

**PENERAPAN METODE PCA(*PRINCIPAL COMPONENT ANALYSIS*) DAN *EUCLIDEAN DISTANCE* UNTUK  
PENGENALAN WAJAH BERKELOMPOK**

*Diajukan Sebagai Syarat Untuk Menyelesaikan  
Pendidikan Program Strata-1 Pada  
Jurusan Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer  
Universitas Sriwijaya*



Oleh :

**MOH AZMI**

**NIM : 09021181320039**

**Jurusan Teknik Informatika**

**FAKULTAS ILMU KOMPUTER UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**2020**

## LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

**Penerapan Metode PCA (*Principal Component Analysis*) dan *Euclidean Distance*  
untuk Pengenalan Wajah Berkelompok**

**OLEH :**

**MOH AZMI**

**09021181320039**

**Palembang, Agustus 2020**

**Pembimbing I,**



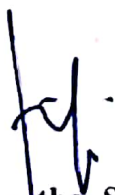
**M. Fachrurrozi, S.Si., M.T.  
NIP. 198005222008121002**

**Pembimbing II,**



**Kanda Januar Miraswan, S.Kom., M.T.  
NIP. 199001092019031012**

**Menyetujui,  
Ketua Jurusan Teknik Informatika**



**Rifkie Primantha, S.T., M.T.  
NIP. 197706012009121004**

## TANDA LULUS UJIAN SIDANG TUGAS AKHIR

Pada hari Senin tanggal 20 Juli 2020 telah dilaksanakan Ujian Sidang Tugas Akhir oleh Jurusan Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya.

Nama : Moh Azmi

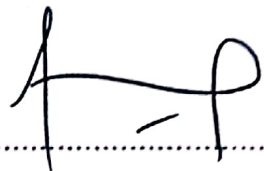
NIM : 09021181320039

Judul : Penerapan Metode PCA(*Principal Component Analysis*) dan *Euclidean Distance* untuk Pengenalan Wajah Berkelompok

1. Pembimbing I

M. Fachrurrozi, S.Si., M.T.

NIP. 198005222008121002



2. Pembimbing II

Kanda Januar Miraswan., S.kom., M.T.

NIP. 199001092019031012



3. Penguji I

Samsuryadi, M.Kom., Ph.D.

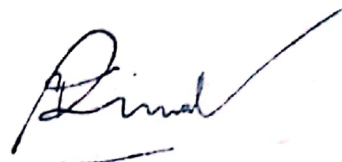
NIP. 197102041997021003



4. Penguji II

Mastura Diana Marieska, M.T.

NIP. 1986032120180320001



Mengetahui,  
Ketua Jurusan Teknik Informatika



Rifkie Primantha, M.T.

NIP. 197706012009121004



## HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Moh Azmi

NIM : 09021181320039

Program Studi : Teknik Informatika

Judul Skripsi : Penerapan Metode PCA (*Principal Component Analysis*) dan  
*Euclidean Distance* untuk Pengenalan Wajah Berkelompok.

Hasil Pengecekan Software *iThenticate/Turnitine* : 18 %

Menyatakan bahwa Laporan Tugas Akhir saya merupakan hasil karya sendiri dan bukan hasil penjiplakan / plagiat. Apabila ditemukan unsur penjiplakan / plagiat dalam laporan Tugas Akhir ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Demikian, pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya dan tidak ada paksaan oleh siapapun.



Palembang, Agustus 2020

Moh Azmi  
NIM. 09021181320039

## MOTTO

" Pengalaman akan mengajarkanmu dalam berprogres, mulai saja dulu. Kelak kamu akan menemukan tempat yang tepat untuk dihargai, begitupun produkmu jika sasarannya tepat maka akan dibeli ".

- Moh Azmi

Kupersembahkan Hasil Karyaku ini Kepada :

- ❖ Allah SWT
- ❖ Kedua Orang Tuaku (Ibunda Rosibah dan Ayahanda Alm. Saipuddin)
- ❖ Abang dan kakakku Tercinta (Susilawati, Aman Ariyanto, dan Liliyana)
- ❖ Kekasih Tercinta (Riska Mutia)
- ❖ Keluargaku
- ❖ IF Reguler Angkatan 2013
- ❖ Alamamaterku
- ❖ Sahabatku (Terspesial Untuk orang-orang yang berperan selama diperantauan ini)
- ❖ 'Diri Sendiri'

## ABSTRAK

Wajah merupakan bagian unik yang dimiliki setiap individu manusia. Untuk itu wajah dapat menjadi acuan untuk mengenali seseorang. Mungkin untuk mengenali wajah seseorang dalam jumlah sedikit bisa dikatakan mudah. Namun, untuk mengenali wajah dalam jumlah yang banyak dan mengingat namanya dalam jangka waktu yang panjang merupakan sesuatu hal yang sulit, mengingat keterbatasan dari setiap individu manusia. Tujuan penelitian ini adalah mengembangkan sebuah perangkat lunak pengenalan wajah berkelompok.

