

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang Masalah

SRC merupakan suatu metode klasifikasi citra menggunakan sinyal *sparse* (sinyal jarang). Sinyal *sparse* adalah sinyal yang memiliki banyak elemen nol dan hanya sedikit nilai tidak nolnya. Selain di bidang klasifikasi, penggunaan SRC juga telah meluas di berbagai bidang teknologi, diantaranya: dalam bidang citra *super-resolution*[1], segmentasi gerakan[2], dan *supervised denoising*[3]. Salah satu penerapan SRC yang sedang banyak dikembangkan saat ini adalah untuk melakukan klasifikasi pada sistem pengenalan wajah. Dalam pengembangannya, terdapat beberapa permasalahan yang harus diatasi dalam pengenalan wajah, diantaranya: iluminasi, oklusi, dan variasi pose[4].

Penelitian SRC telah mampu mengatasi permasalahan umum pengenalan wajah. Pembuktian ini telah dilakukan pada penelitian [4] yang dilakukan oleh Wright pada tahun 2009 yang menyatakan bahwa SRC mampu menangani permasalahan oklusi dan iluminasi. Teknik SRC yang berdasarkan konsep *Compressive Sensing* (CS) ini memiliki kelebihan dalam penggunaan sinyal jarang. Melalui teknik ini, citra asli dapat diperoleh lagi dari rekonstruksi beberapa sampel piksel citra hasil *pre-processing*, yang tentunya ini telah mematahkan Teori *sampling* Nyquist.

Dalam konsep SRC, ekstraksi fitur dilakukan dengan mengambil beberapa sampel sinyal saja tetapi sudah mampu memberikan tingkat akurasi yang tinggi. Metode SRC terbukti lebih unggul daripada teori Shannon-Nyquist yang menyatakan bahwa frekuensi sampel sinyal harus dua kali atau lebih dari frekuensi sinyal maksimum. Walaupun demikian, SRC masih memiliki permasalahan berupa beban komputasi yang tinggi. Oleh karena itu, hingga saat ini para peneliti masih mengembangkan

metode SRC dari metode aslinya, salah satunya adalah dengan menaikkan tingkat akurasi dan menurunkan waktu komputasi SRC. Salah satu penyebab beban komputasi yang tinggi pada SRC adalah karena diperlukan database yang besar untuk menyimpan semua dataset citra SRC. Selain itu, beban komputasi yang tinggi juga diakibatkan karena proses pemilihan nilai minimisasi norma ( $l - Norm$ ). Beberapa penelitian terkait yang dilakukan untuk mencari nilai  $l_0 - Norm$  dilakukan dengan melakukan pendekatan nilai  $l_1 - Norm$ . Pendekatan  $l_1 - Norm$  lebih sering digunakan karena lebih mudah untuk diterapkan. Teknik SRC dengan pendekatan nilai  $l_1 - Norm$  telah dibuktikan pada penelitian [5].

Terdapat banyak metode pemilihan nilai minimisasi norma pada SRC. Beberapa diantaranya dibedakan menjadi tiga metode pendekatan, yaitu: pendekatan minimisasi norma orde nol, orde satu dan orde ke- $p$ , dimana  $0 < p < 1$  [6]. Pada umumnya, para peneliti menggunakan algoritma LASSO (*Least Absolute Shrinkage and Selection Operator*), algoritma LASSO ini digunakan untuk mendapatkan nilai dari perhitungan orde satu. Pada penelitian ini dilakukan penilaian terhadap pengaruh akurasi terhadap perhitungan nilai sparsitas dengan pendekatan orde satu terhadap pendekatan orde nol. Penulis mengajukan perbandingan beberapa algoritma rekonstruksi dalam metode pengenalan wajah untuk mengatasi permasalahan komputasi SRC. Beberapa algoritma rekonstruksi yang akan dibandingkan, yaitu: *Orthogonal Matching Pursuit* (OMP), LASSO, dan *CVX Programming*. OMP merupakan algoritma pemilihan minimisasi norma orde nol, sedangkan LASSO dan *CVX Programming* menggunakan pendekatan minimisasi norma orde satu.

