

**PROTOTYPE PENGENALAN WAJAH DENGAN
ALGORITMA FISHERFACE DAN VIOLA-JONES
UNTUK SISTEM PENGUNCIAN PINTU MOBIL
BERBASIS ANDROID**

TESIS



Oleh :

**Fadli Fairuz Ramadhan
1411600537**

**PROGRAM STUDI: MAGISTER ILMU KOMPUTER (MKOM)
PROGRAM PASCASARJANA
UNIVERSITAS BUDI LUHUR
JAKARTA
2016**

**PROTOTYPE PENGENALAN WAJAH DENGAN
ALGORITMA FISHERFACE DAN VIOLA-JONES
UNTUK SISTEM PENGUNCIAN PINTU MOBIL
BERBASIS ANDROID**

TESIS

Diajukan untuk memenuhi salah satu persyaratan
Memperoleh gelar Magister Ilmu Komputer



**Oleh :
Fadli Fairuz Ramadhan
1411600537**

**PROGRAM STUDI: MAGISTER ILMU KOMPUTER (MKOM)
PROGRAM PASCASARJANA
UNIVERSITAS BUDI LUHUR
JAKARTA
2016**



PROGRAM STUDI: MAGISTER ILMU KOMPUTER
PROGRAM PASCASARJANA
UNIVERSITAS BUDI LUHUR

LEMBAR PENGESAHAN TESIS

Nama : Fadli Fairuz Ramadhan
Nomor Induk Mahasiswa : 1411600537
Konsentrasi : Teknologi Sistem Informasi
Judul : Prototipe Pengenalan Wajah Dengan Algoritma
Fisherface dan Viola-Jones Untuk Sistem
Penguncian Pintu Mobil Berbasis Android

Telah diperiksa, diuji dan dipertahankan dalam sidang ujian Tesis pada hari Kamis, tanggal 28 Januari 2016 dan disetujui oleh Tim Penguji Tesis untuk menyusun Naskah Akhir Tesis.

Jakarta, . . Januari 2016

Tim Penguji:
Ketua,
Prof. Dr. Moedjiono, M.Sc

Tanda Tangan:

Anggota,
Dr. Ir. Nazori AZ, M.T.

Pembimbing Utama,
Mardi Hardjianto, M.Kom

Ketua Program Studi

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



PROGRAM STUDI: MAGISTER ILMU KOMPUTER
PROGRAM PASCASARJANA
UNIVERSITAS BUDI LUHUR

LEMBAR PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Fadli Fairuz Ramadhan
Nomor Induk Mahasiswa : 14 11 600 537
Program Studi : Magister Ilmu Komputer
Konsentrasi : Teknologi Sistem Informasi
Fakultas/Program : Pascasarjana

menyatakan bahwa Tesis yang berjudul:

Prototipe Pengenalan Wajah Dengan Algoritma
Fisherface dan Viola-Jones Untuk Sistem Penguncian
Pintu Mobil Berbasis Android

1. merupakan hasil karya tulis ilmiah sendiri dan bukan merupakan karya yang pernah diajukan 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, 20 Februari 2016



(Fadli Fairuz Ramadhan)

ABSTRAK

Peningkatan jumlah penduduk yang disertai dengan perekonomian Indonesia yang semakin membaik berpengaruh pada banyaknya kepemilikan kendaraan bermotor khususnya mobil. Peningkatan jumlah kepemilikan kendaraan bermotor diiringi dengan peningkatan persentase kejahatan seperti tindak pencurian kendaraan bermotor. Untuk meningkatkan keamanan mobil pada penelitian ini akan dibuat sebuah rancang model sistem penguncian pintu pada mobil dengan memanfaatkan pengenalan wajah dengan algoritma Fisherface dan Viola-Jones berbasis Android. Algoritma Fisherface merupakan kombinasi dari metode Fisher's Linear Discriminant (FLD) dengan Principal Component Analysis (PCA). Prinsip dasar algoritma Fisherface adalah mereduksi dimensi menggunakan proyeksi linier. Algoritma Viola-Jones merupakan algoritma pendeteksian obyek yang terdiri dari tahapan, *Haar-Like Features*, *Integral Image*, Algoritma pembelajaran berbasis *Adaptive Boosting* (AdaBoost) dan kombinasi *Cascade Of Classifiers*. Pemilihan algoritma Fisherface dan Viola-Jones pada penelitian ini dikarenakan dari beberapa penelitian sebelumnya perpaduan algoritma Fisherface dan Viola-Jones memiliki keunggulan seperti tingkat klasifikasi yang baik, performa yang baik, dan waktu pemrosesan yang lebih cepat. Dengan rancang model pengenalan wajah dengan algoritma Viola-Jones dan Fisherface untuk membuka dan mengunci pintu mobil berbasis Android, diharapkan dapat meningkatkan keamanan pada mobil serta kemudahan dalam pengaplikasiannya. Dari hasil percobaan didapatkan tingkat akurasi sebesar 90,00%.

