

**PENERAPAN ALGORITMA
VIOLA - JONES DAN EIGENFACE
UNTUK IDENTIFIKASI WAJAH PADA APLIKASI
PRESENSI MENGGUNAKAN SMARTPHONE:
STUDI KASUS STMIK ATMA LUHUR PANGKALPINANG**

TESIS



Oleh:

**CHANDRA KIRANA
1311601627**

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

**JAKARTA
2016**

**PENERAPAN ALGORITMA
VIOLA - JONES DAN EIGENFACE
UNTUK IDENTIFIKASI WAJAH PADA APLIKASI
PRESENSI MENGGUNAKAN SMARTPHONE:
STUDI KASUS STMIK ATMA LUHUR PANGKALPINANG**

TESIS

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



Oleh:
CHANDRA KIRANA
1311601627

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

**JAKARTA
2016**



PROGRAM STUDI MAGISTER ILMU KOMPUTER
PROGRAM PASCASARJANA
UNIVERSITAS BUDI LUHUR

LEMBAR PERNYATAAN

Nama Mahasiswa : CHANDRA KIRANA.....
Nomor Induk Mahasiswa : 1311601627.....
Konsentrasi : Rekayasa Komputasi Terapan.....
Fakultas Program : Magister Ilmu Komputer.....

Menyatakan bahwa TESIS yang berjudul
Penerapan Algoritma Viola Jones dan EigenFace untuk.....
Identifikasi Wajah Pada Aplikasi Presensi Menggunakan.....
SmartPhone : Studi Kasus STMIK Atrra Budi Luhur Rangsang Pinang.....

1. Merupakan hasil karya tulis ilmiah sendiri dan bukan merupakan karya yang pernah disajikan untuk memperoleh gelar akademik 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, 28 Januari 2016



(Chandra Kirana...)



PROGRAM STUDI MAGISTER ILMU KOMPUTER
PROGRAM PASCASARJANA
UNIVERSITAS BUDI LUHUR

LEMBAR PENGESAHAN

Nama Mahasiswa : Chandra Kirana
Nomor Induk Mahasiswa : 1311601627
Konsentrasi : Rekayasa Komputasi Terapan
Fakultas/Program : Ilmu Komputer
Jenjang Studi : Strata 2
Judul : Penerapan Algoritma *Viola – Jones* dan *Eigenface*
Untuk Identifikasi Wajah Pada Aplikasi Presensi
Menggunakan *SmartPhone*: Studi Kasus STMIK
Atma Luhur Pangkalpinang

Jakarta, 16 Januari 2016

Tim Penguji:
Ketua,

(Prof. Dr. Moedjiono, M.Sc)

Anggota,

(Dr. Ir. Nazori AZ, M.T)

Pembimbing Utama,

(Mardi Hardjianto, M.Kom)

Pembimbing Pendamping,

(Dr. Ir. Nazori AZ, M.T)

Tanda Tangan:

Ketua Program Studi,

(Dr. Ir. Nazori AZ, M.T)

ABSTRAK

Sistem presensi merupakan hal yang sangat penting di dalam suatu lingkup kerja, seperti perkantoran, sekolah, maupun universitas. Sistem presensi saat ini telah berkembang dalam berbagai jenis, diantaranya sistem presensi secara manual, *barcode*, sidik jari, iris mata dan pengenalan wajah. STMIK Atma Luhur saat ini telah menggunakan sistem presensi *fingerprint*. Sistem presensi menggunakan sidik jari ini masih memiliki kekurangan dan kelemahan yang disebabkan *human error*, seperti *scan* sidik jari sulit diterima. Hal ini bisa dikarenakan kondisi jari yang tidak normal, seperti basah, kotor, terlalu kering, maupun ujung jari terkelupas. Dengan adanya perkembangan teknologi *mobile* saat ini, maka diusulkan sebuah sistem presensi berbasis wajah yang akan dibangun dengan menggunakan metode *Viola-Jones* dan *Eigenface* pada *smartphone*. Metode *Viola - Jones* merupakan algoritma yang paling banyak digunakan untuk mendeteksi wajah dikarenakan metode *Viola-Jones* mampu mendeteksi secara *real-time*, cepat, efisien, dan juga mempunyai keakuratan yang sangat tinggi dalam mendeteksi wajah. Metode *Viola-Jones* ini menggabungkan empat kunci utama yaitu: *Haar Like Feature*, *Integral Image*, *AdaBoost Learning*, dan *Cascade Classifier*. Algoritma *Eigenface* digunakan untuk melakukan identifikasi citra wajah yang terdeteksi dari suatu citra wajah dengan menggunakan *Principal Component Analysis* (PCA). Setelah dilakukan pengujian, aplikasi presensi wajah yang diusulkan mampu menghasilkan tingkat akurasi sebesar 90,90%.

