

**PENERAPAN ALGORITMA FISHERFACES
UNTUK PENGENALAN WAJAH PADA
SISTEM KEHADIRAN MAHASISWA MENGGUNAKAN
SMARTPHONE BERBASIS ANDROID:
STUDI KASUS STMIK ATMA LUHUR PANGKALPINANG**

TESIS



Oleh :

RENDY RIAN CHRISNA PUTRA

1311601577

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

**JAKARTA
2016**

**PENERAPAN ALGORITMA FISHERFACES
UNTUK PENGENALAN WAJAH PADA
SISTEM KEHADIRAN MAHASISWA MENGGUNAKAN
SMARTPHONE BERBASIS ANDROID:
STUDI KASUS STMIK ATMA LUHUR PANGKALPINANG**

TESIS

**Diajukan sebagai salah satu persyaratan
Memperoleh gelar Magister Ilmu Komputer (MKOM)**



Oleh :
RENDY RIAN CHRISNA PUTRA

1311601577

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

**JAKARTA
2016**



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

LEMBAR PERNYATAAN

Nama Mahasiswa : RENDY RIAN CHRISNA PUTRA
Nomor Induk Mahasiswa : 1311601577
Program Studi : MAGISTER ILMU KOMPUTER
Konsentrasi : REKAYASA KOMPUTASI TERAPAN
Fakultas/Program : PASCASARJANA

Menyatakan bahwa TESIS yang berjudul :
PENERAPAN ALGORITMA FACEBOOKS UNTUK PENGENALAN WAJAH
PADA SISTEM KEHADIRAN MAHASISWA MENGGUNAKAN SMARTPHONE
BERBASIS ANDROID: STUDI KASUS STMIK ATMA LUHUR PANGKALPINANG

1. Merupakan hasil karya tulis ilmiah sendiri bukan merupakan karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar akademik oleh pihak lain.
2. Saya izinkan 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, ... Februari 2016 ...



(RENDY RIAN CP)



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

LEMBAR PENGESAHAN

Nama Mahasiswa : Rendy Rian Chrisna Putra
Nomor Induk Mahasiswa : 1311601577
Konsentrasi : Rekayasa Komputasi Terapan
Jenjang Studi : Pasca Sarjana
Judul : Penerapan Algoritma Fisherfaces Untuk Pengenalan Wajah pada Sistem Kehadiran Mahasiswa Menggunakan Smartphone Berbasis Android: Studi Kasus STMIK Atma Luhur Pangkalpinang

Jakarta, Februari 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

STMIK Atma Luhur Pangkalpinang merupakan sekolah tinggi pertama dan satu-satunya di Provinsi Kep. Bangka Belitung dalam bidang Teknologi Informasi. Kehadiran mahasiswa merupakan salah satu aspek yang akan ditingkatkan karena menjadi faktor penilaian bagi dosen. Kondisi yang berjalan saat ini, kehadiran mahasiswa diketahui dengan melakukan tanda tangan pada buku kehadiran. Kekurangan yang dirasakan selama ini adalah seringkali mahasiswa melakukan tindakan kecurangan dengan menandatangani kolom kehadiran temannya yang tidak masuk, serta terjadinya *human error* saat staff memasukkan data kehadiran mahasiswa ke *database*. Pada era teknologi *mobile* yg berkembang saat ini, dengan memanfaatkan teknologi dapat membantu aktivitas manual menjadi terkomputerisasi. Kehadiran mahasiswa yang tadinya secara manual dapat diganti dengan sistem terkomputerisasi yaitu dengan biometrik pengenalan wajah dengan menggunakan *smartphone* berbasis *android*. Pengenalan wajah bertujuan untuk meminimalkan tindakan kecurangan dan menghindari kesalahan *entry* ke dalam *database*. Algoritma yang digunakan yaitu *local binary pattern (LBP) cascade* untuk mendeteksi wajah dan algoritma *fisherfaces* untuk pengenalan wajah. Pengujian dilakukan dengan teknik *Black Box*. Dari pengujian dengan menggunakan 15 wajah sample menghasilkan akurasi sebesar 93,33%. Hasil yang didapatkan adalah dengan adanya pengenalan wajah pada sistem kehadiran mahasiswa ini dapat membantu mengatasi kecurangan yang selama ini terjadi dan mengatasi kesalahan *entry* ke dalam *database* yang dilakukan oleh staff.

