

**PENGENALAN WAJAH MELALUI WEBCAM DENGAN METODA
GABOR WAVELET-KERNEL FISHER ANALYSIS**

HERON P HAREFA

NRP : 0222187

PEMBIMBING : IR. AAN DARMAWAN, MT.

**UNIVERSITAS KRISTEN MARANATHA
FAKULTAS TEKNIK JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
(Terakreditasi Berdasarkan Keputusan Mendikbud No.023/S.1VI/2004)
BANDUNG
MARET 2008**

ABSTRAK

Teknik identifikasi biometrik didasarkan pada karakteristik alami manusia, yaitu karakteristik fisiologis dan karakteristik perilaku, contohnya, wajah, sidik jari, suara, telapak tangan, iris dan retina mata, DNA dan tanda tangan. Suatu metodologi pengenalan citra wajah yang baik seharusnya mempertimbangkan representasi sesuai dengan klasifikasi dan memenuhi persyaratan minimal yang ditentukan. Metode berbasis kernel telah diperhatikan secara luas dalam pembelajaran mesin, salah satu diantaranya adalah Metoda *Gabor Wavelet-Kernel Fisher Analysis*, yang mana pada *Gaborfaces* menggunakan *Enhanced Kernel-Fisher Model* (EKFM) sebagai representasi dari pengenalan citra wajah

Sistem pengenalan wajah yang dibuat dalam tugas akhir ini terbagi menjadi tiga proses utama, yaitu deteksi wajah, ekstraksi ciri wajah, dan pengenalan wajah. Pada proses deteksi wajah terbagi menjadi empat tahap yang terdiri dari segmentasi warna kulit, morfologi, penentuan batas lokasi wajah, dan ekstraksi wajah, yang bertujuan untuk mendapatkan lokasi wajah. Proses ekstraksi ciri bertujuan untuk memperoleh ciri wajah. Proses pengenalan wajah bertujuan untuk melakukan identifikasi dengan cara membandingkan bobot *fisherface* yang dibutuhkan untuk merekonstruksi gambar masukan dan gambar pada *training set*. Perbandingan bobot yang digunakan pada sistem yang dibuat adalah dengan metode jarak Euclidian. Pengujian dilakukan terhadap 30 gambar masukan dengan tingkat keberhasilan pengenalan sistem sebesar 47,67%.

**PENGENALAN WAJAH MELALUI WEBCAM DENGAN METODA
GABOR WAVELET-KERNEL-FISHER ANALYSIS**

HERON P HAREFA

NRP : 0222187

PEMBIMBING : IR. AAN DARMAWAN, MT.

**UNIVERSITAS KRISTEN MARANATHA
FAKULTAS TEKNIK JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
(Terakreditasi Berdasarkan Keputusan Mendikbud No.023/S.1VI/2004)
BANDUNG
MARET 2008**

ABSTRACT

Biometric identification is based on human's natural characteristic. i.e. psychologic and behavior characteristic; for instance face, finger, voice, palmistry, iris, DNA and signature. A good identification of good face-esteem should consider its representation according to its classification and fulfill the minimal requirement needed. Kernel based method has gain wide concern in machine-learning, one of them is the *Gabor wavelet-Kernel Fisher Analysis*, where Gaborfaces uses the *Enhanced kernel Fisher Model (EKFM)* as representation of face-esteem knowledge.

Face identification system used in this final project is divided into three main process, i.e. face detection, face characterization-extraction, and face acknowledgement. Face detection is divided into four steps which consist of skin color segmentation, morphology, determination of face's local limitation, and face extraction to have face's locations. Face characterization-extraction is intended to make identification by comparing the weight of fisherface needed to reconstruct output picture and the picture on the training set. The weight scale used in the system that has been made uses the Euclidian scale method. The test is done by using 30 input pictures with the degree of success of system acknowledgement as much 47,67%.