Kata Kunci: *Viola-Jones*, *Principal Component Analysis* (PCA), *Eigenface*, *Mobile*, Sistem Presensi, *Smartphone*

ABSTRACT

Presence system is very important in a scope of work, such as offices, schools, and universities. Presence system has now evolved into various types, including manually presence systems, barcodes, fingerprints, iris and facial recognition. STMIK Atma Luhur currently using the Fingerprint Presence system. Presence system using fingerprints still has shortcomings and weaknesses caused by human error, such as a fingerprint scan that hard to accept. This could be due to the abnormal condition of the fingers, like a wet, dirty, too dry, flaky or fingertip. With the development of mobile technology at this time, it is proposed a face-based presence systems that built using the Viola-Jones and Eigenface on smartphones. Viola - Jones method is the most widely used algorithms to detect faces due Viola-Jones method is able to detect in real-time, fast, efficient, and also has a very high accuracy in detecting faces. Viola-Jones method combines the four main keys, such as Haar Like Feature, Integral Image, AdaBoost Learning and Cascade Classifier. Eigenface algorithm is used to identify the detected face image of a face image by using Principal Component Analysis (PCA). After testing, the application of the proposed can generating 90,90% accuracy rate.

Keywords: Viola-Jones, Principal Component Analysis (PCA), Eigenface, Mobile, Presence System, Smartphone

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT, karena berkat rahmat-Nya penulis bisa menyelesaikan tesis ini tepat waktu. Tesis ini ditulis sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar kesarjanaan penulis pada Program Studi Magister Ilmu Komputer (MKOM) Universitas Budi Luhur Jakarta.

Rasa dan ucapan terima kasih penulis persembahkan kepada semua pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan tesis ini:

1. Bapak Djaetun HS, Bapak Harry Sudjianto, Bapak Prof. Dr. Moedjiono, M.Sc, dan Bapak Suharno, MM, M.Kom yang sudah memberikan beasiswa kepada saya untuk melanjutkan studi S2 di Universitas Budi Luhur Jakarta.
2. Bapak Dr. Ir. Nazori AZ, M.T dan Bapak Mardi Hardjianto, M.Kom selaku dosen pembimbing tesis yang telah membimbing dan memotivasi penulis dalam menyelesaikan tesis ini.
3. Bapak Dr. Ir. Nazori AZ, M.T selaku Kaprodi MKom serta Bapak dan Ibu Dosen Program Studi Magister Ilmu Komputer memberikan ilmu pengetahuan, pencerahan, dan bimbingan dalam belajar.
4. Orang tua, Istri dan juga Anakku yang selalu mendoakan kesuksesan serta memberikan support di dalam pengerjaan tesis ini.
5. Teman-teman beasiswa seperjuangan STMIK Atma luhur Pangkalpinang yang sangat membantu penyelesaian tesis ini.

Penulis menyadari masih banyak kekurangan dari penulisan tesis ini, oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun demi kesempurnaan penelitian tesis nantinya. Semoga penelitian tesis ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca.

Jakarta, Januari 2016

Chandra Kirana

DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRAK	i
ABSTRACT	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR GAMBAR	vi
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR LAMPIRAN	viii
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	4
1.4 Tata Urut Penulisan	4
1.5 Daftar Pengertian	5
BAB II LANDASAN TEORI DAN KERANGKA KONSEP	6
2.1 Tinjauan Pustaka	6
2.1.1 Sistem Pengenalan Wajah	6
2.1.2 Sistem Kehadiran Pegawai	8
2.1.3 Metode Viola-Jones	8
2.1.4 <i>Participal Component Analysis</i> (PCA)	18
2.1.5 <i>Eigenface</i>	18
2.1.6 Algoritma <i>Eigenface</i>	19
2.1.7 Pengujian Kualitas Perangkat Lunak	
Model ISO-25010	29

