

**PROTOTIPE SISTEM PENGENALAN WAJAH MENGGUNAKAN
ALGORITMA EIGENFACE DAN METODE CBIR**

TESIS



Oleh:

IRAWAN

1311601734

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

JAKARTA

2015

**PROTOTIPE SISTEM PENGENALAN WAJAH MENGGUNAKAN
ALGORITMA EIGENFACE DAN METODE CBIR**

TESIS

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



Oleh:

IRAWAN

1311601734

PROGRAM STUDI: MAGISTER ILMU KOMPUTER (MKOM)

PROGRAM PASCASARJANA

UNIVERSITAS BUDI LUHUR

JAKARTA

2015



PROGRAM STUDI: MAGISTER ILMU KOMPUTER
PROGRAM PASCASARJANA
UNIVERSITAS BUDI LUHUR

LEMBAR PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama Mahasiswa : Irawan
Nomor Induk Mahasiswa : 1311601734
Program Studi : Magister Ilmu Komputer
Konsentrasi : Rekayasa Komputasi Terapan
Fakultas/Program : Pascasarjana

Menyatakan bahwa tesis yang berjudul :

**PROTOTYPE SISTEM PENGENALAN WAJAH MENGGUNAKAN
ALGORITMA EIGENFACE DAN METODE CBIR**

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, 18 September 2015

 
(Irawan)



**PROGRAM STUDI: MAGISTER ILMU KOMPUTER
PROGRAM PASCASARJANA
UNIVERSITAS BUDI LUHUR**

LEMBAR PENGESAHAN

Nama Mahasiswa : Irawan
Nomor Induk Mahasiswa : 1311601734
Konsentrasi : Rekayasa Komputasi Terapan
Jenjang Studi : Strata Dua
Judul : Prototipe Sistem Pengenalan Wajah Menggunakan
Algoritma Eigenface dan Metode CBIR

Jakarta, 8 Agustus 2015

Tim Penguji:

Ketua,
Prof. Dr. Moedjiono, M.Sc

Anggota,
Ir. Wendi Usino, MM, M.Sc, PhD

Pembimbing,
Dr. Ir. Nazori AZ, MT

Tanda Tangan

Ketua Program Studi

Dr. Ir. Nazori AZ, MT

ABSTRAK

Salah satu pengembangan ilmu dari kategori sistem biometrik adalah pengenalan wajah (*face recognition*). Sistem pengenalan wajah bertujuan untuk mengidentifikasi wajah seseorang dengan cara membandingkan wajah tersebut dengan database wajah yang sudah ada. Pengenalan wajah dilatarbelakangi oleh adanya sistem identifikasi atau verifikasi yang lebih akurat dibandingkan dengan password yang memungkinkan orang lain dapat masuk ke dalam sistem. Telah banyak berkembang metode dalam pengenalan wajah. Dalam salah satu penelitian, untuk proses pengenalan wajah dengan ekstraksi fitur wajah menggunakan filter gabor dan identifikasi pengenalan wajah menggunakan Bidirectional Associative Memory (BAM) dan Back-Propagation Neural Network (BPNN). Diperoleh tingkat akurasi pengenalan wajah hanya sekitar 84,50%. Algoritma *eigenface* pada *Principal Component Analysis* (PCA) juga merupakan salah satu metode populer yang digunakan dalam pengenalan wajah. Peneliti yang lain menggunakan metode ini dalam melakukan pengenalan wajah dengan gabungan metode *Viola Jones* untuk mendeteksi wajah para pengunjung gedung. Namun tingkat akurasi belum mencapai maksimal. Nilai akurasi yang diperoleh sekitar 94% dengan kriteria wajah *close up*. Dalam penelitian ini untuk pengenalan wajah menggunakan gabungan algoritma *eigenface* dan metode CBIR. Proses pengenalan wajah diawali oleh metode CBIR. Beberapa citra hasil pengenalan wajah dengan CBIR diolah lagi untuk menghasilkan *eigenvalue* untuk dilakukan proses *matching* dengan citra wajah *testface*. Dengan menggunakan gabungan metode ini menambah tingkat akurasi pengenalan wajahnya, yaitu rata-rata sekitar 96%.

