

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pengenalan wajah telah menjadi salah satu teknologi biometrik yang paling penting dan berkembang pesat karena aplikasinya yang luas, seperti dalam sistem keamanan, pengawasan otomatis, dan interaksi dengan perangkat pintar. Teknologi ini memungkinkan identifikasi individu secara non-invasif, yang sangat dibutuhkan di era digitalisasi dan otomatisasi [1].

Di antara berbagai pendekatan yang digunakan, *Convolutional Neural Networks* (CNN) telah menjadi metode unggulan dalam pengenalan wajah karena kemampuannya untuk mengenali pola visual yang kompleks, seperti fitur wajah, secara otomatis dan presisi tinggi [2]. CNN sangat efektif dalam menangani data gambar dengan variasi yang besar, berkat kemampuannya untuk mempelajari representasi hirarkis dari fitur citra melalui lapisan konvolusi. Dengan memanfaatkan arsitektur yang dalam, CNN mampu mengidentifikasi dan mengekstraksi fitur wajah meskipun terdapat gangguan dari berbagai faktor eksternal seperti pencahayaan, ekspresi wajah, atau sudut pandang. Keunggulan ini menjadikan CNN pilihan utama dalam pengenalan wajah, terutama dalam aplikasi dunia nyata yang membutuhkan akurasi tinggi dalam kondisi yang tidak ideal.

Namun, meskipun CNN telah menunjukkan kinerja yang sangat baik dalam kondisi ideal, penerapannya di dunia nyata sering menghadapi tantangan, terutama dari faktor lingkungan. Dua variabel utama yang memengaruhi akurasi pengenalan wajah adalah jarak antara kamera dan subjek serta intensitas cahaya. Jarak yang terlalu jauh dapat menyebabkan hilangnya detail penting pada citra wajah, sedangkan intensitas cahaya yang terlalu rendah atau terlalu tinggi dapat menghasilkan noise atau overexposure, yang mengurangi kemampuan sistem untuk mengenali fitur wajah dengan akurat [3].

Tantangan ini penting untuk diatasi, terutama dalam aplikasi nyata seperti pengawasan ruang terbuka atau pengendalian akses di kondisi pencahayaan yang tidak stabil [4]. Penelitian ini dikerjakan untuk mengatasi tantangan-tantangan tersebut dengan fokus pada pengaruh variasi jarak dan intensitas cahaya terhadap kinerja sistem pengenalan wajah berbasis CNN. Mengingat pentingnya teknologi ini dalam sistem keamanan dan pengawasan otomatis, penelitian ini bertujuan untuk memberikan kontribusi dalam mengoptimalkan akurasi pengenalan wajah dalam kondisi lingkungan yang bervariasi. Pemilihan metode CNN dalam penelitian ini didasarkan pada kemampuannya yang unggul dalam mengenali pola visual kompleks secara otomatis dan akurat, meskipun terdapat gangguan dari faktor eksternal seperti pencahayaan yang tidak stabil dan jarak yang bervariasi. Dengan menerapkan pendekatan CNN, penelitian ini diharapkan dapat mengidentifikasi parameter-parameter kunci, seperti jarak pengenalan dan intensitas cahaya optimal, yang dapat meningkatkan efektivitas sistem pengenalan wajah dalam kondisi dunia nyata.

Penelitian ini dilakukan dengan pendekatan bertahap: tahap pertama mengevaluasi variasi jarak (30 cm hingga 100 cm) pada intensitas cahaya konstan, dan tahap kedua menguji variasi intensitas cahaya dari tinggi ke rendah pada jarak tetap. Data pengujian diproses menggunakan program *Python* dengan pustaka *TensorFlow* dan *Keras*, yang telah menjadi

standar dalam pengembangan model *deep learning*. *Python* dipilih karena fleksibilitasnya dalam pengolahan data dan visualisasi, serta dukungannya untuk optimisasi model [5].

