

**IMPLEMENTASI METODE EIGENFACE DALAM PEMBUATAN
PENGUNCI APLIKASI DI ANDROID**



SKRIPSI

**Disusun Sebagai Salah Satu Syarat
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Komputer
pada Departemen Ilmu Komputer/Informatika**

**Disusun Oleh :
Ageng Sasangka
24010311130066**

**DEPARTEMEN ILMU KOMPUTER/INFORMATIKA
FAKULTAS SAINS DAN MATEMATIKA
UNIVERSITAS DIPONEGORO**

2017

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Ageng Sasangka

NIM : 24010311130066

Judul : Implementasi Metode Eigenface dalam Pembuatan Pengunci Aplikasi di Android

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam tugas akhir/ skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan di dalam daftar pustaka.

Semarang, 9 April 2017



Ageng Sasangka

24010311130066

HALAMAN PENGESAHAN

Judul : Implementasi Metode Eigenface dalam Pembuatan Pengunci Aplikasi di Android

Nama : Ageng Sasangka

NIM : 24010311130066

Telah diujikan pada sidang tugas akhir pada tanggal 21 Maret 2017 dan dinyatakan lulus pada tanggal 21 Maret 2017.

Semarang, 10 April 2017

Mengetahui,

Ketua Departemen Ilmu Komputer/ Informatika

FSM UNDIP

Panitia Penguji Tugas Akhir

Ketua,



Ragil Saputra, S.Si, M.Cs.
NIP. 19801021 200501 1 003

A handwritten signature in black ink, appearing to be "Priyo Sidik Sasongko".

Priyo Sidik Sasongko, S.Si, M.Kom
NIP. 19700705 199702 1 001

HALAMAN PENGESAHAN

Judul : Implementasi Metode Eigenface dalam Pembuatan Pengunci Aplikasi di Android

Nama : Ageng Sasangka

NIM : 24010311130066

Telah diujikan pada sidang tugas akhir pada tanggal 21 Maret 2017.

Semarang, 10 April 2017



Helmie Arif Wibawa, S.Si, M.Cs
NIP. 19780516 200312 1 001

ABSTRAK

Pengguna *smartphone* Android yang semakin lama semakin bertambah dan begitu juga dengan aplikasi-aplikasinya. Berbagai macam aplikasi Android dengan berbagai kegunaan dapat diunduh dengan bebas. Terdapat juga aplikasi bersifat pribadi dan rahasia yang tidak boleh dibuka sembarang orang. Aplikasi yang dibuat pada penelitian kali ini yaitu pengunci aplikasi yang berfungsi untuk menutup akses ke aplikasi yang tidak boleh dibuka orang lain dengan pengenalan wajah yang menggunakan metode Eigenface. Pembuatan kunci wajah pada pengunci aplikasi dibutuhkan sepuluh wajah dengan sembilan wajah palsu yang sudah terdapat pada aplikasi dan satu wajah pengguna melalui kamera *smartphone*. Aplikasi tersebut akan melakukan *preprocessing* berupa deteksi wajah, *resize*, *grayscale* dan kemudian dibuat flatvektor pada wajah-wajah tersebut. Hasil dari *preprocessing* digunakan untuk mencari nilai Eigenface. Pengujiannya dilakukan dua jenis pengujian, yaitu pengujian validasi dan pengujian jarak pengambilan citra. Hasil dari pengujian tersebut menunjukkan bahwa jarak optimal dalam pengambilan wajah antara 20 cm sampai 30 cm dari kamera *smartphone*, sedangkan hasil akurasi mencapai 90%.

Kata kunci: Aplikasi Android, Pengunci Aplikasi, Pengenalan Wajah, Eigenface

ABSTRACT

Android smartphone's users are gradually increasing and also the apps. Various kinds of Android applications with various function can be downloaded freely. There are also personal and private apps that should not be opened by anyone. An app made in this research is lock app which has function to close access to apps with face recognition using Eigenface method. Making facekey of the lock app is needed ten faces with nine fake faces existing in the app and one user face taken from smartphone camera. The app would do preprocessing with face detection, resize, grayscalling and then make every face images to flatvector. The result of preprocessing is used to seek Eigenface value. There were two kinds of experiment that accuracy and distance of taking image experiment. The result showed that the optimum distance of taking face image is between 20 cm and 30 cm from smartphone camera and the result of accuracy can reach 90%.