Kata Kunci : Pengenalan Wajah, CBIR, Citra Wajah, Citra *Grayscale*, Algoritma *Eigenface*

ABSTRACT

One of the development of the science of categories biometric system is face recognition. Face recognition system aims to identify a person's face by comparing the face with an existing database of faces. Face recognition, motivated by the identification or verification system is more accurate than the password that allows the other person can get into the system. here have been many growing methods in face recognition. In one study, for the process of face recognition with feature extraction using Gabor filters and identification of face recognition using Bidirectional Associative Memory (BAM) and Back-Propagation Neural Network (BPNN). Acquired face recognition accuracy rate is only about 84.50%. Eigenface algorithm on Principal Component Analysis (PCA) is also one of the popular methods used in face recognition. Other researchers using this method in performing face recognition combined with the Viola Jones method for detecting faces of the visitors of the building. However, the level of accuracy has not reached the maximum. Values obtained accuracy of about 94% with a face close-up criteria. In this study for face recognition using eigenface algorithm and combined CBIR method. Face recognition process begins by CBIR method. Some recognition of the face images with CBIR processed again to produce the eigenvalue to be done by the face image matching process testface. By using a combination of these methods increase the accuracy rate of face recognition, which is an average of about 96%.

Keywords: Facial Recognition, CBIR, face image, Image Grayscale, Eigenface Algorithm

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan atas kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, karena berkat rahmat dan karunianya penulis dapat menyelesaikan proposal tesis ini dengan judul “Prototipe Sistem Pengenalan Wajah Menggunakan Algoritma Eigenface dan Metode CBIR” sebagai syarat melakukan tesis untuk memenuhi salah satu persyaratan memperoleh gelar Magister Komputer pada Universitas Budi Luhur. Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Dr. Moedjiono, M.Sc, selaku Direktur Program Pascasarjana yang telah memberikan saran dan masukan dalam penyusunan naskah akhir tesis ini.
2. Bapak Dr. Ir. Nazori AZ, M.T. selaku Ketua Program Studi Magister Ilmu Komputer Universitas Budi Luhur dan selaku pembimbing yang banyak membimbing dan memberi masukan dalam penyusunan tesis ini.
3. Bapak Dr. Ir. Herry Mulyono, MM selaku Pengurus Harian Yayasan Dinamika Bangsa Jambi dimana tempat penulis bekerja.
4. Seluruh Dosen Universitas Budi Luhur yang telah memberikan pengetahuan dan pengarahan selama penulis mengikuti pendidikan di Universitas Budi Luhur.
5. Kedua orang tua, Minardi dan Sulasmi yang telah memberikan dukungan penuh serta doanya.
6. Isteri saya, Endria Ningsih yang selalu setia menemani dan memberikan masukan dalam penyusunan tesis ini.
7. Azzalea Qaisara Ramadhani, selaku putri tercinta yang telah memberikan motivasi dan semangat dalam penyusunan tesis ini.
8. Seluruh pihak yang telah membantu baik secara langsung maupun tidak langsung hingga terselesaikannya proposal tesis ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan tesis ini masih banyak kekurangannya, untuk itu penulis mengharapkan kritik dan saran untuk penyempurnaan yang akan datang. Akhir kata penulis mengucapkan terima kasih.

