

IDENTIFIKASI WAJAH REALTIME DENGAN METODE EIGENFACE

SKRIPSI



Oleh:

JOHAN SUTANTO

71120079

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA FAKULTAS TEKNOLOGI
INFORMASI**

UNIVERSITAS KRISTEN DUTA WACANA

2016

IDENTIFIKASI WAJAH REALTIME DENGAN METODE EIGENFACE

SKRIPSI



Diajukan kepada Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknologi Informasi
Universitas Kristen Duta Wacana

Sebagai Salah Satu Syarat dalam Memperoleh Gelar Sarjana Komputer

Disusun oleh:

JOHAN SUTANTO

71120079

PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA FAKULTAS TEKNOLOGI
INFORMASI

UNIVERSITAS KRISTEN DUTA WACANA

2016

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi dengan judul:

IDENTIFIKASI WAJAH REALTIME DENGAN METODE EIGENFACE

yang saya kerjakan untuk melengkapi sebagian persyaratan menjadi Sarjana Komputer pada pendidikan Sarjana Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknologi Informasi Universitas Kristen Duta Wacana, bukan merupakan tiruan atau duplikasi dari skripsi keserjanaan di lingkungan Universitas Kristen Duta Wacana maupun di Perguruan Tinggi atau instansi manapun, kecuali bagian yang sumber informasinya dicantumkan sebagaimana mestinya.

Jika dikemudian hari didapati bahwa hasil skripsi ini adalah hasil plagiasi atau tiruan dari skripsi lain, saya bersedia dikenai sanksi yakni pencabutan gelar keserjanaan saya.

Yogyakarta, 8 Juni 2016



JOHAN SUTANTO

71120079

HALAMAN PERSETUJUAN

Judul Skripsi : IDENTIFIKASI WAJAH REALTIME DENGAN
METODE EIGENFACE
Nama Mahasiswa : JOHAN SUTANTO
N I M : 71120079
Matakuliah : Skripsi (Tugas Akhir)
Kode : TIW276
Semester : Genap
Tahun Akademik : 2015/2016

Telah diperiksa dan disetujui di
Yogyakarta,
Pada tanggal 8 Juni 2016

Dosen Pembimbing I


Sri Suwarno, Dr. Ir. M.Eng.

Dosen Pembimbing II


Yuan Lukito, S.Kom., M.Cs.

HALAMAN PENGESAHAN

IDENTIFIKASI WAJAH REALTIME DENGAN METODE EIGENFACE

Oleh: JOHAN SUTANTO / 71120079

Dipertahankan di depan Dewan Penguji Skripsi Program
Studi Teknik Informatika Fakultas Teknologi Informasi
Universitas Kristen Duta Wacana - Yogyakarta
Dan dinyatakan diterima untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar
Sarjana Komputer
pada tanggal 24 Mei 2016

Yogyakarta, 8 Juni 2016
Mengesahkan,

Dewan Penguji:

1. Sri Suwarno, Dr. Ir. M.Eng.
2. Yuan Lukito, S.Kom., M.Cs.
3. R. Gunawan Santosa, Drs. M.Si.
4. Prihadi Beny Waluyo, SSi., MT



Dekan

(Budi Susanto, S.Kom., M.T.)

Ketua Program Studi

(Gloria Virginia, Ph.D.)

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena berkat dan rahmatNya, Penulis dapat mengerjakan tugas akhir ini dengan baik. Penulis mengucapkan terimakasih juga kepada orang-orang yang telah memberikan dukungan kepada Penulis, yaitu:

1. Keluarga yang memberikan dukungan untuk penulis selama mengerjakan tugas akhir ini.
2. Bapak dosen Sri Suwarno, dan bapak dosen Yuan Lukito, selaku dosen pembimbing penulis, yang mau mendampingi dan mendukung dalam penulisan laporan dan pembuatan sistem.
3. Teman-teman yang berpartisipasi pada pengumpulan data narasumber, dan membawa kartu identitas dalam pelaksanaan penelitian.
4. Pihak- pihak lain yang telah membantu jalannya penelitian ini.

