



### **Hak cipta dan penggunaan kembali:**

Lisensi ini mengizinkan setiap orang untuk menggubah, memperbaiki, dan membuat ciptaan turunan bukan untuk kepentingan komersial, selama anda mencantumkan nama penulis dan melisensikan ciptaan turunan dengan syarat yang serupa dengan ciptaan asli.

### **Copyright and reuse:**

This license lets you remix, tweak, and build upon work non-commercially, as long as you credit the origin creator and license it on your new creations under the identical terms.

# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang Masalah

Pengenalan wajah dalam arti luas mencakup teknologi terkait untuk membangun sistem pengenalan wajah [2]. Pengenalan wajah juga termasuk dengan deteksi wajah, posisi wajah, pengenalan identitas, pra-pemrosesan gambar, dan lain-lain [2]. Manusia mengenai pola visual sepanjang waktu yang menghasilkan suatu informasi visual melalui mata, dan pola ini dikenali oleh otak sebagai konsep yang bermakna [2]. Sebuah gambar memiliki makna yang berbeda bagi komputer atau mesin karena komputer melihat sebuah gambar adalah kumpulan matriks dari banyak piksel yang menyusun gambar, komputer harus mencari tahu konsep yang mewakili bagian-bagian piksel tertentu dari data gambar tersebut [2]. Ini merupakan masalah klasifikasi dalam pengenalan model visual, dimana mesin perlu membedakan satu data gambar wajah dan data gambar wajah yang lain menggunakan data piksel yang ada di dalam data [2].

Wajah menjadi salah satu fitur biometrik yang dipilih untuk otomatisasi proses autentikasi manusia karena bersifat intuitif dan tidak intrusif [3]. Tantangan dari proses autentikasi menggunakan wajah adalah tingkat kebebasan dalam gerakan kepala dan emosi manusia membuat sistem pengenalan wajah menghadapi tantangan dalam hal pose, iluminasi dan ekspresi [3]. Telah banyak pengembangan sistem *face recognition* akan tetapi masih terdapat kekurangan dalam pembuatan sistem pengenalan wajah dimana akurasi belum mencapai tingkat maksimal, dalam meningkatkan akurasi pada sistem pengenalan wajah dapat menggunakan ekstraksi fitur bentuk yang bertujuan agar mendapatkan data citra yang berhubungan dengan data yang berhubungan dengan wajah sebagai informasi unik antara satu wajah dan wajah lainnya [4].

Dalam melakukan ekstraksi fitur atau fitur seleksi dapat menggunakan metode atau algoritma *unsupervised clustering* seperti algoritma K-Means dan algoritma Gaussian Mixture Model [5]. Cara kerja algoritma K-Means dengan mengelompokan titik-titik data menggunakan jarak euclidean dari pusat *cluster* sedangkan algoritma Gaussian Mixture Model menggunakan pendekatan probabilitas data-data ke masing-masing *cluster* sehingga suatu data memiliki probabilitas *clustering* dibandingkan metode K-Means yang hanya menyesuaikan

jarak antara data dan centroid, masing-masing *cluster* yang ada pada Gaussian Mixture model dibedakan dengan pemisahan distribusi gaussian [5]. Algoritma Gaussian Mixture Model merupakan kumpulan dari beberapa fungsi gaussian yang dapat digunakan untuk segmentasi piksel gambar dengan menggunakan bantuan algoritma Expectation-Maximization (EM) dalam menentukan parameter-parameter yang ada di dalam fungsi gaussian [6].

Metode Gaussian Mixture Model telah diterapkan pada penelitian terdahulu sebagai berikut: penelitian terdahulu pertama berjudul "*Face Recognition and Drunk Classification Using Infrared Face Images*" yang dilakukan oleh Gabriel, dkk. [7], penelitian tersebut menggunakan Gaussian Mixture Model untuk melakukan *clustering* untuk mengenali identitas manusia yang sedang mabuk dengan menggunakan input wajah thermal, hasil penerapan algoritma Gaussian Mixture Model pada penelitian tersebut membuahkan hasil akurasi sebesar 86.96% [7]. Terdapat persamaan dari penelitian terdahulu dan penelitian ini adalah penelitian terdahulu menggunakan metode *Gaussian Mixture Model* dalam pembuatan model *clustering*, tetapi ada metode yang berbeda saat tahap *pre-processing* pada penelitian terdahulu menggunakan metode Fisher Linear Discriminant untuk mengurangi dimensionalitas dari fitur [7]. Penelitian terdahulu kedua berjudul "*Face-Mask Recognition for Fraud Prevention Using Gaussian Mixture Model*" yang dilakukan oleh saudara Chen dan Sang, penelitian ini juga menggunakan metode Gaussian Mixture Model untuk membuat sebuah sistem face recognition dengan tujuan keamanan preventif perbankan [8]. Pada penelitian tersebut, input data yang digunakan dari dua sumber yaitu *CAS-PEAL database* dan *real-time* data, terdapat juga 600 citra abnormal berupa orang-orang yang menggunakan kaca mata, masker dan penutup wajah sebagai data sampel negatif untuk menguji tingkat akurasi [8]. Tidak hanya menggunakan GMM, pada penelitian ini juga melakukan komparasi antara campuran beberapa metode seperti K-Means, SIFT, OpenCV dan dlib, dari hasil komparasi tersebut dapat disimpulkan bahwa metode Gaussian Mixture Model yang dikolaborasi dengan library dlib dan opencv memiliki angka akurasi tertinggi sebesar 94.8% untuk data CAS-PEAL dan 93.9% untuk data *real-time* [8]. Terdapat beberapa perbedaan antara penelitian-penelitian terdahulu dan penelitian yang akan dilaksanakan yaitu perbedaan pada tujuan penelitian dimana kedua penelitian tersebut berfokus pada akurasi terbaik yang dapat dihasilkan pada penelitiannya, sedangkan pada penelitian ini lebih berfokus pada peningkatan akurasi yang didapatkan setelah penerapan algoritma Gaussian Mixture Model, kemudian terdapat perbedaan juga pada sumber data yang

digunakan pada penelitian.