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan wawasan praktis mengenai parameter optimal untuk sistem pengenalan wajah berbasis CNN, yang dapat diterapkan pada aplikasi keamanan dan pengawasan otomatis, sehingga meningkatkan keandalan dan akurasi sistem dalam kondisi lingkungan yang tidak stabil.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah yang diangkat pada penelitian ini sebagai berikut:

1. Bagaimana kinerja metode CNN dalam pengenalan wajah?
2. Bagaimana pengaruh variasi jarak antara kamera dan subjek terhadap akurasi pengenalan wajah berbasis CNN?
3. Bagaimana pengaruh variasi intensitas cahaya terhadap akurasi pengenalan wajah berbasis CNN?

1.3 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kinerja sistem pengenalan wajah berbasis metode *Convolutional Neural Network (CNN)* menggunakan program *Python* dalam kondisi jarak dan intensitas cahaya yang bervariasi. Penelitian dilakukan dengan pendekatan bertahap, yaitu mengevaluasi pengaruh variasi jarak antara kamera dan subjek pada kondisi intensitas cahaya tetap, serta pengaruh variasi intensitas cahaya pada jarak tetap.

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini memberikan manfaat dalam mengidentifikasi tingkat keberhasilan dan keterbatasan sistem pengenalan wajah berbasis *Convolutional Neural Network (CNN)* pada variasi jarak dan intensitas cahaya. Secara praktis, penelitian ini dapat digunakan untuk mengoptimalkan sistem pengenalan wajah agar lebih adaptif terhadap kondisi lingkungan dinamis, seperti pencahayaan yang berubah-ubah atau jarak yang bervariasi. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi signifikan bagi pengembangan teknologi di sektor keamanan, perbankan, dan perangkat pintar.

1.5 Batasan Masalah

Pada penelitian ini terdapat beberapa Batasan masalah, yaitu :

1. Objek Wajah: Objek yang digunakan dalam pengujian adalah wajah dengan posisi menghadap langsung ke kamera. Variasi sudut wajah tidak diikutsertakan dalam pengujian ini.
2. Spesifikasi Kamera: Kamera yang digunakan memiliki resolusi 720p dan kecepatan 30 *frame* per detik (fps)
3. Variasi Jarak: Pengujian dilakukan pada jarak antara 30 cm hingga 100 cm dari kamera, dengan interval setiap 10 cm dengan cahaya yang tetap. Variasi ini digunakan untuk menilai efek perubahan jarak terhadap akurasi pengenalan wajah.
4. Variasi Intensitas Cahaya: Penelitian ini akan melibatkan dengan jarak tetap dan beberapa tiga kondisi intensitas pencahayaan berbeda, yaitu tinggi, sedang, dan rendah.

5. Pengambilan *Dataset*: menggunakan 10 orang untuk *dataset* dengan dataset gambar yang digunakan akan berjumlah 100 gambar

1.6 Sistematika penulisan

Penelitian ini disusun dengan sistematika berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini menguraikan latar belakang yang menjelaskan urgensi penelitian, perumusan masalah berupa pertanyaan kunci yang akan dijawab, tujuan serta manfaat yang diharapkan dari penelitian ini, batasan masalah, dan sistematika penulisan laporan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Berisi teori, konsep, dan penelitian terdahulu yang relevan dengan topik penelitian, termasuk kajian tentang metode *Convolutional Neural Network (CNN)*, pengenalan wajah, serta faktor jarak dan intensitas cahaya yang mempengaruhi pengenalan wajah..

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Menjabarkan tentang model perancangan sistem dan metode metode yang digunakan dalam penelitian.

BAB IV HASIL DAN ANALISIS

Bab ini menguraikan hasil dari penelitian yang telah dilakukan, termasuk perancangan sistem, hasil yang diperoleh, serta analisis dari kinerja sistem yang dirancang.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini memuat kesimpulan dari penelitian yang telah dilakukan, serta memberikan saran untuk pengembangan atau penelitian selanjutnya yang berkaitan dengan topik

