

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Di dunia yang semakin modern kini, komputer dan internet semakin banyak digunakan untuk berbagai macam keperluan. Semakin banyaknya penggunaan komputer dan internet ini mengakibatkan peningkatan kecenderungan terjadinya kejahatan komputer yang dapat mengakibatkan penyusup melakukan perusakan data, penyalinan data, pengubahan isi data, serta penambahan data palsu (Curtin, 1997). Sebuah sistem keamanan komputer harus mampu memberikan beberapa jenis jaminan informasi seperti *confidentiality*, *integrity*, *availability*, *authenticity*, dan *non-repudiation* dari data-data yang diamankan (Hibbard, 2009). Metode yang dipakai untuk membantu memenuhi jaminan informasi *authenticity* tersebut adalah *authentication*/otentikasi yang memastikan bahwa identitas pengguna dapat diidentifikasi dan diketahui kebenarannya serta bukan merupakan hasil pemalsuan (McDaniel, 2006).

Sistem otentikasi yang umumnya digunakan adalah penggunaan kata sandi dan *username* untuk melakukan proses *login* (Duncan, 2001). Salah satu cara otentikasi yang dapat digunakan adalah otentikasi berbasis biometrik. Biometrik adalah identifikasi seorang manusia dengan menggunakan karakteristik fisik dan kebiasaan dari seorang manusia tersebut (Rouse dan Cobb, 2015). Berdasarkan penelitian Jain dkk. (2004), pengenalan wajah merupakan biometrik yang paling mudah diterima oleh pengguna dan telah banyak digunakan oleh berbagai otoritas untuk keperluan identitas. Sistem pengenalan wajah 2 dimensi dapat melakukan

kesalahan dalam pengenalan wajah bila terdapat perbedaan level pencahayaan, ekspresi wajah, pose kepala dan kualitas pengambilan gambar (Zhang dan Lu, 2013). Sistem ini juga mudah disusupi apabila penyusup memiliki cetakan foto dari wajah pengguna untuk digunakan dalam proses pemindaian (Duc dan Minh, tanpa tahun). Kekurangan-kekurangan tersebut dapat diatasi dengan penggunaan sistem pengenalan wajah secara 3 dimensi (Abate dkk., 2007).

Zhang dan Lu (2013) pada penelitiannya telah berhasil membuat sebuah aplikasi yang mampu melakukan rekonstruksi wajah secara 3 dimensi menggunakan hasil pindaian 3 dimensi dari berbagai wajah dengan menggunakan algoritma *backpropagation neural networks* dan menggunakan perangkat *time-of-flight* (ToF) camera bernama PMD Cam-Cube 3.0. Proses pengenalan wajah dilakukan dengan menggunakan data titik-titik sudut dan garis-garis sisi dari hasil rekonstruksi wajah sebagai nilai-nilai *input* dalam algoritma yang digunakan. Penelitian ini akan mencoba melakukan pengenalan wajah 3 dimensi dengan tidak melakukan rekonstruksi wajah 3 dimensi terlebih dahulu melainkan dengan langsung melakukan pengenalan wajah menggunakan data pindaian wajah yang didapatkan dari kamera ToF. Hipotesa yang dipakai adalah dengan melakukan pengenalan wajah menggunakan data pindaian wajah langsung dan dengan tidak melakukan rekonstruksi wajah maka kecepatan eksekusi pengenalan wajah akan menjadi lebih cepat dengan tingkat akurasi yang sama atau lebih tinggi bila dibandingkan dengan penelitian yang dilakukan oleh Zhang dan Lu.

Algoritma yang akan digunakan pada penelitian ini untuk melakukan pengenalan wajah adalah algoritma *backpropagation neural networks*. Berdasarkan

penelitian Rahman (2010), algoritma *backpropagation neural networks* memiliki tingkat akurasi pengenalan wajah 2 dimensi yang lebih tinggi dibandingkan dengan algoritma *eigenfaces*. Berdasarkan penelitian tersebut maka penelitian ini akan menggunakan algoritma *backpropagation neural networks* untuk melakukan pengenalan wajah secara 3 dimensi.

Data-data pindaian wajah untuk penelitian ini akan diperoleh dengan menggunakan kamera ToF. Kamera ToF bekerja dengan cara menghitung waktu tempuh pantulan cahaya terhadap objek yang dipindai. Kamera ToF dipilih karena pengambilan data-data 3 dimensi dari suatu objek membutuhkan kamera khusus 3 dimensi yang berbeda dari kamera yang banyak beredar dan karena tidak ada teknologi pemindaian 3 dimensi yang mudah dipakai dan memiliki harga yang murah selain kamera ToF (Zhang dan Lu, 2013). Zhang dan Lu juga menyatakan bahwa kamera ToF praktis dipakai dan memiliki harga yang murah karena kamera ToF diimplementasikan dengan menggunakan teknologi kamera yang biasa digunakan yakni CMOS (*Complementary Metal-Oxide-Semiconductor*) dan CCD (*Charge-Coupled Device*).

