

Pemanfaatan Teknik Content Based Image Retrieval Berbasis Sketsa Untuk Pengenalan Wajah Dengan Pose Normal

Muhammad Said Hasibuan¹⁾, Handoyo Widi Nugroho²⁾
Institute Business and Informatics Darmajaya
Jln ZA Pagar Alam No 93 Bandar Lampung, Indonesia
Telp: +62721787214 faks +62721700261
e-mail: saidmkom@gmail.com

Abstrak

As the rising up crimes including teror in our society due to politics issues, economy, poverty, religion and ethnic conflicts. Many ways and techniques have been tried to crack down those crimes but unfortunately the efforts to seize person or group of criminal suspected is far from our expectation. Face recognition is one of techniques introduced by many researchers for the last decades with many methods and approaches they tried to recognize a person based on his or his faces. Some of the methods such as face recognition with Query by Example (QBE) using shape, colour, and texture to match a query face with face in the database; however the result is not good enough to recognize the faces. One of the problems of face recognition by QBE is sometime we do not have a picture or face image to make QBE. In order to sort it out the problem, in this research we will try to introduce of face recognition method by generating a face image by a face sketch. Many sketch based face recognition was introduced by some researchers and experts, but most of their methods have been applied directly inputting a sketch into database which is very costly and involved a complex algorithm. In addition to the research, we are applying our method proposed into compressed face images, as the compressed images will save storage and simplifier the algorithm.

Key word : Query by Example, Face recognition, criminal

1. Pendahuluan

Perkembangan teknik pengenalan wajah atau *face recognition* cukup sulit karena wajah manusia sangat kompleks, multidimensi, dan sering berubah sesuai dengan perubahan lingkungan dan situasi. Oleh karena itu, maka sistem otomatis pengenalan wajah merupakan tantangan bagi para ahli. Adanya perubahan-perubahan pada kondisi wajah seperti perubahan identitas wajah dan variasi wajah yang terjadi karena penyinaran dan sudut pengambilan citra wajah yang berbeda-beda menjadi tantangan sendiri bagaimana merepresentasikan wajah untuk keperluan pengenalan wajah atau face recognition. Bagaimana cara atau teknik yang dapat digunakan untuk merepresentasikan suatu wajah dibawah kondisi yang berubah-ubah tersebut dengan tepat.

Face recognition atau pengenalan wajah, khususnya pengenalan wajah pelaku tindak kejahatan merupakan bidang yang populer dan banyak menarik para ahli dibidang biometrik.. Banyak penelitian tentang pengenalan wajah telah dilakukan sampai dengan saat ini para ahli *image processing* diantaranya adalah [1][2] . Sementara itu [3] menjelaskan tentang teknik otomatisasi sistem pengenalan wajah seseorang didalam lingkungan waktu nyata dengan menggunakan metoda hirarki citra *wavelet* dan skema *guide coarse* untuk meningkatkan efektifitas pencarian dan deteksi citra wajah. Demikian juga dengan [4] yang telah memperkenalkan teknik pengenalan wajah dengan metoda *subspaces* dengan kombinasi teknik *eginfaces* dan teknik-teknik *Fisher faces* dan *Tensor faces*.

Pustaka lainnya adalah dikemukakan oleh [5] yang telah membuktikan bahwa penelitian bidang pengenalan wajah merupakan penelitian yang banyak dikerjakan oleh para ahli. Seperti bidang-bidang lain dalam *pattern recognition*, indentifikasi atau pengenalan wajah banyak ditujukan dan dilaksanakan dengan berbagai pendekatan menurut bagaimana merepresentasikan wajah dan rancangan atau design metoda-metoda klasifikasi yang digunakan. Disamping itu bannyak perusahaan-perusahaan dan isntansi-instansi atau lembaga-lembaga baik pemerintah maupun swasta terutama di luar negeri mulai tertarik dengan penelitian yang berkaitan dengan *face recognition* untuk berbagai aplikasi seperti untuk indentifikasi, verifikasi wajah atau juga *posture* dan atau *gesture* (gerakan) dan sistem-sistem pintar lainnya.

Dewasa ini metoda yang dikenal dengan mesin pembelajaran (*machine learning*) menjadi semakin menjadi tren dan banyak dipublikasikan dalam bidang *computer vision*. Berbagai aplikasi, cara, teknik dan metoda telah banyak dikerjakan oleh para ahli diantaranya yang paling awal dikerjakan oleh [6]. Dalam penelitian ini akan mencoba untuk membangun atau men-*generate* secara otomatis sketsa yang dibuat oleh operator atau user lainnya dari sebuah photo wajah atau dari wajah yang sempat dia lihat. Alasan penggunaan sketsa suatu wajah untuk pengenalan wajah pelaku kriminalitas adalah karena sketsa adalah suatu bentuk atau wujud gambar yang paling sederhana karena hanya berupa garis-garis saja

2. Metode Penelitian



Gambar 1. Metode Penelitian

2.1 Pembuatan Database Citra Wajah

Dalam penelitian kali akan digunakan *ground truth* lebih dari 1.000 citra wajah dengan berbagai pose atau posisi dan berbagai penyinaran (*brightness*). Database yang dibangun terdiri dari citra wajah normal (menghadap tegak lurus atau 90 derajat ke muka). Setelah proses pengambilan foto, dilanjutkan dengan melakukan konversi dari foto ke sketsa. Proses pembuatan dari foto ke sketsa foto dengan menggunakan software photoshop.

