# ARTIKEL

# SISTEM PENGENALAN WAJAH UNTUK PRESENSI KULIAH DENGAN METODE *EIGENFACE* PCA (*PRINCIPAL COMPONENT ANALYSIS*) DAN *CITY BLOCK*

**Oleh:**

**M. BAHRUL SUBKHI**

**14.1.03.02.0323**

**Dibimbing oleh :**

1. **Resty Wulanningrum, M.Kom.**
2. **Danar Putra Pamungkas, M.Kom.**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS NUSANTARA PGRI KEDIRI**

**2018**

# SURAT PERNYATAAN
# ARTIKEL SKRIPSI TAHUN 2018

**Yang bertanda tangan di bawah ini:**

| | |
|---|---|
| Nama Lengkap | : M. Bahrul Subkhi |
| NPM | : 14.1.03.02.0323 |
| Telepon/HP | : 085-859-291-003 |
| Alamat Surel (Email) | : bahrul785@gmail.com |
| Judul Artikel | : SISTEM PENGENALAN WAJAH UNTUK PRESENSI KULIAH DENGAN METODE EIGENFACE PCA (PRINCIPAL COMPONENT ANALYSIS) DAN CITY BLOCK |
| Fakultas – Program Studi | : Teknik-Teknik Informatika |
| Nama Perguruan Tinggi | : Universitas Nusantara PGRI Kediri |
| Alamat Perguruan Tinggi | : Jalan K.H. Achmad Dahlan No.76 Mojoroto-Kediri |

Dengan ini menyatakan bahwa :

a. artikel yang saya tulis merupakan karya saya pribadi (bersama tim penulis) dan bebas plagiarisme;
b. artikel telah diteliti dan disetujui untuk diterbitkan oleh Dosen Pembimbing I dan II.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya. Apabila di kemudian hari ditemukan ketidaksesuaian data dengan pernyataan ini dan atau ada tuntutan dari pihak lain, saya bersedia bertanggungjawab dan diproses sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Mengetahui

Kediri, 25 Januari 2018

| Pembimbing I | Pembimbing II | Penulis, |
|---|---|---|
| **Resty Wulanningrum, M.Kom** | **Danar Putra Pamungkas, M.Kom** | **M. Bahrul Subkhi** |
| NIDN. 0719068702 | NIDN. 0708028704 | NPM. 14.1.03.02.0323 |

# SISTEM PENGENALAN WAJAH UNTUK PRESENSI KULIAH DENGAN METODE EIGENFACE PCA (PRINCIPAL COMPONENT ANALYSIS) DAN CITY BLOCK

M. BAHRUL SUBKHI
14.1.03.02.0323
Fakultas Teknik – Prodi Teknik Informatika
bahrul785@gmail.com
Resty Wulanningrum, M.Kom. Danar Putra Pamungkas, M.Kom.
UNIVERSITAS NUSANTARA PGRI KEDIRI

## ABSTRAK

Presensi mahasiswa sekarang dilakukan di Program Studi Teknik Informatika Universitas Nusantara PGRI Kediri, dengan mengisi buku presensi sehingga memberi peluang tindakan yang kurang diinginkan seperti mengisi presensi dititipkan oleh mahasiswa lainnya. Dan kurang efisien harus membawa kemana-mana presensi ketika sedang ada perkuliahan. Dengan adanya presensi sistem pengenalan wajah akan mempermudah dalam pengarsipan dan menanggulangi kecurangan dalam hal tersebut.

Dari beberapa peneliti menunjukan bahwa dengan metode *Eigenface Principal Components Analysis* menghasilkan presentase kecocokan yang cukup sempurna. Maka dari situlah Peneliti tertarik mencoba untuk Meneliti sistem deteksi wajah untuk presensi mahasiswa di Program Studi Teknik Informatika Universitas Nusantara PGRI Kediri dengan metode *eigenface* dan digabung dengan *algoritma manhattan(City Block)*.

