

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang Masalah

Pengenalan wajah merupakan salah satu teknik biometrik yang memiliki kemampuan untuk memverifikasi atau mengidentifikasi seseorang, baik dari gambar maupun video [1] [2]. Sampai saat ini teknik pengenalan wajah telah banyak dikembangkan pada beberapa peneliti, tetapi belum ada yang mencapai tingkat akurasi yang tinggi. Rendahnya tingkat akurasi tersebut disebabkan oleh beberapa faktor, antara lain: dipengaruhi oleh iluminasi wajah, variasi pose, *under sample data*, dan lain-lain [3]. Selain itu, salah satu tantangan identifikasi lainnya adalah variasi oklusi. Variasi oklusi merupakan gangguan pengenalan wajah akibat adanya penghalang, seperti: penggunaan kacamata, kumis, masker, hijab dan lain-lain.

Pengenalan wajah memiliki dua tahapan proses yaitu ekstraksi fitur dan klasifikasi [2]. Banyak metode untuk mengekstraksi fitur dari citra wajah antara lain: *Principal Component Analysis (PCA)*, *Linear Discriminant Analysis (LDA)*, dan lain-lain, namun metode-metode tersebut tidak bisa berjalan dengan baik jika terdapat tambahan *noise*. Selain itu, terdapat beberapa metode populer untuk melakukan tahap klasifikasi pada pengenalan wajah seperti *Nearest Neighbour (NN)* dan *Nearest Subspace (NS)*. NN mengklasifikasi sampel uji berdasarkan representasi dalam sampel pelatihan tunggal. Sedangkan klasifikasi NS mengklasifikasi berdasarkan representasi linier dalam sampel pelatihan dari satu kelas. *Sparse Representation based Classification (SRC)* dianggap sebagai generalisasi dari pengklasifikasi NN dan NS tersebut [3]. Algoritma SRC mewakili sampel uji dari semua sampel pelatihan dengan kendala sparsitas pada koefisien linier [4].

Beberapa algoritma telah diusulkan dalam beberapa tahun terakhir untuk meningkatkan akurasi dan kinerja SRC. Penelitian SRC telah mampu mengatasi permasalahan umum dalam pengenalan wajah. Pembuktian ini telah dilakukan pada penelitian Wright, dkk. [3] pada tahun 2009 yang menyatakan bahwa SRC mampu menangani permasalahan oklusi. Algoritma SRC yang diusulkan oleh Wright, dkk., memberikan solusi bahwa dalam mengatasi beberapa permasalahan dari pengenalan wajah dilakukan penurunan kompleksitas komputasi dengan menggunakan metode ekstraksi *downscale*. Namun, database sampel yang luas diperlukan untuk memenuhi kondisi *sparseness* dan penanganan variasi pose dan oklusi. Maka, secara alami SRC memiliki kompleksitas komputasi yang tinggi.

Dalam mengatasi masalah beban komputasi yang tinggi, salah satu teknik alternatifnya yaitu melakukan penurunan dimensi. Ukuran dari database yang besar merupakan faktor yang mempengaruhi performa dari komputasi dan kompleksitas algoritma. Sehingga dimensi citra dengan ukuran asli ( $\mathbb{R}^m$ ) harus dikurangi untuk memenuhi syarat *underdetermined* citra ekstraksi ( $\mathbb{R}^d$ ) ( $d \ll m$ ) [5]. Penurunan dimensi bertujuan untuk mempertahankan tingkat akurasi dari sebuah citra. Pengaruh yang dihasilkan dari penurunan dimensi pada citra yaitu: waktu komputasi yang semakin cepat dan dimensi citra semakin kecil.

Oleh karena itu, teknik *Random Projection* (RP-SRC) digunakan pada penelitian ini untuk melakukan penurunan dimensi citra pada metode pengenalan wajah. Ide utama untuk menggunakan teknik ini berasal dari metode *Compressive Sensing* (CS) yang menggunakan proyeksi acak. Penelitian ini dilakukan dengan cara mengurangi dimensi dari citra database menggunakan teknik RP-SRC. RP-SRC ini kemudian akan dibandingkan dengan teknik penurunan dimensi linier yang sederhana yang lainnya yaitu *downscale*. Perbandingan kedua teknik tersebut akan berada pada faktor reduksi yang sama dari citra asli ( $\mathbb{R}^m$ ) ke citra ekstraksi ( $\mathbb{R}^d$ ).