Kata Kunci : Pengenalan wajah, *fisherfaces*, *linear discriminant analysis*.

ABSTRACT

STMIK Atma Luhur Pangkalpinang is the first college and the only one in the province of Kep. Bangka Belitung in the field of Information Technology. Student's attendance is one of the aspects that will be improved as a factor ratings for lecturers. Currently running conditions, the presence of the student is known by the signature on the attendance book. Perceived flaws for this is that often students signed the act of cheating with his presence columns that are not included, as well as human error when staff enter student attendance data to the database. In the era of mobile technology that developed at this time, by making use of technology could help manual activity became computerized. The presence of students that had been manually can be replaced with a computerized system that is the biometric face recognition using android based smartphone. Face recognition aims to minimize fraud actions and avoid mistakes entry into the database. The algorithm used is local binary pattern (LBP) cascade face detection and face recognition algorithms fisherfaces. Testing was done by using the Black Box. From the test using a sample face 15 produces an accuracy of 93.33%. The results obtained are in the presence of face recognition on student attendance system can help overcome the fraud that had been going on and resolve errors entry into a database that is done by the staff.

Keywords : *Face recognition, fisherfaces, linear discriminant analysis.*

KATA PENGANTAR

Puji syukur ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa karena atas rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan penelitian tesis. Tujuan dari penulisan penelitian tesis ini adalah sebagai salah satu syarat untuk menyusun tesis pada Program Studi Magister Ilmu Komputer, Universitas Budi Luhur Jakarta.

Dengan segala kerendahan hati, ucapan terima kasih penulis persembahkan kepada semua pihak yang telah membantu penulis dalam menyusun penelitian tesis ini:

1. Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan kekuatan dan ketekunan untuk menyelesaikan laporan tesis ini.
2. Orangtua dan keluarga tercinta yang selalu memberikan dukungan dan doa dalam menyelesaikan laporan tesis ini.
3. Bapak Prof. Dr. Moedjiono, M.Sc selaku Direktur Program Pasca Sarjana Universitas Budi Luhur.
4. Bapak Dr. Ir. Nazori A.Z, M. T selaku Ketua Program Studi Magister Ilmu Komputer Universitas Budi Luhur.
5. Bapak Mardi Hardjianto, M. Kom dan Bapak Dr. Ir. Nazori AZ, M.T, selaku dosen pembimbing tesis yang telah membimbing dan memotivasi penulis dalam mengerjakan penelitian tesis ini.
6. Rekan-rekan mahasiswa MKOM Universitas Budi Luhur kelas XC Semester 1 dan 2 dan MKOM Semester 3 kelas TI konsentrasi Rekayasa Komputasi Terapan.
7. Bapak dan Ibu Dosen Program Studi Magister Ilmu Komputer Universitas Budi Luhur yang telah dengan sabar memberikan ilmu pengetahuan, pencerahan, dan bimbingan dalam belajar.
8. Bapak Ibu Dosen dan karyawan serta mahasiswa di STMIK Atma Luhur Pangkalpinang yang sangat membantu penyelesaian tugas tesis.

Penulis menyadari bahwa penelitian tesis ini masih jauh dari sempurna. Karena itu, penulis dengan senang hati menerima kritik dan saran yang membangun. Semoga penelitian tesis ini dapat memberikan manfaat semaksimal mungkin.

Jakarta, 13 Januari 2016

Rendy Rian Chrisna Putra

DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRAK	ii
ABSTRACT	iii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR LAMPIRAN	ix
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Masalah Penelitian	2
1.2.1. Identifikasi Masalah	2
1.2.2. Pembatasan Masalah	3
1.2.3. Rumusan Masalah	3
1.3. Tujuan dan Manfaat Penelitian	3
1.3.1. Tujuan Penelitian	3
1.3.2. Manfaat Penelitian	3
1.4. Tata Urut Penulisan	4
1.5. Daftar Pengertian	4
BAB II LANDASAN TEORI DAN KERANGKA KONSEP	6
2.1 Tinjauan Pustaka	6
2.1.1 Computer Vision	6
2.1.2 Biometrik	6
2.1.3 Citra	6
2.1.4 Pengenalan Wajah	7
2.1.5 Local Binary Pattern	8
2.1.5.1 Local Binary Pattern untuk Deteksi	10
2.1.5.2 Multi-scale Block Local Binary Pattern	10
2.1.5.3 Gentle AdaBoost	13
2.1.5.4 Local Binary Pattern Histogram untuk Recognition	14
2.1.6 Linear Discriminant Analysis	15
2.1.7 OpenCV	16
2.1.8 Pengujian Black Box	17
2.2 Tinjauan Studi	18
2.3 Tinjauan Objek Penelitian	26
2.3.1 Profil Singkat Organisasi	26
2.3.2 Struktur Organisasi	26
2.3.3 Visi dan Misi Organisasi	28
2.3.4 Perangkat Keras	28
2.3.5 Perangkat Lunak	28
2.4 Kerangka Konsep	29
2.5 Hipotesis	31
BAB III METODE DAN RANCANGAN PENELITIAN	32
3.1 Metode Penelitian	32
3.2 Metode Pemilihan Sampel	32