Uji Coba yang dilakukan dengan 3 jenis Pengujian yaitu jumlah data training, pencahayaan, dan jarak. Jumlah mahasiswa dalam satu kali uji coba adalah 5 mahasiswa, Uji coba dilakukan dengan jumlah data training berbeda-beda, dalam uji coba setiap data training terdapat satu kali pencahayaan terang dan gelap serta dengan jarak 50 cm dan 100 cm. Hasil uji coba yang telah dilakukan pada pengenalan wajah menggunakan metode *eigenface* PCA(*principal component analysis)* dan *city block (manhattan)* didapat kesimpulan jumlah data training, pencahayaan dan jarak sangat mempengaruhi hasil, dibuktikan dengan jumlah data training 10, pencahayaan terang dan jarak 50 cm menghasilkan 80% keberhasilan.

**KATA KUNCI :** *eigenface, city block distance*, presensi, pengenalan wajah.

## I. LATAR BELAKANG

Sistem pengenalan diri adalah teknologi pengenalan diri dengan menggunakan bagian tubuh atau perilaku manusia. Sistem akan mencari dan mencocokkan identitas seseorang dengan suatu basis data acuan yang telah disiapkan sebelumnya melalui proses pendaftaran (Putra, 2009).

Peneliti lain dari (Salamun, 2016) cara kerja metode *Principal Components Analysis* adalah dengan menghitung dari rata-rata *flatvector pixel* dari gambar-gambar yang sudah disimpan dalam suatu database, dari rata-rata *flatvector* tersebut

akan didapat nilai *eigenface* masing-masing gambar dan kemudian akan dicari nilai *eigenface* terdekat dari gambar citra wajah yang ingin dikenali. Hasil pengujian menunjukkan tingkat keberhasilan pengenalan wajah secara keseluruhan sebesar 82,27% dengan data wajah sebanyak 130 gambar.

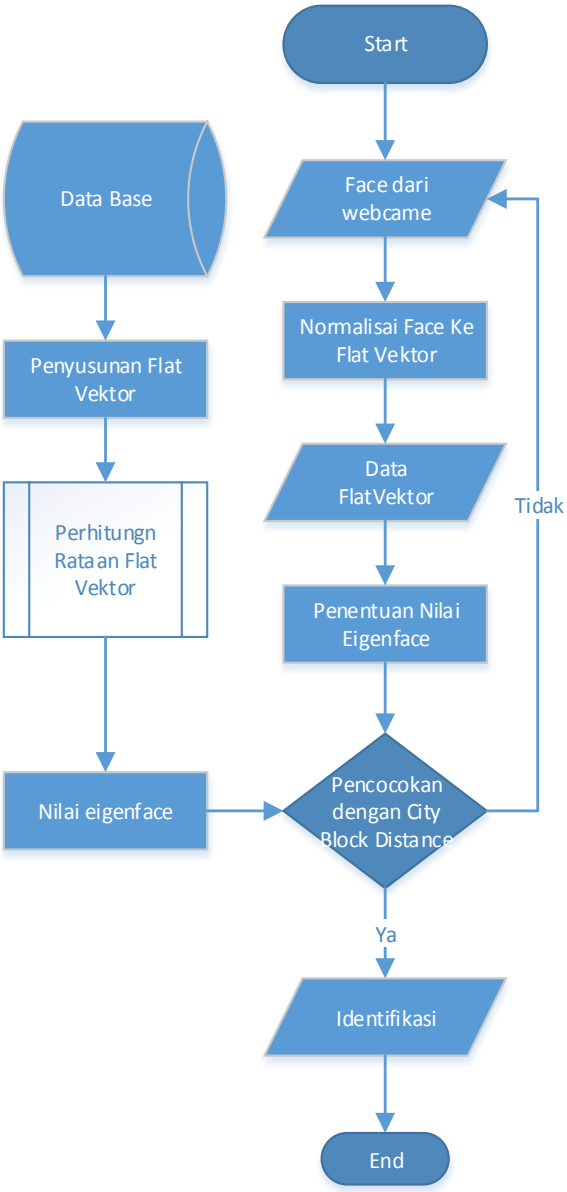
Dari beberapa peneliti menunjukan bahwa dengan metode *Eigenface Principal Components Analysis* menghasilkan presentase kecocokan yang cukup sempurna. Maka dari situlah Peneliti tertarik untuk Meneliti sistem deteksi wajah untuk presensi mahasiswa di Program Studi Teknik Informatika Universitas Nusantara PGRI Kediri dengan metode *eigenface*. Karena sistem yang selama ini digunakan terlalu rumit dan memakan waktu. Dosen harus membawa presensi ketika hendak mengajar dan mahasiswa harus memutar presensi. Dengan adanya sistem deteksi wajah untuk absensi agar mempermudah dalam melihat absensi mahasiswa.

