

***FACE RECOGNITION MENGGUNAKAN KOMBINASI
ALGORITMA VIOLA JONES DAN PRINCIPAL COMPONENT
ANALYSIS DALAM COMPUTER VISION***

TESIS



Oleh :

Rizky Pradana

1111601405

**PROGRAM STUDI : MAGISTER ILMU KOMPUTER (MKOM)
PROGRAM PASCA SARJANA
UNIVERSITAS BUDI LUHUR**

JAKARTA

2014

**FACE RECOGNITION MENGGUNAKAN KOMBINASI
ALGORITMA VIOLA JONES DAN PRINCIPAL COMPONENT
ANALYSIS DALAM COMPUTER VISION**

TESIS

Diajukan untuk memenuhi salah satu persyaratan
memperoleh gelar Magister Ilmu Komputer (MKOM)



Oleh :

Rizky Pradana

1111601405

PROGRAM STUDI : MAGISTER ILMU KOMPUTER (MKOM)

PROGRAM PASCA SARJANA

UNIVERSITAS BUDI LUHUR

JAKARTA

2014



**PROGRAM STUDI : MAGISTER ILMU KOMPUTER
PROGRAM PASCA SARJANA
UNIVERSITAS BUDI LUHUR**

LEMBAR PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama Mahasiswa : RIZKY PRADANA
Nomor induk Mahasiswa : 1111601405
Program Studi : Magister Ilmu Komputer
Konsentrasi : Rekayasa Komputasi Terapan

Menyatakan bahwa TESIS yang berjudul

**Pengenalan Wajah Menggunakan Kombinasi Algoritma
Viola Jones dan Principal Component Analysis dalam
Computer Vision**

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

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

Jakarta, 20 Februari 2014



Rizky Pradana



PROGRAM STUDI : MAGISTER ILMU KOMPUTER
PROGRAM PASCA SARJANA
UNIVERSITAS BUDI LUHUR

LEMBAR PEGESAHAN

Nama : RIZKY PRADANA
Nomor induk Mahasiswa : 1111601405
Program Studi : Magister Ilmu Komputer
Konsentrasi : Rekayasa Komputasi Terapan
Jenjang Studi : Strata 2
Judul : *Face Recognition menggunakan Kombinasi Algoritma Viola Jones dan Principal Component Analysis dalam Computer Vision.*

Jakarta, 20 Februari 2014

Tim Penguji :

Tanda tangan :

Ketua
Dr. Moedjiono, M.Sc

Anggota
Utomo Budiyanto, M.Kom, M.Sc

Pembimbing
Dr. Ir. Nazori AZ, M.T

Ketua Program Studi

Dr. Ir. Nazori AZ, M.T

ABSTRAK

Face recognition atau pengenalan wajah merupakan suatu cabang penelitian di bidang science dan teknologi yang mempelajari tentang penghitungan dan analisa data biologi yang terkait dengan karakteristik manusia, atau biasa disebut dengan nama *biometric*. Dalam suatu gedung perkantoran sangat sulit untuk mengenali satu persatu orang yang keluar dan masuk di dalam gedung, sedangkan untuk keperluan keamanan diperlukan suatu sistem otentifikasi yang dapat mengenali wajah orang-orang yang keluar dan masuk gedung tersebut. Dalam penelitian ini digunakan kombinasi dua metode dalam pengenalan wajah, yang pertama adalah metode untuk deteksi wajah dan yang kedua adalah metode untuk pengenalan wajah. Kedua metode tersebut adalah *Viola Jones* dan *Principal Component Analysis (PCA)*. Kontribusi penelitian ini adalah untuk mengetahui efektifitas pengenalan wajah dengan menggabungkan algoritma *Viola Jones* untuk menghilangkan *background* dan dengan menggunakan metode *Principal Component Analysis* untuk analisa wajahnya. Hasil dari penelitian yang dilakukan adalah 100% untuk pendeteksian menggunakan *Viola Jones* dengan satu kondisi yaitu wajah tetap tampak dalam kamera secara utuh dan nilai rata-rata 94% untuk penggunaan *Principal Component Analysis* dengan kriteria wajah *close up*.

Kata kunci : *Face recognition*, *Viola Jones*, *PCA*, deteksi, citra.

ABSTRACT

Face recognition is a branch science research in and technology about counting and analysis of biological data associated with human characteristics, or commonly referred to biometric. In an office building is very difficult to identify one by one person and forth inside the building, while for security purposes we need a system that can recognize people's faces. This study used a combination of the two methods in face recognition, the first is a method for face detection and the second is a method for face identification. Both of these methods is the Viola Jones and Principal Component Analysis (PCA). Contribution of this study is to determine the effectiveness of face recognition by combining the Viola Jones algorithm to eliminate the background and by using Principal Component Analysis for face analysis. The results of this research conducted was 100% for detection using the Viola Jones with a condition that appears in the camera's face remained intact and the average value of 94% for the use of Principal Component Analysis with facial close-up criteria.

Keywords : Face recognition, Viola Jones, PCA, detection, image.

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Warohamtullohi Wabarokatuh.