3.3 Metode Pengumpulan Data	32
3.4 Instrumentasi	33
3.5 Teknik Analisis, Rancangan, dan Pengujian Data	33
3.6 Langkah-Langkah Penelitian	36
3.7 Jadwal Penelitian	37
BAB IV PEMBAHASAN HASIL PENELITIAN	40
4.1 Pengelompokan dan Analisis Data	40
4.2 Temuan-Temuan dan Interpretasi	41
4.3 Analisis Proses Pengenalan Wajah	45
4.3.1 Proses Pendeteksian Wajah	46
4.3.2 Proses Preprocessing	47
4.3.3 Proses Perhitungan Algoritma Fisherfaces	49
4.4 Perancangan Sistem	51
4.5 Flowchart Sistem	52
4.6 Pemodelan Sistem	54
4.6.1 Diagram Konteks	54
4.6.2 Data Flow Diagram	54
4.7 Prototipe Sistem	54
4.8 Pengujian Sistem	55
4.8.1 Tampilan Antarmuka Sistem Pengenalan Wajah	55
4.8.2 Hasil Percobaan	59
4.8.3 Pengujian Validasi	64
4.8.3.1 Kebutuhan Fungsional	64
4.8.3.2 Kebutuhan Non Fungsional	65
4.8.3.3 Hasil Pengujian	65
4.9 Implikasi Penelitian	66
4.9.1 Aspek Sistem	67
4.9.2 Aspek Manajerial	67
4.9.3 Aspek Penelitian Lanjutan	67
4.10 Rencana Implementasi Sistem	68
BAB V PENUTUP	70
5.1 Kesimpulan	70
5.2 Saran	70
DAFTAR PUSTAKA	72
LAMPIRAN-LAMPIRAN	75
RIWAYAT HIDUP	137

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
I-1 Grafik Pengguna Teknologi Desktop vs Mobile	2
II-1 Proses Pengenalan Wajah ^[Z. Li & K. Jain 2013]	8
II-2 Variasi dalam satu subyek dalam pose, iluminasi, ekspresi, occlusion, aksesoris (contoh: kacamata), warna, dan kecerahan ^[Z. Li & K. Jain 2013]	8
II-3 Proses perhitungan piksel LBP	9
II-4 Varian LBP	9
II-5 Uniform Patterns	10
II-6 Proses operator LBP dan MB-LBP(a) LBP operator dasar(b) 9x9 MB-LBP operator	11
II-7 Perbedaan citra pada jenis MB-LBP(a) gambar awal(b) 3x3 MB-LBP(c) 9x9 MB-LBP(d) 15x15 MB-LBP(e)	12
II-8 Perbedaan citra pada intra dan extra personal image (a)(b) gambar intra-personal image (c)(d)(e) hasil gambar dari 3x3, 9x9, 15x15 MB-LBP (f)(g) gambar extra-personal (h)(i)(j) hasil gambar dari 3x3, 9x9, 15x15 MB-LBP	12
II-9 Algoritma Gentle AdaBoost	13
II-10 Garis terbentuk dari AdaBoost	13
II-11 Proses klasifikasi AdaBoost	14
II-12 Proses penentuan nilai pada LBP(a) contoh gambar wajah(b) LBP image label(c) Histogram LBP uniform pattern 2	15
II-13 Struktur Organisasi Yayasan Atma Luhur	27
II-14 Struktur Organisasi STMIK Atma Luhur Pangkalpinang	27
II-15 Kerangka Konsep Penelitian	30
III-1 Tahapan training	34
III-2 Tahapan testing	35
III-3 Langkah-langkah penelitian	36
IV-1 Analisa Proses Pengenalan Wajah	45
IV-2 Diagram Alir Proses Deteksi Wajah	46
IV-3 Proses Sebelum Deteksi Wajah	47
IV-4 Proses Setelah Deteksi Wajah	47
IV-5 Diagram Alir Proses Preprocessing	48
IV-6 Proses Preprocessing	48
IV-7 Diagram Alir Proses Perhitungan Fisherfaces	49
IV-8 Diagram Alir Tahapan Training	51
IV-9 Diagram Alir Tahapan Testing	52
IV-10 Diagram Alir Sistem	53
IV-11 Diagram Konteks Sistem	54
IV-12 Data Flow Diagram	54
IV-13 Prototipe Sistem	55
IV-14 Tampilan Splashscreen	55
IV-15 Tampilan Awal Menu Utama	56
IV-16 Tampilan Login Admin	56
IV-17 Tampilan Masuk Setelah Login	57
IV-18 Tampilan Tahapan Training	57