Pada penelitian ini perangkat lunak pengenalan wajah berkelompok menggunakan metode PCA untuk mengekstraksi fitur pada citra wajah dan metode *Euclidean Distance* digunakan untuk mengukur tingkat kesamaan antar dua buah objek. Data yang digunakan pada penelitian ini berjumlah 100 citra, yang terbagi menjadi 90 citra wajah tunggal sebagai data latih dan 10 citra wajah berkelompok sebagai data uji. Persentase kegagalan terhadap posisi wajah sedikit miring sebesar 8%. Perangkat lunak pengenalan wajah berkelompok dengan metode PCA dan *Euclidean Distance* memperoleh hasil *Accuracy* sebesar 80%, *Precision* sebesar 100% dan *Recall* sebesar 80%.

**Kata kunci :** Pengenalan Wajah, Pengolahan Citra, PCA, *Euclidean Distance*.

## **ABSTRACT**

The face is a unique part that every human individual has. For that face can be a reference to recognize someone. Maybe to recognize a person's face in small amounts can be said to be easy. However, it is difficult to recognize faces in large numbers and remember their names for a long time, given the limitations of each individual human being. The purpose of this study is to develop a group face recognition software.

In this study group face recognition software uses the PCA method to extract features in face images and the Euclidean Distance method is used to measure the degree of similarity between two objects. The data used in this study amounted to 100 images, which are divided into 90 single face images as training data and 10 group face images as test data. The failure rate to slanted face of 8%. Group face recognition software using PCA and Euclidean Distance methods obtained an Accuracy result of 80%, a Precision of 100% and a Recall of 80%.

**Keywords:** Face Recognition, Image Processing, PCA, Euclidean Distance.

## KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis ucapkan kepada Allah SWT, karena berkat rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini. Tugas akhir dengan judul **“Penerapan Metode PCA(*Principal Component Analysis*) dan *Euclidean Distance* untuk Pengenalan Wajah Berkelompok”** ini disusun untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam menyelesaikan pendidikan program Strata-I pada Jurusan Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya. Pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah membantu dan memberikan dukungan, bimbingan, kerjasama dan motivasi kepada penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini. Pihak-pihak tersebut antara lain :

1. Kedua Orangtua dan Keluarga Saya yang selalu mendoakan dan memberi dukungan dengan sepenuh hati sehingga bisa menyelesaikan tugas akhir ini.
2. Bapak Jaidan Jauhari, S.Pd. M.T. selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya.
3. Bapak Rifkie Primartha, M.T. Ketua Jurusan Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya.
4. Bapak M.Fachrurrozi, S.Si., M.T. dan Bapak Kanda Januar Miraswan S.Kom, M.T. selaku pembimbing tugas akhir, yang selalu memberikan arahan dan ilmu untuk saya, serta membantu dalam menyelesaikan tugas akhir di Jurusan Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya.
5. Bapak Samsuryadi, M.Kom., Ph.D. dan ibu Mastura Diana Marieska M.T. selaku penguji tugas akhir ini, yang sudah banyak memberi kritik dan saran serta membantu dalam tugas akhir ini.
6. Bapak Alfarissi, M.Comp.Sc. selaku pembimbing akademik di Jurusan Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya.



7. Seluruh Dosen Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya yang telah memberikan ilmu pengetahuan kepada penulis selama kegiatan akademik berlangsung.
8. Staff jurusan Fasilkom UNSRI yang telah membantu dalam urusan administrasi selama kegiatan berlangsung.
9. Saudari Riska Mutia selaku orang yang selalu memberi motivasi, semangat dengan penuh kesabaran dan penuh kasih sayang.
10. Sahabat Tercinta “Hikmah Jusadi, Tri Permatasari, dan Tristin Pratiwi”.
11. Lestari Ayu dan Keluarga.
12. Para Pegawai “ Youme Project Indonesia “.
13. Group Tercinta “SETARBAK ILKOM”.
14. Sahabat-sahabat yang sudah banyak membantu saya dan saya repotkan dalam penyelesaian laporan tugas akhir “Deri Yuliansyah, Irwan Jerry, Kurnia Sandi, Bagus Affandi, Afta Nugraha, Arega Geri, M. Dian Arifin Haka, Septian, Giant Pandana Irawan, Oji Gusti Silaban, Jabes Rua Putra, Andi Mursalin, Robin dan Qadruddani“.
15. Almamater tercinta “Teknik Informatika Reguler Angkatan 2013”.

Penulis yakin dalam penyusunan tugas akhir ini masih banyak terdapat kesalahan yang tidak disadari karena kekhilafan penulis semata, maka kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan untuk membuat kesempurnaan di masa mendatang. Semoga tulisan ini dapat bermanfaat bagi semuanya. Aamiin.

