

**PROTOTIPE PENGENALAN WAJAH MENGGUNAKAN
METODA *PRINCIPAL COMPONENT ANALYSIS* (PCA)
UNTUK ABSENSI KULIAH**

TESIS



Oleh :

UMBAR RIYANTO

1111600464

**PROGRAM STUDI : MAGISTER ILMU KOMPUTER
PROGRAM PASCASARJANA
UNIVERSITAS BUDI LUHUR
JAKARTA
2013**

**PROTOTYPE PENGENALAN WAJAH MENGGUNAKAN
METODA *PRINCIPAL COMPONENT ANALYSIS* (PCA)
UNTUK ABSENSI KULIAH
TESIS**

**Diajukan untuk memenuhi salah satu persyaratan
Memperoleh gelar Magister Ilmu Komputer**



Oleh :

**UMBAR RIYANTO
1111600464**

**PROGRAM STUDI : MAGISTER ILMU KOMPUTER
PROGRAM PASCASARJANA
UNIVERSITAS BUDI LUHUR
JAKARTA
2013**

	PROGRAM STUDI MAGISTER ILMU KOMPUTER PROGRAM PASCASARJANA UNIVERSITAS BUDI LUHUR
---	---

LEMBAR PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Umbar Riyanto
NIM : 1111600464
Program Studi : Magister Ilmu Komputer
Program : Pascasarjana

Menyatakan bahwa TESIS yang berjudul :

Prototipe Pengenalan Wajah Menggunakan Metode Principal
Component Analysis (PCA) Untuk Absensi Kuliah

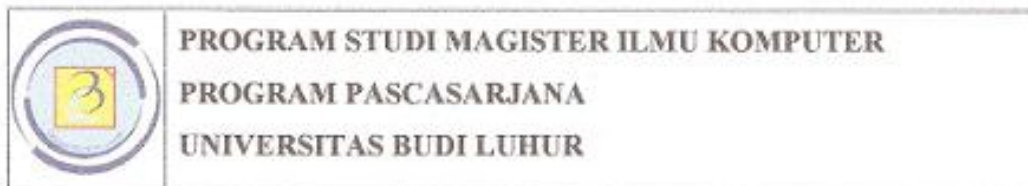
1. Merupakan hasil karya tulis ilmiah sendiri dan bukan merupakan karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar akademi oleh pihak lain,
2. Saya ijin untuk dikelola oleh Universitas Budi Luhur sesuai dengan norma hukum dan etika yang berlaku.

Pernyataan ini saya buat dengan penuh tanggung jawab dan saya bersedia menerima konsekuensi apapun sesuai aturan yang berlaku apabila di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jakarta, Oktober 2013



(Umbar Riyanto)



LEMBAR PENGESAHAN

Nama : Umbar Riyanto
Nomor Induk Mahasiswa : 1111600464
Konsentrasi : Teknologi Sistem Informasi
Jenjang Pendidikan : S 2
Judul : PROTOTIPE PENGENALAN WAJAH
MENGUNAKAN METODA *PRINCIPAL*
COMPONENT ANALYSIS (PCA) UNTUK
ABSENSI KULIAH

Jakarta, 5 September 2013

Tim Penguji

Tanda tangan :

