

ABSTRAK

Permasalahan *machine learning* dan *pattern recognition* bukanlah hal yang baru. Hal ini dapat dilihat dari aplikasi yang digunakan masyarakat sekarang ini. Seiring dengan perkembangan teknologi komunikasi, semakin berkembang pula teknik dan algoritma yang digunakan untuk menyelesaikan permasalahan *machine learning* dan *pattern recognition*. Permasalahan yang paling umum adalah pengenalan obyek. Dalam hal ini adalah wajah. Pengenalan wajah ini di adopsi dari kemampuan manusia membedakan wajah antar satu orang dengan yang lain.

Pada penelitian ini akan dibuat sistem pengenalan wajah. Pada proses awal akan dilakukan ekstraksi fitur menggunakan *Kernel Principal Component Analysis (KPCA)* untuk menentukan karakteristik dari wajah.

Hasil yang dicapai pada penelitian ini sesuai uji coba yang telah dilakukan pada basis data ORL adalah : 96,23%, pada basis data YALE adalah: 95,46%, dan pada basis data BERN adalah: 95,15% masing masing kombinasi 5 pose. Sehingga dapat disimpulkan bahwa metode ekstraksi fitur KPCA yang dikombinasikan dengan metode klasifikasi *Mahalanobis Distance* cukup baik digunakan sebagai pengenalan wajah.

Kata kunci : *Kernel Principal Component Analysis (KPCA)*,
Mahalanobis Distance

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

DAFTAR ISI

COVER	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iv
ABSTRAK	v
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xiii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	1
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Manfaat Penelitian	2
1.5 Batasan Masalah	2
1.6 Metode Penelitian	2
1.7 Sistematika Penulisan	3
BAB II STUDI PUSTAKA	5
2.1 Penelitian Sebelumnya	5
2.2 Pengolahan Citra Digital.....	7
2.2.1 Citra RGB	8
2.2.2 Konversi Citra <i>True Color</i> ke Citra <i>Greyscale</i>	9
2.2.3 Pengenalan Pola	10
2.3 Kernel PCA	12
2.3.1 Karakteristik PCA	12
2.3.2 Perbedaan PCA dan KPCA	12
2.3.3 Algoritma KPCA	13
2.4 Metode Klasifikasi <i>Mahalanobis Distance</i>	17
BAB III PERANCANGAN SISTEM	19
3.1 Garis Besar Sistem	19
3.2 Diagram Alir dan Algoritma KPCA	20
3.3 Diagram Alir <i>Training</i> dan <i>Testing</i> KPCA	27
3.3.1 Diagram Alir Proses <i>Training</i>	27
3.3.2 Diagram Alir Proses <i>Testing</i>	29
3.4 Metode Klasifikasi <i>Mahalanobis Distance</i>	30

BAB IV SIMULASI DAN ANALISA	31
4.1 Lingkungan Simulasi	31
4.2 Skenario Simulasi.....	31
4.2.1 Basis Data ORL	31
4.2.2 Basis Data YALE	33
4.2.3 Basis Data BERN	36
4.3 Hasil Simulasi dan Analisa.....	38
4.3.1 Hasil Pengujian Basis Data ORL	38
4.3.2 Hasil Pengujian Basis Data YALE	43
4.3.3 Hasil Pengujian Basis Data BERN	48
4.4 Detail Hasil Keseluruhan Uji Coba	53
4.5 <i>Screenshot</i> Hasil Uji	54
BAB V PENUTUP	55
5.1 Kesimpulan	55
5.2 Saran	55
DAFTAR PUSTAKA	57
LAMPIRAN A-1.....	59
LAMPIRAN A-2	70
LAMPIRAN A-3	81
LAMPIRAN A-4	92
LAMPIRAN A-5	103
LAMPIRAN B-1	114
LAMPIRAN B-2	118
LAMPIRAN B-3	122
LAMPIRAN B-4	126
LAMPIRAN B-5	130
LAMPIRAN C-1	134
LAMPIRAN C-2	142
LAMPIRAN C-3.....	150
LAMPIRAN C-4.....	158
LAMPIRAN C-5.....	166