Palembang, Agustus 2020

Moh Azmi  
NIM. 09021181320039

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>TANDA LULUS UJIAN SIDANG TUGAS AKHIR .....</b>	<b>iii</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN.....</b>	<b>iv</b>
<b>MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....</b>	<b>v</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>vi</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>vii</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xvi</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xviii</b>

### **BAB I PENDAHULUAN**

1.1 Pendahuluan .....	I-1
1.2 Latar Belakang Masalah.....	I-1
1.3 Rumusan Masalah .....	I-4
1.4 Tujuan dan Manfaat .....	I-6
1.4.1 Tujuan.....	I-6
1.4.2 Manfaat.....	I-6
1.4 Batasan Masalah.....	I-7

1.4 Sistematika Tulisan .....	I-7
-------------------------------	-----

## **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

2.1 Pendahuluan .....	II-1
2.2 Penelitian Terkait .....	II-1
2.3 Pengolahan Citra .....	II-4
2.3.1 Pra-Pengolahan.....	II-4
2.3.1.1 Pendeteksian Wajah .....	II-5
2.3.1.1.2 <i>OpenCV</i> .....	II-5
2.3.1.2 <i>Cropping</i> .....	II-6
2.3.1.3 <i>Grayscale</i> .....	II-7
2.4 Ekstraksi Fitur .....	II-8
2.4.1 <i>Principal Component Analysis</i> .....	II-9
2.5 Pengenalan Wajah .....	II-12
2.5.1 <i>Euclidean Distance</i> .....	II-12
2.6 Pengukuran Kinerja Metode.....	II-13
2.6.1 <i>Confusion Matrix</i> .....	II-14
2.6 <i>Rational Unified Process</i> (RUP) .....	II-15

## **BAB III METODOLOGI PENELITIAN**

3.1 Pendahuluan .....	III-1
3.2 Unit Penelitian .....	III-1

3.3 Metode Pengumpulan Data .....	III-1
3.2.1 Jenis Data .....	III-1
3.2.2 Sumber Data.....	III-1
3.2.3 Teknik Pengumpulan data.....	III-2
3.4 Langkah-Langkah Penelitian .....	III-3
3.3.1 Mengkaji Konsep Mengenai Metode PCA dan <i>Euclidean</i> <i>Distance</i> .....	III-4
3.3.2 Mengumpulkan Citra Wajah .....	III-6
3.3.3 Melakukan Pengembangan Perangkat Lunak Pengenalan Wajah Berkelompok Menggunakan Metode RUP ( <i>Rational</i> <i>Unified Process</i> ).....	III-7
3.3.4 Melakukan Pra-Pengolahan Perangkat Lunak .....	III-7
3.3.5 Melakukan Pelatihan Perangkat Lunak.....	III-8
3.3.6 Melakukan Pengujian Perangkat Lunak.....	III-9
3.3.7 Menganalisis Hasil Penelitian Perangkat Lunak serta Membuat Kesimpulan .....	III-12
3.5 Metode Pengembangan Perangkat Lunak.....	III-12
3.6 Penjadwalan Penelitian .....	III-18

## **BAB IV PENGEMBANGAN PERANGKAT LUNAK**

4.1 Pendahuluan .....	IV-1
4.2 Analisis Masalah .....	IV-1

4.2.1	Analisis Data .....	IV-2
4.2.2	Analisis Pra-Pengolahan .....	IV-4
4.2.2.1	Analisis Pendeteksian Wajah .....	IV-5
4.2.2.2	Analisis <i>Cropping</i> .....	IV-6
4.2.2.3	Analisis <i>Grayscale</i> .....	IV-7
4.2.3	Analisis Ekstraksi Fitur .....	IV-7
4.2.3.1	Analisis <i>Principal Component Analysis</i> .....	IV-8
4.2.4	Analisis Pengenalan Wajah.....	IV-12
4.2.4.1	Analisis <i>Euclidean Distance</i> .....	IV-12
4.3	Analisis Perangkat Lunak .....	IV-15
4.3.1	Deskripsi Umum Perangkat Lunak .....	IV-15
4.3.2	Analisis Kebutuhan Perangkat Lunak .....	IV-17
4.4	Perancangan Perangkat Lunak .....	IV-18
4.4.1	Model UML.....	IV-18
4.4.1.1	Diagram <i>Use case</i> .....	IV-18
4.4.1.2	Tabel Definisi Aktor.....	IV-19
4.4.1.3	Tabel Definisi <i>Use Case</i> .....	IV-19
4.4.1.4	Skenario <i>Use case</i> .....	IV-19
4.4.1.5	<i>Analysis Class</i> .....	IV-23
4.4.1.6	<i>Sequence Diagram</i> .....	IV-25
4.4.1.7	<i>Class Diagram</i> .....	IV-28
4.4.2	Perancangan Antarmuka .....	IV-30

4.4.3 Perancangan data .....	IV-33
4.5 Implementasi Perangkat Lunak .....	IV-34
4.5.1 Lingkungan Implementasi .....	IV-34
4.5.2 Implementasi Kelas .....	IV-34
4.5.3 Implementasi Antarmuka .....	IV-38
4.6 Pengujian Perangkat Lunak .....	IV-41
4.6.1 Lingkungan Pengujian .....	IV-41
4.6.2 Rencana Pengujian .....	IV-41
4.6.3 Kasus Uji .....	IV-42