INTISARI

IDENTIFIKASI WAJAH REALTIME DENGAN METODE EIGENFACE

Sistem keamanan bandara saat ini, memiliki infrastruktur yang baik, namun masih membutuhkan tenaga manusia. Penumpang yang akan menggunakan pesawat untuk penerbangan, harus diperiksa antara kartu identitas dan wajah mereka oleh petugas secara langsung. Hal ini dirasa menyulitkan penumpang, karena pemeriksaan penumpang berlangsung lama, dan rawan salah.

Masalah pemeriksaan penumpang bandara tersebut, dapat diselesaikan dengan sebuah sistem yang dapat digunakan untuk mengenali identitas seseorang secara *realtime* dengan menggunakan *eigenface* dan mencocokkan identitas wajah tersebut dengan foto kartu identitas mereka. Untuk aplikasi ini akan dibuat menggunakan *java*, karena sifatnya yang *multiplatform* dan berbasis *desktop*.

Penelitian ini bertujuan untuk membuat sistem yang dapat mengidentifikasi wajah secara *realtime*. Dari penelitian yang dilakukan, metode *eigenface* sangat berpengaruh terhadap beberapa faktor, yaitu: bentuk rambut, kejelasan gambar, pencahayaan dan kontras gambar.

Kata Kunci: Pengenalan Wajah, *realtime*, *Eigenface*

DAFTAR ISI

IDENTIFIKASI WAJAH REALTIME DENGAN METODE EIGENFACE	ii
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	iii
HALAMAN PERSETUJUAN.....	iv
HALAMAN PENGESAHAN.....	v
UCAPAN TERIMA KASIH.....	vi
INTISARI.....	vii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
BAB I.....	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Batasan Sistem	2
1.4. Tujuan Penelitian.....	2
1.5. Metodologi Penelitian	3
1.6. Sistematika Penulisan.....	4
BAB II.....	5
2.1. Tinjauan Pustaka	5
2.2. Landasan Teori.....	9
2.2.1. Wajah.....	9
2.2.2. Pengolahan Citra digital.....	9
2.2.3. Deteksi Wajah (<i>Haar Cascade</i>).....	10
2.2.4. Preprocessing	11
2.2.5. EigenFace.....	13
2.2.6. Euclidean.....	21
BAB III	24
3.1. Spesifikasi Sistem.....	24
3.1.1. Spesifikasi Perangkat Keras	24
3.1.2. Spesifikasi Perangkat Lunak	24

3.1.3.	Tahapan Sistem	24
3.1.4.	Diagram <i>Use Case</i>	25
3.2.	Perancangan Proses Sistem	26
3.2.1.	Flowchart Sistem.....	26
3.2.2.	Flowchart Input	27
3.2.3.	Flowchart Pre-Processing.....	28
3.2.4.	<i>Flowchart</i> Verifikasi Wajah.....	28
3.3.	Perancangan Antar Muka Sistem	29
3.4.	Rancangan Pengujian	30
3.4.1.	Data uji	30
3.4.2.	Langkah Pengujian.....	31
3.4.3.	Menghitung Akurasi	31
BAB IV	32
4.1.	Implementasi Sistem	32
4.1.1.	Implementasi Antar Muka Sistem.....	32
4.2.	Analisis Sistem	35
4.2.1.	Hasil Persentase Kemiripan	35
4.2.2.	Analisis Perbandingan.....	37
BAB V	40
5.1.	Kesimpulan.....	40
5.2.	Saran	40
Daftar Pustaka	41
LAMPIRAN	42

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Citra wajah	9
Gambar 2.2 Deteksi Wajah Dengan Metode Haar Cascade	10
Gambar 2.3 Perbandingan File Citra Sebelum Dan Setelah Cropping	11
Gambar 2.4 Citra Wajah yang telah diresize 150 piksel x 150 piksel	12
Gambar 2.5 Citra grayscale wajah	12
Gambar 2.6 Langkah algoritma eigenface	13
Gambar 2.7 Gambar Citra wajah setelah diproses dengan Eigenface	14
Gambar 3.1 Use Case Diagram	25
Gambar 3.2 Flowchart system	26
Gambar 3.3 Flowchart Input	27
Gambar 3.4 Flowchart Pre-Processing	28
Gambar 3.5 Flowchart verifikasi wajah	29
Gambar 3.6 Mockup sistem	30
Gambar 4.1 Antarmuka Sistem	32
Gambar 4.2 Open Camera Bagian Wajah	33
Gambar 4.3 Open Camera Bagian Kartu Identitas	34
Gambar 4.4 Pencocokan Wajah	34
Gambar 4.5 Textbox Indikator Kemiripan	35