Keyword: Android Application, Lock App, Face Recognition, Eigenface

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas karunia-Nya yang diberikan kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Tugas Akhir yang berjudul **“Implementasi Metode Eigenface dalam Pembuatan Pengunci Aplikasi di Android”** dibuat untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar sarjana pada departemen Ilmu Komputer / Informatika Universitas Diponegoro.

Dalam penyusunan laporan Tugas Akhir ini, tidak lepas dari bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karena itu pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan rasa hormat dan terimakasih kepada :

1. Bapak Ragil Saputra, S.Si, M.Cs, selaku Ketua Departemen Ilmu Komputer / Informatika FSM UNDIP.
2. Helmie Arif Wibawa, M.Cs, selaku Dosen Koordinator Tugas Akhir Departemen Ilmu Komputer/Informatika dan Dosen Pembimbing yang telah membantu dalam proses bimbingan hingga terselesaikannya laporan Tugas Akhir ini.
3. Teman-teman Informatika, khususnya angkatan 2011 yang senasib sepenanggungan.
4. Semua pihak yang telah membantu kelancaran dalam pelaksanaan Tugas Akhir, yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa dalam laporan ini masih banyak kekurangan baik dari segi materi ataupun dalam penyajiannya karena keterbatasan kemampuan dan pengetahuan penulis. Oleh karena itu, kritik dan saran sangat penulis harapkan.

Semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi pembaca pada umumnya dan penulis pada khususnya.

Semarang, Maret 2017

Penulis,

Ageng Sasangka

DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	3
1.3. Tujuan dan Manfaat	3
1.4. Ruang Lingkup	3
1.5. Sistematika Penulisan	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1. Android	5
2.2. Sistem Keamanan untuk <i>Smartphone</i> berbasis Android.....	6
2.3. Pengenalan Pola.....	7
2.4. <i>Grayscale</i>	9
2.5. Pengenalan Wajah.....	9
2.6. Metode Haar Cascade	11
2.7. Eigenface	12
2.8. <i>Unified Modelling Language (UML)</i>	14
2.8.1. <i>Use-Case Diagram</i>	14

2.9.2.	<i>Class Diagram</i>	16
2.9.3.	<i>Sequence Diagram</i>	16
2.9.4.	<i>Activity Diagram</i>	17
BAB III METODOLOGI		19
3.1.	Modul Pelatihan	19
3.1.1.	<i>Preprocessing</i>	20
3.1.1.1.	Deteksi Wajah	21
3.1.1.2.	<i>Resize dan Grayscale</i>	24
3.1.2.	Ekstraksi fitur	25
3.2.	Modul Pengenalan	26
3.2.1.	<i>Preprocessing</i>	27
3.2.2.	Klasifikasi	27
3.3.	Modul Pemilihan Aplikasi	28
3.4.	Modul Penguncian	29
3.5.	Analisis Kebutuhan	31
3.5.1.	Gambaran Umum	31
3.5.2.	Kebutuhan Fungsional	32
3.5.2.1.	Identifikasi Aktor	33
3.5.2.2.	Identifikasi Skenario	33
3.5.2.3.	Identifikasi <i>Use Case</i>	36
3.5.2.4.	<i>Use Case Diagram</i>	36
3.5.3.	Kebutuhan Non Fungsional	37
3.6.	Perancangan Perangkat Lunak	37
3.6.1.	Perancangan Sistem	37
3.6.1.1.	Perancangan <i>Class Diagram</i>	38
3.6.1.2.	Perancangan <i>Sequence Diagram</i>	38

3.6.1.3.	Perancangan <i>Activity Diagram</i>	41
3.6.2.	Perancangan Antarmuka.....	45
3.7.	Perancangan Pengujian	48
3.7.1.	Perancangan Pengujian Fungsional	48
3.7.2.	Perancangan Pengujian Validasi	48
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN.....	49
4.1.	Implementasi Aplikasi Face4lock.....	49
4.1.1.	Implementasi Kelas	49
4.1.2.	Implementasi Antarmuka	51
4.2.	Pengujian Aplikasi Face4lock	55
4.2.1.	Lingkungan Pengujian.....	55
4.2.2.	Pengujian Fungsional	56
4.2.3.	Pengujian Validasi.....	57
BAB V	PENUTUP.....	60
5.1.	Kesimpulan	60
5.2.	Saran	60
DAFTAR	PUSTAKA.....	61