Ketua,
Dr. Moedjiono, M.Sc

Anggota
Hadi Syahril, MM., M.Kom

Pembimbing
Dr. Ir. Nazori AZ., MT

Ketua Program Studi

Dr. Ir. Nazori AZ., MT

ABSTRAK

Pengenalan citra wajah merupakan proses untuk mengenali dan menentukan seseorang. Teknologi pengenalan citra wajah termasuk di dalam biometrik yang menggunakan karakteristik manusia. Saat ini pengenalan wajah dapat digunakan dalam berbagai hal, diantaranya untuk keamanan, pengenalan identitas pegawai, meningkatkan efisiensi dan efektifitas berbagai kegiatan, yaitu dengan mengurangi pemakaian kartu identitas dan kata sandi. Sistem pengenalan yang diimplementasikan ini menggunakan model Jaringan Saraf Tiruan (JST). JST ini memiliki kemampuan untuk menerima informasi baru tanpa melupakan informasi sebelumnya, sama seperti cara kerja otak manusia. Untuk dapat mengidentifikasi citra wajah, jaringan saraf tiruan memerlukan preprocessing dan feature extracting terlebih dulu. Proses ekstraksi ciri dengan *Principal Component Analysis* (PCA) bertujuan untuk mendapatkan informasi ciri yang penting dari citra wajah dan nilainya diambil sebagai masukan untuk jaringan saraf tiruan. Pelatihan JST dilakukan untuk mendapatkan klasifikasi yang tepat dari masukan **data latih citra wajah asli**. Citra wajah dapat dikenali jika citra wajah tersebut masuk dalam salah satu kelas yang terbentuk dari proses pelatihan. Dengan menggunakan 91 gambar pengujian komponen utama. Tingkat keberhasilan yang diperoleh adalah 96,6044%.

Kata Kunci : Biometrik, Pengenalan wajah, Citra wajah, JST, PCA, Absensi Kuliah

ABSTRACT

Facial image recognition is a process to identify and define the persons. Facial image recognition technology included in the biometric that uses a human carekteristic. Current face recognition can be used in a variety of ways, such as for security, the introduction of the identity of employees, improve the efficiency and effectiveness of the various activities, namely by reducing the use of identity card and password. The recognition of the system implemented using Artificial Neural network models (JST). JST has the ability to receive new information without forgetting the previous information, the same as the workings of the human brain. To be able to identify the image of the face, artificial neural networks require preprocessing and feature extracting first. The extraction process characterized by Principal Component Analysis (PCA) aimed at getting information significance of image features of the face and the value is taken as input for artificial neural network. JST training done to get the proper classification of the data input of facial image of the original trainer. Images of faces can be recognized if the image of the face of one of the classes of the training process. With the result is equal to the 91 principal component on the testing images. Best successful level of the system is 96,6044%.

Keywords: biometric, the facial recognition, the image of the face, jst, pca, attendance college

KATA PENGANTAR

Dengan mengucap puji dan syukur kehadiran Allah SWT, atas karunia dan rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan penulisan tesis ini sebagai salah satu syarat lulus dari Program Pascasarjana Magister Ilmu Komputer Universitas Budi Luhur.

Dalam tesis ini, penulis mengambil judul Prototipe Pengenalan Wajah Dengan Metode *Principal Component Analysis* (PCA) untuk Abasensi Kuliah

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan tesis ini banyak mendapat bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, diantaranya adalah:

1. Dr. Moedjiono. M.Sc, selaku Direktur Program Pascasarjana Universitas Budi Luhur Jakarta
2. Dr. Ir. Nazori AZ, MT selaku Ketua Program Studi Magister Ilmu Komputer Universitas Budi Luhur Jakarta, dan sekaligus selaku pembimbing yang telah bersedia meluangkan waktu, pikiran dan tenaganya untuk memberikan petunjuk, bimbingan dan arahan materi dan teknis kepada penulis dalam penyusunan tesis ini.
3. Segenap Dosen Program Studi Magister Ilmu Komputer Program PascaSarjana, Universitas Budi Luhur yang telah memberikan dan membekali ilmu dan pengetahuan kepada penulis selama mengikuti pendidikan.
4. Jajaran pimpinan dan segenap staff program Magister Ilmu Komputer PascaSarjana, Universitas Budi Luhur yang telah memberikan layanan administrasi kepada penulis selama mengikuti pendidikan.
5. Orang tua, Kakak, Adik, Istri dan anak-anakku yang tercinta yang selalu memberikan dukungan baik moril maupun materil kepada penulis.
6. Teman-teman seangkatanku, serta seluruh teman-teman lainnya yang tidak dapat saya sebutkan satu per satu.