## II. METODE

Analisa dan Logika Metode menjelaskan algoritma atau metode yang digunakan dalam pengembangan sistem ini, sebagai berikut :

### a. Flowchart Algoritma

Flowchart ini menjelaskan Simulasi algoritma deteksi wajah dengan metode *Eigenface* PCA dan pencocokannya menggunakan *City Block Distance*. Proses pendeteksian dan pencocokan yang diambil dari data base secara bersamaan tanpa ada *action*/perintah kepada sistem. Sistem tersebut dijelaskan pada Gambar 5.1 sebagai berikut :



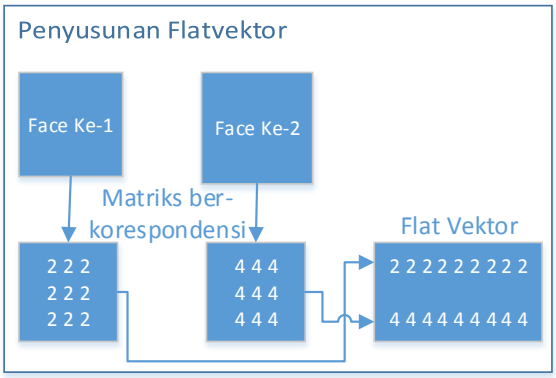

Gambar 5.1 *Flowchart* Simulasi Algoritma Deteksi Wajah

### b. Algoritma Eigenface

Proses pengenalan wajah *user* diperlukan beberapa tahap, pada metode *eigenface* proses pengenalan wajah sebagai berikut:

**1. Penyusunan Flat Vektor**

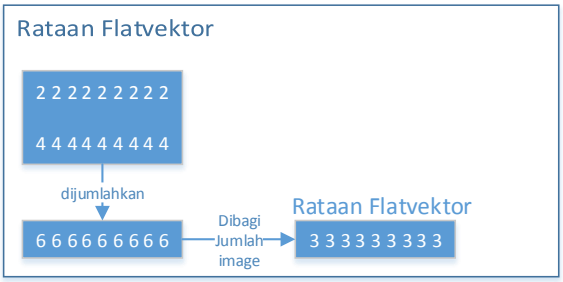
Langkah pertama adalah menyusun seluruh *training image* menjadi satu *matriks* tunggal. Misalnya image yang kita simpan berukuran HxW piksel dan jumlahnya N buah, maka kita memiliki *flatvector* dengan dimensi Nx(HxN). Seperti menggunakan persamaan (1). Misalnya didalam *training image* terdapat 2 *image* dengan ukuran 3x3 piksel maka kita akan mempunyai *eigenvector* ukuran 2x9 sepertii dejelaskan pada Gambar 5.2.




Gambar 5.2 Penyusunan Flatvektor.

**2. Perhitungan Rataan Flat Vektor**

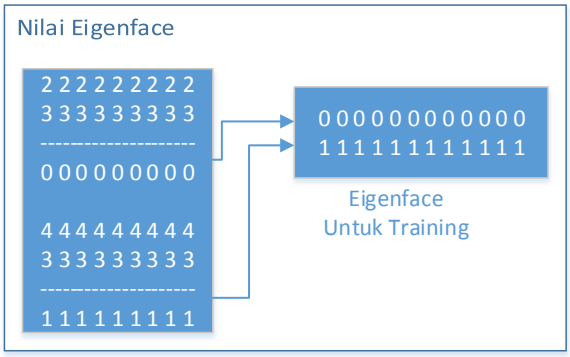
Dari *flatvector* yang kita peroleh, jumlahkan seluruh barisnya sehingga kita peroleh *matriks* berukuran 1x(HxW). Setelah itu bagi *matriks* tadi dengan jumlah *image* N untuk mendapatkan Rataan *FlatVector*. Dijelaskan pada gambar 5.3.




