

# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Mengenali wajah seseorang merupakan suatu hal yang mudah dilakukan oleh manusia. Seseorang akan dengan mudah dan cepat mengenali wajah orang yang dikenali sebelumnya walaupun ekspresi wajah orang tersebut berbeda dari ekspresi wajah ketika dia bertemu bahkan dalam kondisi terang ataupun gelap. Teknologi pengenalan wajah semakin dimanfaatkan dan dikembangkan dengan cakupan aplikasi yang sangat luas seperti sistem keamanan, sistem kontrol akses area terbatas ataupun sistem absensi.(Kurniawati, 2015)

Pengenalan wajah mempunyai dua aplikasi utama yaitu verifikasi dan identifikasi. Verifikasi semata-mata mencocokkan data baru seseorang dengan data yang ada didata-basenya (*one to one*) dan umumnya menghasilkan dua keadaan yaitu *true* atau *false*. Sedangkan identifikasi merupakan proses mengenali seseorang dengan keputusan berdasarkan tingkat kedekatan atau kemiripan. Kemampuan mengukur karakteristik fisik atau perilaku yang dapat digunakan untuk memverifikasi atau mengidentifikasi seseorang disebut dengan biometrik. Sistem pengenalan wajah yang sifatnya *real-time* menjadi kebutuhan teknologi yang berorientasi ke masa depan. Teknologi di masa depan akan semakin cerdas, cepat, efisien dan praktis. Dalam perkembangan teknologi global, identifikasi merupakan bagian penting dalam terjaminnya kerahasiaan personal/data. Tahap kerahasiaan ini akan terjamin dengan memanfaatkan identifikasi wajah dalam pengaksesan dan pelayanannya.(Fadlil, 2010)

Sistem pengenalan wajah (Face Recognition) telah banyak diaplikasikan dengan menggunakan berbagai metode, diantaranya: Metode PCA (Turk, 1991) (Moon,

2001), Metode ICA (Bartlett, 2002), Metode LDA (Martinez, 2001), Metode EP (Liu, 2000), Metode EBGM (Wiskott, 1999), Metode Kernel (Yang, 2002), Metode *Trace Transform* (Kadyrov, 2001), Metode AAM (Cootes, 2000), Metode 3-D *Morphable Model* (Lee, 2004), Metode 3-D *Face Recognition* (Bronstein, 2004), Metode Bayesian *Framework* (Moghaddam, 2001), Metode SVM (Heisele, 2001), Metode HMM (Nefian, 1998), Metode *Eigenfaces* (Suprianto, 2013), Metode *Fisherfaces* (Saragih, 2007), dan Metode *Local Binary Pattern Histograms* (LBPH) (Ahmad, 2012).

Berhubungan dengan perkembangan teknologi, penelitian ini pun mengikuti alur dari perkembangannya dengan menggunakan raspberry pi. Raspberry Pi (RPi) yang merupakan sebuah komputer atau mikroprosesor, baik dalam kemampuan maupun spesifikasi. Raspberry pi ini memiliki semua persyaratan yang diperlukan agar bisa disebut "komputer". Raspi memiliki CPU, RAM, chip grafis, port masukan dan keluaran untuk aneka perangkat, serta mampu menjalankan sistem operasi yang dirancang khusus untuknya. Ini membuat raspi bisa menjalankan berbagai aktivitas yang dibutuhkan dan diinginkan penggunaannya. Meskipun tidak memiliki penyimpanan data, raspi bisa dipasang SD *card/micro-SD* yang bisa berfungsi layaknya penyimpanan data sekaligus. Kemampuan ini jugalah yang membuatnya sangat fleksibel, yakni bisa berganti fungsi dengan cepat, misalnya dari komputer *desktop* (berbasis Raspbian) ke *multimedia player* (berbasis OSMC) hanya dengan melepas SD *card* atau *micro-SD*. Bisa juga melakukan manajemen raspi secara *remote* menggunakan SSH layaknya pada komputer desktop berbasis Linux.

Dengan memanfaatkan segala kemampuan Raspi, maka penulis mencoba meneliti sistem pengenalan wajah dengan salah satu metode yang digunakan yakni LBPH (*Local Binary Pattern Histograms*) dengan berbasis mikroprosesor raspberry pi yang diimplementasikan dalam sistem keamanan rumah. Berdasar pada penelitian - penelitian sebelumnya dengan berbagai metode yang digunakan pula, untuk itu penelitian yang berjudul "Implementasi Pengenalan Wajah Pada Sistem Keamanan Rumah Dengan Menggunakan Metode *Local Binary Pattern Histograms* (LBPH) Berbasis Sistem Mikroprosesor Raspberry Pi" dilakukan sebagai syarat untuk menempuh ge-

lar sarjana, juga sebagai kontribusi nyata perkembangan teknologi di Indonesia.