Melalui penelitian ini, penulis berharap akan diperoleh pengaruh penggunaan algoritma  $l_0 - Norm$  menggunakan metode OMP dan algoritma  $l_1 - Norm$  menggunakan metode LASSO dan *CVX Programming* terhadap akurasi dan kecepatan komputasi. Hasil yang diharapkan dari penelitian ini yaitu dapat menyimpulkan penggunaan algoritma minimisasi SRC untuk *database* tertentu. Kontribusi yang akan dilakukan penulis terhadap penelitian sebelumnya adalah memberikan perban-

dengan algoritma minimisasi norma untuk mereduksi beban komputasi yang merupakan permasalahan umum SRC.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut, dapat dituliskan rumusan masalah dalam Tugas Akhir ini sebagai berikut:

1. Bagaimana implementasi metode SRC untuk pengenalan wajah?
2. Bagaimana pengaruh penggunaan minimisasi  $l_1$  dan minimisasi  $l_0$  terhadap akurasi dan waktu komputasi?
3. Bagaimana implementasi dari algoritma OMP, LASSO, dan CVX?
4. Bagaimana implementasi oklusi pada metode SRC terhadap akurasi dan waktu komputasi?

## 1.3 Tujuan dan Manfaat

Penelitian Tugas Akhir ini bertujuan untuk menentukan algoritma rekonstruksi yang memiliki tingkat akurasi tertinggi dan beban komputasi yang cepat untuk pengenalan wajah dengan tingkat oklusi yang tinggi.

Adapun manfaat yang diharapkan dari penelitian ini, diantaranya:

1. Mengetahui implementasi metode SRC untuk pengenalan wajah.
2. Mengetahui pengaruh penggunaan algoritma rekonstruksi minimisasi- $l_0$  dan minimisasi- $l_1$  terhadap performa SRC.
3. Mengetahui performa algoritma OMP, LASSO, dan CVX terhadap tingkat akurasi dan waktu komputasi SRC.
4. Mengetahui pengaruh oklusi terhadap performa algoritma rekonstruksi SRC.

## 1.4 Batasan Masalah

Berikut merupakan batasan masalah yang digunakan untuk membatasi penelitian ini:

1. *Dataset* yang digunakan adalah *dataset* AT&T yang diperoleh dari *website* Kaggle yang terdiri atas 200 sampel dari 40 orang responden. *Dataset* AT&T dipilih untuk penelitian ini karena sudah mampu mewakili pengujian terhadap citra dengan iluminasi, ekspresi dan oklusi yang berbeda.
2. *Dataset* merupakan citra *greyscale* dengan resolusi  $92 \times 112$  piksel.
3. Metode pengurangan dimensi yang dipakai pada penelitian ini adalah teknik *downsampling*.
4. Penelitian ini terbatas pada pengujian menggunakan aplikasi simulasi.
5. Pengujian sistem terbatas pada proses rekonstruksi citra menggunakan metode OMP, LASSO dan CVX *Programming*.
6. Pengujian sistem berfokus pada pengaruh oklusi terhadap performa metode rekonstruksi OMP, LASSO dan CVX.
7. Performa metode rekonstruksi diperoleh dari perbandingan akurasi dan waktu komputasi dari hasil klasifikasi citra.

## 1.5 Metode Penelitian

Pada Tugas Akhir ini dilakukan simulasi berdasarkan perhitungan pada aplikasi Matlab R2018a. Parameter yang menjadi acuan utama dalam simulasi adalah menganalisis performansi rekonstruksi metode minimisasi- $l_0$  dan minimisasi- $l_1$  dari segi akurasi dan waktu komputasi. Selain itu, parameter lain yang digunakan pada penelitian tugas akhir ini adalah performansi metode rekonstruksi dalam menyelesaikan permasalahan oklusi dalam pengenalan wajah.

## 1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan dalam penelitian Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

- **BAB I PENDAHULUAN**

Di dalam bab ini terdapat latar belakang permasalahan yang ingin diteliti oleh penulis, tujuan dan manfaat penulisan, serta batasan-batasan masalah.

- **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

Di dalam bab ini terdapat penjelasan mengenai konsep dasar yang menunjang penelitian ini seperti: konsep dasar citra, pengertian dari SRC, teori representasi sparse dan penerapannya, teori minimisasi norma, dan penggunaan jenis-jenis metode rekonstruksi sinyal *sparse*.

- **BAB III PERENCANAAN SISTEM**

Di dalam bab ini menguraikan model sistem dari SRC yang telah dirancang oleh penulis beserta diagram alir penelitian, skenario penelitian, dan parameter yang menjadi acuan dari penelitian.

- **BAB IV ANALISIS SIMULASI SISTEM**

Di dalam bab ini memberikan hasil simulasi serta 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.