

**SISTEM PRESENSI DENGAN DETEKSI LOKASI DAN
PENGENALAN WAJAH MENGGUNAKAN
*SMARTPHONE ANDROID***



SKRIPSI

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

**Disusun Oleh :
Laila Nafisatun
J2F009015**

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

2016

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Nama : Laila Nafisatun

NIM : J2F009015

Judul : Sistem Presensi dengan Deteksi Lokasi dan Pengenalan Wajah menggunakan
Smartphone 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 dalam daftar pustaka.



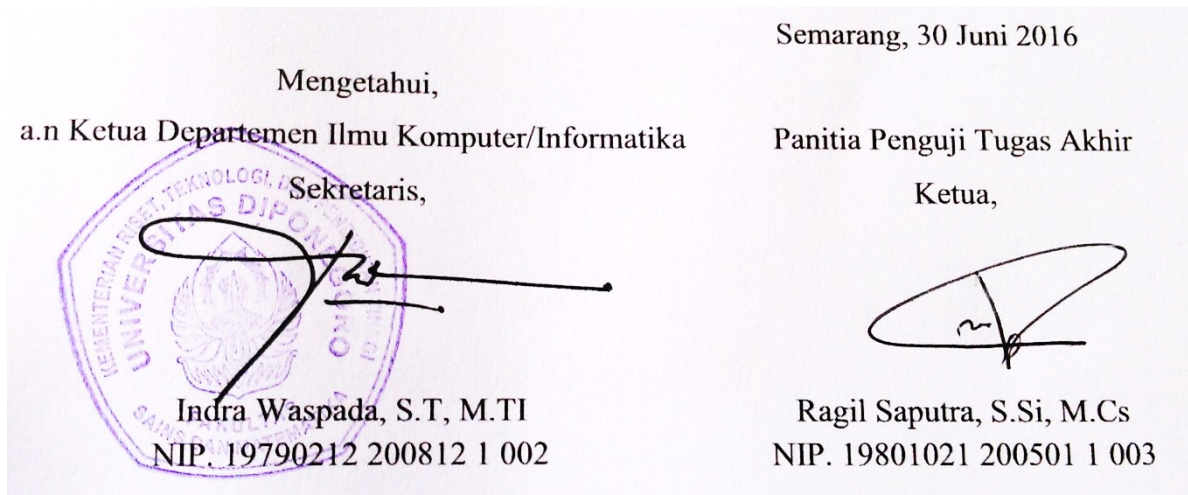
HALAMAN PENGESAHAN

Judul : Sistem Presensi dengan Deteksi Lokasi dan Pengenalan Wajah menggunakan
Smartphone Android

Nama : Laila Nafisatun

NIM : J2F009015

Telah diujikan pada sidang tugas akhir pada tanggal 27 Juni 2016 dan dinyatakan lulus pada tanggal 30 Juni 2016.



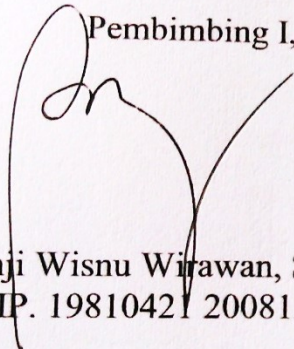
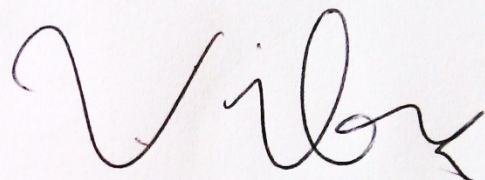
HALAMAN PENGESAHAN

Judul : Sistem Presensi dengan Deteksi Lokasi dan Pengenalan Wajah menggunakan
Smartphone Android

Nama : Laila Nafisatun

NIM : J2F009015

Telah diujikan pada sidang tugas akhir pada tanggal 27 Juni 2016

 <p>Pembimbing I,</p>	 <p>Pembimbing II,</p>
<p>Panji Wisnu Wirawan, S.T, M.T NIP. 19810421 200812 1 002</p>	<p>Helmie Arif Wibawa, S.Si, M,Cs NIP 19780516 200312 1 001</p>

