

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sistem pengenalan wajah telah mendorong perkembangan berbagai algoritma yang bertujuan untuk meningkatkan akurasi dan efisiensi dalam proses identifikasi. Tantangan utama dalam sistem pengenalan wajah adalah pemilihan algoritma yang sesuai untuk menghasilkan kinerja yang optimal. Masalah ini sangat penting karena kebutuhan akan sistem otomatis yang dapat beroperasi dengan cepat, efisien, dan memiliki tingkat kesalahan yang sangat rendah.

Sumber literatur yang ada menunjukkan bahwa, terdapat kemajuan yang signifikan dalam berbagai algoritma klasifikasi untuk sistem pengenalan wajah. Salah satu inovasi di area ini adalah penggunaan algoritma Convolutional Neural Network (CNN), CNN memiliki kemampuan untuk secara otomatis dan efisien mengekstrak fitur-fitur penting dari gambar, sehingga mengalahkan metode konvensional lainnya yang lebih bergantung pada ekstraksi fitur secara manual dan sering kali kurang akurat ketika diterapkan pada skala besar serta data yang sangat dinamis.

Pada penelitian (Sriyati et al., 2020) mengupas tentang efektivitas algoritma CNN dalam sistem pengenalan wajah. Kajian ini menawarkan tinjauan pustaka mengenai penerapan dan menunjukkan keunggulan CNN dalam mengidentifikasi fitur khas dari setiap wajah meskipun terdapat perbedaan sudut pandang dan kondisi pencahayaan. Dalam tinjauan pustaka yang mereka lakukan, ditemukan bahwa CNN mampu memberikan tingkat akurasi yang lebih tinggi dibandingkan dengan teknik lain seperti Eigenfaces atau Fisherfaces, yang sebelumnya banyak diterapkan dalam tugas pengenalan wajah.

Pada sistem pengenalan wajah,(Insani & Santoso, 2024) melakukan studi tentang perbandingan kinerja arsitektur model CNN yang telah dilatih sebelumnya dalam aplikasi pengenalan wajah untuk sistem absensi pegawai. Temuan tersebut menunjukkan secara nyata bahwa tidak ada model tunggal yang sepenuhnya lebih baik dalam semua aspek, sebaliknya, terdapat keseimbangan antara akurasi, kecepatan, serta penggunaan sumber daya.

Dalam perkembangan saat ini, penerapan arsitektur Convolutional Neural Network (CNN) pada sistem biometrik tetap menjadi perhatian utama dalam penelitian. Studi (Insani & Santoso, 2024) menunjukkan bahwa meski model pre-trained standar telah ada, pemilihan arsitektur yang sesuai antara VGG16, ResNet, dan model ringan lainnya sangat penting untuk menentukan seberapa efisien sistem dalam situasi nyata.

Pemilihan tiga jenis arsitektur model dalam studi ini VGG16, ResNet50, dan MobileNetV2 berdasarkan pada fitur-fitur khas yang dimiliki setiap model dalam kategori arsitektur CNN, seperti yang telah dibahas dalam kajian sebelumnya. VGG16 dipilih sebagai perwakilan dari arsitektur pembelajaran mendalam tradisional yang terkenal karena kemampuannya dalam mengekstraksi fitur dengan sangat rinci dan tingkat akurasi yang tinggi, meskipun memerlukan kapasitas komputasi yang besar. Di sisi lain, MobileNetV2 dipilih untuk menjadi contoh arsitektur ringan yang menggunakan konvolusi terpisah secara mendalam, sehingga menjadi patokan efisiensi untuk penerapan di perangkat dengan keterbatasan sumber daya sementara itu, ResNet50 dipilih sebagai contoh arsitektur kontemporer yang memberikan solusi untuk masalah hilangnya gradien melalui metode pembelajaran residual, yang memungkinkan keseimbangan antara profunditas jaringan dan kestabilan performa.