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Sistem Pendekatan Pola Dengan Pendekatan Statistik (Munir, 2004)	7
Gambar 2.2. Macam-macam fitur pada Haar (Slamet, 2013)	11
Gambar 2.3. Contoh Bentuk Segiempat di Atas Wajah (Jarot, 2012).....	12
Gambar 2.4. Klasifikasi cascade seperti rentetan dari filter (Jarot, 2012).....	12
Gambar 3.1. <i>Flowchart</i> Modul Pelatihan	20
Gambar 3.2. <i>Flowchart</i> Modul <i>Preprocessing</i>	21
Gambar 3.3. Contoh Proses Pencarian Objek Wajah dengan fitur Haar	22
Gambar 3.4. Nilai Piksel di Area Fitur Haar	22
Gambar 3.5. Perhitungan Nilai <i>Integral Image</i> Berdasarkan Rumus (2.4)	22
Gambar 3.6. Hasil Perhitungan <i>Integral Image</i>	22
Gambar 3.7. Contoh Klasifikasi Cascade	23
Gambar 3.8. Contoh Deteksi Wajah	23
Gambar 3.9. Contoh Citra Sebelum dan Sesudah Di- <i>resize</i> dan <i>Grayscale</i>	24
Gambar 3.10. <i>Flowchart</i> Ekstraksi Fitur Modul Pelatihan	25
Gambar 3.11. <i>Flowchart</i> Ekstraksi Fitur dengan Eigenface	26
Gambar 3.12. <i>Flowchart</i> Modul Pengenalan	27
Gambar 3.13. <i>Flowchart</i> Klasifikasi	28
Gambar 3.14. <i>Flowchart</i> Modul Pemilihan Aplikasi	29
Gambar 3.15. <i>Flowchart</i> Modul Penguncian	30
Gambar 3.16. <i>Flowchart</i> Subproses pada Proses Mengaktifkan Kunci	31

Gambar 3.17. Aktor Pengguna	33
Gambar 3.18. <i>Use Case Diagram</i> Aplikasi Pengunci	37
Gambar 3.19. <i>Class Diagram</i> Aplikasi Pengunci.....	38
Gambar 3.20. <i>Sequence Diagram</i> Me-capture Sampel Wajah	39
Gambar 3.21. <i>Sequence Diagram</i> Memilih Aplikasi	39
Gambar 3.22. <i>Sequence Diagram</i> Memblokir Aplikasi	40
Gambar 3.23. <i>Sequence Diagram</i> Mengaktifkan Kunci.....	40
Gambar 3.24. <i>Sequence Diagram</i> Menonaktifkan Kunci.....	41
Gambar 3.25. <i>Activity Diagram</i> Me-capture Sampel Wajah	42
Gambar 3.26. <i>Activity Diagram</i> Memilih Aplikasi	42
Gambar 3.27. <i>Activity Diagram</i> Memblokir Aplikasi	43
Gambar 3.28. <i>Activity Diagram</i> Mengaktifkan Aplikasi.....	44
Gambar 3.29. <i>Activity Diagram</i> Menonaktifkan Aplikasi.....	44
Gambar 3.30. Rancangan Antarmuka Halaman Depan.....	45
Gambar 3.31. Rancangan Antarmuka Pengaturan.....	46
Gambar 3.32. Rancangan Antarmuka Input Wajah.....	46
Gambar 3.33. Rancangan Antarmuka Daftar Aplikasi.....	47
Gambar 3.34. Rancangan Antarmuka Pemblokiran	47
Gambar 4.1. Implementasi Antarmuka Halaman Depan.....	52
Gambar 4.2. Implementasi Antarmuka Pengaturan.....	52
Gambar 4.3. Implementasi Antarmuka Input Wajah.....	53
Gambar 4.4. Antarmuka Pemberitahuan Input Wajah	53

Gambar 4.5. Implementasi Antarmuka Daftar Aplikasi.....	54
Gambar 4.6.Implementasi Antarmuka Pemblokiran	55

