SISTEM *PENGENALAN WAJAH MENGGUNAKAN METODE EIGENFACE BERBASIS RASPBERRY PI*

Z. Hendri[1], A. P. Sujana, S. Kom., M.T.[2]
[1]Program Studi Sistem Komputer, [2]Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer,
[3]Universitas Komputer Indonesia
[1]zami.hendri@gmail.com, [2]aprianti.putri.sujana@email.unikom.ac.id

ABSTRAK

Penggunaan komputer saat ini semakin luas, yang menyebabkan kemampuan pengenalan wajah dapat diadopsi oleh perangkat pintar. Metode *eigenface* merupakan metode yang dipakai untuk sistem pengenalan wajah. Pada pengenalan wajah memiliki 2 prinsip kerja yaitu *face detection* dan *face recognition*. Pada umumnya penggunaan *face recognition* hamper menyerupai dengan *face detection* dimana cara kerjanya sama menggunakan file xml yang dimasukkan kedalam *database*. File yang berada pada *database* berupa hasil *face detection* yang telah diubah ke warna *gray* dan di lakukan *training*. Metode yang digunakan adalah *eigenface* dengan bantuan *library opencv*, yang tertanam pada raspberry pi dan menggunakan modul kamera raspberry pi sebaga *detection* dan *recognition.*
.

Kata kunci: *Eigenface, face detection, face recognition, raspberry pi, opencv.*

ABSTRACT

The current use of computers is increasingly widespread, which causes facial recognition capabilities to be adopted by smart devices. Eigenface method is the method used for face recognition system. In face recognition has 2 working principles of face detection and face recognition. In general, the use of face recognition almost resembles the face detection where it works the same using the xml file entered into the database. Files that are on the database in the form of face detection results that have been changed to the color gray and do training. The method used is eigenface with the help of opencv library, embedded in raspberry pi and using raspberry pi module as detection and recognition.

Keywords: Eigenface, face detection, face recognition, raspberry pi, opencv.

I. PENDAHULUAN

Kemampuan manunsia untuk mengenal seseorang dari wajahnya sangat luar biasa. Seseorang dapat mengenali banyak wajah karena sering bertemu berpaspasan. Manusia dapat mengenali wajah seseorang walau ada perubahan pada orang tersebut seperti karena usia, merubah model rambut, atau menggunakan kacamata. Teknologi pengenalan wajahsaat ini semakin dikembangkan dan dimanfaatkan dengan cakupan aplikasi yang sangat luas seperti sistem absensi, sistem mengontrol area tertentu, atau sistem *security*.

Pengennalan wajah disini dimaksudkan untuk mengukur karakteristik wajah yang digunakan dalam *biometric*. Pada sistem ini terdapat 2 aplikasi yaitu *face detection* dan *face recognition*. Dimana sistem pengenalan wajah ini memiliki sifat *real-time* dan bisa menjadi kebutuhan teknologi untuk masa yang akan datang. Sistem ini bertujuan merancang sebuah pengenalan waja secara *real-time* dengan mengambil unik wajah menggunakan metode *eigenface* yang berbasiskan raspberry.

II. TEORI PENUNJANG

A. Pengenalan Wajah

Pengenalan wajah merupakan suatu metode pengenalan yang berfokus pada pola wajah berupa *face detection* dan *face recognition*. Pengenalan wajah ini akan melakukan perbandingan bahwa wajah sesuai atau tidak sesuai dengan pola wajah yang sebelumnya telah disimpan ke dalam *database*. Metode ini juga harus mampu membedakan objek wajah manusia atau bukan.

B. Eigenface

PCA *(Principal Componen Analisis)* mudah digunakan pada OpenCV. PCA mencari sebuah model berbasis computer yang menggambarkan sebuah wajah dan mengambil pola-pola penting dari sebuah

gambar. PCA sendiri memiliki keunggulan seperti cara kerja yang cepat dan tidak terlalu membutuhkan jumlah memori yang besar. *Eigenface* adalah salah satu contoh metode PCA.