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Tinjauan Pustaka	7
Tabel 4.1 Hasil Persentase Kemiripan dan Kesimpulan	35
Tabel 4.2 Tabel Perbandingan Wajah Terdeteksi	37
Tabel 4.3 Tabel Perbandingan Wajah Tidak Terdeteksi	38
Tabel 4.4 Tabel Perbandingan Wajah Tidak Terdeteksi Karena Pengaruh Bentuk Rambut	38
Tabel 4.5 Tabel Perbandingan Wajah Tidak Terdeteksi Karena Pengaruh Kejelasan Gambar	39
Tabel 4.6 <i>Tabel Perbandingan Wajah Tidak Terdeteksi Karena Pengaruh Latar Belakang</i>	39

©UKDW

DAFTAR LAMPIRAN

- LAMPIRAN A : DATA LATIH DAN DATA UJI
- LAMPIRAN B : SOURCE CODE SISTEM
- LAMPIRAN C : FORM REVISI SKRIPSI
- LAMPIRAN D : KARTU KONSULTASI SKRIPSI

©UKDWN

INTISARI

IDENTIFIKASI WAJAH REALTIME DENGAN METODE EIGENFACE

Sistem keamanan bandara saat ini, memiliki infrastruktur yang baik, namun masih membutuhkan tenaga manusia. Penumpang yang akan menggunakan pesawat untuk penerbangan, harus diperiksa antara kartu identitas dan wajah mereka oleh petugas secara langsung. Hal ini dirasa menyulitkan penumpang, karena pemeriksaan penumpang berlangsung lama, dan rawan salah.

Masalah pemeriksaan penumpang bandara tersebut, dapat diselesaikan dengan sebuah sistem yang dapat digunakan untuk mengenali identitas seseorang secara *realtime* dengan menggunakan *eigenface* dan mencocokkan identitas wajah tersebut dengan foto kartu identitas mereka. Untuk aplikasi ini akan dibuat menggunakan *java*, karena sifatnya yang *multiplatform* dan berbasis *desktop*.

Penelitian ini bertujuan untuk membuat sistem yang dapat mengidentifikasi wajah secara *realtime*. Dari penelitian yang dilakukan, metode *eigenface* sangat berpengaruh terhadap beberapa faktor, yaitu: bentuk rambut, kejelasan gambar, pencahayaan dan kontras gambar.

Kata Kunci: Pengenalan Wajah, *realtime*, *Eigenface*

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Teknologi berkembang sangat pesat dewasa ini. Setiap harinya, teknologi akan berkembang menghasilkan penerapan yang baru. Beberapa contoh pemanfaatan teknologi adalah penggunaan kamera. Kamera pada jaman dahulu hanya dapat digunakan untuk memotret dan merekam, namun sekarang, alat citra tersebut dengan algoritma tertentu, dapat digunakan untuk mengenali wajah manusia (*face recognition*). Pengenalan wajah manusia ini, dapat digunakan untuk membuat berbagai hal. Salah satu contoh yang penulis teliti, adalah implementasi untuk sistem pengenalan wajah pada sistem keamanan bandara. Sistem keamanan pada bandara saat ini, memiliki infrastruktur yang baik, namun masih membutuhkan tenaga manusia. Penumpang yang akan menggunakan pesawat, harus diperiksa antara kartu identitas dan wajah mereka oleh petugas pesawat secara langsung. Hal ini dirasa menyulitkan penumpang, karena pemeriksaan penumpang berlangsung lama.