## **BAB V HASIL DAN ANALISIS PENELITIAN**

5.1 Pendahuluan .....	V-1
5.2 Hasil Percobaan Penelitian .....	V-1
5.2.1 Percobaan Gambar 001 .....	V-2
5.2.2 Percobaan Gambar 002 .....	V-4
5.2.3 Percobaan Gambar 003 .....	V-6
5.2.4 Percobaan Gambar 004 .....	V-8
5.2.5 Percobaan Gambar 005 .....	V-10
5.2.6 Percobaan Gambar 006 .....	V-12
5.2.7 Percobaan Gambar 007 .....	V-14
5.2.8 Percobaan Gambar 008 .....	V-16
5.2.9 Percobaan Gambar 009 .....	V-18

5.2.10 Percobaan Gambar 010 .....	V-20
5.3 Analisi Hasil Pengujian .....	V-22

**BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN**

6.1 Pendahuluan .....	VI-1
6.2 Kesimpulan .....	VI-1
6.3 Saran .....	VI-2

<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>xxii</b>
-----------------------------	-------------

<b>LAMPIRAN 1.....</b>	<b>L-1.1</b>
------------------------	--------------

## DAFTAR TABEL

	Halaman
<b>Tabel II-1</b> Data masukan klasifikasi aktual dan prediksi pada <i>Confusion Matrix</i> .....	II-14
<b>Tabel III-1</b> Rancangan Tabel hasil Pengujian Perangkat Lunak .....	III-11
<b>Tabel III-2</b> Tahapan Pengembangan Perangkat Lunak Menggunakan Metode RUP .....	III-14
<b>Tabel III-3</b> Blok Penjadwalan Penelitian .....	III-19
<b>Tabel IV-1</b> Kebutuhan Fungsional .....	IV-17
<b>Tabel IV-2</b> Kebutuhan Non Fungsional .....	IV-17
<b>Tabel IV-3</b> Defenisi Aktor .....	IV-19
<b>Tabel IV-4</b> Defenisi <i>Use Case</i> .....	IV-19
<b>Tabel IV-5</b> Skenario <i>Use Case</i> Melakukan Pelatihan .....	IV-19
<b>Tabel IV-6</b> Skenario <i>Use Case</i> Melakukan Pengujian .....	IV-21
<b>Tabel IV-7</b> Implementasi Kelas-Kelas .....	IV-35
<b>Tabel IV-8</b> Rencana Pengujian Unit <i>Use Case</i> Melakukan Pelatihan .....	IV-41
<b>Tabel IV-9</b> Rencana Pengujian Unit <i>Use Case</i> Melakukan Pengujian .....	IV-42
<b>Tabel IV-10</b> Pengujian <i>Use Case</i> Melakukan Pelatihan .....	IV-43
<b>Tabel IV-11</b> Pengujian <i>Use Case</i> Melakukan Pengujian .....	IV-45



<b>Tabel V-1</b> Hasil Percobaan Gambar 001-005 .....	V-22
<b>Tabel V-2</b> Hasil Percobaan Gambar 006-010 .....	V-23
<b>Tabel V-2</b> Hasil Percobaan Keseluruhan .....	V-24

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
<b>Gambar II-1</b> Skema Umum Pengolahan Citra Digital .....	II-4
<b>Gambar II-2</b> Titik Koordinat <i>Cropping</i> .....	II-7
<b>Gambar II-3</b> Titik <i>Euclidean Distance</i> .....	II-13
<b>Gambar II-4</b> Alur Hidup RUP.....	II-15
<b>Gambar III-1</b> Blok Diagram Tahap Penelitian .....	III-4
<b>Gambar III-2</b> <i>Flowchart PCA</i> .....	III-5
<b>Gambar III-3</b> <i>Flowchart Euclidean Distance</i> .....	III-6
<b>Gambar III-4</b> <i>Flowchart</i> Perubahan Citra Asli Menjadi Citra <i>Grayscale</i> .....	III-8
<b>Gambar III-5</b> <i>Flowchart</i> Pelatihan.....	III-9
<b>Gambar III-6</b> <i>Flowchart</i> Pengujian .....	III-10
<b>Gambar IV-1</b> Citra Wajah Manusia (tunggal).....	IV-3
<b>Gambar IV-2</b> Citra Wajah Manusia (Kelompok).....	IV-4
<b>Gambar IV-3</b> Citra Wajah Terdeteksi .....	IV-5
<b>Gambar IV-4</b> Citra Asli setelah melakukan <i>Cropping</i> .....	IV-6
<b>Gambar IV-5</b> Citra hasil <i>Cropping</i> Melakukan Proses <i>Grayscale</i> .....	IV-7

