

# SISTEM PENGENALAN WAJAH MENGGUNAKAN METODE PCA PADA CITRA WAJAH KARYAWAN CV. NUSANTARA MEDIA MANDIRI

#### **SKRIPSI**

Diajukan Untuk Mememnuhi Sebagian Syarat Guna Memperoleh Gelar Sarjana Komputer (S.Kom) Pada Program Studi Teknik Informatika



Oleh:

MOCH. ANSORI

NPM: 12.1.03.02.0335

FAKULTAS TEKNIK (FT)
UNIVERSITAS NUSANTARA PERSATUAN GURU REPUBLIK INDONESIA
UN PGRI KEDIRI

2016



Skripsi oleh:

# MOCH. ANSORI

NPM: 12.1.03.02.0335

Judul:

# SISTEM PENGENALAN WAJAH MENGGUNAKAN METODE PCA PADA CITRA WAJAH KARYAWAN CV. NUSANTARA MEDIA MANDIRI

Telah disetujui untuk diajukan Kepada Panitia Ujian/Sidang Skripsi Program Studi Teknik Informatika FT UN PGRI Kediri

Tanggal: 26 Juli 2016

Pembimbing I

Dr. Suryo Widodo, M.Pd NIDN. 0002026403 Pembimbing II

Resty Wulanningrum, M.Kom. NIDN. 0719068702



Skripsi oleh:

#### MOCH. ANSORI

NPM: 12.1.03.02.0335

#### Judul:

# SISTEM PENGENALAN WAJAH MENGGUNAKAN METODE PCA PADA CITRA WAJAH KARYAWAN CV. NUSANTARA MEDIA MANDIRI

Telah dipertahankan di depan Panitia Ujian/Sidang Skripsi Program Studi Teknik Informatika FT UN PGRI Kediri Pada tanggal: 12 Agustus 2016

Dan Dinyatakan telah Memenuhi Persyaratan

Panitia Penguji:

Ketua Penguji : Dr. Suryo Widodo, M.Pd.

2. Penguji I : Fatkur Rhohman, M.Pd.

3. Penguji II : Resty Wulanningrum, M.Kom.

Mengetahui, Dekan Fakultas Teknik

NIP. 19640202 199103 1 002

iii



# SISTEM PENGENALAN WAJAH MENGGUNAKAN METODE PCA PADA CITRA WAJAH KARYAWAN CV. NUSANTARA MEDIA MANDIRI

#### **Moch Ansori**

Fakultas Teknik - Program Studi Teknik Informatika

Email: Ansori.moch@outlook.com

Dr. Suryo Widodo, M.Pd dan Resty Wulanningrum, M. Kom. UNIVERSITAS NUSANTARA PGRI KEDIRI

#### **ABSTRAK**

Setiap manusia terlahir dengan wajah yang berbeda-beda. Sehingga muncul paradigma dimana wajah menjadi pengenal atau identitas suatu individu. Pesatnya perkembangan teknologi, wajah dapat dimanfaatkan sebagai sistem pengenalan individu secara terkomputerisasi. merupakan sebuah metode yang dapat digunakan untuk mereduksi sebuah dimensi citra yang dapat dimanfaatkan untuk sistem pengenalan wajah. Penelitian ini bertujuan untuk membuat sebuah *prototype* rancangan dan program sistem pengenalan wajah. Citra wajah yang digunakan dalam penelitian merupakan citra wajah yang diambil dari wajah karyawan CV. Nusantara Media Mandiri.PCA merupakan sebuah metode yang digunakan untuk mereduksi dimensi citra dengan tetap mempertahankan sebanyak mungkin variasi yang terdapat pada citra tersebut. Komponen utama yang terdapat pada PCA adalah hasil proyeksi eigen vector yang berkorelasi dengan eigen value yang terurut secara menurun. Dalam penelitian ini metode PCA digunakan untuk mereduksi dimensi cira wajah karyawan yang diinputkan kedalam sistem. Dari hasil uji coba sistem tingkat akurasi tertinggi didapatkan dari citra wajah dengan kondisi, citra wajah yang diuji merupakan 2 individu karyawan dengan banyak citra latih 2,4,5,6, dan 8 pose sebesar 100%. Dan akurasi pada ke-5 karyawan mendaptakan akurasi tertinggi sebesar 90% dengan kondisi citra wajah yang dilatih sebanyak 8 pose. Berdasarkan hasil tahap pengujian dapat disimpulkan bahwa perancangan dan program sistem pengenalan wajah sudah berjalan dengan baik terbukti dengan banyaknya citra wajah yang dikenali oleh sistem.