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Tampilan Aturan RGB	9
Gambar 2.2	Tahapan Pengenalan Pola	11
Gambar 3.1	Perancangan Sistem Secara Umum	19
Gambar 3.2	Diagram Alir Pembentukan Matrik Kernel	21
Gambar 3.3	Diagram Alir Pembentukan Matrik Kovarian	23
Gambar 3.4	Diagram Alir Pembentukan Nilai Eigen	25
Gambar 3.5	Diagram Alir Pembentukan <i>Principal Component</i>	26
Gambar 3.6	Diagram Alir Pembentukan Bobot Wajah Pelatihan ...	26
Gambar 3.7	Diagram Alir Proses <i>Training</i>	27
Gambar 3.8	Diagram Alir Proses <i>Testing</i>	29
Gambar 4.1	Contoh Citra Pelatihan Terurut ORL	32
Gambar 4.2	Contoh Citra Uji Terurut ORL	32
Gambar 4.3	Contoh Citra Pelatihan Acak ORL	32
Gambar 4.4	Contoh Citra Uji Acak ORL	32
Gambar 4.5	Contoh Citra Pelatihan Terurut YALE	34
Gambar 4.6	Contoh Citra Uji Terurut YALE	34
Gambar 4.7	Contoh Citra Pelatihan Acak YALE	34
Gambar 4.8	Contoh Citra Uji Acak YALE	34
Gambar 4.9	Contoh Citra Pelatihan Terurut BERN	36
Gambar 4.10	Contoh Citra Uji Terurut BERN	36
Gambar 4.11	Contoh Citra Pelatihan Acak BERN	36
Gambar 4.12	Contoh Citra Uji Acak BERN	37
Gambar 4.13	Grafik Hasil Uji Terurut ORL	38
Gambar 4.14	Grafik Hasil Uji Acak 2 ORL	39
Gambar 4.15	Grafik Hasil Uji Acak 3 ORL	40
Gambar 4.16	Grafik Hasil Uji Acak 4 ORL	41
Gambar 4.17	Grafik Hasil Uji Acak 5 ORL	42
Gambar 4.18	Grafik Hasil Uji Terurut YALE	43
Gambar 4.19	Grafik Hasil Uji Acak 2 YALE	44
Gambar 4.20	Grafik Hasil Uji Acak 3 YALE	45
Gambar 4.21	Grafik Hasil Uji Acak 4 YALE	46
Gambar 4.22	Grafik Hasil Uji Acak 5 YALE	47

Gambar 4.23	Grafik Hasil Uji Terurut BERN	48
Gambar 4.24	Grafik Hasil Uji Acak 2 BERN	49
Gambar 4.25	Grafik Hasil Uji Acak 3 BERN	50
Gambar 4.26	Grafik Hasil Uji Acak 4 BERN	51
Gambar 4.27	Grafik Hasil Uji Acak 5 BERN	52
Gambar 4.28	Grafik Hasil Terbaik ORL, YALE, dan BERN	54
Gambar 4.29	Hasil Uji yang Dikenali Salah	54
Gambar 4.30	Hasil Uji yang Dikenali Benar	54

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1	Lingkungan Simulasi Aplikasi.....	31
Tabel 4.2	Hasil Pengujian Data Terurut ORL.....	38
Tabel 4.3	Hasil Variasi 2 Pose Data Pelatihan ORL	39
Tabel 4.4	Hasil Variasi 3 Pose Data Pelatihan ORL	40
Tabel 4.5	Hasil Variasi 4 Pose Data Pelatihan ORL	41
Tabel 4.6	Hasil Variasi 5 Pose Data Pelatihan ORL	42
Tabel 4.7	Hasil Pengujian Data Terurut YALE	43
Tabel 4.8	Hasil Kombinasi 2 Pose Data Pelatihan YALE	44
Tabel 4.9	Hasil Kombinasi 3 Pose Data Pelatihan YALE	45
Tabel 4.10	Hasil Kombinasi 4 Pose Data Pelatihan YALE	46
Tabel 4.11	Hasil Kombinasi 5 Pose Data Pelatihan YALE	47
Tabel 4.12	Hasil Pengujian Data Terurut BERN	48
Tabel 4.13	Hasil Kombinasi 2 Pose Data Pelatihan BERN	49
Tabel 4.14	Hasil Kombinasi 3 Pose Data Pelatihan BERN	50
Tabel 4.15	Hasil Kombinasi 4 Pose Data Pelatihan BERN	51
Tabel 4.16	Hasil Kombinasi 5 Pose Data Pelatihan BERN	52
Tabel 4.17	Hasil Terbaik Uji Coba Basis Data ORL, YALE, BERN	53

“Halaman ini sengaja dikosongkan”