

Sistem Pengenalan Pola Wajah Secara Digitalisasi Menggunakan Metode *Eigenface* Dan Perhitungan Jarak *Euclidean*

Nunsina¹, Adliyah Rahmi², Cut Fadhila³, Noviyanti⁴
Fakultas Komputer dan Multimedia, Universitas Islam Kebangsaan Indonesia, Aceh

*Corresponding Email: nyak.nunun@gmail.com

ABSTRAK

Pada penelitian ini memiliki tujuan untuk menerapkan pengenalan pola wajah secara digitalisasi. perkembangan teknologi dengan tujuan mempermudah sistem kerja manusia semakin banyak diaplikasikan, antara lain untuk sistem pengenalan biometrik (yang dapat dikombinasikan dengan fitur biometrik yang lain seperti sidik jari dan suara), sistem pencarian dan pengindeksan pada database citra digital dan database video digital, sistem keamanan kontrol akses area terbatas, konferensi video dan interaksi, dan interaksi manusia dengan komputer. Wajah merupakan salah satu objek visual terpenting dalam hidup kita yang memainkan peran utama dalam menyampaikan identitas yang didalamnya kaya akan informasi. Saat ini pengenalan wajah merupakan salah satu bentuk penelitian besar pada area komputer vision. Pengenalan pola wajah tidak hanya bermanfaat untuk ilmu pengetahuan tetapi juga untuk beberapa aplikasi praktis seperti autentifikasi identitas, surveillance dan security, human computer intelligent interaction serta film. Metode eigenface berfungsi untuk menghitung eigenvalue dan eigenvector yang akan digunakan sebagai fitur dalam melakukan pengenalan. Metode Euclidean distance digunakan untuk mencari jarak dengan data fitur yang telah didapat, dan jarak terkecil adalah hasilnya.

Kata Kunci: Pengolahan citra, *eigenface*, *euclidean*

ABSTRACT

This study to apply facial pattern recognition digitally. Technological developments with the aim of simplifying human work systems are increasingly being applied, including for biometric recognition systems (which can be combined with other biometric features such as fingerprints and voice), search and index systems in digital image databases and digital video databases, security control systems restricted area access, video conferencing and interaction, and human-computer interaction. Face is one of the most important visual objects in our life which plays a major role in conveying identity which is rich in information. Currently face recognition is one of the major forms of research in the area of computer vision. Facial pattern recognition is not only useful for science but also for several practical applications such as identity authentication, surveillance and security, human computer intelligent interaction and film. The eigenface method is used to calculate eigenvalues and eigenvectors that will be used as features in the introduction. The Euclidean distance method is used to find the distance with the feature data that has been obtained, and the smallest distance is the result.

Keywords: Image processing, *eigenface*, *euclidean*

1. PENDAHULUAN

Salah satu yang paling populer saat ini adalah pengenalan wajah yang sudah banyak diteliti dengan berbagai metode yang bervariasi. Wajah merupakan salah satu objek visual terpenting dalam hidup kita yang memainkan peran utama dalam menyampaikan identitas yang didalamnya kaya akan informasi. Saat ini pengenalan wajah merupakan salah satu bentuk penelitian besar pada area komputer vision. Pengenalan pola wajah tidak hanya bermanfaat untuk ilmu pengetahuan tetapi juga untuk beberapa aplikasi praktis seperti autentifikasi identitas, surveillance dan security, human computer intelligent interaction serta film.

Terdapat beberapa hal yang mempengaruhi teknik pengenalan wajah, mulai dari tingkat pencahayaan, posisi, ekspresi wajah, serta penambahan aksesoris wajah seperti kacamata. Secara umum sistem pengenalan

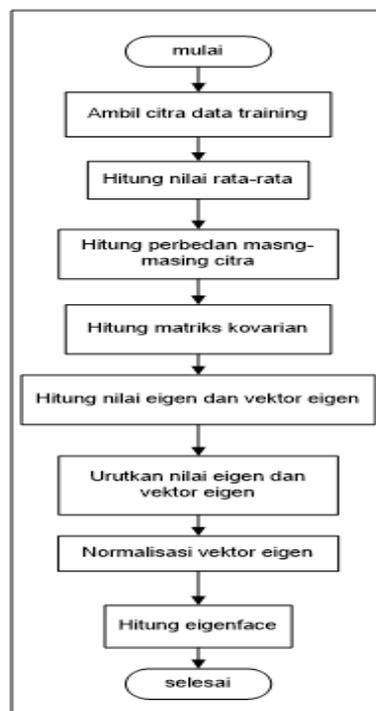
citra wajah dibagi menjadi 2 jenis yaitu: sistem featurebased dan sistem image-based. Pada sistem pertama digunakan fitur yang diekstraksi dari komponen citra wajah (mata, hidung, mulut, dll) yang kemudian dimodelkan secara geometris hubungan antara fitur-fitur tersebut. Sedangkan pada sistem kedua menggunakan informasi mentah dari pixel citra yang kemudian direpresentasikan dalam metode tertentu (misalnya Principal Component Analysis, transformasi wavelet, dll) yang kemudian digunakan untuk pelatihan dan klasifikasi identitas citra. Ide dari metode ini adalah memproyeksikan sebuah wajah, yang merupakan sebuah citra, dapat dilihat sebagai sebuah vektor