<b>Gambar IV-6</b>	Contoh Transformasi Citra <i>Grayscale</i> Menjadi Matriks(Misalnya Matriks Ordo 4 x 5).....	IV-8
<b>Gambar IV-7</b>	Contoh Perhitungan Mencari Nilai Rata-Rata dari Matriks .....	IV-9
<b>Gambar IV-8</b>	Contoh Perhitungan Melakukan Penyesuaian Data .....	IV-9
<b>Gambar IV-9</b>	Contoh Perhitungan Membangun Matriks Kovarian.....	IV-10
<b>Gambar IV-10</b>	Contoh Vektor Fitur.....	IV-11
<b>Gambar IV-11</b>	Contoh Vektor Fitur Dan Matriks Yang Disesuaikan Ditransposekan .....	IV-11
<b>Gambar IV-12</b>	Contoh Hasil Perkalian Vektor Fitur Dan Matriks yang Disesuaikan Kemudian Ditransposekan.....	IV-12
<b>Gambar IV-13</b>	Diagram Alur Perangkat Lunak .....	IV-16
<b>Gambar IV-14</b>	Diagram <i>Use Case</i> Implementasi Metode PCA dan <i>Euclidean Distance</i> untuk Pengenalan Wajah Berkelompok.....	IV-18
<b>Gambar IV-15</b>	<i>Analysis Class</i> Diagram Melakukan Pelatihan .....	IV-23
<b>Gambar IV-16</b>	<i>Analysis Class</i> Diagram Melakukan Pengujian .....	IV-24
<b>Gambar IV-17</b>	<i>Sequence Diagram</i> Pelatihan .....	IV-26
<b>Gambar IV-18</b>	<i>Sequence Diagram</i> Pengujian.....	IV-27
<b>Gambar IV-19</b>	<i>Class Diagram</i> .....	IV-29

<b>Gambar IV-20</b>	Rancangan Antarmuka MenuUtama.....	IV-30
<b>Gambar IV-21</b>	Rancangan Antarmuka Pelatihan .....	IV-31
<b>Gambar IV-22</b>	Rancangan Antarmuka Pengujian.....	IV-32
<b>Gambar IV-23</b>	Antarmuka MenuUtama.....	IV-38
<b>Gambar IV-24</b>	Antarmuka Pelatihan.....	IV-39
<b>Gambar IV-25</b>	Antarmuka Pengujian.....	IV-40
<b>Gambar V-1</b>	Percobaan Gambar 001.....	V-2
<b>Gambar V-2</b>	Hasil Percobaan Gambar 001 .....	V-3
<b>Gambar V-3</b>	Percobaan Gambar 002.....	V-4
<b>Gambar V-4</b>	Hasil Percobaan Gambar 002 .....	V-5
<b>Gambar V-5</b>	Percobaan Gambar 003.....	V-6
<b>Gambar V-6</b>	Hasil Percobaan Gambar 003 .....	V-7
<b>Gambar V-7</b>	Percobaan Gambar 004.....	V-8
<b>Gambar V-8</b>	Hasil Percobaan Gambar 004 .....	V-9
<b>Gambar V-9</b>	Percobaan Gambar 005.....	V-10
<b>Gambar V-10</b>	Hasil Percobaan Gambar 005 .....	V-11
<b>Gambar V-11</b>	Percobaan Gambar 006.....	V-12
<b>Gambar V-12</b>	Hasil Percobaan Gambar 006 .....	V-13
<b>Gambar V-13</b>	Percobaan Gambar 007.....	V-14
<b>Gambar V-14</b>	Hasil Percobaan Gambar 007 .....	V-15

<b>Gambar V-15</b>	Percobaan Gambar 008.....	V-16
<b>Gambar V-16</b>	Hasil Percobaan Gambar 008 .....	V-17
<b>Gambar V-17</b>	Percobaan Gambar 009.....	V-18
<b>Gambar V-18</b>	Hasil Percobaan Gambar 009 .....	V-19
<b>Gambar V-19</b>	Percobaan Gambar 010.....	V-20
<b>Gambar V-20</b>	Hasil Percobaan Gambar 010 .....	V-21

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Pendahuluan**

Pada bab ini menjelaskan secara rinci mengenai latar belakang, rumusan masalah, manfaat dan tujuan, batasan masalah dan sistematika penulisan dokumen penelitian.

### **1.2 Latar Belakang**

Setiap individu manusia yang terlahir di dunia, memiliki kelebihan dan kekurangannya masing-masing. Salah satu kekurangan manusia yaitu memiliki keterbatasan dalam hal mengingat atau mengenali sesuatu, terutama mengenali bagian wajah. Wajah merupakan bagian unik yang dimiliki setiap individu manusia. Untuk itu wajah dapat menjadi acuan untuk mengenali seseorang. Mungkin untuk mengenali wajah seseorang dalam jumlah sedikit bisa dikatakan mudah. Namun, untuk mengenali wajah dalam jumlah yang banyak dan mengingat namanya dalam jangka waktu yang panjang merupakan sesuatu hal yang sulit, mengingat keterbatasan dari setiap individu manusia. Untuk itu dibutuhkan sebuah teknologi yang dapat mengenali seseorang, teknologi itu dinamakan Sistem Biometrika.