Masalah pemeriksaan penumpang bandara tersebut, dapat diselesaikan dengan sebuah sistem yang dapat digunakan untuk mengenali identitas seseorang secara *realtime* dengan menggunakan *eigenface* dan mencocokkan identitas wajah tersebut dengan foto kartu identitas mereka. Dengan sistem ini, diharapkan dapat mengurangi waktu yang diperlukan dan menghindari kesalahan pencocokan.

Sistem yang dibuat dalam penelitian ini, diharapkan dapat dibuat untuk membuat implementasi sistem pengenalan wajah.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasar latar belakang masalah di atas, maka permasalahan yang akan diteliti meliputi:

1. Apakah deteksi wajah dapat dilakukan secara realtime dengan menggunakan metode haar cascade?
2. Apakah identifikasi wajah dapat dilakukan dengan menggunakan metode eigenface.
3. Bagaimana ketepatan algoritma eigenface dalam mengidentifikasi wajah?

1.3. Batasan Sistem

Pada sistem pengenalan wajah yang akan dibuat ini, akan diberikan batasan masalah. Batasan masalah yang akan diberikan, yaitu:

1. Wajah yang akan dideteksi adalah wajah yang menghadap ke depan (*frontal*), dalam posisi tegak, dan tidak terhalangi sebagian oleh obyek lain.
2. Untuk pemeriksaan kembar identik tidak ditangani.
3. Tidak menangani pengenalan wajah dengan aksesoris wajah dan rambut wajah.
4. Metode yang dipakai untuk mendeteksi wajah adalah algoritma *haarcascade*.
5. Metode yang digunakan untuk mengidentifikasi wajah adalah algoritma eigenface.
6. Bahasa yang digunakan adalah *Java* dan menggunakan *library OpenCV*.

1.4. Tujuan Penelitian

Penelitian bertujuan untuk membuat sistem pengenalan wajah secara *realtime* berdasarkan kartu identitas mereka, yang diharapkan dapat membuat sistem pengenalan wajah dengan metode eigenface.

1.5. Metodologi Penelitian

Penelitian yang akan diteliti penulis ini, akan terbagi dalam 4 tahap, berikut adalah tahapannya:

1. Tahap Studi Pustaka

Untuk melakukan penelitian ini diperlukan studi pustaka untuk mengetahui pemahaman metode - metode yang berhubungan dengan sistem ini.

Studi pustaka dapat dilakukan dengan membaca jurnal, buku, *website*, *source code* atau kajian lain yang mendukung pemahaman teori ini.

2. Tahap pengumpulan data

Data yang berkaitan dengan sistem seperti contoh citra, data *xml*, *library*, dan sebagainya akan dikumpulkan. Data akan digunakan lebih lanjut untuk keperluan sistem.

4. Tahap Pembangunan Sistem

Tahap pembangunan sistem akan dibagi menjadi 2 tahap, berikut merupakan tahapannya:

a. Perancangan awal

Pada tahap perancangan awal ini, akan membuat implementasi metode *haar cascade* untuk deteksi wajah. Deteksi wajah akan mengambil *sample* secara *realtime*. Setelah wajah dapat terdeteksi dengan baik, akan dibuat sistem pemrosesan awal. Setelah pemrosesan awal selesai, *sample* pemrosesan awal akan disimpan untuk diproses lebih lanjut.

b. Pembuatan Sistem

Akan dibuat sistem pembandingan wajah dari kartu identitas dan dari *sample*. Pembandingan akan menggunakan *eigenface* untuk mendapat matriks dari citra *sample*. Setelah itu akan dibuat pembandingan matriks dengan menggunakan *K-Nearest Neighbor*

4. Tahap Evaluasi dan Pengujian Sistem

Pada Tahap ini akan dilakukan Pengujian terhadap sistem yang dibangun. Sistem akan diuji apakah sudah memenuhi target atau belum. Jika belum akan ditinjau ulang agar sistem berjalan dengan baik.