Kata kunci: Pengenalan wajah, Euclidean Distance, PCA.

# 1. PENDAHULUAN

#### A. LATAR BELAKANG

Pada hakekatnya setiap manusia adalah unik, dimana keunikan ini menjadi pembeda bagi masing-masing individu. Salah satu keunikan yang dimiliki oleh manusia adalah wajah. Setiap manusia terlahir dengan wajah yang berbeda-beda, mulai dari perbedaan jarak antara kedua

mata, letak hidung, jarak antara mulut dengan hidung, serta ukuran dari wajah itu sendiri. Akibatnya, muncul paradigma dimana wajah digunakan sebagai pengenal atau identitas suatu individu.

Dari berbagai informasi yang terkandung dalam wajah dan pesatnya perkembangan teknologi, wajah dimanfaatkan sebagai suatu sistem

Moch. Ansori | 12.1.03.02.0335 Fakultas Teknik – Teknik Informatika simki.unpkediri.ac.id



identifikasi individu yang menggunakan metode matematis atau yang sering disebut dengan pengenalan wajah. Pada saat ini, pengenalan wajah banyak diterapkan dalam beberapa sistem, diantaranya: sistem autentikasi untuk menggantikan username dan *password*, sebagai pengganti sistem absensi yang konvensional, serta face detection pada kamera digital. Tidak menutup kemungkinan pengenalan wajah akan terus dikembangkan, sehingga semua platform dapat menggunakan sistem ini dengan performa yang lebih baik. Kita ambil contoh, di dalam platform android dapat diterapkan sistem pengenalan wajah yang dapat dimanfaatkan untuk autentikasi pengguna dalam melakukan *log in* ke dalam sistem. Hal ini membuktikan bahwa sistem pengenalan wajah dapat diterapkan di dalam platform yang mempunyai spesifikasi yang berbeda-beda. Sehingga kecepatan dan keakurasian dalam memproses citra wajah sangat diperlukan agar sistem dapat bekerja dengan baik dan mempunyai performa yang lebih baik jika diimplementasikan ke dalam sebuah sistem.

Dalam studi kasus mengenai pengenalan wajah dengan metode ekstraksi ciri dengan PCA, pemilihan metode sangat menentukan hasil dari tingkat keakurasian dan kecepatan dalam melakukan pengenalan citra digital. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk mengenali wajah pada data citra wajah karyawan CV.

Nusantara Media Mandiri yang diambil menggunakan kamera ponsel dengan ekstraksi ciri menggunakan PCA untuk mengetahui tingkat keakurasian dalam memproses pengenalan citra wajah. Untuk pengenalan pola dari hasil ektraksi citra wajah menggunakan *Euclidean Distance*.

#### B. Pembatasan Masalah

Berdasarkan Identifikasi masalah tersebut, agar penelitian tidak menyimpang dari tujuan yang hendak dicapai, maka pembatasan masalah pada penelitian ini sebagai berikut:

- Citra data latih yang digunakan dalam penelitian adalah citra wajah yang diambil dari karyawan CV. Nusantara Media Mandiri dengan resolusi 150 x 200 piksel.
- 2. Citra wajah yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebanyak 5 individu dengan jumlah 50 citra wajah dengan kondisi data wajah yang bervariasi seperti ekspresi wajah dan orientasi.
- 3. Sampel citra wajah tidak mengandung citra wajah individu kembar dan wajah perempuan berhijab.
- 4. Format file citra wajah yang digunakan adalah jpg.
- 5. Ektraksi fitur menggunakan PCA.
- 6. Proses klasifikasi menggunakan Eucledian distance.