Kata Kunci: Penguncian Mobil, Pengenalan Wajah, Fisherface, Viola-Jones, Andorid, Arduino

ABSTRACT

The increasing numbers of Indonesian citizen is followed by with the capability of owning private vehicle, especially car. This increasing number of private vehicle ownership is also followed by the number of car theft. In order to improve the security of private vehicle, this research is focus on designing a security system which using human face as the code to unlock the door. This face recognition system is using algorithm Fisherface and Viola-Jones powered by Android. Fisherface algorithm is a combination between Fisher's Linear Discriminant (FLD) with Principal Component Analysis (PCA). The basic principal of Fisherface algorithm is to reduce the dimension using linear projection. Viola-Jones Algorithm is a step by step algorithm object detection which consist of, Haar-Like Features, Integral Image, Algorithm Adaptive Boosting (AdaBoost) and Cascade of Classifiers combination. This study used those algorithms because look at previous studies, Fisherface algorithm and Viola-Jones combination has good classification, good performance and faster process. The function of this system will help people to increase their car security system and easy to use. Several tests show this system has the accuracy of 90,00%

Key words: Penguncian Mobil, Pengenalan Wajah, Fisherface, Viola-Jones, Andorid, Arduino

KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan kehadiran Allah SWT atas segala berkat, rahmat, nikmat sehat, dan hidayah-Nya, sehingga Laporan Tesis dengan judul “Rancang Model Aplikasi Pengenalan Wajah Dengan Algoritma Fisherface dan Viola-Jones Untuk Sistem Penguncian Pintu Mobil Berbasis Android” ini dapat terselesaikan dengan baik dan tepat waktu. Laporan Tesis merupakan salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan program Pasca Sarjana (S2) pada Program Studi Magister Ilmu Komputer Universitas Budi Luhur Jakarta.

Dalam Tesis ini, saya ingin menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada pihak-pihak yang telah memberikan bantuannya baik moral maupun material, terutama kepada:

1. Allah SWT, Tuhan semesta alam, yang selalu memberikan berkat rahmat, nikmat sehat dan hidayah-Nya.
2. Kedua orang tua dan keluarga tercinta yang tak henti-hentinya memberikan dukungan, baik moral maupun material serta doanya dalam penyusunan Tesis ini,
3. Bapak Prof. Ir. Suryo Hapsoro Tri Utomo, Ph.D, selaku Rektor Universitas Budi Luhur,
4. Bapak Prof. Dr. S. Moedjiono, M.Sc., selaku Direktur Program Pascasarjana Informasi Universitas Budi Luhur.
5. Bapak Dr, Ir. Nazori AZ, M.T. selaku Ketua Program Studi Magister Ilmu Komputer Program Studi Magister Ilmu Komputer Universitas Budi Luhur.
6. Bapak Mardi Hardjianto, M.Kom. dan Dr, Ir. Nazori AZ, M.T., selaku Dosen Pembimbing yang telah banyak membantu saya serta memberikan saran-saran dalam penulisan Tesis ini.
7. Seluruh dosen dan staff Program Studi Magister Ilmu Komputer yang telah memberikan ilmu dan informasi yang bermanfaat,

8. Teman-teman M.Kom khususnya teman-teman angkatan 2014 yang sudah membantu saya baik dalam penulisan dan *support* dalam bentuk apapun,
9. Perpustakaan Universitas Budi Luhur, serta semua pihak yang terkait baik langsung maupun tidak langsung dalam penulisan Tesis ini dari awal hingga akhir.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa penyusunan Tesis ini masih jauh dari kesempurnaan. Begitu banyak kekurangan dan keterbatasan, baik secara alamiah maupun teknik, namun demikian saya berusaha agar penyusunan Proposal Tesis ini tetap memiliki syarat sebagai laporan yang bersifat ilmiah.