Eigenface adalah sebuah algoritma pendeteksian wajah yang sangat mudah diimplementasikan. *Eigenface* digunakan sebagai metode yang digunakan untuk mendeteksi objek wajah sehingga metode ini mudah dalam penggunaannya. Jika dalam suatu sistem telah ada di *database* yang berisi data wajah yang akan cocokan, setelah itu akan menguji dan mencocokan dengan wajah orang yang tidak ada pada *database.*,[1]

C. Perhitungan eigenface

Metode Eigenface memili tujuan utama untuk mendapatkan karakteristik wajah tetepi menggunakan rumus transformasi matematiaka[4]

D. Raspberry Pi 3 model B

Raspberry Pi 3 model B adalah komputer papan tunggal (SBC) yang berukuran hampir menyerupai ukuran kartu kredit yang dapat digunakan untuk menjalankan program pengkontrolan, permainan komputer, layaknya komputer konvensional dan sebagai media hingga video beresolusi tinggi. Raspberry Pi 3 memiliki dua jenis varian yaitu Raspberry Pi 3 jenis A dan Raspberry Pi 3 jenis B. Secara umum Raspberry Pi 3 model B memiliki kapasitas penyimpanan RAM sebesar 1 GB. Selain itu model B sudah di lengkapi dengan port Ethernet (untuk LAN) dan sudah terpasang modul 802.11n Wireless LAN + Bluetooth Low Energy (BLE). Desain Raspberry Pi didasarkan pada SoC Broadcom BCM2835, yang telah menanamkan prosesor 1.2GHz 64-bit quad-core ARMv8 CPU, GPU VideoCore IV 3D graphics core. Berikut dibawah ini adalah gambar dari Raspberry Pi 3 model B[2].

E. *Camera Module* Raspberry Pi

Camera Module Raspberry Pi dapat digunakan untuk mengambil video atau gambar berkualitas tinggi. Modul ini memiliki 5 megapicel *fixed-focus* yang mendukung mode video 1080p30,720p60 dan VGA90. Alat ini mudah digunakan, memiliki banyak fitur untuk pengguna. Pada prinsipnya kerja *camera module* ini digunakan untuk mengambil gambar dari suatu objek.

F. Pemrograman Python

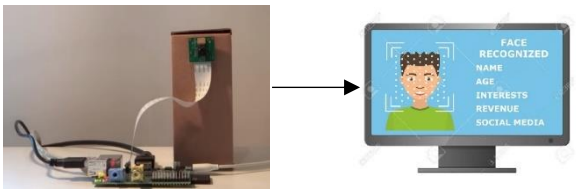
Python merupakan suatu bahasa pemrograman yang interpretatif multiguna dengan filosofi perancangan yang difokuskan pada tingkat keterbacaan kode. Python merupakan bahasa yang menggabungkan kapabilitas, kemampuan, dengan sintaksis kode yang sangat jelas, dan dilengkapi dengan fungsionalitas standar yang besar serta komprehensif. Python merupakan pemrograman yang dinamis dan dilengkapi manajemen memori otomati.. Python biasanya digunakan sebagai bahasa script, tapi penggunaan bahasa ini luas mencakup konteks pemanfaatannya. Python biasanya digunakan untuk berbagai keperluan pengembangan perangkat lunak dan dapat berjalan di berbagai platform sistem operasi[5] .

G. OpenCV

OpenCV (Open Source Computer Vision Library) merupakan sebuah Application Programming Interface (API) Library yang sering digunakan pada Pengolahan Citra Computer Vision. *Computer Vision* merupakan cabang dari bidang ilmu I*mage Processing* yang memungkinkan komputer dapat melihat seperti manusia. Dengan *vision* tersebut komputer dapat mengenali objek, mengambil keputusan, dan melakukan aksi. Beberapa pengimplementasian dari *Computer Vision* adalah *Face Recognition, Face Detection, Face/Object Tracking. Riad Tracking*,dll. OpenCV adalah *library open source* untuk Bahasa pemrograman C, C++, Java dan Python, opencv digunakan untuk aplikasi yang bekerja secara *realtime*, memiliki fungsi-fungsi untuk image/video[3].

III. PERANCANGAN SISTEM

Berikut ini adalah perancangan sistem berisi diagram blok sistem seperti ditunjukan berikut ini



Gambar 1 Diagram block sistem

Keterangan gambar :

1. Raspberry Pi : raspberry pi yang mengatur sistem.
2. Raspberry Pi module kamera: berfungsi sebagai pemindai wajah apakah sesuai dengan database atau tidak, dan untuk mengambil data wajah..
3. Monitor: berfungsi untuk mengetahui hasil dari pemindaian wajah, terdedeksi atau tidak.