7. Kegunaan pengenalan wajah adalah sebagai *prototype* aplikasi sistem pengenalan wajah.

#### C. Rumusan Masalah

Berdasarkan Pembatasan masalah yang telah disampaikan diatas, maka perumusan masalah pada penelitian ini sebagai berikut:

- Bagaimana merancang sistem pengenalan citra wajah dengan menggunakan metode PCA di CV. Nusantara Media Mandiri?
- Bagaimana membuat program sistem pengenalan citra wajah dengan menggunakan metode PCA di CV. Nusantara Media Mandiri?

# D. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

- Untuk menghasilkan rancangan sistem pengenalan citra wajah menggunakan metode PCA di CV. Nusantara Media Mandiri.
- Untuk menghasilkan program sistem pengenalan citra wajah menggunakan metode PCA di CV. Nusantara Media Mandiri.

#### 2. Landasan Teori

#### A. Pengenalan Wajah

Dibalik kemudahan mengenali wajah, ada beberapa masalah yang mungkin timbul dalam proses pengenalan wajah disebut dengan *robust*, yaitu (Sinurat, 2014):

Moch. Ansori | 12.1.03.02.0335 Fakultas Teknik – Teknik Informatika

- 1. Perubahan skala citra dapat direpresentasikan berbeda diakibatkan perbedaan jarak wajah dengan kamera. Semakin dekat jarak maka citra akan semakin besar.
- 2. Perubahan posisi citra seseorang direpresentasikan berbeda diakibatkan perubahan posisi ataupun perubahan sudut pengambilan wajah.
- 3. Perubahan cahaya citra seseorang direpresentasikan berbeda diakibatkan perubahan intensitas cahaya yang terjadi ketika pengambilan citra.
- 4. Perubahan detail dan ekspresi direpresentasikan berbeda diakibatkan perubahan misal janggut, kumis, pemakaian kacamata atau gaya rambut selain itu perubahan menjadi tertawa, tersenyum, muram, menangis.

# 3. Metode Penelitian

#### A. Principal Component Analysis (PCA)

PCA merupakan sebuah metode yang dapat digunakan untuk melakukan pengurangan dimensi dari parameter yang saling berkorelasi. Komponen utama data pelatihan dari PCA adalah hasil proyeksi eigen vector yang berkorelasi dengan eigen value terurut secara menurun. Semakin kecil nilai eigen value, maka semakin tidak dominan ciri yang dihasilkan proyeksi



terhadap eigen vector (Muntasa, 2015). Untuk mendapatkan nilai eigen vector dan eigen value, dibutuhkan matrik kovarian dari data pelatihan. Data dalam jumlah yang besar akan menyebabkan dimensi matrik kovarian juga akan membesar (Iskandar, 2013). PCA akan dapat bekerja secara optimal, ketika jumlah data set m jauh lebih kecil dibandingkan dengan dimensi masing-masing data pelatihan n (m < < n), dimana n merupakan hasil transformasi dua dimensi menjadi 1 dimensi, atau n = h\*w. Dalam hal ini h adalah tinggi citra dan w adalah lebar citra. Sedangkan reduksi dimensi yang dihasilkan oleh PCA adalah sejumlah m atau lebih kecil dari m (Muntasa, 2015: 96). Dalam proses perhitungan metode PCA mula-mula data pelatihan dihitung nilai rata-ratanya menggunakan rumus berikut (Iskandar, 2013).