ABSTRAK

Sistem presensi sekarang ini sudah menggunakan teknologi biometrika yaitu menggunakan pengenalan sidik, retina mata, wajah dan lainnya. Pada lembaga pendidikan sebagai contoh Fakultas Sains dan Matematika UNDIP menggunakan sistem presensi dengan pemindaian sidik jari. Namun sistem presensi ini dirasa kurang efisien karena harus datang pergi ke fakultas melakukan presensi. Sistem Presensi dengan pengenalan wajah menggunakan *Smartphone Android* dapat membantu untuk mengatasi kurang efisiensi waktu dan dukungan GPS untuk deteksi lokasi. Pengenalan wajah dalam sistem ini menggunakan algoritma *eigenface* dan untuk deteksi lokasinya menggunakan rumus titik pusat area. Perhitungan *Eigenface* direpresentasikan dalam bentuk *eigenvalue* dan *eigenvector*. Sistem yang diujikan menggunakan 15 wajah dan 31 titik tempat yang berada di area Universitas Diponegoro menghasilkan tingkat keakurasian sebesar 66,67% untuk pengenalan wajah dan 80,64% untuk deteksi lokasinya. Sistem ini dapat dikembangkan lagi dengan menambahkan fitur morfologi untuk meningkatkan keakurasian pengenalan wajah.

Kata kunci : sistem presensi, teknologi biometrika, pengenalan wajah, *eigenface*, deteksi lokasi

ABSTRACT

Presence system nowadays was already using biometric technology which was use recognition of fingerprint, retina of the eyes, face and more. In educational institutions for example the Faculty of Science and Mathematics UNDIP which used Presence system by fingerprint scanning. However, this presence system was less efficient because they should come to the faculty to do it. Presence system with face recognition by Android smartphones could help to overcome the lack of time efficiency and GPS support for location detection. Facial recognition in this system used *Eigenface* algorithms and for the location detection used the center point area formula. *Eigenface* calculation was represented in the form of eigenvalue and eigenvector. The system which was tested by using 15 faces and 31 points which were in the area where the University of Diponegoro produced of 66,67% for face recognition dan 80,64% for location detection accuracy rate. This system could be developed further by adding a morphological feature to improve the accuracy of face recognition.

Keywords: presence systems, biometric technology, face recognition, eigenface, location detection

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis haturkan kehadiran Allah SWT atas rahmat, anugerah, dan kesempatan yang diberikan-Nya penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir.

Tugas akhir yang berjudul “Sistem Presensi dengan Deteksi Lokasi dan Pengenalan Wajah menggunakan *Smartphone Android*” ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana strata satu pada Departemen Ilmu Komputer/ Informatika Fakultas Sains dan Matematika Universitas Diponegoro Semarang.

Dalam penyusunan tugas akhir ini penulis banyak mendapat bimbingan, bantuan, dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dengan segala kerendahan hati, penulis menyampaikan terima kasih kepada :

1. Prof. Dr. Widowati, S.Si., M.Si selaku Dekan Fakultas Sains dan Matematika.
2. Ragil Saputra, S.Si, M.Cs selaku Ketua Departemen Ilmu Komputer/ Informatika.
3. Helmie Arief Wibawa, S.Si, M.Cs selaku Koordinator Tugas Akhir sekaligus selaku dosen pembimbing II.
4. Panji Wisnu W, S.T, M.T selaku dosen pembimbing I yang senantiasa membimbing, memberikan dukungan, semangat serta masukan bagi penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
5. Sukmawati Nur Endah, S.Si, M.Kom selaku dosen wali.
6. Semua pihak yang telah membantu hingga selesainya tugas akhir ini, yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu. Semoga Allah membalas segala kebaikan yang telah diberikan kepada penulis

Penulis merasa masih banyak kekurangan dalam penyusunan laporan tugas akhir ini. Untuk itu, penulis mengharapkan saran dan kritik yang membangun dari pembaca. Semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat, khususnya pada bidang Teknik Informatika.

Semarang, Juni 2016

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
ABSTRAK.....	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL	xi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Tujuan dan Manfaat	2
1.4. Ruang Lingkup.....	3
1.5. Sistematika Penulisan	3
BAB II LANDASAN TEORI	5
2.1. Pengenalan Wajah.....	5
2.2. <i>Eigenvalue dan eigenvector</i> dari suatu matriks	8
2.3. <i>Eigenface</i>	9
2.4. <i>Location Based Service (LBS)</i>	11
2.5. <i>Unified Process</i>	12
2.6. <i>Unified Modeling Language</i>	14
BAB III FASE <i>INCEPTION</i> DAN FASE <i>ELABORATION</i>	21
3.1. Fase <i>Inception</i>	21
3.1.1. Deskripsi Sistem	21
3.1.2. <i>Business Rules</i>	22
3.1.3. Kebutuhan Non-Fungsional.....	22
3.1.4. Model <i>Use Case</i>	22
3.1.4.1. Daftar <i>Actor</i>	23
3.1.4.2. Daftar <i>Use Case</i>	23
3.1.4.3. <i>Use Case Diagram</i>	24