Akhirnya, penulis berharap semoga tesis ini bermanfaat.

Jakarta, Juli 2013

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRAK	i
ABSTACT	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	Iv
DAFTAR GAMBAR	Vi
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR LAMPIRAN	Ix
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Masalah Penelitian	6
1.2.1 Identifikasi Masalah	6
1.2.2 Pembatasan Masalah	6
1.2.3 Rumusan Masalah	8
1.3 Tujuan dan Manfaat Penelitian	8
1.4.1 Tujuan Penelitian	8
1.4.2 Manfaat Penelitian	8
1.4 Tata Urut Penulisan	8
1.5 Daftar Pengertian	9
BAB II LANDASAN PEMIKIRAN	
2.1 Tinjauan Pustaka	12
2.1.1 Pengenalan Wajah	12
2.1.1.1 Tahapan Umum Pengenalan Wajah	13
2.1.1.2 Perbaikan Gambar	14
2.1.1.3 Segmentasi	15
2.1.1.4 Pencarian Feature	15
2.1.1.5 Perbaikan Kemiripan	15
2.1.1.6 Identifikasi	16
2.1.2 Perangkat Lunak Matlab	17

2.1.3 Jaringan Syaraf Tiruan	19
2.1.4 Algoritma Propagasi Balik	21
2.2 Image Processing	23
2.3 Principal Component Analysis (PCA)	23
2.3.1 Memasukan Data Tiap Pixel ke Dalam Matriks	24
2.3.2 Mencari Image Rata-Rata	25
2.3.3 Mencari Covariance Matriks	25
2.3.4 Mencari Feature PCA	26
2.3.5 Recognition dengan PCA	27
2.4 Algoritma Pengenalan Wajah	29
2.4.1 Eigenvalue, Eigenvektor dan Eigenface	30
2.4.1.1 Mencari Eigenvalue	30
2.4.1.2 Mencari Eigenvector	31
2.4.1.3 Eigenface	32
2.4.1.4 Algoritma Eigenface	33
2.4.1.5 Algoritma Jaringan Syaraf Tiruan	38
2.5 Tinjauan Studi (Penelitian Sebelumnya Yang Relevan)	39
2.6 Kerangka Pikir	46
2.7 Hipotesis	47
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	
3.1 Desain Penelitian	48
3.2 Pengembangan Perangkat Lunak	51
3.3 Alat dan Bahan Penelitian	53
3.3.1. Alat	53
3.3.1.1 Perangkat Keras	52
3.3.1.2 Perangkat Lunak	54
3.3.2 Bahan Penelitian	54
3.4 Teknik Analisis Data	55
3.5 Langkah-langkah Penelitian	55
3.6 Jadwal Penelitian	57
BAB IV PEMBAHASAN HASIL PENELITIAN	

4.1 Pengelompokan dan Analisis, dan Temuan-Temuan	59
4.2 Analisis Data	63
4.3 Perancangan Sistem, Prototipe Model, Perencanaan Startegi, Hasil Pengujian, Interpretasi Model	69
4.3.1 Hasil Pengujian	69
4.4 Interpretasi Model	71
4.5 Implikasi Penelitian	73
4.5.1 Aspek Sistem	73
4.5.2 Aspek Manajerial	75
4.5.3 Aspek Penelitian Lanjut	76
4.6 Rencana Implementasi	78
BAB V PENUTUP	
5.1 Kesimpulan	79
5.2 Saran	79
Daftar Pustaka	80