Puji syukur marilah selalu kita panjatkan atas kehadiran Allah SWT Sang Pencipta semesta alam, karena hanya kehendak-Nya-lah naskah proposal tesis yang berjudul “FACE RECOGNITION MENGGUNAKAN KOMBINASI ALGORITMA VIOLA JONES DAN PRINCIPAL COMPONENT ANALYSIS DALAM COMPUTER VISION” ini dapat diselesaikan. Dalam penyusunan naskah proposal tesis ini, penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Allah SWT, atas segala rahmat dan ridho-Nya yang selalu menyertai seluruh aktivitas penulis;
2. Kedua orang tua, dan adik-adik, atas semua dukungan serta doanya;
3. Bapak Dr. Ir. Nazori AZ, MT, selaku pembimbing yang telah memberikan saran dan masukan dalam penyusunan naskah akhir tesis ini;
4. Bapak Dr. Moedjiono, M.Sc, selaku Direktur Program Pascasarjana yang telah memberikan saran dan masukan dalam penyusunan naskah akhir tesis ini;
5. Rahmat Oktavian, Bagas Kawiswara, Shintya Yulianti, Angga Kusuma Nugraha, Agung Sedayu, Indra Lasmana, Muhammad Rifqi, Riskiana Wulan, Aditya Septriadi, Dicky Kurniawan serta semua pihak yang tidak dapat dituliskan satu per satu.

Sebagai seorang manusia yang selalu memiliki kekurangan, penulis menyadari bahwa naskah akhir tesis ini masih banyak kekurangan. Oleh karena itu demi menyempurnakan naskah tesis ini, segala bentuk saran dan kritik mohon dapat dikirimkan melalui *e-mail* ke alamat rizkypradana88@gmail.com.

Wassalamu'alaikum Warohmatullohi Wabarokatuh.

Jakarta, Desember 2013

Rizky Pradana

DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRAK	i
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR GAMBAR	vi
DAFTAR TABEL	vii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Masalah Penelitian	3
1.2.1 Identifikasi Masalah	3
1.2.2 Pembatasan Masalah	3
1.2.3 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan dan Manfaat Penelitian	4
1.3.1 Tujuan Penelitian	4
1.3.2 Manfaat Penelitian	5
1.4 Tata Urut Penulisan	5
1.5 Daftar Pengertian	6
BAB II LANDASAN PEMIKIRAN.....	7
2.1 Tinjauan Pustaka	7
2.1.1 Citra	7
2.1.2 Format Citra Digital	11
2.1.3 Pengolahan Citra	17
2.1.4 Operasi Pengolahan Citra.....	17
2.1.5 <i>Computer Vision</i>	18
2.1.5.1 Fungsi/ Proses pada <i>Computer vision</i>	20
2.1.6 Metode <i>Viola Jones</i>	22
2.1.7 <i>Principal Component Analysis</i>	25
2.1.8 Pengujian Sistem.....	28
2.2 Tinjauan Studi	31
2.3 Tinjauan Obyek Penelitian	35

2.3.1 Perangkat Keras	35
2.3.2 Perangkat Lunak.....	35
2.4 Pola Pikir.....	36
2.5 Hipotesis	38
BAB III DESAIN PENELITIAN.....	39
3.1 Metode Penelitian	39
3.2 Pemilihan Sampel	39
3.3 Metode Pengumpulan Data	39
3.4 Instrumentasi	40
3.5 Teknik Analisa Data	41
3.6 Langkah-Langkah Penelitian	49
3.7 Jadwal Penelitian.....	50
BAB IV PEMBAHASAN HASIL PENELITIAN.....	52
4.1 Pengelompokan dan Analisis	52
4.2 Temuan-temuan dan Interpretasi	53
4.3 Perancangan Sistem	61
4.4 Prototype Model	67
4.5 Perancangan Strategi	67
4.6 Pengujian Prototype Model.....	68
4.7 Hasil Pencocokan	72
4.8 Pengujian ISO 9126	84
4.9 Implikasi Penelitian.....	86
4.9.1 Aspek Sistem.....	86
4.9.2 Aspek Manajerial	86
4.9.3 Aspek Penelitian Lanjut.....	87
4.10 Rencana Implementasi	88
BAB V PENUTUP.....	90
5.1 Kesimpulan	90
5.2 Saran	90
DAFTAR PUSTAKA	92
LAMPIRAN.....	96

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
II.1. Citra Biner	8
II.2. Representasi Citra Biner	9
II.3. Citra Grayscale	10
II.4. Citra Berwarna.....	11
II.5. Warna Bitmap.....	12
II.6. Gambar PNG	15
II.7. Blok Diagram Pengolahan Citra.....	18
II.8. Bagan <i>Computer Vision</i>	20
II.9 Ciri yang digunakan dalam <i>Viola Jones</i>	23
II.10 <i>Container</i> ciri.....	24
II.11 Skema Algoritma Cascade.....	25
II.12 Langkah-langkah PCA.....	26
II .13 Pola Pikir	37
III.1. Gambar objek asli	41
III.2 Pembagian <i>sub-windows</i>	42
III.3 Tahap satu.....	42
III.4 Tahap dua.....	43
III.5 Tahap tiga	43
III.6 Tahap empat.....	44
III.7 Ciri yang digunakan dalam <i>Viola Jones</i>	44
III.8 Penampung potongan gambar per tahap.....	45
III.9 Ilustrasi <i>stage</i>	45
III.10 Ilustrasi Pembobotan.....	46
III.11 Ilustrasi pembobotan dan eliminasi	46
III.12 Skema Algoritma Cascade	46
III.13 Citra gambar dalam database	48
III.14 Alur PCA	48
III.15 Tahap Penelitian.....	50