Dengan membandingkan ketiga model yang masing-masing mencerminkan kategori berat (standar), ringan (efisien), dan residual (seimbang), penelitian ini dapat menggambarkan trade-off terbaik untuk sistem pengenalan wajah. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk mengidentifikasi arsitektur model-model CNN mana yang paling efektif dan presisi untuk diterapkan dalam sistem

pengenalan wajah, dengan adanya pertimbangan dari berbagai faktor yang dapat mempengaruhi kinerja sistem. Dengan demikian, hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan panduan bagi pengembang sistem pengenalan wajah dalam memilih algoritma yang paling sesuai untuk kebutuhan spesifik mereka, serta mendorong pengembangan lebih lanjut dalam bidang ini.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah pada bagian 1.1, ada beberapa rumusan yang didapat.

1. Apakah terdapat perbedaan kinerja antara model arsitektur CNN seperti MobileNetV2, VGG16, dan ResNet50 dalam hal akurasi pengenalan wajah?
2. Model arsitektur CNN manakah yang menunjukkan keseimbangan terbaik antara akurasi dan presisi komputasi dalam sistem pengenalan wajah.

1.3 Batasan Masalah

Untuk memastikan bahwa penelitian ini memiliki keterkaitan praktis dan jelas dalam kontribusi terhadap kemajuan sistem pengenalan wajah, penting untuk menetapkan batasan penelitian agar tidak terjadi penyimpangan dalam generalisasi serta menjaga keseragaman dalam penilaian di antara algoritma. Dengan demikian, ruang lingkup penelitian ini dengan tegas dan penuh argumen dibatasi pada parameter-parameter berikut:

1. Penelitian ini secara khusus berfokus pada evaluasi dan perbandingan kinerja tiga arsitektur model dari algoritma klasifikasi berbasis Convolutional Neural Networks (CNN), yaitu MobileNetV2, VGG16, dan ResNet50. Algoritma atau model di luar ketiga arsitektur ini tidak diikutsertakan dalam analisis kinerja.
2. Parameter kinerja yang dianalisis hanya mencakup metrik-metrik sebagai berikut, yaitu akurasi, precision, recall, F1-score, serta efisiensi dalam perhitungan.
3. Seluruh proses pengujian dilakukan dengan memanfaatkan dataset wajah

yang dikumpulkan secara mandiri. Penilaian dilakukan dalam kondisi simulasi yang terstruktur, dengan faktor pencahayaan, sudut tampak, dan kabur / blur ditampilkan sebagaimana yang ada di dataset, tanpa adanya modifikasi konteks yang tambahan.

1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah dipaparkan, tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah:

1. Membandingkan kinerja akurasi dan presisi dari ketiga arsitektur model untuk mengetahui perbedaan performa masing-masing algoritma dalam mengenali identitas wajah pada dataset yang digunakan.
2. Menentukan arsitektur model CNN yang paling optimal, yaitu model yang mampu memberikan keseimbangan terbaik antara tingginya akurasi dan presisi dalam mengenali citra wajah.