IV-19 Tampilan Hasil Training yang Telah Tersimpan	57
IV-20 Tampilan Tahapan Testing	58
IV-21 Tampilan Halaman Bantuan	58
IV-22 Tampilan Tahapan Testing	59
IV-23 Tampilan Download Laporan	59
IV-24 Percobaan Sample Wajah Tanpa Training	63



DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
II-1 Penelitian Terdahulu	22
III-1 Jadwal Penelitian	37
IV-1 Gambar Sudut Hadap	41
IV-2 Perpindahan Posisi	43
IV-3 Deteksi Wajah Berdasarkan Intensitas Cahaya	44
IV-4 Hasil Percobaan	60
IV-5 Identifikasi Kebutuhan Fungsional	64
IV-6 Identifikasi Kebutuhan Non Fungsional	65
IV-7 Hasil Pengujian Prototipe	66
IV-8 Rencana Implementasi Sistem	69



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1 Source Code Aplikasi	75



DAFTAR PUSTAKA

- [Agung et al. 2011] Agung, A. et al, *Pengenalan Wajah Menggunakan Pseudo-2D Hidden Markov Model*, 2011.
- [Ahonen et al. 2006] Ahonen, T. et al, *Face description with local binary patterns: application to face recognition*. IEEE transactions on pattern analysis and machine intelligence, pp.37–41, 2006.
- [Al-Rayes 2012] Al-Rayes, H.T., *Studying Main Differences between Android & Linux Operating Systems*. International Journal of Electrical and Computer Sciences, pp.46–49, 2012.
- [Ye 2004] Ye, J. et al, *Two-dimensional linear discriminant analysis*. Advances in Neural Information Processing Systems, 17(60), pp.1569–1576, 2004.
- [Ardiyanto 2007] Ardiyanto, F., *Sistem pengenalan wajah berbasis metoda fisherface*, 2007.
- [Bradski & Kaehler 2009] Bradski, G. & Kaehler, A., *Learning OpenCV---Computer Vision with the OpenCV Library*, 2009.
- [Brooks & Gao 2014] Brooks, A. & Gao, L., *Face Recognition: Eigenface and Fisherface Performance Across Pose*, 2004.
- [Budiyanto 2012] Budiyatno, S., *Penerapan Augmented Reality sebagai Penampil Informasi Hasil Pengenalan Wajah pada Perangkat Android*, 2012.
- [Cromar 2010] Cromar, S., *Smartphones in the US: Market Analysis*. Strategy, 2010.
- [Etemad & Chellappa 1997] Etemad, K. & Chellappa, R., *Discriminant analysis for recognition of human face images*. *Josa a*, 14(8), p.1724, 1997.
- [Fanti et al. 2014] Fanti, G. et al., *Toward efficient, privacy-aware media classification on public databases*. Proceedings of International Conference on Multimedia Retrieval - ICMR '14, (Figure 1), pp.49–56, 2014.
- [Ferreira 2007] Ferreira, A., *Survey on Boosting Algorithms for Supervised and Semi-supervised Learning*, p.16, November 2007.
- [Grgic & Delac 2005] Grgic, M. & Delac, K., *Face Recognition General Info*. (<http://www.face-rec.org/general-info/>)
- [Gunawan 2013] Gunawan, L., *Perancangan Program Aplikasi Pencarian Daftar Hitam Berdasarkan Pengenalan Wajah dengan Metode Fisherfaces dan Database SQL*, 2013.