Sistem biometrika merupakan teknologi pengenalan seseorang dengan menggunakan tubuh atau perilaku manusia yang memiliki keunikan. Persoalan utama sistem biometrika ialah untuk mengenali seseorang. Salah satu bagian biometrika adalah pengenalan wajah (*Face Recognition*).

Pengenalan wajah merupakan salah satu sistem verifikasi yang sangat penting dalam perkembangan ilmu citra digital, yang hingga kini masih terus dipakai dan dikembangkan dalam sebuah penelitian. Penelitian tersebut telah banyak dilakukan dengan memiliki kelebihan dan kekurangan. Dalam hal ini pengenalan wajah dapat berupa pengenalan wajah tunggal maupun pengenalan wajah berkelompok (*multiface*). Pengenalan wajah tunggal yaitu mengenali satu wajah pada satu buah citra sedangkan pengenalan wajah berkelompok mengenali beberapa wajah dalam satu buah citra. Sebuah contoh penelitian mengenai pengenalan wajah tunggal yang dilakukan oleh Harry Kurniawan dan Taufiq Hidayat dengan judul Perancangan Program Pengenalan Wajah Menggunakan Fungsi Jarak Metode *Euclidean* pada Matlab (Kurniawan & Hidayat, 2008). Untuk ekstraksi fitur menggunakan metode *PCA(Principal Component Analysis)* dan untuk menghitung jarak menggunakan metode *Euclidean distance*. Data yang digunakan berjumlah 10 citra wajah dengan berbagai pose di antaranya 5 citra wajah untuk data training dan sisanya digunakan untuk data testing. Pengujian dilakukan dengan cara memasukkan 1 buah citra yang berisi 1 wajah untuk dihitung jarak kesamaan antara data testing dengan data yang

sudah di training. Penelitian yang telah dilakukan ini mendapatkan kesimpulan bahwa kombinasi dari metode PCA dan *Euclidean Distance* dapat digunakan untuk pengenalan wajah seseorang. Kombinasi dari metode PCA dan *Euclidean Distance* akan digunakan penulis pada penelitian mengenai pengenalan wajah. Untuk mengembangkan penelitian sebelumnya penulis akan menerapkan Pengenalan wajah berkelompok dimana terdapat lebih dari satu wajah yang akan dikenali pada 1 buah citra.

PCA merupakan metode yang sering digunakan dalam hal pengenalan wajah atau pengenalan pola dari sebuah citra gambar. Metode PCA digunakan untuk mereduksi besarnya dimensi pada sebuah data menjadi dimensi yang lebih kecil tanpa kehilangan informasi yang signifikan dalam menggambarkan seluruh data.

*Euclidean Distance* merupakan metode yang digunakan untuk menghitung jarak antara dua buah objek, perhitungan ini dilakukan dengan cara menghitung selisih antara dua buah vektor yang akan dibandingkan untuk melihat tingkat kesamaan dari objek tersebut.

Beberapa penelitian sebelumnya mengenai metode PCA dan *Euclidean Distance* dengan berbagai tingkat akurasi : Pembuatan Perangkat Lunak Pengenalan Wajah Menggunakan *Principal Component Analysis* oleh Kartika Gunadi dan Sonny Reinard Pongsitanan dengan akurasi 91,11% (Gunadi & Pongsitanan, 2001); Penerapan *Face Recognition* dengan Metode *Eigenface* dalam *Intelligent Home*



*Security* oleh Setya Bayu, Akhmad Hendriawan dan Ronny Susetyoko dengan akurasi 87% (Bayu dkk, 2009); Perancangan Program Pengenalan Wajah Menggunakan Fungsi Jarak Metode *Euclidean Distance* oleh Harry Kurniawan & Taufik Hidayat dengan kesimpulan bahwa metode *Euclidean Distance* dapat digunakan untuk pengenalan wajah seseorang (Kurniawan & Hidayat, 2008).

Penelitian yang dilakukan oleh Pebri mahasiswa Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya pada tugas akhirnya yang berjudul Pengenalan Wajah Berkelompok Pada Citra Dengan Menggunakan Algoritma Propagasi Balik. Pada penelitian ini menggunakan metode *Principal component analysis* ( PCA ) dan propagasi balik. Untuk data pelatihan menggunakan 8 sampel wajah untuk 5 orang (40 sampel wajah) dengan perbedaan intensitas cahaya dan pose. Data uji menggunakan 3 orang (berkelompok) untuk dilakukan proses pengenalan wajah. Penelitian ini mendapatkan nilai akurasi 85,5% dan error sebesar 14,5% menggunakan algoritma propagasi balik (Pebri, 2012). Dengan Mengkombinasikan metode PCA dan *Euclidean Distance* diharapkan dapat meningkatkan akurasi untuk pengenalan wajah berkelompok pada penelitian ini.