Pemindaian wajah dengan menggunakan kamera ToF dilakukan dengan kondisi pengguna berada di dalam ruangan dan kondisi latar belakang pengguna berwarna polos dan tidak mengandung objek-objek lain. Pemindaian wajah pengguna dilakukan di dalam ruangan untuk menghindari adanya sinar matahari yang memantul di atas permukaan wajah sehingga menyulitkan kamera ToF untuk mendapatkan data jarak (Cui dkk., 2010). Pemindaian wajah dilakukan dengan kondisi latar belakang pengguna berwarna polos dan tidak mengandung objek-

objek lain untuk mengurangi tingkat *noise* atau gangguan terhadap data jarak yang didapatkan oleh kamera ToF (Fuchs dan Hirzinger, 2006). Semua wajah yang akan dipindai memiliki ekspresi wajah yang netral, tidak berkacamata, dan menghadap lurus ke kamera untuk meningkatkan akurasi pengenalan wajah (Rahman, 2010). Setiap wajah akan dipindai dengan kondisi pencahayaan gelap dan terang untuk menguji kehandalan sistem yang menggunakan data dari kamera ToF (Zhang dan Lu, 2013).

Sistem pengenalan wajah secara 3 dimensi memiliki berbagai kelebihan dibandingkan dengan sistem pengenalan wajah 2 dimensi dan dapat dipakai sebagai pendamping dan pelengkap sistem otentikasi berbasis kata sandi yang telah banyak digunakan. Penelitian Zhang dan Lu (2013) telah menunjukkan bahwa pengenalan wajah secara 3 dimensi dapat dilakukan dengan menggunakan algoritma *backpropagation neural networks* dan menggunakan *input* nilai-nilai yang didapatkan dari rekonstruksi 3 dimensi dari wajah. Penelitian Rahman (2010) menunjukkan bahwa pada sistem pengenalan wajah 2 dimensi, algoritma *backpropagation neural networks* memiliki tingkat akurasi yang lebih tinggi dibandingkan dengan algoritma *eigenfaces*. Atas dasar-dasar tersebut maka penelitian ini akan mencoba melakukan implementasi algoritma *backpropagation neural networks* untuk pengenalan wajah secara 3 dimensi dengan tidak melakukan proses rekonstruksi wajah dan langsung menggunakan data pindaian wajah dari kamera ToF sehingga eksekusi proses pengenalan wajah dapat dilakukan dengan lebih cepat dan dengan tingkat akurasi yang sama atau lebih tinggi dari yang didapatkan dari hasil penelitian Zhang dan Lu.

## 1.2 Rumusan Masalah

Pada bagian ini akan dijelaskan mengenai berbagai rumusan masalah yang telah ditentukan untuk penelitian ini. Berbagai rumusan masalah yang telah ditentukan untuk penelitian ini adalah:

1. Bagaimana cara untuk mengimplementasikan algoritma *backpropagation neural networks* untuk melakukan pengenalan wajah secara 3 dimensi?
2. Seberapa tinggi tingkat akurasi pengenalan wajah 3 dimensi dengan menggunakan algoritma *backpropagation neural networks*?
3. Seberapa cepat waktu eksekusi proses pengenalan wajah 3 dimensi yang dibutuhkan dengan menggunakan algoritma *backpropagation neural networks*?

## 1.3 Batasan Masalah

Pada bagian ini akan dijelaskan mengenai berbagai batasan masalah yang telah ditentukan untuk penelitian ini. Berbagai batasan masalah yang telah ditentukan untuk penelitian ini adalah:

1. Pemindaian wajah dilakukan dengan menggunakan Kinect For Xbox One.
2. Proses pemindaian wajah hanya dilakukan di dalam ruangan untuk mengurangi cahaya eksternal yang dideteksi oleh kamera.
3. Proses pemindaian wajah hanya dilakukan dengan latar belakang polos dan tanpa objek lain untuk mengurangi *noise*.
4. Wajah yang dipindai memiliki ekspresi netral untuk meningkatkan akurasi.

5. Setiap wajah dipindai dengan kondisi cahaya gelap dan terang untuk menguji kehandalan sistem.
6. Wajah menghadap lurus ke arah kamera untuk meningkatkan akurasi.
7. Wajah yang dipindai tidak menggunakan kacamata untuk meningkatkan akurasi.

#### **1.4 Tujuan Penelitian**

1. Mengimplementasikan algoritma *backpropagation neural networks* dalam pembuatan sistem untuk melakukan pengenalan wajah secara 3 dimensi.
2. Mengetahui tingkat akurasi pengenalan wajah 3 dimensi dengan menggunakan algoritma *backpropagation neural networks*.
3. Mengetahui kecepatan eksekusi proses pengenalan wajah 3 dimensi yang dibutuhkan dengan menggunakan algoritma *backpropagation neural networks*.

#### **1.5 Manfaat Penelitian**

Manfaat yang akan didapatkan dari penelitian ini adalah peningkatan keamanan proses otentikasi pengguna karena pengenalan wajah 3 dimensi lebih sulit disusupi dibandingkan dengan pengenalan wajah biasa. Penelitian ini juga menambah pengetahuan untuk bidang ilmu pengetahuan mengenai implementasi algoritma *neural networks* dalam melakukan pengenalan wajah secara 3 dimensi. Selain itu, penelitian ini juga memudahkan pengguna yang perlu melakukan proses otentikasi karena pengguna tidak perlu mengingat sandi untuk melakukan otentikasi.