,klasifikasi,pengakuan dan pencakupan keseluruhan,dan pengambilan keputusan yang diikuti dengan pengidentifikasian citra.Penelitian ini menggunakan OpenCV bersama Python yang dimanfaatkan untuk mengolah image atau video (tumpukan frame/image) sesuai dengan tujuan masing-masing yang melibatkan kamera untuk menangkap gambar lalu diolah di komputer.Metode yang digunakan adalah metode *Haar Cascade classifier*, *Haar-like feature* memproses gambar dalam kotak-kotak, dimana dalam satu kotak terdapat beberapa pixel.Per kotak itu pun kemudian di-proses dan didapatkan perbedaan nilai (threshold) yang menandakan daerah gelap dan terang,yang nantinya dijadikan dasar dalam image processing.Penelitian ini dianalisa dengan menggunakan 7 faktor diantaranya adalah faktor pencahayaan terang dan gelap, faktor jarak wajah jauh dan dekat, dan faktor posisi wajah hadap atas, depan, dan bawah. Hasil penelitian ini adalah Sistem berhasil mengimplementasikan

Face Recognition untuk mendeteksi wajah seseorang yang dikenal secara live video realtime dengan metode Haar Cascade Classifier menggunakan opencv berbasis python. Sistem dapat mengenali wajah yang dikenal sebagai pengguna awal pada faktor jarak wajah dekat dan jauh, pada faktor posisi wajah hadap depan dan hadap bawah. Pada faktor pencahayaan terlalu terang dan gelap, dan posisi wajah hadap atas, program menghasilkan output tidak dikenal sebagai pengguna awal karena memiliki nilai akurasi dibawah 60% (Opencv-python & Dwiparaswati, 2022).

Metode *Viola-Jones* memiliki kelebihan tepat dibandingkan metode deteksi wajah lainnya dengan tingkat akurasi 90,9%. Berdasarkan hasil tes, aplikasi ini dapat menangkap dan mendeteksi keberadaan objek wajah manusia sampai jarak maksimal 600 cm dengan banyaknya objek yang ditangkap lebih dari satu objek dalam kondisi pencahayaan yang terang, redup dan gelap. Namun hasil penelitian ini masih mempunyai kekurangan yaitu hanya bisa menangkap objek sampai jarak 600 cm saja (Intan et al., n.d.).

2.2 Deteksi Wajah

Wajah adalah salah satu ukuran fisiologis yang paling simple dan sering digunakan untuk membedakan identitas inti suatu individu yang satu dengan yang lain. Manusia bisa membedakan wajah antara orang yang satu dengan yang lain dan mengingat wajah seseorang dengan cepat dan mudah. Oleh karena itu, *face recognition* adalah salah satu teknologi biometrics yang banyak di pelajari dan dikembangkan oleh para peneliti. Wajah merupakan salah satu karakteristik biometrik yang digunakan untuk mengenali seseorang selain karakteristik yang lain seperti ucapan, sidik jari, mata/retina, dll. Wajah adalah struktur multi-dimesi yang sangat kompleks dan membutuhkan tehnik komputasi yang baik untuk pengenalan. Karakteristik organ kemudian direpresentasikan dalam bentuk vektor dan ditentukan menggunakan analisis komponen yang paling tepat,

yang berupaya menghitung model terbaik yang menentukan informasi paling relevan untuk menggambarkan bentuk wajah.

Menurut (Sahfitri et al., 2021).Pendeteksi wajah (face detection) adalah salah satu tahap awal yang sangat penting sebelum dilakukan proses pengenalan wajah (face recognition). Kesulitan dalam pembuatan proses face recognition terutama adalah karena kekompleksan dari kondisi wajah, yaitu dalam hal kualitas gambar yang ditangkap dari segi warna, pencahayaan, hingga posisi gambar yang tertangkap, maupun dalam hal perubahan geometrinya. Face recognition atau pengenalan wajah adalah salah satu teknik identifikasi teknologi biometrik dengan menggunakan wajah individu yang bersangkutan sebagai parameter utamanya. Secara garis besar proses pengenalan wajah terdiri dari tiga proses utama.

- Deteksi wajah (face detection).
- Ekstraksi ciri/wajah (face/feature extraction).
- Pengenalan wajah (face recognition).

Oleh karena itu, penelitian mengenai pengenalan wajah sangat berkembang pesat. Meskipun telah banyak aplikasi komersial telah diterapkan, teknologi pengenalan wajah ini pada dasarnya belum sempurna. Penelitian lebih lanjut diperlukan untuk mencapai hasil yang diinginkan. Salah satu hal yang bisa ditambahkan atau diterapkan seiring berkembangnya teknologi pengenalan wajah adalah meningkatkan kecepatan dan keakuratan pada pengenalan wajah.