IV.1 Alur Pengelompokan Objek.....	53
IV.2 Grafik Hasil Analisa Viola Jones.....	60
IV.3 Alur Perancangan Sistem Simpan File	62
IV.4 Alur Perancangan Sistem Pencocokan Objek.....	63
IV.5 Bagan Alur Viola Jones	64
IV.6 Bagan Alur Tracking Viola Jones.....	65
IV.7 Bagan Alur PCA	66
IV.8 <i>Prototype</i> Model Sistem	67
IV.9 Tampilan Awal.....	68
IV.10 Tahap Input Video	69
IV.11 Tahap Ambil Foto	69
IV.12 Tampilan Pop Up	70
IV.13 Tampilan Pilih Database	70
IV.14 Tampilan Pilih Folder Gambar <i>Test</i>	71
IV.15 Tampilan Input Indeks Gambar <i>Test</i>	71
IV.16 Tampilan Hasil.....	72
IV.17 Tampilan Grafik Kesimpulan	81

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
II.1 Tinjauan Studi	34
III.1 Jadwal Penelitian atau penulisan tesis	50
IV.1 Gambar Sudut Hadap	53
IV.2 Komponen yang Dihilangkan	55
IV.3 Perpindahan Posisi	58
IV.4 Tingkat Kegelapan Deteksi.....	60
IV.5 Hasil 10 Gambar	72
IV.6 Hasil 20 Gambar	73
IV.7 Hasil 30 Gambar	75
IV.8 Hasil 40 Gambar	78
IV.9 Hasil Penggunaan Aksesoris.....	82
IV.10 Hasil Penggunaan Sudut Toleh.....	83
IV.11 Hasil Kategori penghilangan Komponen.....	83
IV.12 Hasil Intensitas Pencahayaan.....	84
IV.13 Hasil Ekspresi Wajah.....	84
IV.14 Kriteria Persentase	85
IV.15 Hasil ISO.....	85

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
I ISO 9126	96



DAFTAR PUSTAKA

- [Abedin, 2011] Abedin, M. A, *Nearest Euclidean Distance Search Associative Memory for High-Speed Pattern Matching*, *DUET Journal Vol.1, Issue 2*, 2011.
- [Alam, 2012] Zahid Alam, *Image De-noising by Common Vector Elimination in PCA (Principal Component Analysis)*, *International Journal of Scientific Engineering and Technology (ISSN : 2277-1581)*, Volume No.1, Issue No.2 pg:22-26, April 2012.
- [Andri, 2012] Andri, *Deteksi cacat ubin kramik menggunakan teknik ANFIS*, Universitas Budi Luhur Jakarta, 2012.
- [Azad, 2013] Azad, Reza, Babak Azad dan Iman tavakoli kazerooni, *Optimized Method for Real-Time Face Recognition System Based on PCA and Multiclass Support Vector Machine*, *ACSIJ Advances in Computer Science: an International Journal*, Vol. 2, Issue 5, No.6 , November 2013.
- [Bartlett, 2002] Bartlett, Marian Stewart, *Face Recognition by Independent Component Analysis*, *IEEE TRANSACTIONS ON NEURAL NETWORKS*, VOL. 13, NO. 6, NOVEMBER 2002.
- [Bauer, 2013] Bauer, Stefan, Huansiang Lu, Christian P. May, Litz-P. Nolte , Philippe Boehler dan Mauricio Reyes, *Integrated Segmentation of Brain Tumor Images for Radiotherapy and Neurosurgery*, *Wiley Periodicals, Inc.* Vol. 23, 59–63 , 2013.
- [CHEN, 2012] CHEN, Hai Yan dan Ling HUI, *The Image Process Technology in Fingerprint Identification*, *Advanced Materials Research Vols. 433-440(2012)* pp 3247-3251 Online available since 2012/Jan/03 at www.scientific.net © (2012) Trans Tech Publications, Switzerland doi:10.4028/www.scientific.net/AMR.433-440.3247, 2012.
- [Dashore, 2012] Dashore, Gunjar dan V. Cyril Raj, *“An Efficient Method for Face Recognition using Principal Component Analysis (PCA)”*, *International Journal of Advanced Technology & Engineering Research (IJATER)*, VOLUME 2, ISSUE 2, Maret 2012.
- [Eleyan, 2007] Eleyan, Alaa dan Hasan Demirel, *PCA and LDA based Neural Networks for Human Face Recognition*, ISBN 978-3-902613-03-5, pp.558, I-Tech, Vienna, Austria, 2007