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Contoh Penelitian – Penelitian Tentang Deteksi Wajah.....	10
Tabel 2.2. Komponen <i>Use-Case Diagram</i>	15
Tabel 2.3. Notasi-notasi pada <i>Class Diagram</i>	16
Tabel 2.4. Notasi-notasi pada <i>Sequence Diagram</i>	17
Tabel 2.5. Notasi-notasi pada <i>Activity Diagram</i>	17
Tabel 3.1. SRS Fungsional Aplikasi Pengunci.....	32
Tabel 3.2. Skenario <i>Me-capture</i> Sampel Wajah.....	33
Tabel 3.3. Skenario Memilih Aplikasi.....	34
Tabel 3.4. Skenario Memblokir Aplikasi	34
Tabel 3.5. Skenario Mengaktifkan Kunci.....	35
Tabel 3.6. Skenario Menonaktifkan Kunci.....	35
Tabel 3.7. SRS Non Fungsional Aplikasi Pengunci.....	37
Tabel 3.8. Rancangan Pengujian Fungsional.....	48
Tabel 3.9. Rancangan Pengujian Validasi	48
Tabel 4.1. Implementasi kelas	49
Tabel 4.2. Hasil Pengujian Fungsional.....	56
Tabel 4.3. Hasil Pengujian Ketepatan Pengenalan Wajah.....	58
Tabel 4.4. Hasil Pengujian dari Berbagai Jarak.....	58

BAB I

PENDAHULUAN

Bab satu dibagi menjadi beberapa sub bab yaitu Latar Belakang, Rumusan Masalah, Tujuan dan Manfaat, dan Ruang Lingkup.

1.1. Latar Belakang

Perkembangan teknologi informasi yang semakin canggih membuat teknologi informasi saat ini dapat digunakan dalam berbagai kegiatan yang membuat kerja menjadi efisien. Lalu lintas informasi menjadi cepat dan bisa didapatkan dengan mudah yang kemudian dapat digunakan untuk keperluan pribadi, bisnis, dan pemerintah. Jarak dan waktu tidak lagi menjadi penghalang untuk bertukar informasi, bahkan selain informasi berbentuk tulisan atau suara dapat pula menggunakan visual atau video. Berdasarkan medianya, teknologi yang berkembang tidak hanya dari kalangan komputer saja, melainkan juga dari telepon genggam yang semakin berkembang sehingga melahirkan istilah ponsel pintar (*smartphone*).

Smartphone atau ponsel pintar merupakan perkembangan dari telepon genggam. *Smartphone* sendiri berkemampuan layaknya komputer, yaitu dapat melakukan fungsi-fungsi seperti di dalam komputer sehingga *smartphone* tidak hanya berfungsi sebagai komunikasi saja. Perkembangan *smartphone* dengan fitur yang semakin canggih diikuti dengan sistem operasi yang digunakan *smartphone* juga berkembang seperti iOS yang dikeluarkan Apple, Windows Phone dari Microsoft, RIM dari Blackberry, atau Android dari Google.

Android adalah sistem operasi berbasis Linux yang digunakan khusus untuk *smartphone*. Android merupakan sistem operasi produk dari perusahaan Google sistem operasi yang banyak digunakan di berbagai *smartphone*. Pengguna atau pengembang dapat memasukkan aplikasi buatan sendiri untuk dipakai atau dikomersilkan ke orang lain dan hal tersebut menjadi unggulan dari Android. Selain itu banyaknya pilihan aplikasi yang tersedia mulai dari yang gratis atau berbayar yang terdapat dalam satu tempat. Penggunaan telepon seluler termasuk *smartphone* di era sekarang sudah tidak hanya digunakan orang dewasa saja melainkan sudah merambah ke anak-anak. Anak-anak tidak harus mempunyai *smartphone* sendiri

untuk memakainya, terkadang orang tuanya atau orang lain meminjamkan *smartphone* mereka. Aplikasi yang disediakan Google bermacam-macam dan bebas dalam mengunduhnya, sehingga anak-anak dapat melihat semua aplikasi yang terdapat dalam sebuah *smartphone*. Aplikasi suatu *smartphone* yang berisi seperti akun pribadi, aplikasi penting, atau yang isinya tidak sesuai untuk dilihat anak-anak pasti sangat beresiko apalagi penggunaan *smartphone* oleh anak-anak yang masih sembarangan akan membahayakan aplikasi-aplikasi yang ada di dalam suatu *smartphone*. Android sendiri juga membutuhkan sistem keamanan untuk aplikasi-aplikasi Android agar mencegah terjadinya penyalahgunaan oleh pihak lain.

Smartphone dengan sistem operasi Android sendiri sebenarnya sudah terdapat sistem keamanan yang digunakan untuk mengunci layar *smartphone*, antara lain dengan *password*, PIN, dan *pattern*. Namun dengan berkembangnya teknologi, Android juga dapat menggunakan sistem keamanan yang bersifat biometrik. Biometrik adalah metode yang mengidentifikasi individu berdasarkan atribut fisik atau perilaku orang tersebut (Darwaish dkk, 2014). Salah satu biometrik yang sudah diterapkan pada sistem operasi Android yaitu pengenalan wajah untuk mengunci layar *smartphone*.