Demikianlah kata pengantar ini saya sampaikan kepada pembaca sekalian. Harapan saya tidak lain adalah, semoga Tesis ini dapat berguna serta dapat bermanfaat sebagai acuan untuk mahasiswa lainnya pada pembuatan Tesis.

Jakarta, 18 Febuari 2016

FADLI FAIRUZ RAMADHAN

1411600537

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
I.1. Latar Belakang	1
I.2. Masalah Penelitian	3
I.2.1. Identifikasi Masalah	3
I.2.2. Pembatasan Masalah	3
I.2.3. Rumusan Masalah	4
I.3. Tujuan dan Manfaat Penelitian	4
I.3.1. Tujuan Penelitian	4
I.3.2. Manfaat Penelitian	4
I.4. Tata Urutan Penulisan	5
BAB II LANDASAN TEORI DAN KERANGKA PEMIKIRAN	7
II.1. Tinjauan Pustaka	7
II.1.1. Pencurian Kendaraan Bermotor	7
II.1.2. Authentication Biometric	8
II.1.3. Citra Digital	10
II.1.4. Computer Vision	11
II.1.5. Algoritma Viola-Jones	14
II.1.6. Algoritma Fisherface	22
II.1.7. Metode Prototyping	24
II.1.8. Pengujian Perangkat Lunak	27
II.1.9. Arduino	29
II.1.10. Wireless Sentral Lock Mobil	30

II.1.11.	Metode Sampling	31
II.2.	Tinjauan Studi.....	33
II.3.	Tinjauan Obyek Penelitian	42
II.4.	Kerangka Pemikiran	42
II.5.	Hipotesis	44
BAB III	METODOLOGI DAN RANCANGAN PENELITIAN	45
III.1.	Metode Penelitian	45
III.2.	Metode Pemilihan Sampel	45
III.3.	Metode Pengumpulan Data.....	45
III.4.	Instrumentasi.....	46
III.5.	Teknik Analisa, Rancangan dan Pengujian	47
III.6.	Langkah-langkah Penelitian	55
III.7.	Jadwal Penelitian	57
BAB IV	PEMBAHASAN HASIL PENELITIAN.....	59
IV.1.	Persiapan Percobaan	59
IV.2.	<i>Training</i> Citra Wajah.....	59
IV.3.	<i>Testing</i> Citra Wajah	61
IV.4.	Analisis Algoritma.....	62
IV.4.1.	Konversi image menjadi grayscale	62
IV.4.2.	Reshape image 2D ke vektor 1D.....	65
IV.4.3.	Algoritma Fisherface.....	65
IV.5.	Hasil Pengujian Prototipe	71
IV.6.	Penerapan pada <i>Sentral Lock</i>	72
IV.7.	Implikasi Penelitian	72
IV.7.1.	Aspek Sistem.....	73
IV.7.2.	Aspek Manajerial	73
IV.7.3.	Aspek Penelitian Lanjutan	73
IV.8.	Rencana Implementasi.....	74
BAB V	PENUTUP.....	76
V.1.	Kesimpulan	76
V.2.	Saran	76

