

Bab I

Pendahuluan

1.1 Latar Belakang

Teknologi pengenalan wajah telah berkembang pesat dan menjadi salah satu bidang yang paling banyak diteliti, dengan berbagai aplikasi mulai dari keamanan dan verifikasi identitas hingga interaksi manusia dengan komputer Qinjun, Tianwei, Yan, Yuying et al. (2023); Mandala, Ramadhan and Irsan (2023). Kecepatan dan akurasi memainkan peran penting dalam menentukan efektivitasnya, terutama dalam skenario yang memerlukan pengambilan keputusan berbasis data secara *real-time* Ullah, Hayat, Siddiqui, Siddiqui, Khan, Ullah, Hassan, Hasan, Albattah, Islam et al. (2022).

Berbagai algoritma telah dikembangkan untuk deteksi dan pengenalan wajah, termasuk algoritma *support vector machine* (SVM), *k-nearest neighbors* (KNN), dan *decision tree*. Setiap algoritma memiliki keunggulan dan keterbatasannya masing-masing. Misalnya, SVM dikenal memiliki performa yang baik pada *dataset* kecil dan kemampuannya sebagai pengklasifikasi biner Chandra and Bedi (2021). Di sisi lain, KNN mudah diimplementasikan tetapi sensitif terhadap skala data. Sementara itu, *decision tree* menawarkan interpretabilitas tinggi dan berkinerja baik pada *dataset* dengan fitur yang beragam Bansal, Goyal and Choudhary (2022).

Meskipun penelitian di bidang ini telah banyak dilakukan, masih terdapat kekurangan studi yang secara langsung membandingkan kinerja ketiga algoritma tersebut dalam tugas pengenalan wajah Hasan, Ahsan, Newaz and Lee (2021). Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi dan membandingkan performa SVM, KNN, dan *decision tree* dalam tugas pengenalan wajah. Pendekatan yang digunakan mencakup beberapa tahap penting, seperti pra-pemrosesan data, ekstraksi fitur menggunakan *principal component analysis* (PCA) Chaabane, Hijji, Harrabi and Seddik (2022), normalisasi data, penyetelan *hyperparameter tuning*, dan evaluasi performa.

Dengan memahami kelebihan dan kekurangan dari masing-masing algoritma, penelitian ini diharapkan dapat memberikan wawasan lebih dalam pengembangan sistem pengenalan wajah yang lebih akurat dan efisien. Selain itu, studi ini juga mengeksplorasi teknik optimasi seperti reduksi dimensi dan

penyetelan *hyperparameter tuning* untuk meningkatkan performa model.

Hasil dari penelitian ini sangat relevan dalam bidang teknologi informasi dan kecerdasan buatan, serta memiliki nilai praktis yang signifikan bagi berbagai industri, termasuk keamanan, operasional pemerintahan, dan layanan konsumen, yang semakin bergantung pada teknologi pengenalan wajah dalam aktivitas sehari-hari. Oleh karena itu, diharapkan temuan dari studi ini dapat diimplementasikan dengan baik untuk mendukung kemajuan teknologi dan memperluas pemahaman di bidang ini.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, rumusan masalah tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana pendekatan yang dilakukan untuk mendapatkan hasil kinerja optimal dari algoritma klasifikasi *Support Vector Machine*, *K-Nearest Neighbors*, dan *Decision Tree* dalam mengenali wajah tanpa dilakukan *hyperparameter tuning*?
2. Bagaimana meningkatkan optimasi kinerja *Support Vector Machine*, *K-Nearest Neighbors*, dan *Decision Tree*?
3. Bagaimana menentukan model machine learning yang memiliki optimasi terbaik?

1.3 Pernyataan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, dapat disimpulkan terdapat permasalahan pada pengenalan wajah berbasis *machine learning* yang sudah ada sebagai berikut :

1. Kurangnya studi komprehensif dalam perbandingan algoritma *machine learning*.
2. Tantangan dalam efisiensi dan akurasi model pengenalan wajah.
3. Kebutuhan akan strategi optimasi untuk meningkatkan kinerja algoritma.

1.4 Tujuan

1. Menganalisis kinerja *Support Vector Machine*, *K-Nearest Neighbors*, dan *Decision Tree* dalam pengenalan wajah tanpa *hyperparameter tuning*.
2. Mengoptimalkan kinerja *Support Vector Machine*, *K-Nearest Neighbors*, dan *Decision Tree* menggunakan *GridSearchCV* sebagai *hyperparameter tuning*.

3. Membandingkan model *machine learning* untuk mendapatkan model dengan hasil paling optimal.

1.5 Batasan Masalah

Berikut adalah ruang lingkup yang ada pada penulisan tugas akhir ini :

1. Studi yang dilakukan hanya membandingkan tiga algoritma, yaitu *Support Vector Machine*, *K-Nearest Neighbors*, dan *Decision Tree*.
2. Ekstraksi fitur yang digunakan adalah *Principal Component Analysis* (PCA).
3. Evaluasi model hanya didasarkan pada metrik *Accuracy*, *Precision*, *Sensitivity*, dan *F1-Score*.

1.6 Hipotesis

1. Penelitian yang dilakukan menghasilkan nilai rata-rata *accuracy*, *precision*, *sensitivity*, dan *f1-score* dengan hasil rata-rata nilai *accuracy* melebihi 90% sebelum dilakukan *hyperparameter tuning* dan *decision tree* menjadi model algoritma terbaik.
2. Penelitian yang dilakukan menghasilkan nilai rata-rata *accuracy*, *precision*, *sensitivity*, dan *f1-score* dengan hasil rata-rata nilai *accuracy* melebihi 90% setelah dilakukan *hyperparameter tuning* menggunakan *GridSearchCV* pada setiap model algoritma.
3. Ditemukannya model *machine learning* yang paling optimal untuk melakukan pengenalan wajah.

1.7 Sistematika Penulisan

Tugas Akhir ini disusun dengan sistematika penulisan sebagai berikut :

- **BAB I Pendahuluan.** Bab ini membahas mengenai latar belakang, rumusan masalah, dan tujuan pengerjaan Tugas Akhir ini.
- **Bab II Kajian Pustaka.** Bab ini membahas fakta dan teori yang berkaitan dengan perancangan sistem untuk mendirikan landasan berfikir. Dengan menggunakan fakta dan teori yang dikemukakan pada bab ini penulis menganalisis kebutuhan akan rancangan arsitektur sistem yang dibangun.
- **BAB III Metodologi dan Desain Sistem.** Bab ini menjelaskan metode penelitian, rancangan sistem dan metode pengujian yang dilakukan dalam penelitian.

- **BAB IV Hasil dan Pembahasan.** Bab ini menjelaskan pengujian, hasil pengujian, dan analisa dari pengujian yang dilakukan dalam penelitian.
- **BAB V Kesimpulan dan Saran.** Bab ini menjelaskan kesimpulan yang didapatkan pada pengujian dan analisa pengujian serta memberikan saran yang dapat digunakan untuk pengembangan penelitian berikutnya.