### **1.3 Rumusan Masalah**

Rumusan masalah pada penelitian ini adalah bagaimana mengembangkan perangkat lunak untuk pengenalan wajah berkelompok (*multiface*). Metode PCA pada

penelitian ini digunakan untuk ekstraksi fitur pada citra dan metode *Euclidean Distance* akan digunakan sebagai pengukur jarak antara dua buah objek untuk melihat tingkat kesamaan citra.

Untuk menyelesaikan permasalahan yang disebutkan di atas, maka dalam penelitian ini dibatasi dengan beberapa pertanyaan penelitian ( *research question* ) antara lain :

1. Bagaimana mengembangkan perangkat lunak untuk pengenalan wajah berkelompok(*multiface*) menggunakan metode PCA dan *Euclidean Distance*.
2. Bagaimana tingkat akurasi metode PCA dan *Euclidean Distance* untuk pengenalan wajah berkelompok.
3. Bagaimana mekanisme metode PCA dan *Euclidean Distance* untuk pengenalan wajah berkelompok.
4. Bagaimana persentase kegagalan terhadap pengaruh posisi wajah yang sedikit miring(tidak menghilangkan bagian wajah seperti mata, hidung dan mulut) dengan tingkat akurasi kegagalan pengenalan wajah berkelompok.

## **1.4 Tujuan dan Manfaat**

### **1.3.1 Tujuan**

Tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Mengembangkan perangkat lunak pengenalan wajah berkelompok menggunakan metode PCA dan *Euclidean Distance*.
2. Mengetahui tingkat akurasi dari penggunaan metode PCA dan *Euclidean Distance* untuk pengenalan wajah berkelompok.
3. Mengetahui mekanisme metode PCA dan *Euclidean Distance* untuk pengenalan wajah berkelompok.
4. Mengetahui persentase kegagalan terhadap pengaruh posisi wajah yang sedikit miring(tidak menghilangkan bagian wajah seperti mata, hidung dan mulut)

### **1.3.2 Manfaat**

Manfaat yang dapat diperoleh dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Memahami metode PCA dan *Euclidean Distance* untuk pengenalan wajah berkelompok.
2. Penelitian ini dapat menjadi rujukan untuk membangun perangkat lunak untuk pengenalan wajah.

## 1.5 Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Hasil pengujian pada penelitian ini berupa *precision*, *recall*, *accuracy*, tingkat keberhasilan dan tingkat kegagalan metode PCA dan *Euclidean Distance* untuk pengenalan wajah berkelompok.
2. Tidak ada bagian wajah yang hilang seperti mata, hidung dan mulut pada saat pengambilan citra wajah.
3. Intensitas cahaya yang digunakan pada saat mengambil citra wajah yaitu normal (terang). Normal yang dimaksud pada penelitian ini yaitu wajah terlihat jelas, tidak gelap, dan tidak terlalu terang.
4. Bagian latar pada data *training* dan data *testing* dihilangkan, kemudian diubah menjadi latar berwarna putih.

## 1.6 Sistematika Penulisan

Standar penulisan tugas akhir ini merujuk pada sistematika penulisan tugas akhir Jurusan Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya, antara lain :

### **BAB I. PENDAHULUAN**

Pada bab ini membahas mengenai latar belakang, rumusan masalah, manfaat dan tujuan penelitian, batasan masalah dan sistematika penulisan.

## **BAB II. TINJAUAN PUSTAKA**

Pada bab ini membahas mengenai dasar-dasar teori yang akan digunakan dalam penelitian, seperti pengolahan citra, ekstraksi ciri, pengenalan wajah, pengukuran kinerja, dan Rational Unified process.

## **BAB III. METODOLOGI PENELITIAN**

Pada bab ini membahas mengenai perencanaan dan tahapan-tahapan yang akan dilakukan pada penelitian ini secara rinci, seperti unit penelitian, metode pengumpulan data, langkah-langkah penelitian, metode pengembangan perangkat lunak, dan penjadwalan penelitian.

## **BAB IV. PENGEMBANGAN PERANGKAT LUNAK**

Pada bab ini membahas mengenai analisis masalah, analisis perangkat lunak, perancangan perangkat lunak, implementasi perangkat lunak, dan pengujian perangkat lunak.

## **BAB V. HASIL DAN ANALISIS PENELITIAN**

Pada bab ini membahas mengenai hasil pengujian perangkat lunak, yang mana sudah di implementasikan berdasarkan perancangan yang telah diterapkan pada penelitian ini. Analisis yang dibahas berdasarkan hasil pengujian perangkat lunak dengan data yang telah disiapkan sebelumnya.

