

PENGENALAN POLA SENYUM BERBASIS EKSTRAKSI FITUR *PRINCIPAL COMPONENT ANALYSIS* (PCA) DAN *LINIER DISCRIMINANT ANALYSIS* (LDA)

Siti Kholilah
07.04.111.00152

Pembimbing 1 : Rima Tri Wahyuningrum, S.T.,M.T

Pembimbing 2 : Haryanto, S.T.,M.T

ABSTRAK

Citra senyum merupakan salah satu fitur biometrik yang dapat dijadikan sebagai bukti autentik dari seseorang. Sistem pengenalan pola (*pattern recognition*) secara komputerisasi, akan mengetahui identitas atau ciri diri seseorang. Pengenalan senyum telah banyak diteliti oleh banyak kalangan. Salah satu bentuk penerapan pengenalan pola senyum ini adalah mengetahui senyum seseorang sehingga nantinya senyum tersebut dapat dikenali oleh komputer dan disimpan dalam *database*.

Terdapat dua cara untuk menentukan pola senyuman yaitu secara manual dan otomatis. Secara manual dapat dilakukan dengan kasat mata, sedangkan secara otomatis dapat ditentukan dengan menggunakan suatu sistem.

Pada Tugas Akhir ini mengidentifikasi senyuman secara otomatis digunakan metode *Principal Component Analysis* (PCA) dan *Linier Discriminant Analysis* (LDA). Pemilihan metode ekstraksi fitur yang tepat dan efisien sangat menentukan keberhasilan dari sistem pengenalan secara keseluruhan. Untuk metode pengenalan pola menggunakan *Euclidean Distance* atau *Manhattan Distance*. Dari hasil uji coba menggunakan 175 gambar data pelatihan didapatkan tingkat akurasi PCA adalah 62,3% pada *ordered3*. Sedangkan hasil uji coba menggunakan PCA & LDA didapatkan tingkat akurasi 100% pada *ordered3*.

Kata kunci : *Principal component analysis, Linier Discriminant Analysis, Euclidian Distance, Manhattan Distance*

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN.....	iii
LEMBAR MOTTO.....	iv
LEMBAR PERSEMBAHAN.....	v
ABSTRAK	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Batasan Masalah.....	2
1.5 Metodologi Penulisan	3
1.6 Sistematika Penulisan	4
BAB II KAJIAN PUSTAKA.....	5
2.1 Penelitian Sebelumnya.....	5
2.2 Pengolahan Citra Digital	6
2.2.1 Citra RGB.....	7
2.2.2 Citra Aras Keabuan (<i>Grayscale</i>).....	8
2.3 Pengenalan Pola.....	9
2.4 Macam-macam senyum.....	10
2.5 Karakteristik PCA.....	12
2.5.1 Matrik <i>Center</i>	15
2.5.2 Matrik Kovarian	16
2.5.3 Eigenvalue dan Eigenvektor.....	18
2.5.4 Proyeksi <i>Principal Component</i>	19
2.6 Karakteristik LDA	12
2.6.1 <i>Within class scatter matriks</i>	19
2.6.2 <i>Between class scatter matriks</i>	20
2.7 <i>Euclidian Distance</i>	20
2.8 <i>Manhattan Distance</i>	21
BAB III RANCANGAN SISTEM.....	23
3.1 Deskripsi Perancangan Sistem.....	23
3.2 Pengambilan Data.....	24
3.3 Diagram Alir dan Algoritma	26

3.3.1	Proses Awal.....	26
3.3.2	Subsistem Pelatihan.....	29
3.4	Perancangan Antarmuka.....	37
BAB IV	IMPLEMENTASI DAN UJI COBA	39
4.1	Ujicoba.....	39
4.2	Data Ujicoba.....	39
4.2.1	Skenario Ujicoba.....	40
4.2.2	Contoh Hasil Ujicoba.....	41
4.3	Hasil Tingkat Pengenalan.....	46
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN	49
5.1	Kesimpulan	49
5.2	Saran	49
DAFTAR PUSTAKA.....		xlvi
DAFTAR RIWAYAT HIDUP		

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Tampilan aturan RGB	8
Gambar 2.2	Tahapan pengenalan pola	10
Gambar 2.3	Senyum mengejek	11
Gambar 2.4	Senyum manis	11
Gambar 2.5	Senyum dipaksakan	11
Gambar 2.6	Senyum mulut tertutup	12
Gambar 2.7	Senyum terbuka	12
Gambar 2.8	Representasi citra mulut pada sebuah vector	13
Gambar 2.9	Ilustrasi dimensi dan tumpukan gambar mulut (a) dan Dimensi rata-rata mulut dalam bentuk matrik	14
Gambar 3.1	Desain sistem secara umum	23
Gambar 3.2	Wajah awal, tampak setengah badan	25
Gambar 3.3	Wajah setelah melalui proses <i>stretching</i> dan <i>cropping</i> , yang diambil hanya bagian wajah	25
Gambar 3.4	Bibir setelah melalui <i>cropping</i>	25
Gambar 3.5	Beberapa contoh data pelatihan	26
Gambar 3.6	Alur proses RGB to Grayscale	27
Gambar 3.7	Alur proses menyeragamkan ukuran citra	28
Gambar 3.8	Alur proses pembentukan <i>Principal</i> <i>Component</i>	29
Gambar 3.9	Alur proses pembentukan matrik kovarian	31
Gambar 3.10	Alur proses pembentukan nilai eigen	32
Gambar 3.11	Alur proses pengurutan nilai <i>eigen</i>	33
Gambar 3.12	Alur proses pembentukan LDA	34
Gambar 3.13	Alur <i>Euclidian Distance</i>	35
Gambar 3.14	Alur <i>Manhattan Distance</i>	36
Gambar 4.1	Contoh citra bibir	40
Gambar 4.2	Pemilihan jumlah data pelatihan	41
Gambar 4.3	Proses ekstraksi fitur PCA.....	42
Gambar 4.4	Proses ekstraksi fitur LDA	42
Gambar 4.5	Hasil uji coba	43
Gambar 4.6	Hasil akurasi menggunakan PCA	46

Gambar 4.7 Hasil akurasi menggunakan PCA&LDA ...47

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1	Lingkungan ujicoba	39
Tabel 4.2	Data citra <i>query</i> dan citra <i>database</i>	39
Tabel 4.3	Hasil klasifikasi <i>ordered1</i> menggunakan PCA	43
Tabel 4.4	Hasil klasifikasi <i>ordered2</i> menggunakan PCA	44
Tabel 4.5	Hasil klasifikasi <i>ordered3</i> menggunakan PCA	44
Tabel 4.6	Hasil klasifikasi <i>ordered1</i> menggunakan PCA&LDA	44
Tabel 4.7	Hasil klasifikasi <i>ordered2</i> menggunakan PCA&LDA	45
Tabel 4.8	Hasil klasifikasi <i>ordered3</i> menggunakan PCA&LDA	45
Tabel 4.9	Tingkat akurasi pengenalan menggunakan PCA....	46
Tabel 4.10	Tingkat akurasi pengenalan menggunakan PCA&LDA	47

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A Sampel data senyum.....	51
Lampiran B Hasil uji coba	62