Pengenalan wajah biasanya melakukan ekstraksi ciri, reduksi fitur dan pengenalan atau klasifikasi. Ekstraksi ciri adalah untuk menemukan gambaran yang paling representatif dari wajah, membuatnya menjadi lebih mudah membedakan dari yang lain. reduksi wajah tidak hanya memisahkan dan memampatkan ciri awalnya tetapi juga agar tidak merusak informasi yang paling penting dari wajah. Pengenalan atau klasifikasi adalah untuk memilih metode pengukuran yang tersedia seperti euclidean distance, yang digunakan untuk mengklasifikasi ciri dari gambar yang terdapat pada database dan test image. Karena gambar wajah dengan dimensi yang tinggi sulit untuk menggunakan data original secara langsung jadi sulit untuk memilih cara efektif untuk membedakan ciri dalam kasus ekstraksi dan reduksi. Dalam semua jenis algoritma pengenalan wajah, pca merupakan metode ekstraksi ciri yang efektif berdasarkan wajah sebagai ciri yang umum. Pca mereduksi dimensi gambar secara efektif dan menjaga informasi primer pada waktu yang sama.

Dari uraian diatas yang menarik adalah bagaimana kemampuan komputer agar dapat mengenali suatu pola yaitu dengan cara metode analisis komponen utama dan perhitungan jarak euclidean. Jadi, peneliti membuat suatu sistem bagaimana membuat suatu sistem berbasis komputer untuk pengenalan wajah menggunakan metode eigenface dan perhitungan jarak euclidean.

2. METODE PENELITIAN

Rancangan proses menggambarkan alur proses dari sistem yang akan dirancang mulai dari penginputan data, pengeditan, tampil data serta penghapusan data juga menggambarkan input dan output dari sistem yang akan dihasilkan.



Gambar 1. Blok Diagram Perhitungan Eigenface

Merujuk pada gambar blok diagram diatas maka dari proses preprocessing data akan dibagi menjadi beberapa tahapan langkah awal yaitu, pengambilan citra data training, kemudian menghitung nilai rata-rata sehingga selanjutnya dapat menghitung perbedaan masing-masing citra, menghitung matrik kovarian untuk mendapatkan nilai eigen dan vektor eigen, setelah mendapatkan nilai tersebut kemudian masing –masing dari nilai eigen dan vektor eigen akan dinormalisasi nilai vektor eigen dan pada tahapan terakhir akan dihitung nilai eigenface nya sehingga akan didapatkan hasil untuk pola pengenalan wajah.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Rancangan

Prinsip dasar dari pengenalan wajah adalah mengutip informasi unik wajah pada database training kemudian informasi tersebut dibandingkan dengan hasil informasi (feature) yang sudah diperoleh terhadap citra wajah yang akan diuji. Dalam metode eigenface, pengambilan informasi unik (feature) wajah dilakukan dengan menghitung eigenvector kemudian direpresentasikan dalam sebuah matriks. Eigenvector juga dinyatakan sebagai karakteristik wajah, oleh karena itu metode ini disebut dengan eigenface. Setiap wajah direpresentasikan dalam kombinasi linear eigenface. Data input yang sudah melewati tahapan pri-processing akan diolah untuk mendapatkan nilai eigenface-nya

3.2 Implementasi Sistem

Sebelum memasukkan citra yang akan diuji, yang dilakukan adalah memproyeksikan vektor dari seluruh citra data training kedalam facespace. Caranya adalah dengan mengalikan transpose matriks eigenface citra training dengan matriks data training yang sudah dikurang dengan rerataannya.

Tabel 1.Proyeksi citra pada data *training* ke *facespace*

Proyeksi Data Citra						
citra ke-1	citra ke-2	citra ke-3	citra ke-4	citra ke-5	citra ke-6	citra ke-7
-5.48	88.72	-125.02	14.70	2.19	32.40	-7.51
193.48	55.04	-224.64	303.17	-77.66	-953.83	704.44
1.18e+03	3.00e+03	1.53e+03	-2.32e+03	-1.46e+03	-1.14e+03	-782.15
1.84e+03	-2.37e+03	-2.62e+03	-9.65e+03	3.86e+03	2.35e+03	6.60e+03
-1.52e+04	6.42e+03	3.86e+03	-1.95e+03	1.20e+04	-5.17e+03	79.14
-2.08e+04	4.46e+03	5.83e+03	1.16e+03	-2.51e+04	1.29e+04	2.15e+04

Langkah selanjutnya yaitu memasukkan citra yang akan diuji dan dilakukan tahap pre-processing seperti pada citra pada data training .berikut ini citra yang akan digunakan sebagai citra yang diuji.

