

ANALISIS KOMPONEN UTAMA MENGGUNAKAN METODE EIGENFACE TERHADAP PENGENALAN CITRA WAJAH

Nunu Kustian

Program Studi Teknik Informatika, Universitas Indraprasta
Jl. Raya Tengah, Kelurahan Gedong, Pasar Rebo, Jakarta Timur
*Email : kustiannunu@gmail.com

Diterima: 4 Oktober 2016

Direvisi: 3 November 2016

Disetujui: 10 Desember 2016

ABSTRAK

Proses pengenalan wajah yang dilakukan oleh komputer tidak semudah dan secepat dibandingkan dengan proses pengenalan yang dilakukan oleh manusia. Manusia dengan mudah dapat mengenali wajah seseorang dengan sangat cepat tanpa rasanya harus berfikir. Input yang diperlukan pada aplikasi ini adalah berupa citra wajah dengan ukuran dan resolusi yang sama. Output aplikasi ini adalah berupa class terdekat dari wajah yang ingin dikenali. Aplikasi ini dibuat menggunakan MATLAB yang cukup handal dan mudah dalam perhitungan matematik dan bekerja dalam konsep matrik serta mempunyai fungsi visualisasi yang bervariasi. Salah satu metode pendekatan yang digunakan adalah Eigenface, sebuah metode yang dikemukakan oleh Turk dan Pentland. Metode ini melibatkan sebuah set wajah yang pada dasarnya melibatkan proses analisis komponen utama (Principal Component Analysis). Dalam metode ini citra wajah akan diproyeksikan dalam sebuah ruang fitur yang menonjolkan variasi yang signifikan di antara citra wajah yang diketahui. Fitur signifikan inilah yang disebut dengan Eigenface karena fitur-fitur tersebut adalah komponen utama dari suatu set citra wajah untuk pelatihan. Hal yang perlu diingat adalah fitur-fitur ini tidak berarti berhubungan dengan fitur-fitur yang terdapat pada wajah, seperti mata, hidung, mulut, dan telinga. Eigenface hanya akan menangkap point-point pada citra yang menyebabkan variasi yang signifikan antara wajah-wajah dalam database yang membuat mereka dapat dibedakan.

Kata Kunci : Eigenface, Citra, Wajah, PCA , Matlab

ABSTRACT

Facial recognition process is done by a computer is not as easy and fast as compared to the process of the introduction is done by humans. Humans can easily identify a person's face with it very quickly without having to think. Input needed on this application is in the form of an image of the face with the same size and resolution. The Output of this application is in the form of class closest to face recognition. This application is created using MATLAB which is quite powerful and easy in the mathematical calculations and work within the matrix concept as well as the visualization functions varying. One method used is the Eigenface approach, a method proposed by Turk and Pentland. This method involves a set of faces that basically involves the process of principal component analysis (Principal Component Analysis). In this method, a face image will be projected into a feature space that highlight significant variation among known face images. Significant feature is called the Eigenface because these features are the main components of a set of face images for training. The thing to remember is that these features are by no means related to the features found on the face, such as eyes, nose, mouth, and ears. Eigenface will only capture the points on the image that causes significant variation between the faces in the database which makes them distinguishable.

Keywords: Eigenface, Image, Face, PCA, Matlab

PENDAHULUAN

Mengenali wajah seseorang merupakan suatu hal yang mudah dilakukan oleh manusia. Seseorang akan cepat mengenal, menghafal dan membedakan wajah setiap orang yang dikenal sebelumnya walaupun dengan ekspresi yang berbeda-beda ketika ditemui, atau bahkan dalam keadaan terang maupun gelap. Akan tetapi, bagaimana agar sistem computer dapat mengenali wajah manusia, akan ada kendala pada sistem tanpa adanya pembelajaran bagi sistem tersebut.

Pengenalan wajah merupakan salah satu pendekatan pengenalan pola untuk keperluan identifikasi personal disamping pendekatan biometrik lainnya seperti pengenalan sidik jari, tanda tangan, retina mata dan sebagainya. Pengenalan citra wajah berhubungan dengan obyek yang tidak pernah sama, karena adanya bagian-bagian yang dapat berubah. Perubahan ini dapat disebabkan oleh ekspresi wajah, intensitas cahaya dan sudut pengambilan gambar, atau perubahan asesoris pada wajah. Dalam kaitan ini, obyek yang sama dengan beberapa perbedaan tersebut harus dikenali sebagai satu obyek yang sama.

