

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Dengan berkembangnya teknologi dalam kehidupan manusia, dikenal lah biometrik yang merupakan teknologi yang menggunakan pola unik dari fisik ataupun sifat perilaku seorang manusia [1]. Saat ini, terdapat banyak sekali kategori biometrik seperti *iris scan*, *finger scan*, *voice recognition*, *face recognition*, dan lain-lain [2]. Namun, belakangan ini penelitian terhadap *face recognition* mendapatkan prioritas dikarenakan tuntutan keamanan dan penegakan hukum sebagai cara terbaik untuk mengidentifikasi seseorang [3].

Pengenalan wajah (*face recognition*) merupakan bentuk dari *Artificial Intelligence* yang melibatkan ekstraksi otomatis, digitalisasi, dan perbandingan geometris fitur wajah untuk mengidentifikasi individu. Pada pengenalan wajah terdapat banyak variabel di dalamnya, seperti citra sumber, citra hasil ekstraksi, hasil pengolahan citra, dan data profil orang. Dengan prioritas yang didapatkan dalam penelitian ini sudah banyak peneliti yang melakukan penelitian namun, tingkat akurasi yang didapatkan oleh para peneliti masih kurang maksimal. Oleh sebab itu diperlukannya penelitian lanjut untuk meningkatkan akurasi dalam pengenalan wajah.

Untuk meningkatkan akurasi dalam pengenalan wajah digunakan salah satu metode berupa ekstraksi fitur. Metode ekstraksi fitur melakukan ekstraksi fitur baru dari dataset asli yang manfaatnya adalah mengurangi fitur yang tidak dibutuhkan [4]. Untuk mengenal citra digunakanlah algoritma *Discrete Cosine Transform* (DCT) yang menggunakan koefisien pada frekuensi rendah agar dapat lebih banyak digunakan untuk mengenali citra [5]. *Gaussian Mixture Model* (GMM) digunakan sebagai metode untuk mendapatkan foreground object yang paling baik dan mempresentasikan fitur yang terkandung pada citra wajah. Kemudian setelah fitur diekstraksi data tersebut dilatih menggunakan *Convolutional Neural Network* (CNN).

Pada penelitian sebelumnya menggunakan DCT oleh Sen menunjukkan bahwa DCT dapat mengekstraksi ciri pada citra buah rambutan dan menunjukkan akurasi sampai 65% dengan batasan sedikitnya nilai kebenaran yang diperoleh [6]. Penelitian yang dilakukan oleh Mitra memperoleh kesimpulan dengan

mempbandingkan GMM dengan *Principal Component Analysis* (PCA) dan *Linear Discriminant Analysis* (LDA) membuktikan GMM mengungguli kedua classifiers dengan jarak perbedaan yang jauh [7]. Dengan menggunakan algoritma CNN kesimpulan yang dibuat oleh Hansen, Smith, et. al rata-rata akurasi CNN yang didapatkan adalah 96.7% dan melampaui pengenalan wajah *Fisherfaces* [8]. Endrianti, Setiawan, et. al juga menyimpulkan bahwa penggunaan CNN lebih praktis dan efisien serta akurasi yang didapatkan sebesar 93,33% [9]. Sehingga pada penelitian ini implementasi yang dilakukan adalah menggunakan DCT, GMM, dan CNN. Metode tersebut belum banyak digunakan dan diharapkan akurasi serta kecepatannya meningkat dibandingkan penelitian terdahulu.