Dalam pengenalan wajah atau deteksi wajah sudah terdapat beberapa metode yang digunakan. Misalnya metode *template matching* yang pernah digunakan oleh Kurniawan dkk (2011) untuk mengenali wilayah wajah manusia berdasarkan warna kulit. Dalam penelitian Kurniawan citra yang dimasukkan ke dalam program akan dibandingkan dengan citra wajah yang dimasukkan sebelumnya apakah wilayah yang kemungkinan kulit sama dengan citra wajah. Namun dalam penelitian Kurniawan dapat terjadi kesalahan jika citra yang dimasukkan mempunyai warna baju yang sama dengan warna kulit atau bagian leher yang terbuka. Metode lainnya seperti transformasi *wavelet* yang digunakan untuk mengenali citra wajah yang dilakukan oleh Sutarno (2010) dengan berbagai dekomposisi *wavelet* menunjukkan tingkat keberhasilan yang masih di bawah 80%.

Metode Eigenface merupakan salah satu metode yang digunakan di dalam pengenalan wajah yang berdasarkan pendekatan penampilan (*appearance-based*) karena metode Eigenface menggunakan informasi dari piksel citra yang digunakan untuk pelatihan dan identifikasi citra (Sudana, Putra, & Arismandika, 2014). Konsep metode Eigenface adalah mengekstrak citra wajah kemudian mengubahnya ke dalam

satu set vektor (Indra, 2012). Metode Eigenface sudah digunakan di beberapa penelitian. Keberhasilan yang diperoleh dari penelitian pengenalan wajah dengan menggunakan metode Eigenface yang dilakukan oleh Sudana dkk (2014) sudah mencapai 94,48%.

Tugas akhir ini menggunakan pengenalan wajah dengan metode Eigenface yang diimplementasikan pada sistem operasi Android untuk keamanan aplikasi yang bersifat pribadi.

1.2. Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang diangkat di tugas akhir ini adalah bagaimana mengimplementasikan metode Eigenface dalam pengenalan wajah untuk pengunci aplikasi di dalam Android.

1.3. Tujuan dan Manfaat

Tujuan yang ingin dicapai dalam penulisan tugas akhir ini adalah mengimplementasikan metode Eigenface ke dalam sebuah aplikasi Android yang berfungsi sebagai pengunci aplikasi-aplikasi pada Android.

Manfaat yang diharapkan dari tugas akhir ini adalah untuk mengamankan aplikasi di Android yang bersifat pribadi dengan kunci berupa wajah manusia.

1.4. Ruang Lingkup

Ruang lingkup dalam Implementasi Metode Eigenface dalam Pembuatan Pengunci Aplikasi di Android adalah sebagai berikut :

1. Aplikasi minimal digunakan di sistem operasi Android 2.3 (*Gingerbread*) karena sudah dapat mempergunakan kedua kamera termasuk kamera depan pada *smartphone*.
2. Inputan aplikasi berupa citra wajah RGB dengan format bitmap yang dihasilkan dari pengambilan kamera *smartphone* Android.
3. Wajah yang diambil maksimal berjarak 60 cm dari kamera.

1.5. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan yang disusun untuk laporan tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Bab satu berisi latar belakang, rumusan masalah, tujuan dan manfaat, ruang lingkup dan sistematika penulisan yang terdapat pada penelitian tugas akhir ini.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab dua memaparkan studi pustaka yang digunakan sebagai landasan atau dasar teori di dalam tugas akhir ini. Pustaka yang digunakan dalam penyusunan tugas akhir ini meliputi Android, Sistem Keamanan untuk *Smartphone* berbasis Android, Pengenalan Pola, *Grayscale*, Pengenalan Wajah, Metode Haar Cascade, Eigenface dan *Unified Modelling Language (UML)*.

BAB III METODOLOGI

Bab tiga membahas langkah-langkah penerapan dasar teori pada aplikasi serta analisis dan perancangan aplikasi pengunci yang akan dibuat.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab empat membahas tentang hasil pengimplementasian dan hasil pengujian aplikasi pengunci yang telah dibuat.

BAB V PENUTUP

Bab terakhir merupakan kesimpulan dari penelitian dan penulisan yang dilakukan serta saran-saran untuk penelitian lebih lanjut.