1.6. Sistematika Penulisan

Skripsi ini disusun dalam sebuah laporan yang terdiri atas lima bab, dengan sistem penulisan sebagai berikut:

Pada Bab I : PENDAHULUAN, yang berisi tentang Latar Belakang Masalah, Rumusan Masalah, Batasan Sistem, Tujuan Penelitian, Metodologi Penelitian, dan Sistematika Penulisan.

Pada Bab II : TINJAUAN PUSTAKA, yang berisi tinjauan pustaka dan landasan teori. Tinjauan pustaka menunjukkan teori yang telah ada sebelumnya, yang akan digunakan untuk pembuatan sistem

Pada Bab III : PERANCANGAN SISTEM, yang berisi semua materi yang digunakan, dan semua data yang dikumpulkan, serta perincian rancangan aplikasi program yang akan dibuat.

Pada Bab IV : IMPLEMENTASI DAN ANALISIS SISTEM, memuat implementasi dari rancangan sistem, dan contoh hasil program.

Pada Bab VI : KESIMPULAN DAN SARAN, memuat kesimpulan dari pembuatan sistem serta saran untuk kegiatan pengembangan penelitian di masa datang.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Melalui penelitian yang dilakukan, bisa didapatkan beberapa kesimpulan. Berikut adalah kesimpulan dari penelitian *eigenface* tersebut:

1. Persentase kemiripan rata-rata dari algoritma *eigenface* ini mencapai 72.10%, dan dapat mengenali 32 sampel dari 40 sampel, yang berarti akurasi dari *eigenface* ini adalah 70%.
2. Beberapa faktor sangat menentukan unjuk kerja algoritma *eigenface*, yaitu: bentuk rambut, kejelasan gambar, pencahayaan dan kontras gambar.

5.2. Saran

Untuk mengembangkan penelitian *eigenface* lebih lanjut, berikut merupakan saran untuk penelitian *eigenface*:

1. Untuk pengujian gambar identitas, sebaiknya menggunakan *scanner*, agar gambar tampak jelas.
2. Kamera untuk pengambilan wajah, sebaiknya menggunakan kamera beresolusi tinggi, agar dapat menangkap gambar dengan lebih baik.
3. Pengambilan *preprocessing* wajah, dapat diperbaiki sehingga pencocokan lebih akurat.

Daftar Pustaka

- Alfian Sukma, D. R. (2014). K - Nearest Neighbor . *K - Nearest Neighbor Information Retrieval (Sistem Temu Kembali Informasi)*, 1.
- Andik Maburur, S. (2011). *Pengolahan Citra Digital Menggunakan Matlab*. Tulungagung.
- Hadi Santoso, A. H. (2013). Haar Cascade Classifier Dan Algoritma AdaBoost Untuk Deteksi Banyak Wajah Dalam Ruang Kelas. *Jurnal Teknologi*, 109-115.
- Muhammad Rizki Muliawan, B. I. (2015). IMPLEMENTASI PENGENALAN WAJAH DENGAN METODE EIGENFACE PADA SISTEM ABSENSI. *Jurnal Coding, Sistem Komputer Untan*, 41-50.
- Nobertus Krisandi, H. B. (2013). Buletin Ilmiah Math. Stat. dan Terapannya (Bimaster). *Algoritma KNearest Neighborhood dalam klasifikasi data produksi hasil produksi hasil kelapa sawit pada PT minamas Kecamatan Parindu*, 33-34.
- Setya Bayu, A. H. (2014). Face Recognition. *Penerapan Face Recognition Dengan Metode EigenFace dalam Intelligent Home Security*, 1-6.
- Siti Munawaroh, F. A. (2010). Pengolah Citra Digital untuk Identifikasi Uang Kertas. *Jurnal Teknologi Informasi DINAMIK*, 35.
- Strang, P. G. (2010, Juni 18). *Mit Open Crossware*. Diambil kembali dari ocw.mit.edu: <http://ocw.mit.edu/courses/mathematics/18-06-linear-algebra-spring-2010/index.html>.
- Sun, W. (1999). *Shape analysis in computer vision, final project Report : Face Recognition*. Departemen of electronical Engineering, McGill University.
- Munir, Rinaldi. (2004). *Pengolahan Citra Digital (Computer vision & Image Processing)*. Bandung.