3.1.4.4. <i>Use Case Detail</i>	24
3.2. Fase <i>Elaboration</i>	27
3.2.1. <i>Elaboration</i> Iterasi Pertama	27
3.2.1.1. <i>Domain Model</i>	27
3.2.1.2. <i>Design Model</i>	28
3.2.1.3. Data Model	34
3.2.1.4. Desain Web Service	35
3.2.2. <i>Elaboration</i> Iterasi Kedua	36
3.2.2.1. Proses Deteksi Lokasi	36
3.2.2.2. Proses Pengenalan Wajah.....	38
3.2.3. Menyusun Prototipe Antar Muka	41
3.2.4. Daftar Risiko	44
3.2.5. Menyusun Rencana Pengujian	44
BAB IV FASE <i>CONSTRUCTION</i>	47
4.1. Implementasi.....	47
4.1.1. Implementasi Objek.....	47
4.1.2. Implementasi Antarmuka	48
4.1.3. Implementasi Fungsi	52
4.1.4. `Implementasi Basis Data.....	61
4.1.5. Implementasi Web Service.....	62
4.2. Pengujian.....	64
4.2.1. Lingkungan Pengujian.....	65
4.2.2. Pelaksanaan Pengujian	65
4.2.3. Analisis Hasil Pengujian.....	67
BAB V PENUTUP	73
5.1. Kesimpulan	73
5.2. Saran	73

DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Komponen Sistem Pengenalan Wajah (Atalay, 1996)	5
Gambar 2. 2 Diagram alir ekstraksi ciri <i>eigenface</i> (Kholistianingsih, 2012)	11
Gambar 2. 3 Alur <i>Unified Process</i>	13
Gambar 2. 4 Siklus Hidup <i>Unified Process</i>	13
Gambar 2. 5 <i>Use Case Diagram</i>	16
Gambar 2. 6 <i>Class Diagram</i>	17
Gambar 2. 7 <i>Sequence Diagram</i>	18
Gambar 2. 8 <i>Activity Diagram</i>	19
Gambar 2. 9 <i>Deployment Diagram</i>	20
Gambar 3. 1 Alur proses Sistem Presensi	22
Gambar 3. 2 <i>Use Case Diagram</i> Sistem	24
Gambar 3. 3 <i>Domain Model</i> Sistem Presensi	28
Gambar 3. 4 <i>Class Diagram</i> Sistem Presensi	29
Gambar 3. 5 <i>Sequence Diagram</i> Otentikasi Pengguna	29
Gambar 3. 6 <i>Sequence Diagram</i> Mendeteksi Lokasi	30
Gambar 3. 7 <i>Sequence Diagram</i> Meng- <i>capture</i> Wajah	30
Gambar 3. 8 <i>Sequence Diagram</i> Pengenalan Wajah	31
Gambar 3. 9 <i>Sequence Diagram</i> Otentikasi Presensi	31
Gambar 3. 10 <i>Sequence Diagram</i> Login	32
Gambar 3. 11 <i>Sequence Diagram</i> Mengelola Data	32
Gambar 3. 12 <i>Activity Diagram</i> Sistem Presensi	33
Gambar 3. 13 <i>Deployment Diagram</i> Sistem Presensi	34
Gambar 3. 14 Lokasi UNDIP	36
Gambar 3. 15 Diagram Pembatasan Lokasi	37
Gambar 3. 16 Alur Identifikasi Pada Proses Pengenalan Wajah	40
Gambar 3. 17 Antarmuka Halaman Awal	41
Gambar 3. 18 Antarmuka Otentikasi ID Pengguna	41
Gambar 3. 19 Antarmuka Deteksi Lokasi	42
Gambar 3. 20 Antarmuka Deteksi Cek Wajah	42
Gambar 3. 21 Antarmuka Otentikasi Presensi	43
Gambar 3. 22 Antarmuka Login Admin	43
Gambar 3. 23 Antarmuka Kelola Data Presensi	44