$$\mu = \frac{1}{m} \sum_{k=1}^{m} f(k)_{1,k} \dots (1)$$

Variabel f pada persamaan (1) adalah data citra latih dengan dimensi 1,k. Setelah mendapatkan nilai rata-rata data pelatihan kemudian langkah selanjutnya menghitug *zero mean* ( $\phi$ ) data pelatihan menggunakan rumus berikut (Muntasa, 2015: 101).

$$\phi = f(k)_{hw} - \mu \dots (2)$$

Dari hasil perhitungan *zero mean* proses selanjutnya adalah mendapatkan nilai matrik kovarian (C) dengan cara

Moch. Ansori | 12.1.03.02.0335 Fakultas Teknik – Teknik Informatika mengkalikan persamaan (2) dengan transposnya dibagi dengan m-1 (Muntasa, 2015: 103).

$$C = \frac{1}{m-1} \phi * \phi^T \dots (3)$$

Kemudian menghitung nilai *eigen* vector dan eigen value dengan persaaman (4) berikut (Muntasa, 2015: 104).

$$(I * \lambda - C) = 0 \dots (4)$$

Nilai I adalah matrik identitas yang memiliki dimensi yang sama dengan dimensi matrik C. Proses terakhir adalah mengitung nilai proyeksi dan nilai bobot. Dengan persamaan berikut (Muntasa, 2015: 109).

$$V1 = (f_{m,n})^T * P_{m,n} \dots (5)$$

Nilai P pada persamaan (5) adalah nilai dari *eigen vector*. Selanjutnya membentuk matrik diagonal dengan nilai diagonal utamanya adalah menggunakan persamaan (6) (Muntasa, 2015: 109).

$$V2_k = \frac{V1_{i,k}}{\sqrt{\sum_{i=1}^n (V1_{i,k}^2)}} \dots (6)$$

$$V3 = \begin{matrix} \frac{v_{1_{i,1}}}{\sqrt{\sum_{i=1}^{n}(v_{1_{i,1}}^2)}} & 0 & \cdots & 0\\ \frac{v_{1_{i,2}}}{\sqrt{\sum_{i=1}^{n}(v_{1_{i,2}}^2)}} & \cdots & 0\\ \vdots & \vdots & \cdots & \frac{v_{1_{i,m}}}{\sqrt{\sum_{i=1}^{n}(v_{1_{i,m}}^2)}} \end{matrix} \end{matrix}$$
(7)

Matrik proyeksinya dapat diperloleh melalui transpos dari hasil perkalian persamaan (5) dan (7) (Muntasa, 2015: 110).

$$V = (V1 * V3) \dots (8)$$

Setelah didapatkan matrik proyeksi kemudian mencari bobot matrik dengan persamaan berikut (Muntasa, 2015: 111).

simki.unpkediri.ac.id



$$W = f(k)_{m,n} * (V_{n,m}).....(9)$$

#### B. Euclidean Distance

Jarak (*Distance*) digunakan untuk menentukan tingkat kesamaan (*similarity degree*) atau ketidaksamaan (*dissimilarity degree*) dua vektor fitur. Tingkat kesamaan berupa suatu nilai (*score*) dan berdasarkan skor tersebut dua vektor fitur akan dikatakan mirip atau tidak (Putra, 2010: 311).

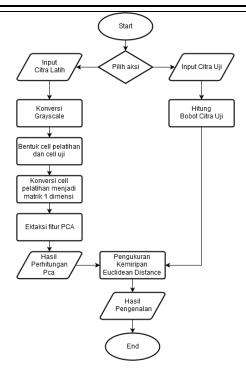
Euclidean distance merupakan metode yang paling sering digunakan untuk menghitung kesamaan 2 vektor (Putra, 2010: 311). Metode tersebut merupakan bentuk kusus dari Minkwoski dengan  $\lambda = 2$ . Metode Euclidean distance mempunyai syarat dimensi yang diukur mempunyai ukuran sama dengan pembandingnya (Muntasa, 2015: 32).

