

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dalam beberapa satu dekade terakhir, manusia telah mencoba berbagai teknologi autentifikasi seperti foto, tanda tangan yang dipindai, *barcode*, kartu identitas dan sebagainya. Biometrik adalah satu aplikasi dalam pengolahan Gambar yang mengacu pada teknologi yang digunakan fisiologis atau perilaku karakteristik tubuh manusia untuk otentikasi pengguna [11]. Biometrik yang paling sering digunakan salah satunya adalah sidik jari yang menjadi acuan dalam autentikasi. Sidik jari memiliki pola yang berbeda-beda, umumnya pola sidik jari dibagi lima, *Arch*, *Left loop*, *Right loop*, *Tentarch* dan *Whorl*. Pola inilah yang dikembangkan oleh Edward Henry pada akhir abad ke-19 menjadi sebuah rumus yang dikenal sebagai *Henry system*.

Penggunaan sidik jari dalam banyak hal khususnya perumusan pola sidik jari untuk identifikasi manusia. Automasi dalam hal ini diperlukan untuk memudahkan proses perumusan. Penelitian tentang klasifikasi telah banyak dilakukan menggunakan salah satu metode *Deep Learning* yaitu *Convolutional Neural Network* (CNN). Saat ini sudah banyak penelitian yang melakukan klasifikasi pola sidik jari menggunakan berbagai model arsitektur CNN diantaranya Alexnet, VGG-net, CaffeNet, dan FTCP-net. X. Guo, F. Wu dan X. Tang melakukan identifikasi dan klasifikasi pola menggunakan model arsitektur CNN rancangan tersendiri yaitu FTCP-net untuk melakukan klasifikasi menjadi 6 kelas berbeda, dengan akurasi yang didapat mencapai 91.5% [1]. A. Alani, B. Pandya dan V. Bharadi melakukan klasifikasi pola sidik jari menggunakan *preprocessing* yang diantaranya, *Histogram Equalization*, *Gabor Enhancement*, *Fingerprint Thinning* dan model arsitektur CNN dengan hasil yang didapat akurasi *testing* mencapai 98.21% [2]. W.S. Jeon dan S.Y. Rhee menggunakan arsitektur CNN VGGnet yang telah dimodifikasi untuk melakukan klasifikasi pola sidik jari, hasil penelitian tersebut didapatkan nilai tes akurasi mencapai 97.2% [3]. Pada penelitian yang dilakukan John M. Shrein melakukan klasifikasi dengan kualitas citra yang rendah dengan arsitektur CNN dengan nilai tes akurasi mencapai 95.9% [4]. Penelitian [12] menggunakan *pre-trained* model CNN arsitektur VGG-F dan VGG-S untuk melakukan klasifikasi sidik jari tanpa *preprocessing*, hasil tes yang didapatkan pada penelitian ini adalah akurasi mencapai

94.4% hingga 95.05%. P. Terychnyi, C. Ozcinar dan G. Anbarjafari melakukan klasifikasi sidik jari yang memiliki kualitas citra yang rendah, arsitektur yang digunakan adalah VGG dengan nilai akurasi tertinggi mencapai 93% dan terendah 84% [13]. Penelitian oleh Y. I. Shehu, Ruiz-Garcia, V.Palade dan A.James melakukan klasifikasi sidik jari berdasarkan gender dan tangan menggunakan *deep CNN* arsitektur Resnets dengan hasil tes akurasi mencapai 75.2% dan 93.5% [14].