Secara garis besar metode yang digunakan dalam proses pengenalan wajah ada tiga macam yaitu metode holistik, metode berdasarkan ciri, dan metode hybrid. Diantara metode holistik, metode berdasarkan kenampakan (*appearance based- metode*) adalah teknik yang sangat sukses untuk pengenalan wajah pada beberapa tahun terakhir ini. Ketika menggunakan metode berdasarkan kenampakan, citra berukuran $n \times m$ piksel digambarkan sebagai sebuah vektor dalam ruang yang berdimensi $n \times m$ ($R_{n \times m}$). Dalam praktiknya, ruang yang berdimensi $n \times m$ ini terlalu besar untuk melakukan pengenalan citra wajah yang cepat. Untuk memecahkan permasalahan ini biasanya dilakukan dengan menggunakan teknik pereduksian dimensi (Yambor, 2000).

Teknik pereduksian dimensi yang

sangat terkenal teknik *Eigenfaces* yang berorientasi pada metode *Principal Component Analysis* (Belhumeur et al, 1997). PCA yang nantinya akan diintegrasikan dengan teknik pengklasifikasian linier akan sekaligus digunakan pada tahap ekstraksi ciri dalam proses pengenalan citra wajah manusia (Marti, 2007). PCA adalah suatu metode ekstraksi ciri atau kompresi data yang mampu mengidentifikasi ciri tertentu yang merupakan karakteristik suatu citra (dalam hal ini adalah wajah).

METODE PENELITIAN

Metodologi yang dilakukan dalam penelitian model deteksi wajah adalah sebagai berikut:

1. Melakukan pengumpulan data-data citra wajah yang dibutuhkan dari hasil pemotretan menggunakan alat sensor kamera atau mengumpulkan citra wajah melalui browsing dari internet. Mempelajari buku-buku tentang Pengolahan Citra Digital (*Digital Image Processing*).
2. Pengenalan Pola (*Pattern Recognition*) serta literatur – literatur dari internet yang sesuai dengan topik penelitian ini.
3. Melakukan perancangan sistem, diantaranya adalah:
 - Perancangan sistem untuk fase pelatihan (*training*) berupa normalisasi dan mengekstrak fitur-fitur utama pada beberapa sampel wajah menggunakan algoritma *Principal Component Analysis (PCA)*.
 - Perancangan sistem untuk fase pengujian atau deteksi (*detection*) berupa normalisasi dan menganalisa citra wajah baru sebagai data input dengan membandingkan fitur-fitur utama citra wajah yang telah terbentuk dari hasil fase *training*.

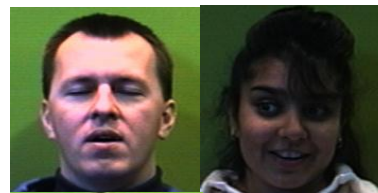
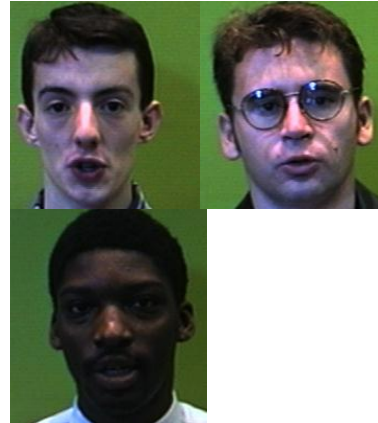
- Perancangan sistem secara *Graphical User Interface (GUI)* agar memudahkan pengguna dalam berdialog atau berinteraksi dengan sistem.
4. Melakukan pengkodean/implementasi sistem menggunakan software Matlab R2009b.
 5. Melakukan pengujian (*testing*) sistem terhadap data sampel citra wajah hasil *training* dengan data citra wajah baru sebagai data input untuk dideteksi atau pencocokkan pola.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Untuk proses pencarian, citra wajah masukan akan dikonversi ke dalam ruang warna beraras keabuan (contoh *image* menggunakan background *green*). Setelah melakukan konversi ruang warna akan dilakukan tahap pencarian, dengan mencocokkan citra wajah masukan dengan setiap citra wajah dalam citra pelatihan. Untuk melakukan proses pencarian diperlukan 2 data *set*, yaitu:

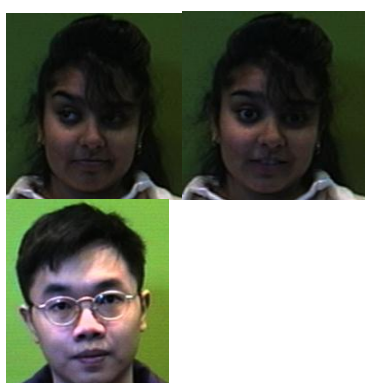
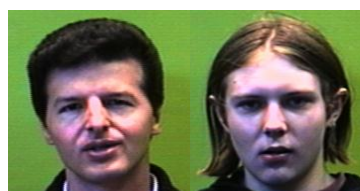
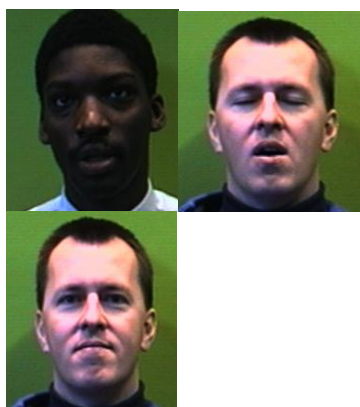
1. *Training set* (citra pelatihan)

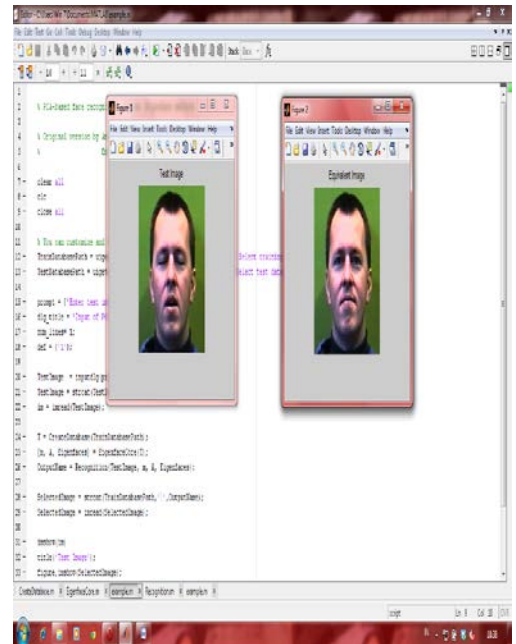
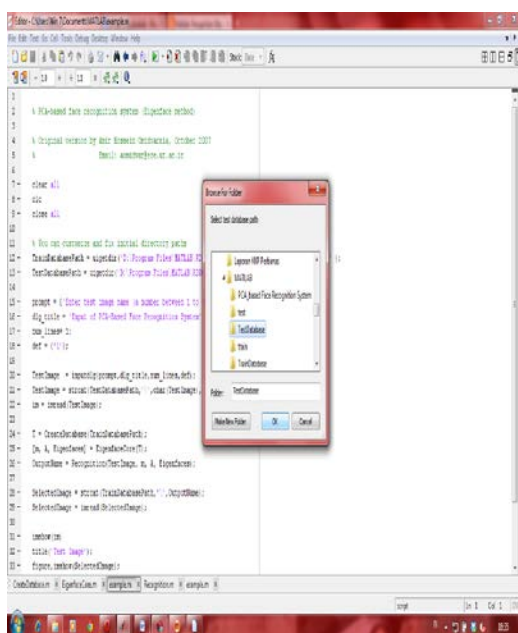
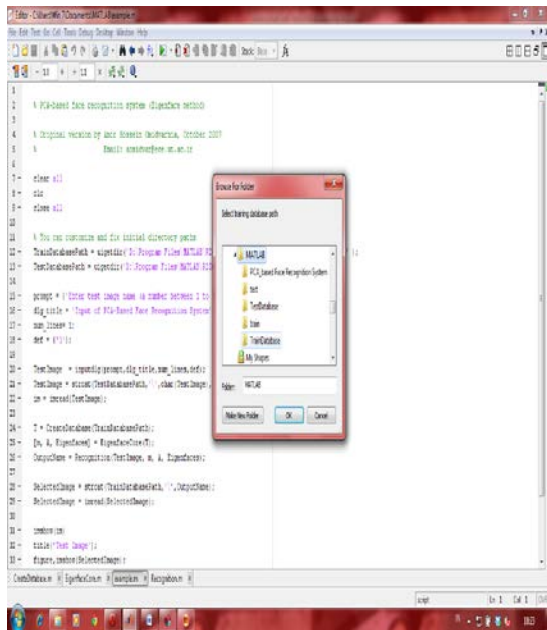
Sub menu ini berguna untuk membaca citra *training* ada, yang selanjutnya akan diproses guna mendapatkan fitur-fitur dari citra wajah *training* yang akan disimpan dalam *folder training* yang selanjutnya akan digunakan dalam proses *recognizing*. Untuk menguji keberhasilan perangkat lunak yang dibuat, maka penulis mencoba dengan beberapa contoh citra *training* yang dipergunakan dalam pelatihan. *Training set* merupakan sekumpulan citra wajah yang terdapat dalam *database*, proses *training set* dilakukan dengan tahapan-tahapan pelatihan di bawah. Operasi *training set* dilakukan dengan urutan sebagai berikut:



Testing set (Citra Pengujian).