Gambar 5.3. Rataan FlatVektor

**3. Tentukan Nilai Eigenface**

Dengan menggunakan rataan *flatector* kita akan menghitung *eigenface* untuk matriks *flatvector* yang tadi kita susun. Caranya dengan mengurangi baris-baris pada matriks *flatvector* dengan rataan *flatvector*. Jika didapatkan nilai dibawah nol, diganti nilainya dengan nol seperti Gambar 5.4 .

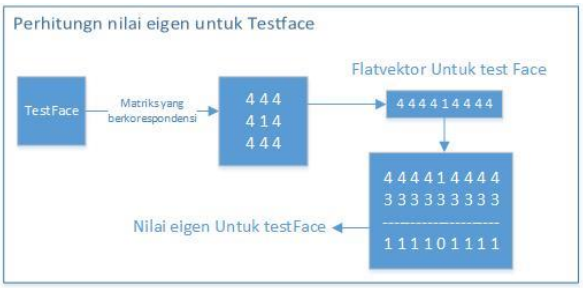



Gambar 5.4 Nilai EigenFace

**4. Proses Identifikasi**

Jadi diberikan citra yang akan diidentifikasi (*testface*), maka langkah identifikasinya adalah sebagai berikut :

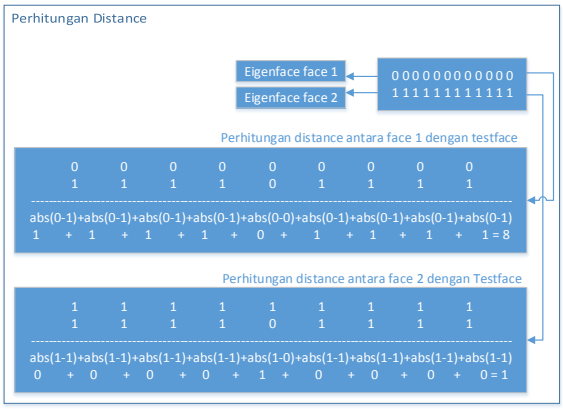
Kalkulasi nilai *City Block* untuk matriks *testface* pada Gambar 5.5, dengan cara yang sama dengan penentu *City Block* untuk *flatvector*.




Gambar 5.5. Perhitungan Nilai *Eigen Testface*

### c. City Block Distance

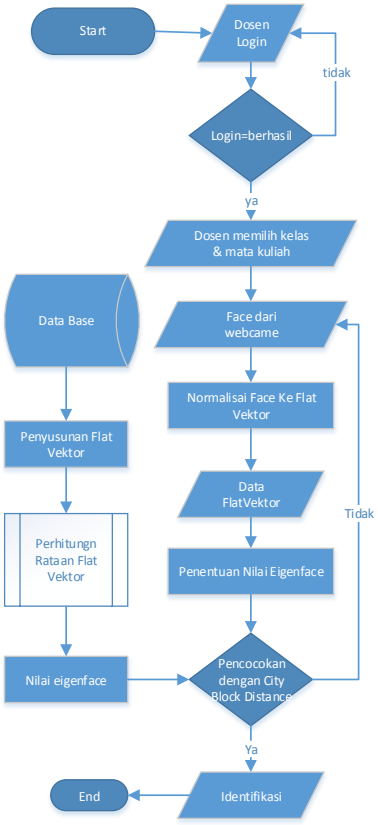
Setelah nilai *eigenface* untuk *testface* diperoleh maka kita bias melakkukan identifikasi dengan menentukan jarak(*distance*) terpendek dengan *eigenface* dari *eigenvector training image*. Caranya, seperti persamaan (2) yaitu dengan menentukan nilai absolut dari pengurangan baris I pada matriks *eigenface training image* dengan *eigenface* dari *testface*, kemudian jumlahkan elemen-elemen penyusun *vector* yang dihasilkan dari pengurangan tadi dan ditemukan jarak *d* indeks *i*. lakukan untuk semua bariss. Cari nilai *d* yang paling kecil. Contoh perhitungannya pada Gambar 5.6.