Discrete Cosine Transform bekerja dengan *one-to-one mapping* dari sudut *array* yang kemudian mengubah piksel menjadi komponen yang terbagi oleh frekuensi [10]. Frekuensi yang didapatkan terbagi menjadi tiga yaitu frekuensi rendah, sedang, dan tinggi. Namun pada penelitian ini menggunakan frekuensi rendah yang diperoleh dari DCT, dikarenakan pada frekuensi rendah tersimpan fitur wajah dan akan diperuntukkan penghasilan fitur vektor. Selanjutnya digunakan *Gaussian Mixture Model* untuk mengambil *foreground object* dan mendapatkan tekstur citra [11]. Pada Penelitian ini GMM digunakan sebagai pengevaluasi vektor fitur untuk mendapatkan data statistik dengan kekuatan diskriminatif tinggi namun dengan pita energi frekuensi rendah. Kemudian setelah mendapatkan fitur diekstraksi data tersebut dilatih pada *Convolutional Neural Network*. Metode klasifikasi CNN dipilih karena kompatibel dengan data gambar sehingga CNN dapat mempelajari mengekstraksi fitur dari gambar secara mandiri, kemudian data yang dilatih tersebut diuji dan dihitung akurasinya. Meski metode CNN dapat digunakan ekstraksi fitur secara mandiri, namun dilakukan penerapan tambahan menggunakan DCT dan GMM agar lebih meningkatkan akurasi dan kecepatan pengenalan wajah dibandingkan hanya menggunakan CNN saja.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah, terdapat beberapa rumusan yang dapat ditarik, antara lain:

1. Bagaimana mengimplementasikan kombinasi algoritma ekstraksi fitur *Discrete Cosine Transform*, *Gaussian Mixture Model*, dan *Convolutional Neural Network* untuk *face recognition*?

2. Seberapa besar nilai *precision*, *recall*, *F1-Score*, dan *Accuracy* yang didapatkan menggunakan pengimplementasian kombinasi algoritma *Discrete Cosine Transform*, *Gaussian Mixture Model*, dan *Convolutional Neural Network* untuk *face recognition*?

1.3 Batasan Permasalahan

Dalam Penelitian ini, berikut batasan masalah yang diterapkan, antara lain:

1. Menggunakan *dataset* ORL (*Olivetti Research Laboratory*) yang merupakan gambar digital wajah manusia dengan tampak depan dan memiliki ukuran yang sama (<https://www.kaggle.com/datasets/tavarez/the-orl-database-for-training-and-testing/code>).
2. Citra wajah yang digunakan berupa *file* digital berformat *.jpg dengan besar citra 80x70 piksel.

1.4 Tujuan Penelitian

1. Mengimplementasikan kombinasi dari algoritma ekstraksi fitur *Discrete Cosine Transform*, *Gaussian Mixture Model*, dan *Convolutional Neural Network* untuk *face recognition*.
2. Mengetahui nilai *precision*, *recall*, *F1-Score*, dan *Accuracy* yang didapatkan menggunakan pengimplementasian kombinasi algoritma *Discrete Cosine Transform*, *Gaussian Mixture Model*, dan *Convolutional Neural Network* untuk *face recognition*.

1.5 Manfaat Penelitian

1. Membantu penelitian terhadap bidang *face recognition* dengan penerapan kombinasi algoritma *Discrete Cosine Transform*, *Gaussian Mixture Model*, dan *Convolutional Neural Network* untuk *face recognition*.
2. Dapat membantu pihak keamanan dan penegakan hukum untuk mengidentifikasi seseorang, sehingga dapat meminimalkan tindak kriminal yang ada di lingkungan sehari-hari.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan laporan adalah sebagai berikut:

- Bab 1 PENDAHULUAN
Berisikan latar belakang masalah, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian dan sistematika penulisan laporan.
- Bab 2 LANDASAN TEORI
Berisikan pembahasan mengenai teori yang akan digunakan pada penelitian ini, seperti pengenalan wajah, DCT, GMM, CNN, dan Confusion Matrix.
- Bab 3 METODOLOGI PENELITIAN
Berisikan langkah-langkah yang dilakukan dalam penelitian ini, termasuk studi literatur, pengolahan data, pre-processing, ekstraksi fitur, klasifikasi dengan CNN, serta tahap uji coba dan evaluasi.
- Bab 4 HASIL DAN DISKUSI
Berisikan mengenai spesifikasi sistem yang digunakan pada penelitian, implementasi sistem, dan uji coba sistem.
- Bab 5 SIMPULAN DAN SARAN
Berisikan mengenai kesimpulan dari hasil penelitian yang didapat terhadap tujuan yang ingin dicapai pada penelitian, serta saran untuk penelitian kedepannya.

UMMN
UNIVERSITAS
MULTIMEDIA
NUSANTARA