Penelitian Tugas Akhir ini akan menerapkan metode *Convolutional Neural Network* (CNN) untuk klasifikasi pola sidik jari yang sesuai dengan *Henry classification system*. Metode CNN menggunakan model arsitektur Alexnet [5] dan MobileNet [7]. Alexnet telah diuji terhadap *dataset* ImageNet pada *ImageNet Large-Scale Visual Recognition Challenge* (ILSVRC) dengan mendapat nilai *error rate* 37.5% dan 17% [5]. Alexnet juga sudah diuji menggunakan *dataset* sidik jari dengan nilai tes akurasi 57.8% [1]. MobileNet telah diuji terhadap *dataset* ImageNet dengan akurasi tes mencapai 70.6% dengan jumlah parameter yang tidak banyak [6]. MobileNet didasarkan pada arsitektur ramping yang menggunakan *depthwise separable convolutions* untuk membangun *deep neural network* yang ringan [7]. Kedua arsitektur CNN tersebut merupakan arsitektur yang telah teruji. Pada penelitian ini keduanya akan diuji terhadap *dataset* yang terlebih dahulu melalui *preprocessing* dengan tujuan hasil yang akan didapatkan kedua arsitektur lebih optimal. Sehingga model dapat digunakan dalam sistem perumusan sidik jari.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan pada latar belakang dan penelitian terkait, permasalahan yang menjadi bahasan pada Tugas Akhir ini adalah :

1. Ketepatan sistem klasifikasi untuk membantu efisiensi dalam perumusan sidik jari.
2. Mengoptimalkan sistem untuk mendapatkan hasil terbaik.

1.3 Tujuan dan Manfaat

Tujuan dari tugas akhir ini adalah:

1. Merancang sistem klasifikasi sidik jari dengan metode CNN.
2. Menganalisis parameter performa CNN Alexnet dan MobileNet pada klasifikasi sidik jari.

Adapun manfaat dari tugas akhir ini, yaitu :

1. Sistem automasi perumusan sidik jari dapat digunakan oleh masyarakat luas.

2. Efisiensi waktu dalam perumusan sidik jari untuk kebutuhan identifikasi manusia dan pendataan identitas dengan sidik jari.

1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah dari Tugas Akhir ini adalah:

1. *Dataset* yang digunakan berisi 1491 citra sidik jari yang terbagi menjadi lima kelas yaitu, *arch*, *whorl*, *left loop*, *right loop* dan *tentarch* dengan ukuran citra 512×512 piksel.
2. Bahasa pemrograman Python dikerjakan melalui *Google Collaboratory* digunakan untuk *training* dan *testing*.
3. Arsitektur CNN yang digunakan adalah Alexnet dan Mobilenet.
4. Sistem klasifikasi yang digunakan adalah *Primary Henry System*.
5. *Image preprocessing* yang digunakan yaitu *grayscale*, CLAHE, deteksi tepi Sobel dan deteksi tepi Canny.

1.5 Metode Penelitian

Metode penelitian pada Tugas Akhir ini adalah:

1. Studi kepustakaan
Mempelajari dasar teori dari berapa jurnal dan *paper* terkait klasifikasi sidik jari, *Deep Learning*, teknik *image preprocessing* dan perumusan *Henry Primary*.
2. Pengumpulan data
Data citra sidik jari merupakan citra yang berasal dari *NIST database dataset* berisi 2000 citra. Kemudian melalui pemilahan dan pengelompokkan citra yang dapat digunakan untuk *preprocessing*, *training* dan *testing*.
3. Perancangan sistem
Sistem merupakan sebuah automasi perumusan sidik jari berbasis CNN. Model yang digunakan merupakan Alexnet dan MobileNet dengan *image preprocessing* yang digunakan diantaranya *grayscale*, CLAHE, deteksi tepi Sobel dan deteksi tepi Canny.
4. Implementasi sistem dan Analisis
Menerapkan model arsitektur Alexnet dan MobileNet terhadap *Dataset*. Model arsitektur dirancang menggunakan bahasa pemrograman *Python*.
5. Kesimpulan
Menarik kesimpulan dari implementasi dan analisis yang telah dilakukan.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika yang digunakan untuk penulisan hasil penelitian Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

BAB 2 LANDASAN TEORI

Menguraikan landasan teori yang digunakan untuk menunjang penelitian.

BAB 3 PERANCANGAN SISTEM

Bab ini terdapat uraian rancangan sistem yang dibuat dalam penelitian yang dilakukan.

BAB 4 HASIL DAN ANALISIS

Bab ini berisi hasil pengujian terhadap sistem yang dirancang dan analisa hasil pengujian.

BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN

Memuat kesimpulan mengenai penelitian yang dilakukan, serta saran untuk penelitian berikutnya.