Gambar 5.6. Perhitungan *City Block Distance*

## III. HASIL DAN KESIMPULAN

Berikut ini Gambar 5.14 adalah *Flowchart* dari suatu *system* yang terdapat pada *system* deteksi wajah dengan algoritma *Eigenface* dan pencocokannya menggunakan *City Block Distance* .

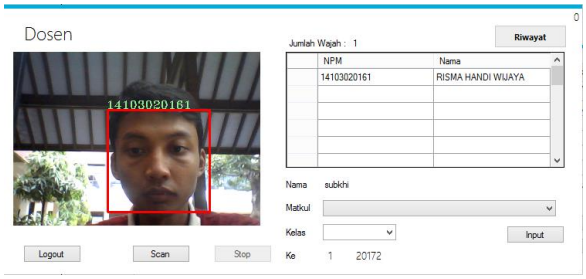



Gambar 5.14 Flowchart Perancangan Sistem

### 1. Implementasi

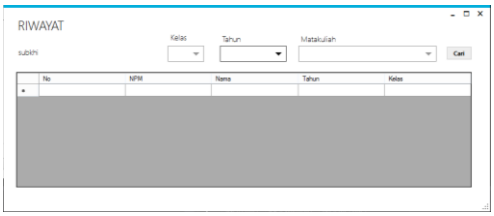
Form dosen akan muncul jika login dosen berhasil. Pada Gambar 5.16 adalah form yang terdapat pada admin atau administrator yang terdapat bebrapa *button* dan *datagridview*. Jika *button scan* di klik maka kamera akan aktif dan langsung mendeteksi wajah, *datagridview* akan memunculkan NPM dan Nama mahasiswa yang wajahnya terdeteksi. *Button input*

adalah untuk melakukan presensi dengan mengisi matakuliah dan jam pembelajaran.



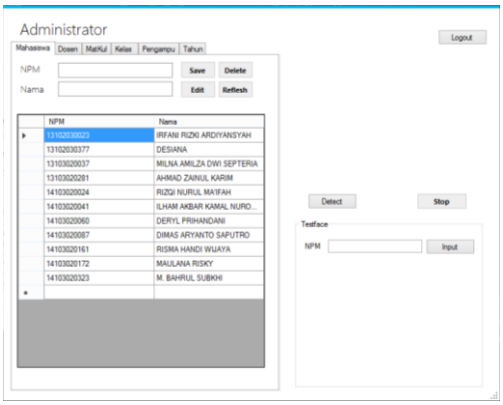

Gambar 5.16 Form Dosen

*Button* riwayat adalah untuk menampilkan data riwayat presensi yang telah dilakukan tampilan *interface* pada Gambar 5.17.




Gambar 5.17 Form Riwayat

Form login admin berhasil akan menuju pada form Administrator seperti pada Gambar 5.18. Form administrator terdapat beberapa *button* dan Datagridview sebagai berikut : *button detect* berfungsi untuk mengaktifkan kamera, button input berfungisi untuk menginput data training dengan mengisi NPM.




Gambar 5.18 Form Administrator

*Listview* untuk menampilkan data mahasiswa, dosen, matakuliah, kelas, tahun dan pengampu serta untuk insert, update, dan delete pada data yang sesuai pada action yang aktif.

## 2. Skenario Uji Coba

### a. Lingkungan Uji Coba

Hasil yang diuraikan pada tabel 5.1 dalam bagian ini meliputi spesifikasi perangkat keras dan perangkat lunak yang digunakan dalam menjalankan aplikasi. Berikut adalah tabel spesifikasi perangkat keras dan perangkat lunak yang dipergunakan.