Input testing (masukan pengujian) dipilih dari sisa citra input yang tidak disertakan (digunakan) pada inputan *training*.





KESIMPULAN

Berdasarkan uji coba sistem aplikasi yang telah dibangun maka dapat ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Aplikasi yang dibuat mendukung pengukuran dan analisis ciri biologi seseorang, sehingga memberikan informasi yang saling terkait merujuk karakteristik atau bagian tertentu pada seseorang sebagai proses pengenalan (otensifikasi). Inputan yang diperlukan dalam aplikasi ini adalah berupa

gambar wajah dengan ukuran dan resolusi yang sama dalam bentuk citra skala abu-abu beserta inputan *class*. *Class* yang sama untuk wajah orang yang sama, untuk mengenali wajah seseorang dalam berbagai ekspresi dan posisi.

2. Terdapat beberapa faktor yang mempengaruhi hasil pengenalan yaitu posisi citra masukan, tingkat kecerahan, dan kemiripan nilai *eigenface*.

Waktu pencarian informasi seorang tindak pidana menjadi lebih cepat, dan sistem menampilkan beberapa citra wajah yang mempunyai kemiripan paling tinggi dengan citra masukan, sehingga lebih mudah untuk mencarinya.

3. Hasil pencarian dipengaruhi oleh faktor cahaya, sudut, dan lainnya.
4. Aplikasi yang dibuat mendukung pengukuran dan analisis ciri biologi seseorang, sehingga memberikan informasi yang saling terkait merujuk karakteristik atau bagian tertentu pada seseorang sebagai proses pengenalan (*otensifikasi*). Inputan yang diperlukan dalam aplikasi ini adalah berupa gambar wajah dengan ukuran dan resolusi yang sama dalam bentuk citra skala abu-abu beserta inputan class. Class yang sama untuk wajah orang yang sama, untuk mengenali wajah seseorang dalam berbagai ekspresi dan posisi.

SARAN

1. Untuk mendapatkan hasil pengenalan yang lebih baik kedepannya, sebaiknya dapat dipertimbangkan menggunakan algoritma *preprocessing* lain yang dapat mendeteksi wajah dengan segala posisi bukan hanya berdasarkan ekspresi saja.
2. Kemampuan sistem ini sebenarnya masih jauh dari sempurna, terlebih karena tidak adanya modul deteksi wajah untuk sebuah citra. Oleh karena itu kedepannya disarankan untuk membuat modul ini. Sedangkan untuk kemampuan akurasi yang tidak terlalu bagus dikarenakan faktor cahaya, sudut, dan lainnya, perlu dibuat modul normalisasi yang lain, sehingga sistem ini dapat memperoleh tingkat akurasi yang lebih baik.
3. Perlu dilakukan penelitian tentang pengenalan yang menyangkut emosi seseorang (senang, marah, sedih, takut,

berani, kaget, dan lain-lain), yang dapat diketahui dari raut wajah seseorang.

DAFTAR PUSAKA

- Arymurthy, A. Murni. dan S. Setiawan. 1992. *Pengantar Pengolahan Citra*, Elex Media Komputindo, Jakarta.
- Gerad B., and Maurice C., 2006, *Digital Signal and Image Processing using Matlab*, ISTE Ltd., Newport Beach, USA.
- Matthew A. Turk and Alex P. Pentland. 1991. Face Recognition Using Eigenfaces. *Journal of Cognitive Neuroscience*, March.
- Mudrova M, et.,al., 2002, *Principal Component Analysis (PCA) in Image Processing*, Institute of Chemical Technology, Prague Department of Computing and Control Engineering.
- PCA Based Face Recognition System, <http://www.mathworks.com/matlabcentral/fileexchange/17032>, Desember 2008.
- Smith I., 2002, *A tutorial on Principal Components Analysis*, Publisher John Wiley & Sons Inc.
- T. Kanade. 1973. "Picture processing system by computer complex and recognition of human faces," Dept. of Information Science, Kyoto University, Nov.
- W. W. Bledsoe. 1996. "The model method in facial recognition," Panoramic Research Inc., Palo Alto, CA, Rep. PRI:15, Aug.
- Wijaya, dkk, 2007, *Pengolahan Citra Digital Menggunakan Matlab*, Bandung: Informatika
- Wibowo, B.B., *Pengenalan Wajah Menggunakan Analisis Komponen Utama (Principal Components Analysis)*, Tugas Akhir Mahasiswa S-1 Teknik Elektro
<http://www.metodealgoritma.com/2013/06/pca-untuk-pengenalan-wajah.html>