BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI

2.1 Tinjauan Pustaka

Penelitian ini mengacu pada literatur yang bersumber dari jurnal-jurnal terkait, yang digunakan sebagai referensi dan panduan dalam penyusunan penelitian ini. Sumber-sumber pustaka yang dimaksud mencakup :

Hidayatulloh (2021) melakukan penelitian yang bertujuan untuk mengidentifikasi wajah dengan menggunakan YOLO dan merancang sistem berbasis wajah menggunakan kamera. Dataset yang digunakan berjumlah 70 citra wajah yang terdiri dari 7 wajah orang yang berbeda dan masing-masing 10 citra wajah. Dalam 5 percobaan dengan acuan sudut pandang wajah semua bisa dikenali dan memiliki tingkat akurasi sebesar 100%.

Rosid (2022) Melakukan penelitian bertujuan yang untuk mendeteksi dan mengenali wajah pada foto secara *realtime*. Dataset yang digunakan untuk melatih model berjumlah 1 juta wajah yang disediakan oleh Hiroki Taniani dari FaceNet. Untuk data uji mencari secara manual, Pada saat pengujian terdapat 6 dataset untuk menguji keakuratan program dalam mendeteksi dan mengenali wajah. Tingkat akurasinya mencapai 80%.

Sugianto (2022) melakukan implementasi pengenalan wajah untuk presensi menggunakan metode YOLOv3 yang bertujuan untuk mendeteksi dan mengenali wajah masing-masing orang yang telah terdaftar secara *realtime* dengan cepat dan tepat, sehingga nantinya dapat digunakan dalam presensi pada sebuah sekolah, atau dalam ruangan kantor, dan tentunya tempat-tempat yang membutuhkan sebuah sistem presensi. Dataset menggunakan 14 bentuk rotasi wajah yang berbeda, gambar yang telah diperoleh secara manual di-resize kedalam ukuran 360x360 piksel. Tahap pengujian juga menggunakan 14 rotasi wajah yang berbeda didapatkan dari 14 pengujian ada 2 yang tidak terdeteksi dan sisanya berhasil. Disimpulkan bahwa proses pengenalan wajah secara *real-time*

menggunakan metode YOLOv3 telah berhasil, dan mendapatkan tingkat akurasi sebesar 85,8%.

Ilkhan (2024) melakukan penelitian yang bertujuan untuk membangun sistem yang bisa memastikan identitas mahasiswa dengan akurat untuk mencegah kecurangan, seperti titip absen selama perkuliahan. Dataset wajah terdiri dari 100 gambar yang diambil dari 20 identitas mahasiswa menggunakan kamera. Gambar wajah mahasiswa diambil dalam berbagai posisi, seperti menghadap depan, menghadap ke bawah dan ke atas, dan melihat arah samping kanan dan kiri. Pembagian dataset dibagi menjadi 60 gambar untuk data train dan 40 gambar data test dan mendapatkan tingkat akurasi sebesar 99,5%.

Sugeng dan Barus (2023) melakukan penelitian menggunakan Metode Dnn Dan Facenet Sebagai Pengenalan Wajah. Dataset menggunakan CelebA yang berjumlah 6107 yang di dapat dari www.kaggle.com. Hasil pengujian untuk kondisi wajah menggunakan masker didapat persentase keberhasilan 70% dengan 10 kali percobaan, lalu untuk kondisi wajah menggunakan topi didapat persentase keberhasilan 80% dengan 10 kali percobaan, dan untuk kondisi wajah menggunakan semua aksesoris didapat persentase keberhasilan 60% dengan 10 kali percobaan. Terjadi penurunan persentase keberhasilan pada kondisi wajah menggunakan aksesoris karena pada area wajah tertutupi oleh kacamata, masker, dan juga topi sehingga pengambilan ciri khas pada wajah seseorang kurang akurat. Untuk kondisi wajah normal tanpa aksesoris memiliki persentase keberhasilan 90% dengan 10 kali percobaan. Untuk kondisi wajah menggunakan kacamata didapat persentase keberhasilan 80% dengan 10 kali percobaan. Ringkasan referensi penelitian dapat dilihat pada Tabel 2.1.

Tabel 2. 1 Rangkuman referensi penelitian yang digunakan

No	Peneliti	Permasalahan	Penelitian sebelumnya	Penelitian ini
1	Hidayatulloh (2021)	Mengidentifikasi wajah dengan menggunakan YOLO dan merancang sistem berbasis wajah menggunakan kamera	YOLO	YOLO dan FaceNet