A. Kebutuhan perangkat keras

Pada bagian ini menjelaskan perangkat keras yang dibutuhkan untuk menunjang pembuatan alat sebagai berikut:

1. Raspberry pi 3 model B
2. Memory SD card 32GB
3. Raspberry pi module camera

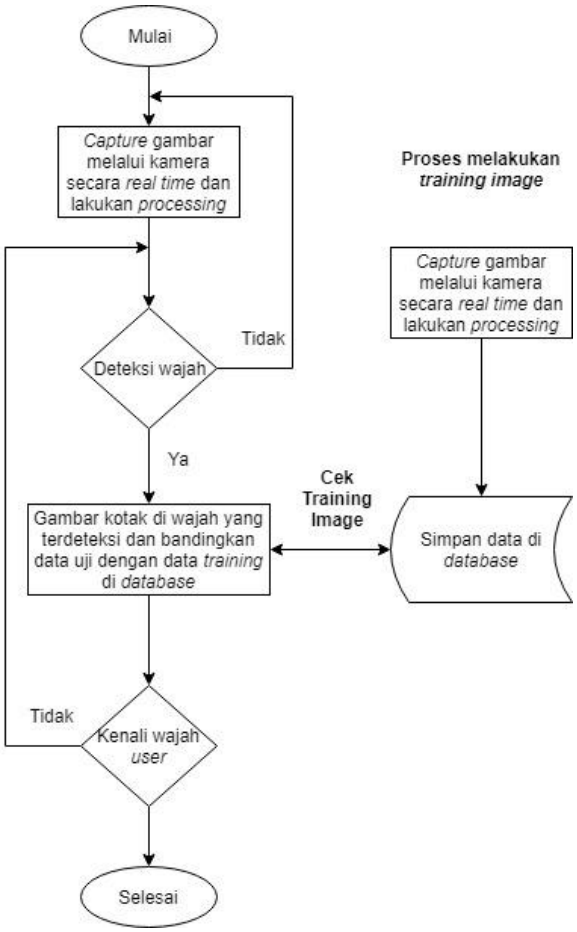
B. Kebutuhan Perangkat Lunak

Pada bagian ini menjelaskan perangkat lunak yang digunakan untuk menunjang sistem ini yaitu:

Tabel 3.1 Kebutuhan Perangkat Lunak Pengembang

No	Perangkat Lunak	Nama Software
1	Sistem Operasi	Raspbian Jessie
2	Python	Python 2
3	Database Library	OpenCV Library

berdasarkan diagram blok pada gambar 1, sistem terbagi manjadi beberapa tahap yaitu pengambilan gambar, tahap deteksi wajah, tahap pengenalan wajah. Secara umum dapat dilihat pada flowchart sebagai berikut:



Gambar 2 Flowchat Sistem

C. Pengambilan Data Training

Pengambilan data *training* dilakukan dengan kondisi pencahayaan terang dan merata. Data *training* ini merupakan citra wajah yang telah dilatih yang nantinya akan digunakan sebagai pembanding data ketika sistem pengenalan diuji. Citra wajah di ambil melalui kamera yang terhubung pada raspberry sebagai pengolah. Ketentuan wajah yang akan didetaksi oleh kamera adalah wajah yang tidak terhalangi sebagian/seluruhnya oleh objek lain

D. Deteksi dan Pengenalan wajah

Pada saat sistem dijalankan, kamera akan segera memulai proses pengolahan citra untuk mendeteksi dan kemudian merubah hasil citra ke bentuk gray dan disimpan ke dalam *database*. Setelah proses tersebut maka dijalankan *face recognition* untuk memastikan wajah sudah dikenali atau belum.

IV. PENGUJIAN DAN ANALISA

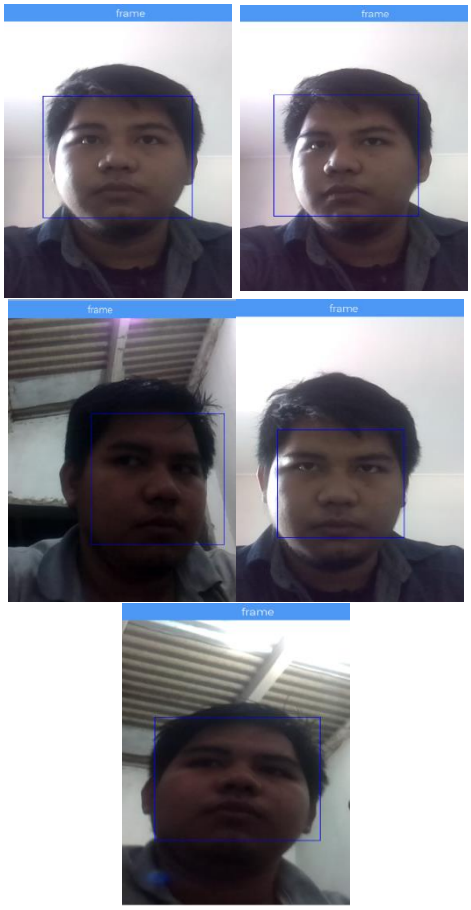
A. Pengujian Face Detection dan training

Berikut adalah hasil pengujian *face detection* dan di rubah ke mode *gray* untuk *data training* dan di simpan pada *database*.