Adapun rumus dari *Euclidean distance* sebagai berikut:

$$d_{ij} = \sqrt{\sum_{k=1}^{n} (x_{ik} - x_{jk})^2} \dots (2.11)$$

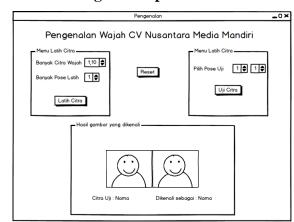
# 4. Perancangan Sistem

#### A. Flowchart Perancangan Sistem



Gambar 1 Alur proses desain sistem pengenalan wajah

# B. Rancangan Tampilan Antarmuka



Gambar 2 Rancangan Antarmuka Aplikasi Pengenalan Wajah

# Keterangan Menu:

- 1. Tombol Latih Citra
- 2. Tombol Uji Citra
- 3. Tombol Reset

# 5. Evaluasi Sistem

#### A. Analisa Sistem

Pada analisis sistem akan menjelaskan tentang gambaran umum dari sistem yang akan dibangun seperti kebutuhan data dan



kebutuhan modul apa saja yang dibutuhkan untuk sistem pengenalan citra wajah. Untuk kebutuhan data pada sistem pengenalan wajah adalah data citra wajah karyawan CV. Nusantara Media Mandiri sebanyak 50 citra wajah dari 5 karyawan. Dan dimana 10 citra wajah pada setiap karyawaan terdapat 10 pose yang berbeda serta ada 1 karyawan yang menggunakan aksesoris. Gambar dapat mengilustrasikan sebagian citra wajah yang diambil.



Gambar 3 Sampel Pose Citra Wajah Karyawan CV. Nusantara Media Mandiri

# B. Analisis dan Logika Metode

Metode yang digunakan dalam sistem pengenalan citra wajah ini adalah PCA. PCA mempunyai kemampuan yaitu dapat mereduksi dimensi dari sekumpulan data pelatihan yang sebagian besar variabelnya saling terkait dan tetap mempertahankan sebanyak mungkin varisai yang terdapat pada data set sebagai data pelatihan (Muntasa, 2015: 96). Dalam sistem ini PCA mempunyai urutan proses seperti baca data input, inputan data yang dimaksud adalah data hasil konversi satu dimensi *cell* pelatihan.

Proses selanjutnya adalah menghitung rata-rata dari setiap kolom citra konversi, menghitung kovarian matrik dengan cara mengkalikan zero mean terhadap transposnya dan hasilnya dibagi dengan jumlah – 1, selanjutnya mencari nilai dari eigen value dan eigen vector dari proses perhitungan kovarian matrik dengan fungsi eig, selanjutnya mengurutkan kolom eigen vector dan mengecek nilai eigen value yang mendekati 0, menghitung proyeksi matrik, menseleksi nilai eigen vector posisinya sama dengan posisi eigen value yang mempunyai nilai mendekati 0, dan terakhir menghitung nilai bobot matrik.

# C. Hasil Uji Coba

# 1. Lingkungan Uji Coba

Pada tahap ini menjelaskan tentang lingkungan pengujian sistem pengenalan wajah. Lingkungan yang diuraikan meliputi perangkat keras dan perangkat lunak yang digunakan untuk menjalankan aplikasi. Dengan asusmsi lingkungan tersebut, pada tabel 1 dipaparkan mengenai spesifikasi lingkungan yang digunakan untuk menguji jalannya aplikasi sistem pengenalan citra wajah.