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
ABSTRACT	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR TABEL	ix
BAB I. PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Identifikasi Masalah	2
1.3. Tujuan	2
1.4. Pembatasan Masalah	2
1.5. Sistematika Penulisan	3
BAB II. DASAR TEORI	
2.1. Webcam	5
2.2. Citra	6
2.3. Pengolahan Citra (<i>Image Processing</i>)	7
2.4. Representasi Warna	9
2.4.1 <i>Red-Green-Blue</i> (RGB)	10
2.4.2 Derajat Keabuan (<i>Grayscale</i>)	11
2.4.3 YCbCr	12
2.5. Deteksi Warna Kulit	12
2.6. <i>Thresholding</i>	13
2.7. Wavelet	13
2.8. Representasi Gabor Wavelet	15
2.8.1 <i>Gabor Wavelet</i>	15
2.8.2 <i>Gabor Faces</i>	16
2.8.3 <i>Gabor-Kernel Fisher Analisis</i>	17
2.8.3.1 <i>Kernel Fisher Analisis</i>	18

2.8.3.2 <i>Enhanced Kernel Fisher Model</i>	.....19
2.8.3.3 <i>Similarity Measure for G-EKFM</i>	.....20

BAB III. PERANCANGAN SISTEM

3.1. Input Citra Pada Webcam	.....22
3.2. Deteksi Wajah	.....23
3.2.1. Segmentasi Kulit	.....25
3.2.2 Proses Morfologi	.....26
3.2.3. Batas Lokasi Wajah (<i>Region Analysis</i>)	.....26
3.2.3. Ekstraksi Wajah	.....27
3.3. Transformasi Citra wajah pada Gabor Wavelet	.....29
3.4. Perhitungan PCA (<i>Principal Component Analysis</i>)	.....30
3.4. Klasifikasi Identitas	.....33

BAB IV. SIMULASI DAN ANALISA

4.1. Deteksi Wajah	.....37
4.2. Transformasi <i>Gabor Wavelet</i>	.....43
4.3. Konstruksi <i>Fisherface</i>	.....45
4.4. Pengenalan Gambar	.....49
4.5. Percobaan Pada Gambar Masukan Di luar <i>Training Set</i>	.....53
4.6. Analisa	.....55

BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan	.....56
5.2. Saran	.....56

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN A: SIMULASI CITRA

LAMPIRAN B: KODE PROGRAM

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Webcam	5
Gambar 2.2 Citra pada koordinat kartesian	6
Gambar 2.3 Nilai warna RGB dalam heksadecimal	10
Gambar 2.4 Komposisi warna RGB	11
Gambar 2.5 Citra berwarna dan citra <i>grayscale</i>	11
Gambar 2.6 (a) 40 Gabor Kernel bagian real (b) Citra wajah (c) Magnituda Gaborfaces	16
Gambar 3.1 Diagram blok proses sistem pengenalan wajah	22
Gambar 3.2 Diagram blok input citra pada webcam	22
Gambar 3.3 Diaram blok proses deteksi wajah	23
Gambar 3.4 Diagram alir proses deteksi wajah	24
Gambar 3.5 Diagram alir proses segmentasi kulit	25
Gambar 3.6 Diagram alir menentukan lokasi wajah	27
Gambar 3.7 Diagram alir ekstraksi wajah	28
Gambar 3.8 Diagram alir konvolusi Gabor Wavelet dengan citra wajah	29
Gambar 3.9 Diagram alir perhitungan PCA	32
Gambar 3.10 Diagram alir proses klasifikasi	34
Gambar 4.1 Gambar Masukan	37
Gambar 4.2 Gambar konversi citra dari RGB ke YCbCr	38
Gambar 4.3 Gambar topeng hasil proses segmentasi kulit	39
Gambar 4.4 Gambar topeng hasil proses morfologi pada citra	40
Gambar 4.5 Gambar topeng hasil proses connected region analysis.....	41
Gambar 4.6 Kotak citra wajah	42
Gambar 4.7 Keluaran proses deteksi wajah	42
Gambar 4.8 .40 kernel Gabor	43
Gambar 4.9 Hasil transformasi Gabor Wavelet dengan citra wajah	44
Gambar 4.10 Rata-rata wajah	45

Gambar 4.11 <i>Set Fisherface</i>	46
Gambar 4.12 PCA dari citra wajah pada trainingset	47
Gambar 4.13 Rekonstruksi Training set	48
Gambar 4.14 Rekonstruksi wajah masukan	49

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Pengenalan citra yang berhasil	50
Tabel 4.2 Pengenalan citra yang tidak berhasil	51
Tabel 4.3 Data Pengamatan	52
Tabel 4.4 Uji coba pada masukan gambar di luar training set	53
Tabel 4.5 Data Pengamatan Gambar Di luar Training Set	54