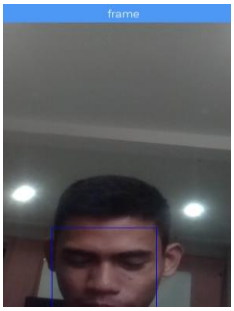
Tabel 4.1 Hasil Pengambilan sample wajah untuk *database*

Posisi pengambilan database					
ID	depan	kanan	kiri	atas	bawah
1					
2					
3					
4					

Sebelum disimpan pada *database berikut hasil* face detection sebelum di rubah menjadi gray

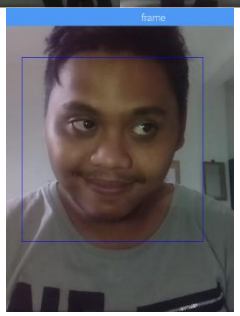


Gambar 4.1 *Face detection ID 1*

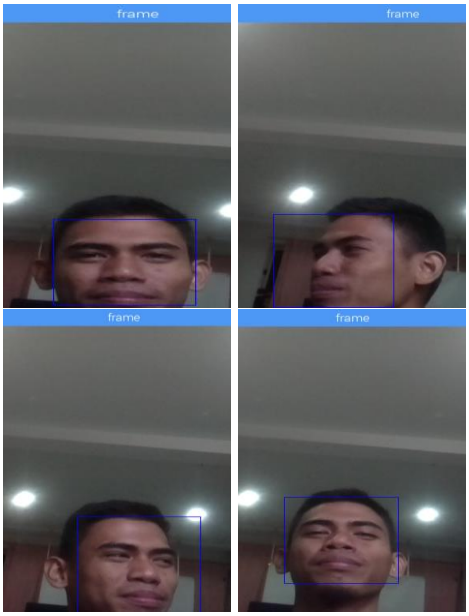


Gambar 4.2 *Face detection ID 2*





Gambar 4.3 *Face detection ID 3*





Gambar 4.4 *Face detection ID 4*

Kotak biru pada gambar menunjukan bahwa wajah terdeteksi dan langsung disimpan ke *database* dengan *mode gray*. Berikut tabel hasil pengambilan *data*

training dengan melakukan beberapa arah yang berbeda dan jumlah pengambilan *face detection*.

Tabel 4.2 Pengambilan Data Training

Data Taining					
ID	Jarak dari kamera sebesar 30-50 cm				
	Depan	20°-45 ° dari posisi Depan			
		Kanan	Kiri	Atas	Bawah
1	∨	∨	∨	∨	∨
2	∨	∨	∨	∨	∨
3	∨	∨	∨	∨	∨
4	∨	×	×	×	×

B. Pengujian face recognition

Setelah melakukan *face detetection* dan *training* maka dilakukan *face recognition* untuk hasil pengujian. Dimana sebelumnya ∨ wajah terdeteksi dan dilakukan perubahan ke gray untuk disimpan di *database*, sedangkan × wajah tidak terdeteksi dan tidak dimasukkan kedalam *database*. Berikut jasih pengujian *face recognition:*