2.3 Pengolahan Citra

Menurut penelitian dari (Fahmi Chairulloh Widia Sumantri & Sutisna, 2022). pengolahan Citra Digital merupakan bidang ilmu yang mempelajari tentang bagaimana suatu citra itu dibentuk, diolah dan dianalisis sehingga menghasilkan informasi yang dapat dipahami oleh manusia. Proses pengolahan citra yang pertama adalah mengubah citra non digital menjadi citra digital. Digitalisasi gambar melibatkan dua proses,

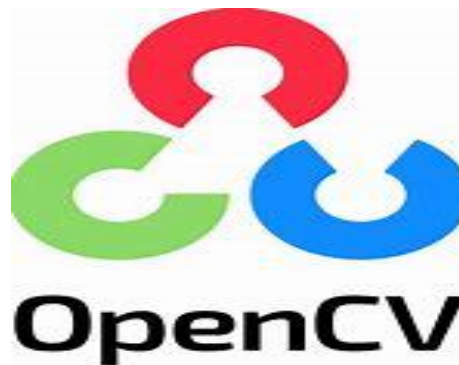
pengambilan sampel dan kuantisasi. Samping mengacu pada jumlah piksel/blok yang mendefinisikan gambar, sedangkan kuantisasi mengacu pada urutan nilai setiap piksel (mengacu pada jumlah bit dalam gambar digital, misalnya 2-bit hitam/putih, 8-bit skala abu-abu). Warna Asli 24-bit). Pengolahan gambar Hal ini dilakukan untuk meningkatkan kualitas image agar simple di pelajari oleh manusia serta komputer. Masukan dalam pengolahan citra adalah berupa gambar, dan keluarannya juga berupa gambar, namun dengan kualitas yang lebih tinggi dari pada gambar masukan. Operasi pemrosesan citra yang terkait dengan pengenalan wajah meliputi skala abu-abu, operasi lingkungan, ambang batas, pemerataan histogram, dan pengubahan ukuran.

2.4 Open CV Python

OpenCV (*Open Source Computer Vision Library*) merupakan suatu library yang dipergunakan untuk mengolah image dan videos sehingga user dapat mengekstrak *information* dari sebuah citra. OpenCV dikembangkan oleh sebuah perusahaan Intel yang berfokus untuk menyederhanakan programming yang terkait dengan pengolahan citra. OpenCV dapat berjalan dengan berbagai bahasa pemrograman, seperti C, C++, Java, Python, dan juga support diberbagai platform seperti *Windows*, Linux, Mac OS, iOS dan lainnya.

Bahasa Python merupakan program yang dibuat oleh seorang programmer Belanda bernama *Guido Van Rossum*. Python tergolong bahasa pemrograman yang tinggi, Namun python dirancang sedemikian

rupa sehingga mudah dipelajari dan dipahami. Kelebihan program python ini adalah mudah untuk di pelajari, dapat menjalankan program dengan banyak fungsi lengkap didalamnya dengan mudah, lebih sedikit menggunakan kode, dan bahkan mampu mengubah program dengan tingkat kerumitan tinggi menjadi simple. Namun python juga memiliki kekurangan yaitu cukup lambat dijalankan, kurang support terhadap android dan IOS, memiliki keterbatasan dalam akses basis data, dan juga tidak cocok untuk melakukan pekerjaan *multi-core/multi-processor* (Andrekhya & Huda, 2021).



Gambar 2.2 Open Cv Python

2.5 Haar Cascade

Haar Cascade merupakan algoritma pelatihan citra untuk pengenalan objek yang dikembangkan oleh *Paul Viola dan Michael Jones* pada tahun 2001. Algoritmanya merupakan pendekatan berbasis pembelajaran mesin yang menggunakan fungsi cascade, Yang dilatih dari berbagai gambar positif dan negatif. Citra positif adalah citra yang memiliki target pengenalan, dan citra negatif adalah citra tanpa target

pengenalan. Oleh karena itu, Anda dapat menggunakan fitur ini untuk mendeteksi objek pada gambar lain. Saat ini, OpenCV menyediakan library algoritma Haar Cascade terlatih yang diklasifikasikan ke dalam beberapa kategori seperti wajah, retina/mata, dll. bergantung pada gambar yang dilatih. Haar Cascade menggunakan "*filter*" yang mirip dengan konsep kernel konvolusi untuk mengekstrak fitur dari gambar (Pauzi et al., 2024).