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Komponen <i>Use Case Diagram</i>	15
Tabel 2. 2 Komponen <i>Class Diagram</i>	16
Tabel 2. 3 Komponen <i>Sequence Diagram</i>	17
Tabel 2. 4 Komponen <i>Activity Diagram</i>	18
Tabel 2. 5 Komponen <i>Deployment Diagram</i>	19
Tabel 3. 1 Kebutuhan Non-fungsional	22
Tabel 3. 2 Daftar <i>Actor</i> Sistem	23
Tabel 3. 3 Daftar <i>Use Case</i> Sistem.....	23
Tabel 3. 4 <i>Use Case Detail</i> Otentikasi Pengguna.....	24
Tabel 3. 5 <i>Use Case Detail</i> Mendeteksi Lokasi	25
Tabel 3. 6 <i>Use Case Detail</i> Meng- <i>capture</i> Wajah.....	25
Tabel 3. 7 <i>Use Case Detail</i> Pengenalan Wajah	26
Tabel 3. 8 <i>Use Case Detail</i> Otentikasi Presensi	26
Tabel 3.9. <i>Use Case Detail</i> Login	26
Tabel 3.10. <i>Use Case Detail</i> Mengelola Data	27
Tabel 3. 11 Deskripsi Tabel Pengguna	34
Tabel 3. 12 Deskripsi Tabel Presensi	34
Tabel 3. 13 Deskripsi Tabel Admin.....	35
Tabel 3. 14 Deskripsi Tabel Pengguna	35
Tabel 3. 15 Deskripsi Tabel Pengguna	35
Tabel 3. 16 Pembatasan Lokasi	37
Tabel 3. 17 Rencana Pengujian Sistem Presensi	45
Tabel 3. 18 Rencana Pengujian Validitas Sistem Presensi.....	46
Tabel 3. 19 Rencana Pengujian <i>Web Service</i> Sistem Presensi	46

BAB I

PENDAHULUAN

Bab ini membahas latar belakang, rumusan masalah, tujuan dan manfaat serta ruang lingkup tugas akhir mengenai Sistem Presensi dengan Deteksi Lokasi dan Pengenalan Wajah menggunakan *Smartphone Android*.

1.1. Latar Belakang

Perkembangan penggunaan teknologi biometrika untuk mengenali seseorang sudah digunakan sejak beberapa tahun yang lalu. Teknologi biometrika didasarkan pada karakteristik alami manusia, yaitu karakteristik fisiologis dan karakteristik perilaku seperti wajah, sidik jari, suara, telapak tangan, iris dan retina mata, DNA dan tanda tangan (Fatta, 2009). Dari karakteristik-karakteristik tersebut, digunakan sebagai objek pengembangan teknologi untuk sistem pengenalan manusia. Wajah sebagai salah satu karakteristik biometrika mendapat perhatian para peneliti untuk diaplikasikan untuk sistem pengenalan wajah.

Sistem pengenalan wajah banyak diimplementasikan untuk sistem yang berbasis verifikasi wajah. Seperti sistem pembuka akses pintu, sistem akses ATM, dan sistem presensi. Sistem presensi yang sudah menggunakan teknologi biometrika, yaitu sistem presensi dengan pemindai sidik jari. Sistem presensi dengan pemindai sidik jari menggunakan pengenalan sidik jari untuk mengenali identitas seseorang. Sebagai contoh dari sistem presensi dengan pemindai sidik jari, yaitu Sistem presensi untuk dosen di Universitas Diponegoro. Sistem Presensi mengharuskan seorang dosen datang ke dekanat fakultas dan melakukan proses masukan sidik jari mereka pada alat pemindai sidik jari yang apabila cocok maka sistem akan membenarkan bahwa pegawai atau dosen tersebut telah hadir.

Eigenface adalah salah satu algoritma pengenalan pola wajah yang berdasarkan pada *Principle Component Analysis* (PCA). Menurut penelitian dari Kholistianingsih tentang Sistem Pengenalan Wajah Menggunakan Metode *Eigenface*, tingkat pengenalan wajah yang diperoleh adalah 83,33% untuk pengujian terhadap ekspresi wajah biasa, 100% untuk pengujian terhadap ekspresi wajah tersenyum, 16,67% untuk pengujian terhadap posisi wajah miring, dan 73,08% untuk pengujian terhadap citra wajah orang lain (Kholistianingsih, 2012). Adapun menurut penelitian dari Oka

Sudana tentang Sistem Pengenalan Wajah pada Android dengan Metode *Eigenface* menggunakan 50 ekspresi wajah untuk pengujian yang diambil dari kamera *smartphone android* dengan jarak 60 cm dihasilkan tingkat keakuratannya 94,48% dengan FMR (*False Match Rate*) 2,52 % dan FNMR (*False Non Match Rate*) 3% (Sudana, 2014).