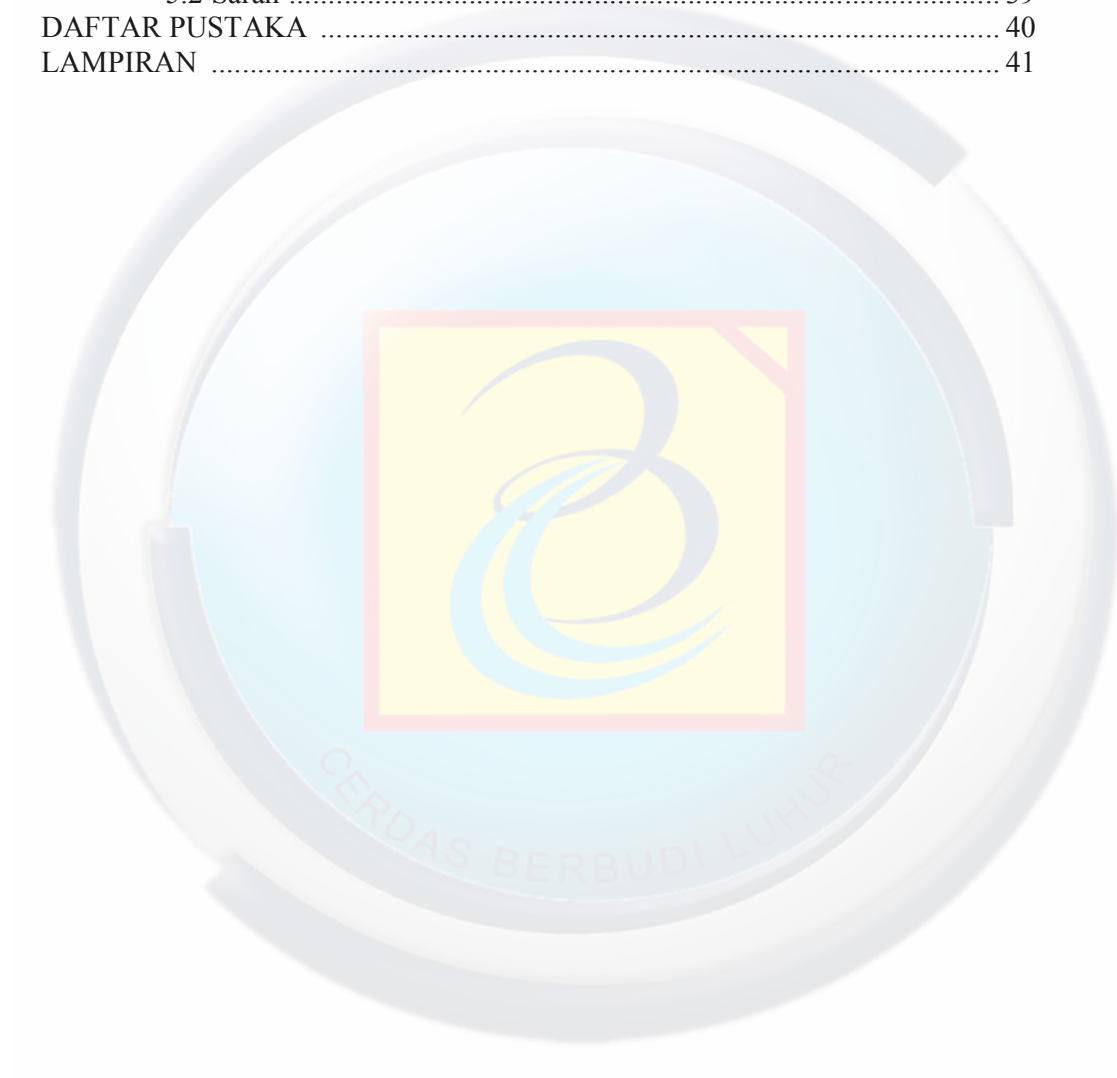
Jakarta, September 2015
Penulis,

Irawan

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	2
1.2.1 Identifikasi Masalah	2
1.2.2 Batasan Masalah	2
1.2.3 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan dan Manfaat Penelitian	3
1.3.1 Tujuan Penelitian	3
1.3.2 Manfaat Penelitian	3
1.4 Sistematika Penulisan	3
1.5 Daftar Istilah	4
BAB II LANDASAN PEMIKIRAN	5
2.1 Tinjauan Pustaka	5
2.1.1 Definisi Citra	5
2.1.2 Pengolahan Citra Digital	5
2.1.3 Jenis Citra Digital	6
2.1.3 CBIR	8
2.1.4 Eigenface	8
2.1.5 Algoritma Eigenface	9
2.2 Tinjauan Studi	12
2.3 Tinjauan Objek Penelitian	15
2.4 Kerangka Konsep	16
2.5 Hipotesis	16
BAB III METODOLOGI DAN RANCANGAN PENELITIAN	17
3.1 Metode Penelitian	17
3.2 Pemilihan Sampel	17
3.3 Rancangan Prototipe Sistem	17
3.4 Langkah-Langkah Penelitian	18
3.5 Jadwal Penelitian	20
BAB IV PEMBAHASAN HASIL PENELITIAN	22
1.1 Pengelompokan dan Analisis	22
1.2 Perancangan Sistem	22
1.3 Prototipe Model	24
1.4 Perancangan Strategis	25
1.5 Implementasi Prototipe Model	25
1.6 Pengujian Prototipe Model	26

1.7 Hasil Pengenalan Wajah	28
1.8 Implikasi Penelitian	36
1.9 Rencana Implementasi	37
BAB V PENUTUP	39
5.1 Kesimpulan	39
5.2 Saran	39
DAFTAR PUSTAKA	40
LAMPIRAN	41



DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
II.1 Contoh Citra Warna	6
II.2 Contoh Citra <i>Grayscale</i>	7
II.3 Contoh Citra Biner	7
II.4 Gambaran Umum CBIR	8
II.5 Penyusunan Flat Vektor	10
II.6 Penentuan Rataan Flat Vektor	10
II.7 Perhitungan Eigenface	10
II.8 Perhitungan Nilai <i>Eigenface</i> Untuk Testface	11
II.9 Proses Identifikasi Dengan Input Testface	12
II.10 Kerangka Konsep Penelitian	16
III.1 Langkah-Langkah Proses Prototipe Sistem	17
III.2 Langkah-Langkah Penelitian	18
IV.1 Alur Perancangan Sistem Pengenalan Wajah	23
IV.2 Prototipe Model Sistem Input Citra Wajah	24
IV.3 Prototipe Model Sistem Pengenalan Wajah	24
IV.4 Implementasi Prototipe Model Sistem Input Citra Wajah	26
IV.5 Implementasi Prototipe Model Sistem Pengenalan Wajah	26
IV.6 Tampilan awal Sistem Input Foto	27
IV.7 Tampilan Saat Capture Foto	27
IV.8 Proses Input Foto Telah Berhasil	28
IV.9 Proses Pengenalan Wajah	28
IV.10 Contoh Kondisi Citra Wajah Untuk Pengujian Sistem	29
IV.11 Grafik Hasil Percobaan	35

DAFTAR TABEL

Tabel		Halaman
II.1	Tabel Tinjauan Studi	13
III.1	Jadwal Penelitian	20
IV.1	Hasil Percobaan Dengan Kondisi Citra Testface Normalisasi	29
IV.2	Hasil Percobaan Dengan Kondisi Citra Testface Pose Kanan	30
IV.3	Hasil Percobaan Dengan Kondisi Citra Testface Pose Kiri	31
IV.4	Hasil Percobaan Dengan Kondisi Citra Testface Ekspresi	32
IV.5	Hasil Percobaan Dengan Kondisi Citra Testface Aksesoris	33
IV.6	Rencana Implementasi Sistem	36



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
Lampiran Source Code (Kode Program)	40
Daftar Riwayat Hidup	56



DAFTAR PUSTAKA

- [CARDOSO 2013] Cardoso, Douglas, et al. *Iterative Technique for Content-Based Image Retrieval using Multiple SVM Ensembles*. Federal University of Parana(Brazil). diakses 05 Juni 2014.
- [HANIF 2009] Hanif Al Fatta. 2009. *Rekayasa Sistem Pengenalan Wajah: Membangun Sistem Presensi Karyawan Menggunakan Microsoft Visual Basic 6.0 dan Microsoft Access*. Yogyakarta : Andi.
- [KHATUN 2011] Khatun, Amina dan Md. Al-Amin Bhuiyan. 2011. *Neural Network based Face Recognition with Gabor Filters*. IJCSNS, VOL.11 No.1, January 2011.
- [KHOLIS 2012] Kholistianingsih. Desember 2012. *Sistem pengenalan wajah Menggunakan metode eigenface*, Teodolita Vol.13, No.2., Desember 2012:49-57.
- [PRADANA 2014] Pradana, Rizky. 2014. *Face Recognition Menggunakan Kombinasi Algoritma Viola Jones Dan Principal Component Analysis Dalam Computer Vision*. Tesis Budi Luhur.
- [PUSPITA 2011] Puspita Ayu Ningsih Putri. SY, Wirawan, Hendra Kusuma, 2011, *Penerapan Metode Phase Congruency Image (PCI) dalam Pengenalan Citra Wajah secara Otomatis*. Institut Teknologi Sepuluh Nopember 2011.
- [SEMUIL 2011] Semuil Tjiharjadi. Juni 2011, *Pengenalan Wajah Pelanggan Toko*, SNATI 2011 Yogyakarta.
- [SUTOYO 2009] T. Sutoyo, dkk, 2009, *Teori Pengolahan Citra Digital*. Yogyakarta : Andi.
- [WIKIPEDIA 2014] Wikipedia, *Biometrik*, [http:// id.wikipedia.org /wiki /Biometrik](http://id.wikipedia.org/wiki/Biometrik) . (Diakses 04 Juni 2014).
- [WIKIPEDIA-A 2014] Wikipedia, *Facial Recognition*, [http:// en.wikipedia.org /wiki/ Facial_ recognition _system](http://en.wikipedia.org/wiki/Facial_recognition_system). (Diakses 06 Juni 2014).