## 1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana membuat program untuk dapat mendeteksi dan mengenali wajah manusia menggunakan *webcam* secara *real-time*?
2. Bagaimana pemrograman mikroprosesor raspberry pi dapat menerima perintah untuk mendeteksi, mengenali, serta menggerakkan servo setelah mengenali wajah?
3. Bagaimana metode *Local Binary Pattern Histograms* sebagai ekstraksi ciri gambar yang digunakan dalam sistem untuk memverifikasi dan mengidentifikasi wajah yang di input?

## 1.3 Batasan Masalah

Pembatasan masalah ini ada sebagai maksud agar penelitian ini menjadi lebih fokus dan terarah. Hal yang menjadi batasan masalah dalam penelitian ini diantaranya:

1. Pembuatan program *face detection*, *face extraction*, dan *face recognition* menggunakan *software* pemrograman Python.
2. Metode *Local Binary Pattern Histograms* (LBPH) merupakan metode ekstraksi citra pada penelitian ini.
3. Tingkat keakuratan pengenalan wajah yang diaplikasikan pada sistem.

## 1.4 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk:

1. Memanfaatkan sistem deteksi dan pengenalan wajah pada sistem keamanan rumah menggunakan metode *Local Binary Pattern Histograms* (LBPH).

2. Menganalisis sistem deteksi dan pengenalan wajah dengan metode *Local Binary Pattern Histograms* (LBPH).
3. Menganalisis tingkat keakuratan dan kesalahan (*error*) pendeteksian dan pengenalan wajah pada proses berlangsung.

## 1.5 Metode Penelitian

Dalam penelitian ini digunakan empat metode pengumpulan data, yaitu:

### 1. Studi Literatur

Metode pengumpulan data ini digunakan sebagai langkah awal penelitian dengan mengumpulkan informasi materi yang berhubungan dengan penelitian. Beberapa jurnal, skripsi, *paper*, buku dan berbagai *tutorial* digunakan sebagai referensi dan kemudian dipahami.

### 2. Simulasi Sistem

Simulasi sistem merupakan hal yang penting. Agar sebelum dicoba pada rancangan alat sesungguhnya sudah tergambar hasil yang telah diperoleh dari simulasi. Tahap ini memuat tiga proses sistem, yakni proses pendeteksian, proses ekstraksi citra/gambar, dan proses pengenalan.

### 3. Perancangan *Prototype* Sistem Keamanan Rumah

Tahapan perancangan *prototype* dilakukan setelah serangkaian simulasi memperoleh hasil. *Prototype* sistem keamanan rumah dibuat dengan desain sedemikian rupa agar setiap komponen penyusun dapat diletakkan secara sistematis sesuai dengan kebutuhan.

### 4. Eksperimen

Dilakukan pembuatan *coding* untuk pengenalan wajah, *input database*, *training data*, dan pendeteksian wajah, serta pembuatan secara langsung *prototype* keamanan rumah dalam hal ini adalah miniatur pintu yang digerakkan oleh motor servo sebagai *outputnya*.

## 1.6 Keterbaruan Penelitian

Terdapat banyak penelitian yang mengembangkan *face recognition* atau pengenalan wajah. Face recognition menggunakan Metode PCA (Turk, 1991) (Moon, 2001), Metode ICA (Bartlett, 2002), Metode LDA (Martinez, 2001), Metode EP (Liu, 2000), Metode EBGM (Wiskott, 1999), Metode Kernel (Yang, 2002), Metode *Trace Transform* (Kadyrov, 2001), Metode AAM (Cootes, 2000), Metode 3-D *Morphable Model* (Lee, 2004), Metode 3-D *Face Recognition* (Bronstein, 2004), Metode Bayesian *Framework* (Moghaddam, 2001), Metode SVM (Heisele, 2001), Metode HMM (Nefian, 1998), Metode *Eigenfaces* (Suprianto, 2013), Metode *Fisherfaces* (Saragih, 2007), dan Metode *Local Binary Pattern Histograms* (LBPH) (Ahmad, 2012).

