

FACE RECOGNITION MENGGUNAKAN METODE TWO-DIMENSIONAL PRINCIPAL COMPONENTS ANALYSIS (2DPCA)

Kurnia Novita Mutu (0722029)
Jurusan Teknik Elektro Universitas Kristen Maranatha
email: mutunia@gmail.com

ABSTRAK

Perkembangan biometrik pada teknologi informasi saat ini sangat pesat. Salah satu bidang biometrik yang sedang dikembangkan adalah *Face Recognition*. *Face recognition* merupakan sebuah teknik pengolahan citra yang dapat mengenali seseorang berdasarkan wajahnya. Pada Tugas Akhir ini metode face recognition yang digunakan adalah metode *Two-Dimensional Principal Components Analysis (2DPCA)*.

Pada 2DPCA matriks citra dua dimensi tidak perlu diubah dulu menjadi vektor satu dimensi untuk ekstraksi ciri seperti pada *Principal Components Analysis (PCA)*. Matriks kovarian citra diperoleh langsung menggunakan matriks citra dan vektor – vektor proyeksinya (*eigenvector*) dicari yang saling orthonormal untuk ekstraksi ciri.

Dari hasil uji coba aplikasi *face recognition* menggunakan metode *Two-Dimensional Principal Components Analysis (2DPCA)* diketahui bahwa persentase keberhasilan pengenalan, yang berkisar pada 94% sampai 96%, dipengaruhi oleh jumlah *eigenvector* yang digunakan pada algoritma. Sedangkan, faktor pose dan ekspresi mempengaruhi nilai *feature vector* citra.

Kata kunci : *Face recognition*, 2DPCA, *eigenvektor*, fitur vektor

FACE RECOGNITION USING TWO-DIMENSIONAL PRINCIPAL COMPONENTS ANALYSIS (2DPCA) METHOD

Kurnia Novita Mutu (0722029)
Department of Electrical Engineering Maranatha Christian University
email: mutunia@gmail.com

ABSTRACT

Recently the progress of biometrics in information technology is very rapid. A field of biometric area that is being developed is Face Recognition. Face recognition is an image processing technique that can identify a person based on his or her face. The method for face recognition which is used in this final project is Two-Dimensional Principal Components Analysis (2DPCA).

In the 2DPCA a two-dimensional image matrix does not need to be converted first into a one-dimensional image vector for feature extraction such as in Principal Components Analysis (PCA). Covariance matrix of the image is obtained directly using the image matrices and projection vectors (eigenvectors) are mutually orthonormal searched for features extraction.

From the test results of face recognition application using the Two-Dimensional Principal Components Analysis (2DPCA) it is noted that the percentage of successful of face recognition is between 94% to 96%. Percentage of successful is affected by the eigenvector values used in the algorithm. Meanwhile, factors of pose and expression affect the value of the feature vector of image.

Keywords : *Face recognition, 2DPCA, eigenvector, feature vector*

DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRAK	i
<i>ABSTRACT</i>	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
BAB I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Pembatasan Masalah	3
1.5 Metodologi Penelitian.....	3
1.6 Sistematika Pembahasan	4
BAB II. LANDASAN TEORI	6
2.1 Dasar Pengolahan Citra	6
2.1.1 Citra <i>Garyscale</i>	6
2.2 Format Bitmap	7
2.3 Deteksi wajah menggunakan OpenCV.....	7
2.4 Bahasa Pemograman Java.....	8
2.5 Matriks	8
2.5.1 Matriks Kovarian.....	9
2.5.2 <i>Eigenvalue</i> dan <i>Eigenvector</i>	9
2.6 Pengenalan Wajah.....	10
2.6.1 <i>Two-Dimensional Principal Components Analysis (2DPCA)</i>	11
2.6.2 Metode Klasifikasi.....	13

BAB III. PERANCANGAN DAN REALISASI PERANGKAT LUNAK	14
3.1 Perancangan aplikasi <i>face recognition</i> menggunakan metode 2DPCA.....	14
3.2 Penerapan Algoritma 2DPCA.....	19
3.3 Perancangan Perangkat Lunak	20
3.3.1 Perangkat Lunak Aplikasi <i>Face Recognition</i>	20
3.3.2 Realisasi Perangkat Lunak Aplikasi <i>Face Recognition</i>	20
3.3.3 Cara Penggunaan Perangkat Lunak Aplikasi <i>Face Recognition</i>	23
BAB IV. PENGUJIAN DAN ANALISIS DATA	27
4.1 Pengujian	27
4.1.1 Pengumpulan citra.....	27
4.1.2 Pengolahan Citra.....	40
4.1.3 Hasil Pengenalan Wajah.....	41
4.2 Analisis Data.....	52
4.2.1 Persentase Keberhasilan Pengenalan.....	52
4.2.2 <i>Citra Gagal Dikenali</i>	53
4.2.3 Analisa Pengaruh Pose dan Ekspresi Pada Nilai <i>Feature</i> <i>Vector</i>	53
4.2.4 Contoh Kasus Citra Tidak Terdeteksi oleh Aplikasi <i>Face</i> <i>Recognition</i>	56
BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN	57
5.1 Kesimpulan	57
5.2 Saran	57
DAFTAR PUSTAKA	58
LAMPIRAN	A