2	Rosid (2022)	Mendeteksi dan mengenali wajah pada foto secara realtime.	FaceNet	YOLO dan FaceNet
3	Sugianto (2022)	Mendeteksi dan mengenali wajah masing-masing orang yang telah terdaftar secara <i>realtime</i> dengan cepat dan tepat, sehingga nantinya dapat digunakan dalam presensi pada sebuah sekolah, atau dalam ruangan kantor, dan tentunya tempat-tempat yang membutuhkan sebuah sistem presensi	YOLO	YOLO dan FaceNet
4	Ilkhan (2024)	Membangun sistem yang bisa memastikan identitas mahasiswa dengan akurat untuk mencegah kecurangan, seperti titip absen selama perkuliahan.	FaceNet	YOLO dan FaceNet
5	Sugeng dan Barus (2023)	Pengecekan Foto Pasport Menggunakan Metode Dnn Dan Facenet Sebagai Pengenalan Wajah	FaceNet	YOLO dan FaceNet

2.2 Dasar Teori

2.2.1 Face Recognition

Sistem pengenalan wajah (*Face Recognition*) merupakan suatu alat dimana sistem atau komputer mampu mengenali wajah pada setiap individu. Sistem pengenalan wajah memiliki beragam kegunaan mulai dari fitur *tag* otomatis pada foto-foto yang diunggah di *facebook*, fitur membuka kunci pada telepon genggam, sistem kehadiran, dan lain-lain. Wajah merupakan salah satu cara/metode untuk dapat mengidentifikasi seseorang secara unik yang menjadi pembeda antara individu yang lainnya, pengecualian terhadap kembar identik yang masih menjadi permasalahan. Selain memberikan informasi identitas, wajah juga memberikan informasi emosi (Christyanto dan Jonemaro, 2022). *Face recognition* merupakan salah satu teknik pengenalan wajah yang sama seperti sidik jari dan retina mata, dimana hasil tangkapan kamera akan dicocokkan dengan foto atau tekstur lekuk wajah yang sudah ada di dalam *database*. Deteksi wajah adalah langkah awal untuk melakukan identifikasi wajah atau *face recognition* bertujuan untuk memperoleh akurasi yang lebih baik dan tinggi untuk lokalisasi dan normalisasi citra wajah sebab deteksi wajah menyediakan batas lokasi dan skala dari setiap citra wajah yang dapat terdeteksi (Aryani dan Ihsan, 2017).

2.2.2 FaceNet

FaceNet merupakan sistem pengenalan wajah yang dikembangkan oleh peneliti Google. FaceNet mengekstrak fitur wajah menjadi vektor menggunakan arsitektur *deep Convolutional Neural Network (deep CNN)*. FaceNet Mengambil *Input* berupa foto wajah dan akan mengeluarkan *output* berupa 128 nilai vektor yang disebut *embedding*. Idealnya, *embedding* dari wajah yang sama akan memiliki nilai vektor yang sama. Vektor nilai atau *vector embedding* yang dihasilkan dapat memetakan kemiripan wajah yang memiliki kedekatan posisi pada *embedding space*, wajah yang serupa cenderung memiliki jarak yang lebih dekat dengan 0 sedangkan yang tidak serupa memiliki jarak yang lebih jauh. Model *DeepCNN* yang digunakan pada FaceNet bisa berupa ZF-Net atau *Inception*. Hasil dari FaceNet yang berupa vektor sebanyak 128 elemen atau *Face embedding* akan diklasifikasi menggunakan SVM. Model SVM mengklasifikasi identitas wajah dari *vector embedding* tersebut (Rosid, 2022). FaceNet memperkenalkan pendekatan baru dalam pengenalan wajah dengan menggunakan representasi vektor yang terlatih secara *end-to-end*. Dengan pendekatan ini, FaceNet mampu menghasilkan representasi yang sangat diskriminatif dari wajah yang kemudian dapat digunakan untuk tugas-tugas seperti verifikasi dan identifikasi wajah (Ilkhan, 2024).

2.2.3 Scikit – Learn

Scikit – Learn adalah modul python yang mengintegrasikan berbagai algoritma pembelajaran mesin state-of-the-art untuk masalah yang diawasi dan tidak diawasi skala menengah. Paket ini berfokus pada membawa pembelajaran mesin ke non-spesialis menggunakan bahasa tingkat tinggi tujuan umum. Penekanan diberikan pada kemudahan penggunaan, kinerja, dokumentasi, dan konsistensi API. Ini memiliki ketergantungan minimal dan didistribusikan dibawah lisensi BSD yang disederhanakan, mendorong penggunaannya baik dalam aturan akademis dan komersial (Latifah dan Wulandari, 2019).