Tabel 1. Lingkungan Uji Coba Pengenalan Citra Wajah

Processor: intel core i5				
M480 @ 2.67GHz				
Memory : 2GB				



Perangkat	Sistem Operasi :			
Lunak	Windows 8.1 32-bit			
	Perangkat Lunak :			
	MATLAB R2014a			

# 2. Data Uji Coba

Skenario data uji coba untuk mengetahui tingkat keberhasilan pengenalan dari 5 individu masing-masing memiliki jumlah pose sebanyak 10 pose. Berikut ini merupakan cuplikan pengujian yang diujikan kepada sistem pengenalan citra wajah dengan akurasi tertinggi sebesar 100% pada citra wajah 2 karyawan yang diujikan dan akurasi tertinggi yang didapat oleh sistem adalah sebesar 90% pada 5 citra wajah karyawan.

Tabel 2. Skenario Uji Coba Pengenalan Citra Wajah

-	Banyak					
Skenario	Orang,	Citra	Citra	Benar	Salah	Akurasi
	Banyak	Latih	Uji			
	Pose		3			
2	5,10	8	2	9	1	90%
4	5,10	7	3	12	3	80%
19	2,10	8	2	4	0	100%

# 6. Kesimpulan dan Saran

# A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis data dan pembahasan mengenai sistem pengenalan citra wajah dengan metode PCA (*Principal Component Analysis*) dapat dikemukakan beberapa simpulan sebagai berikut:

 Rancangan sistem pengenalan citra wajah menggunakan metode PCA di CV. Nusantara Media Mandiri sudah berjalan sesuai dengan perancangan sistem yang telah dibuat sehingga modul-modul yang dirancang tidak mengalami masalah saat sistem dijalankan.

Program sistem pengenalan citra wajah menggunakan metode PCA di CV. Nusantara Media Mandiri sudah berjalan dengan baik terbukti dengan sistem dapat mengenali citra wajah yang diujikan kedalam sistem.

#### B. Saran

Adapun saran untuk pengembangan selanjutnya, sebagai berikut:

- Pada penelitian selanjutnya pengambilan data set citra wajah dapat diperbaiki agar pengenalan sistem dapat memiliki tingkat akurasi yang baik.
- 2. Penambahan data set pada aplikasi dapat dilakukan secara dinamis melalui aplikasi, sehingga aplikasi menjadi lebih mudah untuk dioperasikan oleh orang awam.

Moch. Ansori | 12.1.03.02.0335 Fakultas Teknik – Teknik Informatika



#### **DAFTAR PUSTAKA**

- Iskandar, R. J. 2013. Penerapan Algoritma Linear Discriminant Analysis (LDA) Untuk Pengenalan Wajah Sebagai Pemantau Kehadiran Karyawan. *SNif*, 81-87. Diakses 13 Februari 2016, Tersedia http://www.academia.edu/download/32185776/Snif\_2013.pdf#page=89
- Lopez, C. P. 2014. Matlab Graphical Programming. New York City: Apress.
- Muntasa, A. 2015. Pengenalan Pola. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Prasetya, B. A. 2012. Face Recognition Menggunakan Metode Liniear Discriminant Analysis (LDA). *KOMMIT*, 7, 563-569. Diakses 12 Februari, 2016, tersedia http://ejournal.gunadarma.ac.id/index.php/kommit/article/viewFile/605/524
- Putra, D. 2010. Pengolahan Citra Digital. Yogyakarta: Andi.
- Sinurat, S. 2014. Analisa Sistem Pengenalan Wajah Berbentuk Citra Digital Dengan Algoritma Principal Component Analysis. *INTI*, *3*, 112-122. Diakses 12 Februari, 2016, tersedia http://www.inti-budidarma.com/berkas/jurnal/16.%20Sinar%20Sinurat.pdf

Subandi. 2011. Pengenalan Citra Wajah Yang Memiliki Gangguan Pencahayaan dengan Klasifier Nearest Neighbor Berdasarkan Fitur Eigenface dan Fisherface. *Progresif*, 7, 771-780. Diakses 13 Februari, 2016, tersedia http://ojs.stmik-banjarbaru.ac.id/index.php/progresif/article/view/62/62