## **BAB VI. KESIMPULAN DAN SARAN**

Pada bab ini membahas mengenai simpulan atas penelitian yang telah dilakukan serta saran untuk peneliti lain yang membaca penelitian ini sebagai rujukan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Amalia, N., Shaufiah, & Siti Sa'adah, S. (2014). Penerapan Teknik Data Mining Untuk Klasifikasi Ketepatan Waktu Lulus Mahasiswa Teknik Informatika Universitas Telkom Menggunakan Algoritma Naive Bayes Classifier. *Jurnal Telkom University*, 1(2), 1–11.
- Bayu, S., Hendriawan, A., & Susetyoko, R. (2009). Penerapan Face Recognition Dengan Metode Eigenface Dalam Intelligent Home Security. *Tugas Akhir Mahasiswa ...*, 1–7.
- Budi, A., Suma'inna, S., & Maulana, H. (2018). Pengenalan Citra Wajah Sebagai Identifier Menggunakan Metode Principal Component Analysis (PCA). *Jurnal Teknik Informatika*, 9(2), 166–175.
- Gonzales, Rafael C. & Woods, Richard E. 2012. *Digital Image Processing* . New Jersey : Prentice-Hall, Inc.
- Gunadi, K., & Pongsitanan, S. R. (2004). Pembuatan Perangkat Lunak Pengenalan Wajah. *Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Kristen Petra* [Http://Puslit.Petra.Ac.Id/Journals/Informatics/](http://Puslit.Petra.Ac.Id/Journals/Informatics/) 57, 57–61.
- Hazim, N., Sameer, S., Esam, W., & Abdul, M. (2016). Face Detection and Recognition Using Viola-Jones with PCA-LDA and Square Euclidean Distance. *International Journal of Advanced Computer Science and Applications*, 7(5), 371–377.
- Insani, F., Wardhani, L. K., & Yusra. (2011). Perancangan dan Implementasi Perangkat Lunak Untuk Pengelompokan Daerah Produksi Minyak Bumi dengan Metode Kohonen. *Jurnal Sains, Teknologi Dan Industri*, 9(1), 33–37.
- Kurniawan, H., & Hidayat, T. (2008). Perancangan Program Pengenalan Wajah Menggunakan Fungsi Jarak Metode Euclidean Pada Matlab. *Seminar Nasional Aplikasi Teknologi Informasi 2008 (SNATI 2008) Yogyakarta, 21 Juni 2008, Vol 1(Snati)*, 15–18.
- Kurniawati, A. T., & Rama, A. R. D. (2015). Aplikasi Pengenalan Wajah Menggunakan Metode *Eigenface* Dengan Bahasa Pemrograman Java. *Seminar Nasional Sains Dan Teknologi Terapan III*, (1), 1–5.

- Mujilahwati, S., & Fauziah, S. N. (2018). Pemodelan Ooad Aplikasi Prediksi Harga Sembako Berbasis Android. *Antivirus: Jurnal Ilmiah Teknik Informatika*, 12(1), 1–7.
- Nara, Y., Yang, J., & Suematsu, Y. (2003). Face recognition using improved principal component analysis. *MHS 2003 - Proceedings of 2003 International Symposium on Micromechatronics and Human Science*, 9(2), 77–82.
- Okfan Rizal Ferdiansyah, Ema Utami, A. A. (2015). Implementasi Principal Component Analysis Untuk Sistem Temu Balik Citra Digital. *Creative Information Technology Journal*, 2(3), 218–231.
- Pratiwi E. D. & Harjok A. (2015). Implementasi Pengenalan Wajah Menggunakan PCA ( Principal Components Analysis ). *Jurnal Ijeis*, 3, 2.
- Pebri (2012). *Pengenalan Wajah Berkelompok pada Citra dengan Menggunakan Algoritma Backpropagation*[Skripsi]. Teknik Informatika. Fakultas Ilmu Komputer. Universitas Sriwijaya (tidak dipublikasikan).
- Rahman, M. A. & Wasista, S. (2015). Sistem Pengenalan Wajah Menggunakan Webcam Absensi dengan Metode Template Matching. 1–6.
- Santra, A. K., & Christy, C. J. (2012). Genetic Algorithm and Confusion Matrix for Document Clustering. *International Journal of Computer Science Issues*, 9(1), 322–328.
- Setiawan, D. (2019). Analisis Dan Perancangan Sistem Informasi LENTERA Untuk Membentuk " Smart Society “ Di Lingkungan Kampus Menggunakan Metode OOAD ( Studi Kasus : Universitas PGRI Madiun ), 155–159.
- Weißberger, A., & Dym, E. (1933). Über Darstellung, Racemisierung und Autoxydation der optisch aktiven o,o'-Diäthoxybenzoine. 7. Mitteilung über Oxydationsvorgänge. *Justus Liebigs Annalen Der Chemie*, 502(1), 74–85. <https://doi.org/10.1002/jlac.19335020105>
- Zein, A. (2018). Pendeteksian Multi Wajah dan Recognition Secara Real Time Menggunakan Metoda Principal Component Analysis (PCA) dan Eigenface. *Esit*, 12(1), 1–7.
- Zhang, D., Zhou, Z. H., & Songcan Chen. (2006). Diagonal principal component analysis for face recognition. *Pattern Recognition*, 39(1), 140–142. <https://doi.org/10.1016/j.patcog.2005.08.002>



Zhang, Y., & Wang, Z. (2012). Gait recognition using principal component analysis. *International Journal of Advancements in Computing Technology*, 4(22), 600–607. <https://doi.org/10.4156/ijact.vol4.issue22.68>