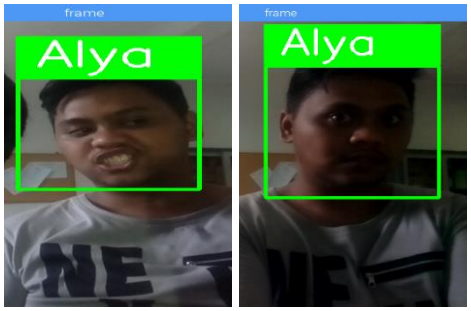




Gambar 4.5 Face Recognition ID 1 Zami

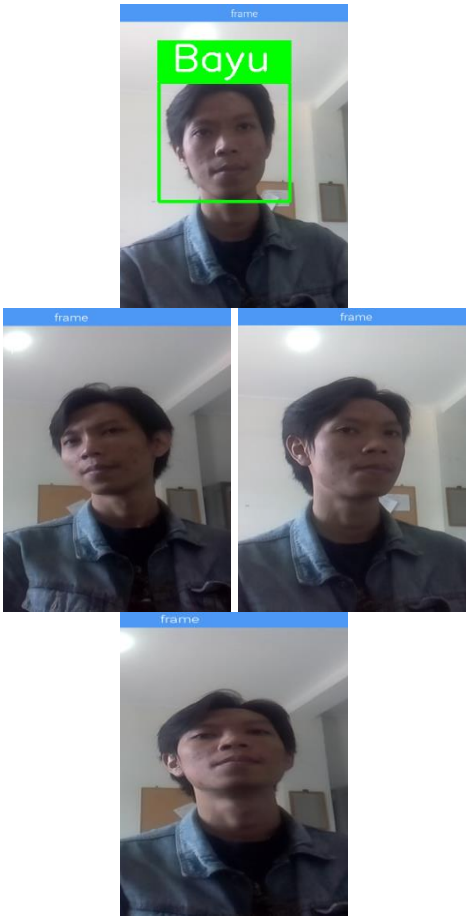


Gambar 4.6 Face Recognition ID 2 Tantowi





Gambar 4.7 Face Recognition ID 3 Alya



Gambar 4.8 Face Recognition ID 4 Bayu

Pada gambar *face recognition* ID 1 Zami terdapat tambahan seekor kucing untuk memastikan hanya mengenali wajah manusia. Pada hasil *face recognition* yang hanya hasil foto saja tidak teridentifikasi dikarenakan tidak ada di *database*, terlalu miring, dan kurangnya focus dari kamera.

Tabel 4.3 Hasil Pengujian

Data Uji					
Data ke -n	Jarak dari kamera sebesar 30-50 cm				
	Depan	20°-45 ° dari posisi Depan			
		Kanan	Kiri	Atas	Bawah
Zami	∨	×	×	∨	×
Tantowi	∨	∨	∨	∨	∨
Alya	∨	∨	∨	×	∨
Bayu	∨	×	×	×	×

Pada tabel 4.2 dan 4.3 adalah tabel *data training* dan hasil pengujian. Tabel 4.2 aldalah pengambilan *data training* dan disimpan ke dalam *database*. Tabel 4.3 adalah pengujian terhadap wajah yang mirip dengan *database* yang sebelumnya telah diambil langsung melalui raspberry pi module camera, dengan pencahayaan yang saman dan berbeda karena cahaya adalah salah satu factor penting untuk menambah kecocokan wajah.

C. Analisa

Hasil pengujian *face recognition* oleh sistem menuunjukan bahwa tidak semua posisi wajah dikenali oleh sistem seperti yang ditunjukan pada tabel (tanda X pada tabel 4.5 tidak dikenali sistem) wajah yang diuji dengan urutan posisi depan, kanan, kiri, atas, bawah. Pada saat *face detection* dan *training* untuk *database* masih ada posisi wajah yang belum terdeteksi dengan sempurna sehingga pada saat *face recognition* tidak menampilkan id wajah orang tersebut. Wajah dengan posisi kedepan selalu dikenali dengan baik.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Setelah melakukan percobaan dan analisis maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Database dibuat dengan cara mengambil beberapa sampel wajah dan kemiringan dari wajah tersebut.
2. Sistem pengenalan wajah menggunakan metode eigenface dapat mengenali wajah seseorang yang terdapat pada *database* dan tidak dapat mengenali wajah orang yang tidak terdapat pada *database* atau tidak terdeteksi karena tidak ada pose lain pada *database* wajah tersebut.
3. Data yang dikumpulkan untuk *database* harus banyak agar dapat mengenali wajah dengan hasil yang maksimal

B. Saran

Saran yang diajukan untuk menjadi masukan dan pengembangan selanjutnya sebagai berikut:

1. Pengenalan wajah ini layak dikembangkan dengan menggabungkan beberapa metode untuk mendapatkan akurasi yang baik dan respon cepat.
2. Banyak mengambil data dari wajah seseorang dengan pose dan sudut pandang yang berbeda agar mendapatkan hasil pengujian yang sesuai.
3. Pada saat pengambilan *database* dan pengujian recognition diharapkan pencahayaan cukup untuk mendapatkan hasil yang maksimal.

DAFTAR PUSTAKA

[1] Uniknown. (2012 Juni 21). dikutip pada tanggal 10 November 2017, dari. https://uniknown.wordpress.com/2012/06/21/face-recognition-dengan-menggunakan-eigenface/

[2] Imagine Publishing Ltd. . (2014). *Raspberry Pi Complete manual.* Bournemouth: Imagine Publishing Ltd Richmond house.

[3] Gudang Linux Indonesia/ dikutip pada tanggal 20 November 2017 dari http://gudanglinux.com/glossary/opencv-open-source-computer-vision/

[4] E. S. R. N. Derian Indra Bramantio, "Perancangan dan Implementasi Keamanan Pengenalan Wajah dengan Metode Eigenface ," vol. 3, p. 80, 2016. jurnal fakultas teknik elektro universitas telkom

[5] Bradburry, A., & Everard, B. (2014). *Learning python with Raspberry Pi.*