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Contoh matriks dengan 2 baris dan 3 kolom.....	9
Gambar 3.1 Gambar Diagram blok aplikasi <i>face recognition</i> menggunakan metode 2DPCA.....	14
Gambar 3.2 Diagram Alir Proses Pengumpulan Citra Acuan.....	15
Gambar 3.3 Diagram Alir Proses Pengekstraksian Citra Acuan.....	16
Gambar 3.4 Diagram Alir Subrutin Ekstraksi fitur 2DPCA.....	16
Gambar 3.5 Diagram Alir Proses <i>Face Recognition</i> menggunakan metode 2DPCA.....	18
Gambar 3.6 Gambar tampilan GUI aplikasi <i>face recognition</i>	21
Gambar 3.7 Gambar bagian “ <i>source image</i> ” dan bagian “ <i>face image</i> ”.....	21
Gambar 3.8 Gambar <i>menubar</i>	22
Gambar 3.9 Gambar button “Browse”, “Add”, dan “recognize”.....	23
Gambar 3.10 Gambar tampilan saat <i>browse</i> gambar citra acuan.....	23
Gambar 3.11 Gambar tampilan setelah gambar citra acuan.....	24
Gambar 3.12 Gambar tampilan cara menambahkan wajah dari citra acuan ke <i>folder</i>	25
Gambar 3.13 Gambar tampilan “Invalid Input”.....	25
Gambar 3.14 Gambar tampilan “Input” saat memilih tool “ <i>Set Number of Selected Eigen Vector (d)</i> ”.....	26
Gambar 3.13 Gambar tampilan “Result Dialog”.....	26
Gambar 4.1 Gambar Citra Acuan Alfian 1-5.....	28
Gambar 4.2 Gambar Citra Acuan Budiman 1-5.....	28
Gambar 4.3 Gambar Citra Acuan Febryan 1-5.....	29
Gambar 4.4 Gambar Citra Acuan Imelda 1-5.....	29
Gambar 4.5 Gambar Citra Acuan Kurnia 1-5.....	30
Gambar 4.6 Gambar Citra Acuan Nelson 1-5.....	30

Gambar 4.7 Gambar Citra Acuan Pak Ade 1-5.....	31
Gambar 4.8 Gambar Citra Acuan Thari 1-5.....	31
Gambar 4.9 Gambar Citra Acuan Yanimi 1-5.....	32
Gambar 4.10 Gambar Citra Acuan Yosua 1-5.....	32
Gambar 4.11 Gambar Citra Acuan Alfian 1-5 setelah diolah.....	32
Gambar 4.12 Gambar Citra Acuan Budiman 1-5 setelah diolah.....	33
Gambar 4.13 Gambar Citra Acuan Febryan 1-5 setelah diolah.....	33
Gambar 4.14 Gambar Citra Acuan Imelda 1-5 setelah diolah.....	33
Gambar 4.15 Gambar Citra Acuan Kurnia 1-5 setelah diolah.....	33
Gambar 4.16 Gambar Citra Acuan Nelson 1-5 setelah diolah.....	34
Gambar 4.17 Gambar Citra Acuan Pak Ade 1-5 setelah diolah.....	34
Gambar 4.18 Gambar Citra Acuan Thari 1-5 setelah diolah.....	34
Gambar 4.19 Gambar Citra Acuan Yanimi setelah diolah.....	34
Gambar 4.20 Gambar Citra Acuan Yosua 1-5 setelah diolah.....	35
Gambar 4.21 Gambar Citra Uji Alfian A-E.....	35
Gambar 4.22 Gambar Citra Uji Budiman A-E.....	36
Gambar 4.23 Gambar Citra Uji Febryan A-E.....	36
Gambar 4.24 Gambar Citra Uji Imelda A-E.....	37
Gambar 4.25 Gambar Citra Uji Kurnia A-E.....	37
Gambar 4.26 Gambar Citra Uji Nelson A-E.....	38
Gambar 4.27 Gambar Citra Uji Pak Ade A-E.....	38
Gambar 4.28 Gambar Citra Uji Thari A-E.....	39
Gambar 4.29 Gambar Citra Uji Yanimi A-E.....	39
Gambar 4.30 Gambar Citra Uji Yosua A-E.....	40
Gambar 4.31 Gambar citra wajah Alfian yang gagal dikenali	52
Gambar 4.32 Gambar citra wajah Pak Ade yang gagal dikenali.....	53
Gambar 4.33 Gambar persegi penanda wajah yang terdeteksi dan hasil pemotongan.....	53
Gambar 4.34 Gambar contoh perbandingan citra wajah Febryan 1 terhadap citra wajah Febryan 1 – 5..	55
Gambar 4.35 Gambar citra wajah dengan kemiringan wajah yang ekstrim.....	56

Gambar 4.36 Gambar citra wajah dengan posisi wajah terlalu menengadah..... 56

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 4.1 Tabel $J(X)$ dan eigenvalue dari 10 buah vektor proyeksi yang memaksimalkan $J(X)$	41
Tabel 4.2 Tabel pengujian menggunakan 10 buah <i>eigenvector</i>	42
Tabel 4.3 Tabel pengujian menggunakan 8 buah <i>eigenvector</i>	43
Tabel 4.4 Tabel pengujian menggunakan 6 buah <i>eigenvector</i>	45
Tabel 4.5 Tabel pengujian menggunakan 4 buah <i>eigenvector</i>	46
Tabel 4.6 Tabel pengujian menggunakan 2 buah <i>eigenvector</i>	48
Tabel 4.7 Tabel pengujian menggunakan 1 buah <i>eigenvector</i>	50
Tabel 4.8 Tabel Persentase Keberhasilan Pengenalan.....	52
Tabel 4.9 Tabel hasil pengujian pengaruh pose dan ekspresi.....	55

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
LAMPIRAN Perangkat Lunak	A-1