DAFTAR PUSTAKA	78
LAMPIRAN 1 KUESIONER	83
RIWAYAH HIDUP SINGKAT.....	85



DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
II.1 KAITAN ILMU LAIN DENGAN COMPUTER VISION	14
II.2 <i>HAAR-LIKE FEATURES</i>	15
II.3 <i>EXTENDED HAAR-LIKE FEATURE</i>	16
II.4 NILAI CITRA INTEGRAL PADA <i>TIITK (x,y)</i>	17
II.5 CITRA INTEGRAL	18
II.6 SKEMA ALGORITMA CASCADE	22
II.7 TAHAPAN MODEL PROTOTYPE	25
II.8 RANGKAIAN <i>SENTRAL LOCK</i>	30
II.9 KERANGKA PEMIKIRAN	43
III.1 CARA KERJA MODEL	48
III.2 ALUR PROSES MODEL	50
III.3 <i>FORM</i> MENU UTAMA APLIKASI	51
III.4 <i>FORM</i> SCAN WAJAH	52
III.5 <i>FORM</i> KONFIRMASI	52
III.6 <i>FORM</i> PASSWORD	53
III.7 <i>FORM</i> KONFIRMASI	53
III.8 <i>FORM</i> SETTING	54
IV.1 PROSES GRAYSCALE	64
IV.2 RESHAPE IMAGE 2D KE VEKTOR 1D	65
IV.3 PROSES FISHERFACE	66
IV.4 PENYUSUNAN <i>FLATVECTOR</i>	68
IV.5 CITRA UJI	69

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
I.1 TINDAK PENCURIAN KENDARAAN BERMOTOR, TAHUN 2010-2013	1
II.1 JUMLAH KENDARAAN BERMOTOR TAHUN 2010-2013	7
II.2 RINGKASAN PENELITIAN TERKAIT (<i>RELATED WORKS</i>)	35
III.1 SKENARIO PENGUJIAN MODEL	54
III.2 RENCANA JADWAL PENELITIAN	57
IV.1 CITRA WAJAH <i>TRAINING</i>	59
IV.2 CITRA WAJAH <i>TRAINING</i>	61
IV.3 RGB KE GRAYSCALE.....	63
IV.4 CONTOH CIRI 6 ORANG	68
IV.5 KUADRAT MASING-MASING CIRI PELATIHAN TERHADAP CITRA UJI	69
IV.6 HASIL PENJUMLAHAN KUADRAT MASING-MASING CIRI PELATIHAN TERHADAP CITRA UJI	70
IV.7 HASIL AKHIR PERHITUNGAN TINGKAT KEMIRIPAN MENGGUNAKAN <i>EUCLEDEAN DISTANCE</i>	70
IV.8 HASIL PENGUJIAN PROTOTIPE	71
IV.9 RENCANA IMPLEMENTASI.....	74

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. KUESIONER	83



DAFTAR PUSTAKA

- [Abidin 2012] Abidin, Z. & Harjoko, A., 2012. *A Neural Network based Facial Expression Recognition using Fisherface.* , 59(3), pp.30–34.
- [Arduino 2015] Arduino, 2015. *Introduction Arduino.* Available at: <https://www.arduino.cc/en/Guide/Introduction> [Accessed September 29, 2015].
- [BPS 2013] Badan Pusat Statistik, 2013. *Statistik Kriminal Tahun 2013.* Jakarta, 4401002.
- [BPS 2014] Badan Pusat Statistik, 2014. *Statistik Kriminal Tahun 2014.* Jakarta, 4401002.
- [Belhumeur et al 1997] Belhumeur, P.N., Hespanha, J.P. & Kriegman, D.J., 1997. *Eigenfaces vs Fisherfaces: Recognition using class specific linear projection.* *Pami*, 19(7), pp.711–720.
- [Chumkamon 2014] Chumkamon, S. & Hayashi, E., 2014. *Recognized Face Tracking for CONBE Robot.* *Journal of Robotics, Networking and Artificial Life*, 1(2), pp.140–144.
- [Connors 2013] Connors, D., 2013. *Exploring Computer Vision and Image Processing Algorithms in Teaching Parallel Programming.* Department of Electrical and Computer Engineering University of Colorado Boulder, Colorado.
- [Dave et al 2010] Dave, G., Chao, X. & Sriadibhatla, K., 2010. *Face Recognition in Mobile Phones.* Department of Electrical Engineering Stanford University Stanford, USA.
- [DPSMK 2008] Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan, 2008. *Sistem Alarm Sentral.* Jakarta, pp.475–490.