Tabel 5.1 Spesifikasi Perangkat Keras dan Lunak

| Perangkat Keras | Perangkat Lunak |
|---|---|
| 1. Prosessor : Intel® Celeron ® CPU N2840 ®2.16 GHz 2.16 GHz<br>2. Memory : Ram 4.00GB<br>3. Kamera : 0,3 MP | 1. Sistem Operasi : Windows 8.1 pro<br>2. Perangkat Lunak : Visual Studio 2013 |

### b. Skenario Uji Coba

Skenario Uji Coba ini menjelaskan tentang proses uji algoritma untuk mengetahui akurasi dari aplikasi yang menggunakan Algoritma manhattan (*city block*) dan eigenface. Untuk penjelasam lebih lanjut dituangkan dalam tabel berikut:

Tabel 5.2 Skenario Uji Coba

| Uji Coba | Data Training | Pencahayaan | Jarak (cm) | Hasil |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 1 | Terang<br>Redup | 50<br>100 | Keberhasilan (%)<br>FAR(%)<br>FRR(%) |
| | 3 | | | |
| | 5 | | | |
| | 8 | | | |
| | 10 | | | |

Tabel 5.2 merupakan tabel Skenario Uji Coba yang dilakukan dengan 3 jenis Pengujian yaitu jumlah data training, pencahayaan, dan jarak. Jumlah mahasiswa dalam satu kali uji coba adalah 5 mahasiswa, Uji coba dilakukan dengan jumlah data training berbeda, dalam uji coba setiap data training terdapat satu kali pencahayaan terang dan gelap serta jarak 50 cm dan 100 cm. Dari uji coba tersebut akan menghasilkan nilai kebenaran, FAR*(False Acceptance Rate)* dan FRR*(False Rejection Rate)* dalam satuan persen(%) . Pencahayaan terang adalah 4 lampu neon menyala dan pencahayaan redup adalah 2 lampu neon mati dan 2 lampu menyala.

**c. Hasil Uji Coba**

Proses uji coba sesuai dengan Skenario uji coba dimana dalam satu kali uji coba terdapat 5 mahasiswa, selanjutnya hasil uji coba disampaikan pada tabel 5.3.

Tabel 5.3 Hasil Skenario Uji Coba

| Uji Coba | Data Training | Pencahayaan | Jarak (cm) | Hasil |
|---|---|---|---|---|
| | | | | Keberhasilan (%) |
| 1 | 1 | Terang | 50 | 60 |
| 2 | 1 | Terang | 100 | 40 |
| 3 | 1 | Redup | 50 | 20 |
| 4 | 1 | Redup | 100 | 0 |
| 5 | 3 | Terang | 50 | 60 |
| 6 | 3 | Terang | 100 | 40 |
| 7 | 3 | Redup | 50 | 20 |
| 8 | 3 | Redup | 100 | 0 |
| 9 | 5 | Terang | 50 | 80 |
| 10 | 5 | Terang | 100 | 20 |
| 11 | 5 | Redup | 50 | 20 |
| 12 | 5 | Redup | 100 | 0 |
| 13 | 8 | Terang | | |

Tabel 5.3 Hasil Skenario Uji Coba (Lanjutan)

| Uji Coba | Data Training | Pencahayaan | Jarak (cm) | Hasil Keberhasilan (%) |
|---|---|---|---|---|
| 14 | 8 | Terang | 100 | 60 |
| 15 | 8 | Redup | 50 | 20 |
| 16 | 8 | Redup | 100 | 0 |
| 17 | 10 | Terang | 50 | 80 |
| 18 | 10 | Terang | 100 | 80 |
| 19 | 10 | Redup | 50 | 60 |
| 20 | 10 | Redup | 100 | 0 |

Hasil skenario Uji Coba tabel 5.3 dapat disimpulkan bahwa jumlah data Training yang dipakai semakin banyak semakin baik, serta pencahayaan dan jarak sangat mempengaruhi hasil pendeteksian wajah. Terlihat pada uji coba 17 dan 18 hampir mendekati sempurna serta factor cahaya sangat menentukan terlihaat disetiap ujicoba dengan cahaya terang hasil lebih maksimal dari pada pencahayaan redup.