2.2 Tinjauan Studi	31
2.3 Tinjauan Obyek Penelitian.....	39
2.3.1 Aspek Organisasi.....	39
2.3.2 Aspek Sistem	41
2.4 Kerangka Konsep	45
2.5 Hipotesis.....	47
BAB III METODOLOGI DAN RANCANGAN PENELITIAN	48
3.1 Metode Penelitian.....	48
3.2 Metode Pemilihan <i>Sample</i>	44
3.3 Metode Pengumpulan Data	49
3.4 Instrument Penelitian	49
3.4.1 Instrument Pengumpulan Data	49
3.4.2 Instrument Pengujian.....	45
3.5 Teknik Analisis, Rancangan, dan Pengujian.....	50
3.5.1 Teknik Analisis Sistem.....	50
3.5.2 Rancangan Layar <i>Prototype</i>	51
3.6 Teknik Pengujian	52
3.6.1 Pengujian <i>Prototype</i>	52
3.6.2 Pengujian Kualitas Perangkat Lunak Dengan ISO-25010.....	52
3.7 Langkah-langkah Penelitian.....	57
3.8 Jadwal Penelitian.....	59
BAB IV PEMBAHASAN HASIL PENELITIAN.....	61
4.1 Pengelompokkan dan Analisis	61
4.2 Analisis Proses Identifikasi Wajah	62
4.2.1 Proses Perhitungan Algoritma Eigenface.....	64
4.3 Analisis Pengujian Data	64
4.4 Perancangan Sistem	67
4.4.1 Arsitektur Sistem Presensi Wajah	67
4.4.2 Data <i>Flow</i> Diagram (DFD).....	68
4.5 Pengujian <i>Prototype</i>	72

4.5.1 Tampilan Antarmuka Aplikasi Presensi	72
4.5.2 Hasil Pengujian Prototype	75
4.5.3 Pengujian Validasi	78
4.5.3 Pengujian Kualitas	79
4.6 Implikasi Penelitian	86
4.6.1 Aspek Sistem	86
4.6.2 Aspek Manajerial	86
4.6.3 Aspek Penelitian Lanjutan	86
4.7 Rencana Implementasi Sistem	87
BAB IV PENUTUP	89
DAFTAR PUSTAKA	90
LAMPIRAN-LAMPIRAN	93
RIWAYAT HIDUP SINGKAT	102

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
II-1 Proses Pengenalan Wajah	6
II-2 Gambaran Algoritma <i>Viola-Jones</i>	9
II-3 Jenis-jenis Fitur	10
II-4 Fitur <i>Haar</i>	10
II-5 Perhitungan <i>Integral Image</i>	12
II-6 Ilustrasi Pencarian Nilai <i>Summed Area Table</i>	13
II-7 Matriks Gambar Asli dan Matriks Gambar <i>Integral</i>	13
II-8 Perhitungan Jumlah Piksel Pada Daerah A.....	13
II-9 Matriks Gambar Asli dan Matriks Gambar <i>Integral</i>	14
II-10 Alur Kerja Klasifikasi Bertahap.....	16
II-11 Struktur Organisasi Yayasan Atma Luhur	40
II-12 Struktur Organisasi STMIK Atma Luhur	40
II-13 Infrastruktur Jaringan STMIK Atma Luhur.....	45
II-14 Kerangka Konsep Penelitian.....	46
III-1 Rancangan Layar <i>Prototype</i>	51
III-2 Langkah-langkah Penelitian	57
IV-1 Proses <i>Training</i> dan <i>Testing</i> pada Aplikasi Presensi.....	62
IV-2 Analisis Proses Identifikasi Wajah.....	63
IV-3 Proses Penambahan Data <i>Training</i>	65
IV-4 Penambahan Data Citra Wajah Berhasil	65
IV-5 Arsitektur Sistem Aplikasi Presensi Wajah.....	67
IV-6 Diagram <i>Konteks</i> Sistem	68
IV-7 Data <i>Flow</i> Diagram Level 1	69
IV-8 Data <i>Flow</i> Diagram Level 2 Untuk Input Data Pegawai.....	70
IV-9 Data <i>Flow</i> Diagram Level 2 Untuk Proses Presensi	71
IV-10 <i>Entity Relationship Diagram</i> (ERD)	72
IV-11 Tampilan Awal Menu Utama	72