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
II.1 Tahapan Utama Pengenalan Wajah	12
II.2 Neuron pada Saraf Manusia	18
II.3 Algoritma Propagasi Balik	20
II.4 Bagan Alur Proses PCA	23
II.5 Flowchart Proses Training PCA	27
II.6 Flowchart Proses Recognition PCA	28
II.7 Penyusunan Flatvector	34
II.8 Rataan Flatvector	35
II.9 Perhitungan eigenface	35
II.10 Eigenface untuk testface	36
II.11 Proses Identifikasi Dengan Input Image Testface	37
II.12 Flowchart Proses JST	38
II.13 Kerangka Pikir	46
III.1 Desain Penelitian	48
III.2 Pre-Processing	49
III.3 Proses Pengambilan Ciri	50
III.4 Proses Pengenalan Wajah	50
III.5 Metode Pendekatan Terstruktur	51
III.6 Flowchart Proses JST	55
III.7 Langkah-langkah Penelitian	55
IV.1 Data citra wajah	60
IV.2 Konversi Citra RGB menjadi Grayscale	61
IV.3 Formasi Vektor wajah dari Gambar wajah	63
IV.4 Screenshot Model Neural Network – Weka 3.6	65
IV.5 Screenshot Algoritma Multilayerperceptron	66
IV.6 Screenshot Hasil algoritma Multilayerperceptron	67
IV.7 Screenshot View Neural Network	68

IV.8 Screenshot GUI Capture Wajah	69
IV.9 Screenshot GUI Proses Absensi	69
IV.10 Model Sistem	71
IV.11 Contoh Webcam	75



DAFTAR TABEL

Tabel		Halaman
II.1	Tinjauan studi sebelumnya yang relevan	43
III.1	Jadwal Penelitian	57
IV.1	Spesifikasi Minimum Perangkat Keras	74
IV.2	Spesifikasi Minimum Perangkat Lunak	74
IV.3	Rencana Implementasi	76



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran		Halaman
1	Detail data algoritma <i>Multilayerperceptron</i>	80 - 89
2	Listing Program Absensi	90 - 100



DAFTAR PUSTAKA

- [ALBIOL ET. AL., 2003:1], Albiol, Alberto. Torres, Luis, J. Delp, Edward. (*tidak diketahui*). *AN UNSUPERVISED COLOR IMAGE SEGMENTATION ALGORITHM FOR FACE DETECTIONAPPLICATIONS*. http://gps-tsc.upc.es/GTAV/Torres/Publications/ICIP01_AlbiolTorres_Delp_1.pdf
- [ANIL K. JAIN, 2011:2] Anil K. jain, Bolle, R., Pankanti, S. 2011. *Introduction to Biometrics*. Research Center Yorktown Heights, Springer. New York
- [BARRETT, 2003:1]. Barret,William A. (2003). *A Survey of Face Recognition Algorithms and Testing Results*.
<http://www.engr.sjsu.edu/wbarrett/publications/asil97b.pdf>.
- [HABRA, 2005] Abdul Habra, *An Introduction Neural Networks*.
<http://www.tek271.com/others/into-to-neural-network>, 2005 (diakses April 2013)
- [HARTONO, 2009]Hartono, Joko., 2009. *Pengenalan Wajah Dengan Eigenface*.
<http://djoerigpersib.dagdigdug.com/2009/06/06/Pengenalan-wajah-dengan-metode-eigenface-menggunakan-gui> (diakses April 2013)
- [LUKAS, S., 1999]. Samuel Lukas, 1999. *Image Processing*, 1999. ICIP 99. Proceedings. 1999 International Conference
- [MARIUS ET. AL, 2003:1]. Marius, Diedrick., Pennathur, Sumita. Rose, Klint. 2003. *Face Detection Using Color Thresholding and Eigenimage Template Matching*.
http://www.stanford.edu/class/ee368/Project_03/Project/reports/ee368group15.pdf
- [PADILLA DAN FAN (2003):1]. Padilla, Michael. Fan, Zihong. 2003. *EE368 Digital Image Processing Project -Automatic Face Detection Using Color Based Segmentation and Template/Energy Thresholding*.
http://www.stanford.edu/class/ee368/Project_03/Project/reports/ee368groupp16.pdf.