**d. Kesimpulan**

Sistem Pengenalan Wajah untuk presensi kuliah menggunakan metode *eigenface* PCA *(Principal Component Analysis)* sudah berjalan sesuai dengan tujuan penelitian, terbukti dengan perancangan dan sistem dapat mengenali wajah yang diujikan.

Berdasarkan uji coba yang telah dilakukan pada pengenalan wajah menggunakan metode *eigenface* PCA (*principal component analysis)* dan *city block (manhattan)* didapat kesimpulan jumlah data training, pencahayaan dan jarak sangat mempengaruhi dengan jumlah data training 10, pencahayaan terang dan jarak 50 cm menghasilkan 80% keberhasilan

**e. Saran**

Dari hasil penelitian yang dilakukan, maka peneliti menyarankan :

- Untuk data *training* seharusnya diperbanyak lagi dengan menambah variasi citra wajah seperti warna *background*, pencahayaan, pose, dll.
- Pada penelitian ini banyak *error* yang terjadi dikarenakan berbagai factor kendala peneliti seperti kebutuhan hardware dan pengukur cahaya serta penambahan algoritma untuk menghilangkan nois yang gagal diseleksi.

## IV. DAFTAR PUSTAKA

Ahmad, U. 2009. *10 langkah membuat program pengolahan citra menggunakan visual C#*. yogyakarta: graha ilmu.

Fatta, H. A. 2009. *Rekayasa Sistem Pengenalan Wajah*. yogyakarta: ANDI.

Kadir, A. 2008. *Dasar Perancangan & Implementasi Database Relasional*. Yogyakarta: ANDI.

Ladjamuddin, A.-B. b. 2006. *Rekayasa Perangkat Lunak*. Tangerang: GRAHA ILMU.

Muliawan, M. R. 2015. IMPLEMENTASI PENGENALAN WAJAH DENGAN METODE EIGENFACE PADA SISTEM ABSENSI. *Jurnal Coding, Sistem Komputer Untan Volume 03, No. 1 (2015). Hal 52-62*, 52.

Nugroho, B. 2005. *Database Relasional dengan MySQL*. Yogyakarta: ANDI.

Putra, D. 2009. *Sistem Biometrika*. Yogyakarta: ANDI.

Putra, I. N. 2014. PERANCANGAN DAN PENGEMBANGAN SISTEM ABSENSI REALTIME MELALUI METODE PENGENALAN WAJAH. *Vol. 3, No. 2, Oktober 2014*, 1.

Salamun. 2016. RANCANG BANGUN SISTEM PENGENALAN WAJAH DENGAN METODE PRINCIPAL COMPONENT ANALYSIS. *Jurnal Teknologi dan Sistem Informasi UNIVRAB VOL. 1 No. 2, Juli 2016*, 1.

Savkovic, M. 2012. Face Recognition Using Eigenface Approach. *SERBIAN JOURNAL OF ELECTRICAL ENGINEERING Vol. 9, No. 1, February 2012, 121-130*, 1.

Setiawan, O. 2008. *Panduan Membuat Data Flow Diagram, Entity Relationship Diagram, dan Database Menggunakan Power Designer*. Bandung: www.academia.edu.

Suprianto, D. 2013. Sistem Pengenalan Wajah Secara Real-Time dengan Adaboost, Eigenface PCA & MySQL . *Jurnal EECCIS Vol. 7, No. 2, Desember 2013*, 1.

Wardoyo, S. 2014. Sistem Presensi Berbasis Agoritma Eigenface Dengan Metode Principal Component Analysis. *SETRUM – Volume 3, No. 1, Juni 2014,ISSN : 2301-4652*, 61-68.

Widyarto, S. 2014. IMAGE PROCESSING AND FACE DETECTION SYSTEM WITH FACE RECOGNITION BASED FACE ALGORITHM EIGENVECTORS PRINCIPAL COMPONENT ANALYSIS (PCA). *IJCCN International Journal of Computer Communications and Networks,VOLUME 4, ISSUE 1, FEBRUARY 2014, ISSN 2289-3369*, 4.

Yakub. 2012. *Pengantar Sistem Informasi*. Yogyakarta: GRAHA ILMU.