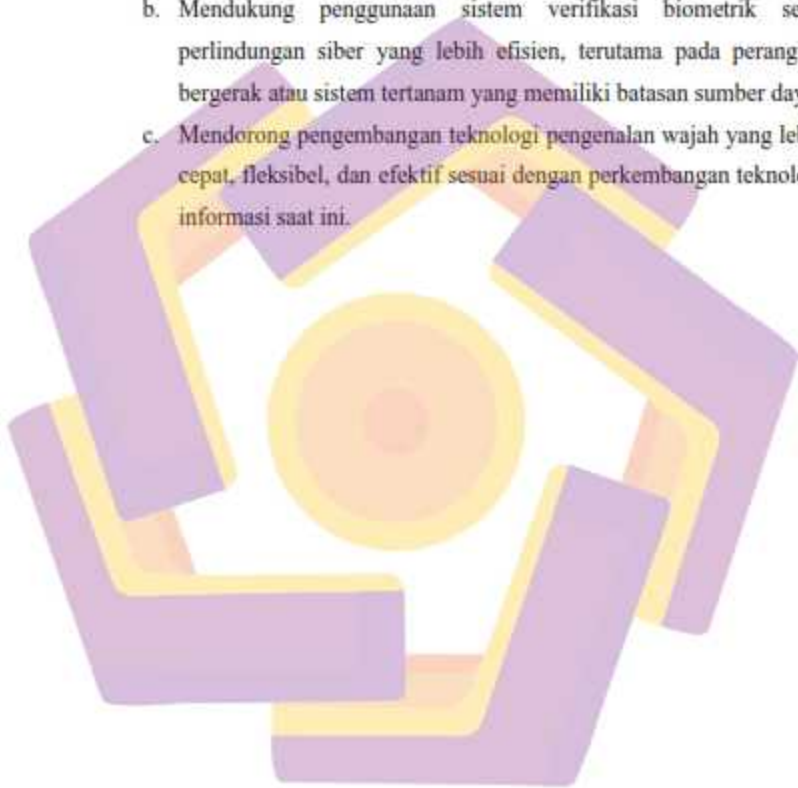
1.5 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat baik dari segi teoritis maupun praktis, sebagai berikut:

1. Manfaat teoritis
 - a. Menyumbangkan ide untuk kemajuan pengetahuan dalam bidang kecerdasan buatan, terutama dalam aspek penglihatan komputer dan teknologi pengenalan wajah.
 - b. Meningkatkan koleksi referensi mengenai penilaian kinerja arsitektur Convolutional Neural Network (CNN), terutama perbandingan antara MobileNetV2, VGG16, dan ResNet50 dari sudut pandang akurasi serta efisiensi dalam pengolahan data.
 - c. Memberikan landasan konseptual yang bisa digunakan sebagai referensi oleh peneliti di masa depan dalam merancang atau meningkatkan model deep learning untuk penerapan biometrik yang terkini.

2. Manfaat praktis

- a. Memberikan arahan strategis kepada para ahli dan pengembang sistem dalam menentukan algoritma yang paling sesuai dengan kebutuhan, sambil mempertimbangkan keseimbangan antara ketepatan dan sumber daya pengolahan.
- b. Mendukung penggunaan sistem verifikasi biometrik serta perlindungan siber yang lebih efisien, terutama pada perangkat bergerak atau sistem tertanam yang memiliki batasan sumber daya.
- c. Mendorong pengembangan teknologi pengenalan wajah yang lebih cepat, fleksibel, dan efektif sesuai dengan perkembangan teknologi informasi saat ini.



1.6 Sistematika Penulisan

Dalam penyusunan skripsi ini, pembahasan penulis sajikan dalam lima bab pokok bahasan, diantaranya:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini memuat latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, serta sistematika penulisan skripsi. Tujuannya adalah memberikan gambaran umum tentang konteks, fokus, dan arah penelitian yang akan dilakukan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisi kajian pustaka terkait teori-teori dasar, penelitian terdahulu, serta penjelasan istilah dan konsep yang relevan dengan tema penelitian. Uraian dalam bab ini memberikan dasar teoritis dan penelitian sebelumnya yang mendukung langkah-langkah penelitian selanjutnya.

BAB III METODE PENELITIAN

Menjelaskan tentang objek penelitian, variasi data, alur penelitian, alat dan bahan, serta detail prosedur pelaksanaan penelitian. Penjelasan yang sistematis dalam bab ini bertujuan menggambarkan tata cara pelaksanaan studi secara terstruktur dan terukur.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Menyajikan hasil implementasi, pengujian, analisis perbandingan, dan interpretasi temuan dari penelitian yang telah dilaksanakan. Setiap hasil dijelaskan dan dikaji untuk memberikan pemahaman mengenai kinerja serta relevansi model terhadap tujuan penelitian.

BAB V PENUTUP

Berisi kesimpulan dan saran untuk pengembangan atau penelitian selanjutnya. Isi dalam bab ini memberikan refleksi akhir serta implikasi praktis dan akademis atas penelitian yang telah dilakukan