Tabel 2. Nilai piksel citra yang diuji

Nilai piksel citra uji
213
227
232
236
144
145
224
98
91

134
66
62

Langkah selanjutnya yaitu menghitung selisihnya dengan nilai rata-rata baris dari citra pada data *training*. Setelah nilai *difference* untuk citra yang diuji, maka langkah selanjutnya yaitu memproyeksikan vektor ciri dari citra yang diuji dengan menggunakan persamaan berikut:

$$\text{Projected_test_image} = \text{Eigenface}' \times \text{Difference}$$

Tabel 3. Nilai proyeksi citra uji

Proyeksi citra uji
-109.7026
176.2897
1.67E+03
-832.9205
-1.10E+04
-1.85E+04

Setelah vektor bobot dari citra pada data *training* dan citra uji diperoleh, maka langkah selanjutnya yaitu proses akhir dari pengenalan wajah. Pada tahap ini menggunakan perhitungan jarak euclidean. Fungsinya adalah untuk menentukan kesamaan dua vektor bobot antara citra pada data *training* dan citra uji. Nilai yang semakin kecil menentukan citra yang lebih mirip. Pada proses ini, persamaan yang digunakan adalah sebagai berikut:

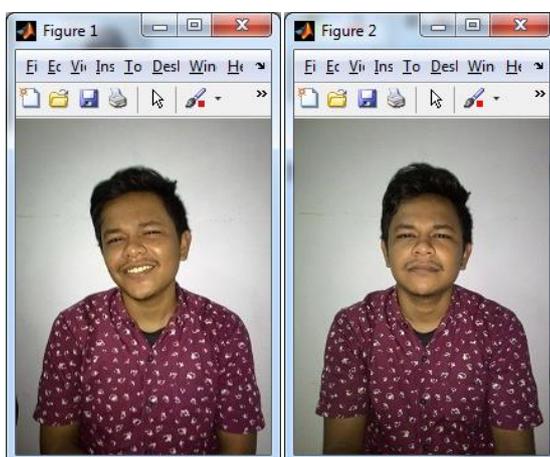
$$\text{Euc_dist} = (\text{Proyeksi citra uji} - \text{Proyeksi data citra})^2$$

Tabel 4. Hasil perhitungan euclidean distances

Hasil Euclidean Distance						
citra ke-1	citra ke-2	citra ke-3	citra ke-4	citra ke-5	citra ke-6	citra ke-7
3.03E+07	8.36E+08	8.18E+08	5.63E+08	6.05E+08	1.04E+09	1.78E+09



Gambar 2. Citra Uji



Gambar 3. Hasil Test Image

4. SIMPULAN

Algoritma eigenface terbukti mampu mengolah citra yang sudah diubah menjadi model matematika dengan mengambil vektor ciri dari citra yang digunakan sebagai pengenalan wajah. Sistem ini memberikan informasi hasil perhitungan pengenalan wajah menggunakan metode perhitungan jarak euclidean. Semakin kecil nilai yang diperoleh dari hasil perhitungan jarak euclidean maka tingkat kemiripan antara dua citra yang dibandingkan semakin tinggi. Hasil pengujian pada citra uji yang diambil dari sampel citra data training lebih akurat dibandingkan dengan pengujian citra uji yang diambil diluar dari citra data training. Sistem pengenalan wajah yang dilakukan masih banyak kekurangan karena dalam proses pengolahan citra tidak menggunakan wajah saja tetapi keseluruhan gambar yang disimpan pada data training dan data test.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Dwi, E. K. (2013). RANCANG BANGUN SISTEM PENGENALAN WAJAH MENGGUNAKAN FILTER GABOR (Doctoral dissertation, Diponegoro University).
- [2] Ramdani, D. (2011). Aplikasi Perbandingan Algoritma Metode Fisherface Dengan Metode Eigenface Pada Sistem Pengenalan Pola Wajah.
- [3] Rowley, H., Baluja, S., & Kanade, T. (1995). Human face detection in visual scenes. *Advances in Neural Information Processing Systems*, 8...
- [4] Schneiderman, H., & Kanade, T. (2000, June). A statistical method for 3D object detection applied to faces and cars. In *Proceedings IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition. CVPR 2000 (Cat. No. PR00662) (Vol. 1, pp. 746-751)*. IEEE.
- [5] Akram, R., Novianda, N., Muttaqin, K., & Dinata, R. K. (2020). Sistem Pengenalan Huruf Latin dengan Metode Perceptron Berbasis Neural Network. *InfoTekJar: Jurnal Nasional Informatika dan Teknologi Jaringan*, 5(1), 206-211.
- [6] Turk, M., & Pentland, A. (1991). Eigenfaces for recognition. *Journal of cognitive neuroscience*, 3(1), 71-86. De wit, Emmie, et al. SARS and MERS: recent insights into emerging coronaviruses. *Nature Reviews Microbiology*, 2016, 14.8: 523-534.