2.2.4 Haar cascade

Algoritma Haar Cascade Classifier digunakan untuk proses pendeteksian wajah atau objek yang berupa gambar digital. Algoritma ini menampilkan fungsi matematika yang berupa kotak dengan menampilkan nilai RGB pada setiap piksel. Setelah itu, Viola-Jones mengembangkan algoritma ini, di mana setiap kotak diproses dan menghasilkan beberapa nilai yang berupa daerah gelap dan terang. Nilai-nilai tersebut yang akan dijadikan sebagai dasar dalam pemrosesan gambar sehingga dikenal dengan Haar-Like Feature. Proses perhitungan nilai fitur dari algoritma Haar dengan mengurangi nilai piksel pada daerah putih dan daerah hitam. Algoritma ini menggunakan integral image dari sebuah citra gambar dalam bentuk *grayscale* yang setiap nilai piksel akan dijumlahkan dari nilai piksel kiri atas menuju nilai piksel bawah. Untuk Metode Cascade Classifier, menggunakan beberapa langkah untuk menentukan dengan menghitung ulang nilai dari Haar Feature sehingga menghasilkan nilai yang lebih akurat. Langkah klasifikasi pertama meliputi sub-citra yang diklasifikasikan dengan suatu fitur, namun bila tidak memenuhi kriteria akan ditolak hasilnya. Pada klasifikasi kedua meliputi klasifikasi kembali pada citra sehingga memperoleh nilai *threshold* yang ditentukan, sedangkan pada klasifikasi ketiga meliputi sub-citra akan lolos dan mendekati nilai citra yang sesungguhnya (Rosid, 2022).

2.2.5 YOLO (You Only Look Once)

YOLO (*you only look once*) merupakan jaringan untuk mendeteksi objek. Tugas deteksi objek terdiri dalam menentukan lokasi pada gambar dimana objek tertentu hadir serta mengklasifikasikan objek tersebut. Jadi sederhananya ada gambar sebagai input, lalu dapatkan vektor kotak pembatas dan prediksi kelas dalam output (Hidayatulloh, 2021). YOLO merupakan salah satu metode *object detection* yang memiliki pendekatan ini merevolusi deteksi objek dengan memandangnya sebagai masalah regresi. Hal ini memungkinkan YOLO untuk membagi *bounding box* secara spasial dan memperkirakan probabilitas kelas yang sesuai dengan *bounding box* tersebut. YOLO bekerja dengan membagi citra

pada gambar menjadi beberapa sel *grid* berukuran $s \times s$. Dari setiap sel *grid* pada gambar bertanggung jawab untuk memprediksi *bounding box* serta *confidence scores* pada setiap kotak pembatas. Selain menghitung menggunakan persamaan nilai *confidence*, YOLO sendiri dapat dihitung menggunakan *Intersection Over Union* (IoU). *Intersection Over Union* (IoU) akan memprediksi dengan cara membandingkan nilai *labelling* pada gambar secara manual (*Ground Truth Box*) dengan luas area dari prediksi label prediksi (*bounding box*) (Ariansyah, 2024). Ultralytics LLC mengembangkan dan melakukan konversi semua model YOLO yang sebelumnya ditulis dalam bahasa C; ke dalam framework PyTorch dan dilabelkan versi terbaru, yakni YOLOv5. YOLOv5 memicu banyak perbincangan karena waktu rilisnya hanya berjarak kurang dari dua bulan setelah YOLOv4. Faktor lainnya adalah kemungkinan YOLOv5 dan YOLOv4 dikembangkan dengan mengaplikasikan state-of-the-art teknologi yang hampir sama. Pengembangan YOLOv5 yang dilakukan dengan bahasa Python yang terintegrasi dengan framework PyTorch memberikan banyak keuntungan dibanding versi sebelumnya yang memakai bahasa C dengan arsitektur DarkNet. Sifat open source dalam pengembangannya berdampak positif pada sektor Internet of Things (IoT) jika ingin melakukan implementasi yang berhubungan dengan computer vision (Ramdhani, 2024).

2.2.6 Library Python

Library pada Python merupakan gabungan dari *package* dan *module* untuk memudahkan dalam membuat suatu sistem atau aplikasi. *Library* merupakan sebutan kode program tambahan untuk keperluan tertentu, dengan penggunaan *library* ini dapat menghasilkan kode program secara efisien tanpa perlu menuliskan seluruh skrip. *Library* bersifat *reusable* yang dapat digunakan berkali – kali (Sari dan Suarjaya, 2021).

2.2.7 Google Colab

Google Colab aplikasi online dengan layanan hosted *Jupyter Notebook* yang tidak memerlukan pengaturan awal serta menyediakan akses gratis ke

sumber daya komputasi, termasuk GPU dan TPU. *Jupyter Notebook* merupakan antarmuka web populer yang digunakan untuk menulis dan menjalankan kode python. Keunggulan ini dapat dimanfaatkan untuk kepraktisan *Jupyter Notebook* dalam ranah *machine learning*, *data science*, dan pendidikan (Sunandar dan Hasan, 2024). Google Colab bisa dilakukan untuk meningkatkan keterampilan bahasa pemrograman python, mengembangkan aplikasi pembelajaran secara mendalam menggunakan perpustakaan yang populer seperti keras, tensorflow, pytorch, dan openCV. Fitur Google Colab yang paling penting dan yang membedakan colab dengan layanan cloud lainnya adalah colab benar benar menyediakan PU sebesar 12 GB secara gratis (Hidayatulloh, 2021).