Terjangkaunya harga *smartphone android* di kalangan masyarakat sekarang membuat *smartphone android* banyak menggunakannya untuk keperluan komunikasi. Selain sebagai alat komunikasi *smartphone android* mempunyai kelebihan lain, yaitu dari fitur GPS *Smartphone Android* yang bisa dimanfaatkan untuk mengetahui letak posisi dimana seseorang berada (Marito, 2008).

Berkaitan dengan jadwal mengajar beberapa dosen yang tidak hanya berada di satu fakultas saja, sistem presensi yang sudah ada dirasa kurang efisien. Karena bisa saja seorang dosen mengajar di fakultas lain pada pagi hari, akan menghabiskan banyak waktu untuk perjalanan menuju fakultas sendiri dan ke fakultas yang akan dosen tersebut mengajar. Berdasarkan permasalahan yang telah dijabarkan dapat dimunculkan ide untuk menggabungkan dua komponen, yaitu GPS *smartphone android* dan sistem pengenalan wajah untuk membuat Sistem Presensi. Sistem Presensi ini menggunakan fitur GPS untuk deteksi lokasi dan metode *eigenface* untuk pengenalan wajah.

1.2. Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang dibahas dalam tugas akhir ini adalah bagaimana membangun suatu sistem presensi dengan mendeteksi lokasi menggunakan GPS dan pengenalan wajah dengan metode *eigenface* pada *Smartphone Android*.

1.3. Tujuan dan Manfaat

Tujuan yang ingin dicapai dalam penulisan tugas akhir ini adalah untuk menghasilkan sebuah sistem presensi dengan deteksi lokasi dan pengenalan wajah menggunakan *smartphone android*. Studi kasus pada tugas akhir ini ditujukan untuk sistem presensi untuk dosen di Universitas Diponegoro. Sehingga manfaat yang diharapkan dari pengembangan sistem ini membantu seorang dosen melakukan presensi tanpa harus datang ke fakultas tempat mesin presensi berada.

1.4. Ruang Lingkup

Ruang lingkup dari Sistem Presensi dengan Pengenalan Wajah dan Lokasi menggunakan *Smartphone Android* yang dibangun adalah:

1. Sistem Presensi hanya digunakan untuk presensi dosen dengan deteksi lokasi dan pengenalan wajah.
2. Pengenalan wajah yang dilakukan menggunakan metode *eigenface*.
3. Posisi/koordinat longitude dan latitude yang diambil menggunakan fitur GPS pada *Smartphone Android*.
4. Cakupan wilayah untuk pendeteksian lokasi adalah wilayah kampus Universitas Diponegoro Tembalang.
5. Sistem Presensi ini akan dibangun dengan bahasa pemrograman java (*Mobile Smartphone Android*) dan php.
6. Sistem Presensi ini merupakan Sistem Presensi berbasis *Mobile Smartphone Android* dan *web* untuk servernya.
7. Sistem Presensi ini menggunakan bahasa pengantar Bahasa Indonesia.
8. *Input* berupa *capture* foto dari *Smartphone Android* yang digunakan dengan ketentuan meng-*capture* wajah asli pada saat itu.

1.5. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan yang digunakan dalam tugas akhir ini terbagi menjadi beberapa pokok bahasan, yaitu:

BAB I PENDAHULUAN

berisi uraian tentang latar belakang masalah, perumusan masalah, batasan masalah, tujuan dan manfaat, ruang lingkup, dan sistematika penulisan.

BAB II LANDASAN TEORI

berisi penjelasan singkat konsep–konsep yang mendukung pengembangan sistem, meliputi Pengenalan Wajah, *Eigenvalue* dan *eigenvector* dari suatu matriks, *Eigenface*, *Location Based Service (LBS)*, *Unified Process* dan *Unified Modelling Language*.

BAB III FACE INCEPTION DAN FASE ELABORATION

membahas proses pengembangan sistem pada tahap definisi kebutuhan, analisis dan perancangan, dengan hasilnya berupa desain dan rancangan sistem yang dikembangkan.

BAB IV FASE *CONSTRUCTION*

membahas proses pembangunan sistem perangkat lunak dan menerangkan rincian pengujian sistem.

BAB V PENUTUP

berisi kesimpulan yang diambil berkaitan dengan sistem yang dibangun dan saran untuk pengembangan lebih lanjut.