Oleh karena itu, pada penelitian ini akan dilakukan berdasar pada pengetahuan yang telah didapatkan dari penelitian terdahulu dan literatur yang berhubungan dengan topik penelitian. Cara kerja yang akan diterapkan pada penelitian ini diawali dengan pengambilan data citra wajah menggunakan *library* OpenCV, lalu data citra wajah tersebut akan masuk ke tahap *data pre-processing* dengan cara melakukan *grayscale* data menggunakan *library* OpenCV. Setelah data citra dilakukan *grayscale*, proses pertama yang akan dilakukan yaitu pembelajaran menggunakan algoritma *backpropagation* dan melakukan evaluasi model tersebut dengan mencari nilai akurasi dari model tersebut. Pada proses kedua, data citra wajah yang telah dilakukan *grayscale* akan melewati tahap ekstraksi fitur wajah menggunakan algoritma Gaussian Mixture Model, setelah itu data citra wajah yang telah di ekstraksi akan masuk ke tahap pembelajaran menggunakan algoritma *Backpropagation*, model kedua juga akan dilakukan evaluasi akurasi model dan akan dilakukan perbandingan nilai akurasi sebelum dan sesudah penerapan algoritma Gaussian Mixture Model.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah dijabarkan sebelumnya, maka dapat dirumuskan beberapa rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana cara implementasi algoritma *Gaussian Mixture Model* dan *Backpropagation* untuk *face recognition*?
2. Bagaimana perbandingan hasil evaluasi akurasi model yang menerapkan algoritma *backpropagation* dengan model yang menerapkan algoritma *Gaussian Mixture Model* dan *Backpropagation*?

## 1.3 Batasan Permasalahan

Berikut ini poin-poin batasan luasan permasalahan yang hendak diselesaikan dalam penelitian ini sebagai berikut:

1. *Dataset* gambar wajah manusia dalam penelitian ini didapatkan dari suatu *website* repository data yang berisikan data citra wajah bernama "ORL Face Dataset", jumlah data pada *dataset* tersebut ada 410 gambar wajah manusia yang diambil dari 41 orang yang memiliki berbagai macam variasi seperti

posisi wajah, warna kulit, usia, penggunaan kacamata, dan masih banyak variasi lainnya. Kemudian gambar yang ada pada *dataset* tersebut sudah melewati proses *background removal*.

2. *Dataset* gambar wajah manusia berwarna *grayscale* dan latar belakang gambar pada *dataset* yang digunakan cenderung berwarna netral agar lebih fokus dengan fitur wajah.

#### 1.4 Tujuan Penelitian

Berikut ini tujuan penelitian yang hendak dicapai berdasar pada rumusan masalah yang telah disampaikan sebelumnya sebagai berikut:

1. Untuk mengimplementasikan algoritma *Gaussian Mixture Model* dan *Backpropagation* untuk *face recognition*.
2. Untuk membandingkan hasil evaluasi akurasi model pengenalan wajah antara model yang menggunakan algoritma *backpropagation* dan model penerapan algoritma *Gaussian Mixture Model* dan *Backpropagation*.

#### 1.5 Manfaat Penelitian

Berikut ini uraian manfaat yang akan diperoleh dari penelitian ini sebagai berikut:

1. Dapat bermanfaat bagi perkembangan khasanah ilmu pembelajaran mesin terutama pada bidang pengolahan citra dan pengenalan wajah.
2. Dapat memberikan pengetahuan mengenai *face recognition* tepatnya penggunaan algoritma *Gaussian Mixture Model* dalam melakukan ekstraksi fitur dan algoritma *backpropagation* dalam pembuatan suatu sistem pengenalan wajah, sehingga dapat menjadi bahan acuan penelitian lain untuk pengembangan sistem yang lebih mumpuni.

#### 1.6 Sistematika Penulisan

Berisikan uraian singkat mengenai struktur isi penulisan laporan penelitian, dimulai dari Pendahuluan hingga Simpulan dan Saran.

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 tentang pengkajian terhadap teori-teori dan konsep dasar yang mendukung penelitian, seperti *face recognition*, ekstraksi fitur, Gaussian Mixture Model, jaringan saraf tiruan *Backpropagation* dan evaluasi performa.
- Bab 3 METODOLOGI PENELITIAN  
Berisikan tentang metodologi penelitian yang membahas mengenai tahap-tahap yang dilakukan dalam penelitian ini seperti studi literatur, pengumpulan data, pra-pemrosesan data, ekstraksi fitur GMM, pembagian data, jaringan saraf tiruan *Backpropagation* dan tahap evaluasi serta uji coba.
- Bab 4 HASIL DAN DISKUSI  
Berisikan tentang spesifikasi sistem yang digunakan dalam penelitian, implementasi sistem dan uji coba yang dilakukan.
- Bab 5 KESIMPULAN DAN SARAN  
Berisikan tentang simpulan dari hasil penelitian yang diperoleh terhadap tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian, serta saran untuk penelitian selanjutnya.