Namun yang menjadi focus pembandingan dalam penelitian ini adalah penelitian dari:

1. Setya Bayu, dkk. Pada tahun 2009, tentang Penerapan *Face Recognition* dengan Metode *Eigenface* dalam *Intellegent Home Security*. Dari percobaan dan pengujian yang dilakukan, alat dapat menganalisis citra wajah dengan tingkat keberhasilannya mencapai 87%. Hal ini membuktikan bahwa alat yang digunakan cukup baik dalam pengenalan wajah.
2. M. Bagas Gigih Y.P. dkk. Pada tahun 2015, tentang Implementasi Algoritma *Local Binary Pattern* pada Sistem Keamanan Parkir Berbasis Raspberry Pi. Sistem ini menggunakan klasifikasi Euclidean *distance* untuk mencocokkan ciri dari citra latih dengan citra uji. Akurasi tertinggi dari sistem yaitu 93,33%.
3. Nanda Arief Setiawan, dkk. Pada tahun 2016, tentang Simulasi Pengenalan Wajah Untuk Membuka Miniatur Pintu Menggunakan Metode *Local Binary Pattern* (LBP) dan Arduino Uno. Hasil yang didapat, jika terdapat kesamaan yang mendekati maka sistem akan menunjukkan wajah siapa yang memiliki tingkat kesamaan yang mendekati dan pintu akan terbuka jika sistem mengenali wajah tersebut.

4. Ismail Hasan Baizuri. Pada tahun 2016, tentang Rancang Bangun Robot Vision Pendeteksi dan Pengenal Wajah Manusia Menggunakan Webcam dengan Metode Jaringan Syaraf Tiruan (*Artificial Neural Network*). Tingkat akurasi dan kecepatan *face detection* metode viola jones sangat tinggi dengan *tracking* pendeteksian lebih dari satu wajah dan tingkat akurasi rata - rata *face recognition* metode PCA menggunakan ekstraksi ciri *eigenface* sebesar 85,72%. Nilai rata-rata error sudut servo sebesar 0,0051 dan tingkat akurasi rata - rata sebesar 99,76% dari pendekatan data latih dengan data hasil Jaringan Syaraf Tiruan.

Keterbaruan dalam penelitian yang dilakukan adalah penggunaan metode *Local Binary Pattern Histograms* yang diimplementasikan terhadap sistem keamanan rumah dan juga menggunakan mikroprosesor Raspberry pi yang menjadi kendali proses sistemnya.

## 1.7 Sistematika Penulisan

Pembahasan pokok dari penelitian ini untuk setiap bab diuraikan secara singkat.

### **BAB I. PENDAHULUAN**

Mendeskripsikan mengenai latar belakang yang memperkenalkan gambaran tentang prinsip kerja sistem, rumusan dan batasan masalah, tujuan, metode pengumpulan data dan keterbaruan dari penelitian - penelitian sebelumnya, serta sistematika penulisan penelitian.

### **BAB II. TINJAUAN PUSTAKA**

Berisi tentang tinjauan pustaka atau teori - teori penunjang yang berhubungan dengan penelitian.

### **BAB III. METODOLOGI PENELITIAN**

Berisi tentang kontribusi, tempat dan waktu penelitian, skema dan proses penelitian sistem pengenalan wajah menggunakan metode *Local Binary Pattern Histograms* (LBPH) dan penerapannya dalam sistem keamanan rumah, serta proses pembuatan desain alat dan rangkaian yang digunakan.

#### **BAB IV. ANALISIS DETEKSI WAJAH DAN PEMBUATAN *DATA-BASE***

Berisi tentang analisis deteksi wajah meliputi Inisialisasi kamera dan *Pre-processing image*, pembuatan *database*, serta simpulan atas keduanya.

#### **BAB V. ANALISIS *LOCAL BINARY PATTERN HISTOGRAMS***

Berisi tentang analisis parameter yang harus diperhatikan dalam metode LBP, proses ekstraksi histogram citra, dan pengujian pengenalan wajah, serta simpulan dari masing - masing.

#### **BAB VI. UJI DAN ANALISIS DATA**

Berisi tentang pengujian pengenalan wajah, pengolahan data, dan grafik data LBP, serta simpulan dari keduanya.

#### **BAB VII. PENUTUP**

Berisi tentang kesimpulan dari hasil penelitian beserta saran untuk pengembangan selanjutnya.