IV-12 Tampilan Login Admin	73
IV-13 Tampilan Menu Masuk Setelah Login	73
IV-14 Tampilan Proses Penambahan Data	74
IV-15 Tampilan Proses Pencatatan Kehadiran	74
IV-16 Tampilan Laporan Data Kehadiran	75



DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
II-1 Faktor dan Sub-faktor Model ISO-25010	30
II-2 Penelitian Terdahulu	36
II-3 Spesifikasi <i>Hardware</i>	43
II-4 Spesifikasi <i>Software</i>	44
III-1 Skala Pengukuran	53
III-2 Butir Pengujian Model ISO-25010	54
III-3 Kriteria Persentase Tanggapan Responden	56
III-4 Jadwal Penelitian	59
IV-1 Hasil Pengujian dengan Beberapa Kriteia	66
IV-2 Hasil Pengujian	76
IV-3 Hasil Pengujian <i>Prototype</i>	78
IV-4 Karakteristik Responden	79
IV-5 Tanggapan Responden Berdasarkan Aspek <i>Functionality</i>	81
IV-6 Tanggapan Responden Berdasarkan Aspek <i>Reliability</i>	82
IV-7 Tanggapan Responden Berdasarkan Aspek <i>Operability</i>	83
IV-8 Tanggapan Responden Berdasarkan Aspek <i>Efficiency</i>	84
IV-9 Tingkat Kualitas Perangkat Lunak Secara Keseluruhan	85
IV-10 Rencana Implementasi sistem	88

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Kuesioner Pengujian Validasi <i>Prototype</i> dengan <i>BlackBox</i>	93
2. Kuesioner Pengujian Kualitas <i>Prototype</i> Dengan Model ISO-25010.....	95
3. Rekapitulasi Skor Data Mentah Hasil Kuesioner	98



DAFTAR PUSTAKA

- [Allen 2005] Allen, 2005. Applying Object Oriented Programming, A Practical Guide. In Massachusettes: Addison Wesley Inc.
- [Arihutomo 2010] Arihutomo, M., 2010. Rancangan Bangun Sistem Penjejakan Objek Menggunakan Metode Viola Jones Untuk Aplikasi Eyebot. *Proyek Akhir Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya*.
- [Derpanis 2007] Derpanis & G., K., 2007. Integral Image-based Representation. *Department of Computer Science and Engineering York University*.
- [Dzulkarnain et al 2011] Dzulkarnain et al., 2011. Pengendalian Robot Lengan Beroda Dengan Kamera Untuk Pengambilan Obyek. *Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS) Surabaya*.
- [Al Fattah 2006] Al Fattah, H., 2006. *Sistem Presensi Karyawan Berbasis Pengenalan Wajah Dengan Algoritma Eigenface*, Yogyakarta.
- [Freund et al 1996] Freund et al., 1996. Experiments With a new Boosting Algorithm. *Proceedings of the Thirteenth International Conference in Machine Learning*, pp.p:148–156.
- [Hendrotriatmoko 2014] Hendrotriatmoko, A., Hadi, S. & Dachlan, H.S., 2014. Penggunaan Metode Viola-Jones dan Algoritma Eigen Eyes dalam Sistem Kehadiran Pegawai. , 8(1), pp.41–46.
- [Hjelmas 2001] Hjelmas, E. & Low, B., K., 2001. Face Detection: A Survey. In *Computer Vision and Image Understanding*. pp. 83, pp. 236–274.
- [Hong, Z. et al. 2007] Hong, Z. et al., 2007. An Algorithm of Pornographic Image Detection. *Fourth International Conference on Image and Graphics (ICIG 2007) IEEE*, pp.p:801–804.
- [Indra 2012] Indra, 2012a. Sistem pengenalan wajah dengan metode eigenface untuk absensi pada pt florindo lestari. , 2012(Semantik), pp.138–144.
- [Indra 2012] Indra, 2012b. *Sistem Pengenalan Wajah Dengan Metode Eigenface Untuk Absensi Pada PT. Florindo Lestrai*. Universitas Budi Luhur.
- [Kristianto 2008] Kristianto, 2008. *Perancangan Sistem Informasi*, Yogyakarta: Gava Media.