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, dapat dirumuskan sebagai berikut:

1. Bagaimana mengimplementasikan metode SRC pada pengenalan wajah.
2. Bagaimana penurunan dimensi dilakukan dengan proyeksi acak yang dibandingkan dengan penurunan dimensi menggunakan metode *downscale* terhadap akurasi dan waktu komputasi.
3. Bagaimana pengaruh besarnya penurunan dimensi yang masih dapat memberikan tingkat akurasi yang baik.
4. Bagaimana pengaruh oklusi pada metode SRC terhadap tingkat akurasi dan waktu komputasi.

## 1.3 Tujuan dan Manfaat

Berdasarkan rumusan masalah yang telah dijelaskan, tujuan dan manfaat dari penelitian ini adalah:

1. Merancang dan mensimulasikan sistem pengenalan wajah dengan menggunakan teknik SRC.
2. Menganalisis hasil dari performa komputasi saat dilakukannya penurunan dimensi citra dengan teknik SRC berdasarkan tingkat akurasi, kualitas, dan waktu komputasi.
3. Membuktikan bahwa teknik SRC efektif digunakan untuk mengatasi permasalahan dalam pengenalan wajah.

## 1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah untuk membatasi penelitian ini adalah:

1. Basis data yang digunakan dalam pengujian adalah berupa citra wajah dari AT & T, dengan piksel yang digunakan  $92 \times 112$  piksel.
2. Format citra wajah yang digunakan adalah *greyscale* 8-bit
3. Perancangan sistem menggunakan *software* simulasi Matlab R2018a.
4. Algoritma minimisasi- $l_1$  yang digunakan adalah *Least Absolute Shrinkage and Selection Operator* (LASSO).
5. Metode *scanning* yang digunakan adalah kolom ke baris.
6. Pada penelitian ini tidak membahas tentang deteksi wajah.
7. Bilangan acak yang digunakan adalah Random Gaussian, Random Uniform Integer, dan Random Uniform Binary.

## 1.5 Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam menyelesaikan penelitian ini adalah sebagai berikut:

### 1. Studi Literatur

Mengumpulkan referensi teori serta konsep metode dari CS, SRC, teknik *downscale* dan proyeksi acak yang digunakan untuk mendukung perancangan penelitian. Literatur yang dijadikan sumber berasal dari buku, jurnal ilmiah, artikel, sumber *online*, dan referensi lain yang berkaitan.

### 2. Diskusi dengan Dosen Pembimbing

Berdiskusi tentang proses pengerjaan penelitian dengan dosen pembimbing untuk mendapatkan informasi serta arahan yang menunjang penelitian.

### 3. Perancangan dan Simulasi

Simulasi yang dilakukan menggunakan *software* Matlab untuk mendapatkan

hasil tingkat akurasi dan waktu komputasi serta grafik perbandingan antara teknik penurunan dimensi.

#### 4. Analisis Hasil

Menganalisis *output* dari simulasi yang dilakukan, terdiri dari tingkat akurasi, waktu komputasi, dan penambahan oklusi.

### 1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

#### Bab I PENDAHULUAN

Di dalam bab ini terdapat penjelasan mengenai latar belakang masalah, rumusan masalah, tujuan dan manfaat, batasan masalah, metode penelitian, dan sistematika penulisan.

#### Bab II TINJAUAN PUSTAKA

Di dalam bab ini terdapat penjelasan mengenai konsep dasar yang menunjang penelitian ini seperti, pengertian dari konsep citra, *compressive sensing*, *Sparse Representation based Classification*, penurunan dimensi, basis data, dan parameter kinerja sistem.

#### Bab III PERENCANAAN SISTEM

Di dalam bab ini menguraikan model sistem dari pengenalan wajah dengan SRC yang telah dirancang oleh penulis beserta diagram alir penelitian, desain perangkat lunak, dan identifikasi kebutuhan sistem.

#### Bab IV ANALISIS SIMULASI SISTEM

Di dalam bab ini memberikan skenario pengujian sistem serta hasil simulasi dan analisis yang sesuai dan dapat dihubungkan dengan konsep dasar dan tujuan awal dari penelitian.

#### Bab V KESIMPULAN DAN SARAN

Di dalam bab ini merupakan bagian dari penutup penelitian yang berisi kesimpulan dan saran untuk penelitian berikutnya.