2.2 Pengenalan Sketsa Wajah

Setelah di konversi dari foto wajah ke sketsa dengan menggunakan photoshop. Selanjutnya penelitian ini menggunakan teknik atau metoda Principle Component Analysis (PCA) dan Bayesian Classifier untuk pengenalan wajah. Proses awal dimulai dengan meng-ekstrak sejumlah salient geometric dari grafik wajah untuk merepresentasikan bentuk, fitur, dan ukuran serta posisi relative dari hidung, mata, alis, dan permukaan atau kontur dari wajah serta vector tekstur yang dinormalisasikan dengan bentuk.

Untuk membuat metoda ini sederhana, digunakan rumus $G \in R^{N_1}$ dan $I \in R^{N_2}$ masing-masing merupakan bentuk dan vektor tekstur, dimana N_1 dan N_2 adalah panjang vektor untuk bentuk dan tekstur. Fitur vektor yang digunakan dalam teknik ini adalah hampir sama dengan fitur-fitur yang digunakan untuk pengenalan berbasis foto dalam model bentuk. Setelah itu Eigenspaces untuk bentuk dan tekstur dihitung dari sketsa training. Dalam PCA Classifier, fitur vektor diproyeksikan ke eigenspaces untuk memperoleh fitur dengan dimensi kecil, sehingga:

$$x = E_G(G - m_G)$$
$$y = E_I(I - m_I)$$

Dimana E_G dan E_I adalah matrik Eigenvector dari bentuk dan tekstur, sedangkan m_G dan m_I merupakan rata-rata dari bentuk dan tekstur. Selanjutnya fitur bentuk dan tekstur dinormalisasi dan membentuk suatu kombinasi fitur seperti berikut:

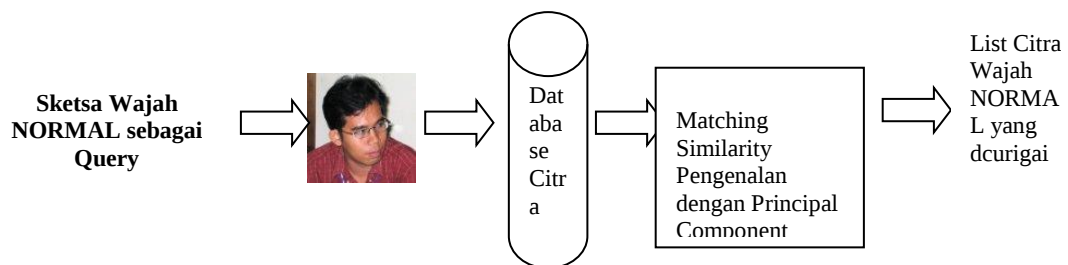
$$z = \left[\frac{\mathbf{x}^T \cdot \mathbf{y}^T}{\|\mathbf{x}\| \|\mathbf{y}\|} \right]$$

Setelah itu klasifikasi didasarkan pada jarak Euclidean.

$d = |z_s - z_g|$, dimana z_s dan z_g adalah fitur terintegrasi untuk sketsa yang dicari .

Setelah tahapan generating citra wajah berdasarkan sketsa, maka kemudian untuk mencari kemiripan atau *similarity* kita menggunakan perhitungan eigenfaces, metadata atau pendekatan Eigenfaces dilakukan untuk ekstraksi fitur – fitur vektor yang nantinya akan digunakan untuk menklasifikasikan dan pengenalan wajah. Secara sederhana Eigenfaces mempunyai prosedur sebagai berikut: i). Pertama diasumsikan bahwa citra wajah latihan (*training set images*) adalah $I_1, I_2, I_3, \dots, I_n$. Dimana setiap citra wajah mempunyai dimensi $I(x, y)$, kemudian setiap citra wajah dikonversi menjadi vektor yang mempunyai matrik $(m \times p)$, dan m merupakan jumlah dari citra wajah latihan sedangkan p adalah $p \times y$. ii). Setelah itu hitung Mean atau rata dari matrik wajah. iii). Setelah itu hitung setiap Matrik wajah dengan Mean. iv). Setelah itu dikerjakan tranformasi matrik, sehingga vektor matrik akan berkurang. v). Kemudian dihitung Eigenvektor dan Eigenvalues sehingga berdasarkan eigenfaces ini setiap citra akan mempunyai vektor wajah, vi). Akhirnya citra wajah akan dapat direkayasa atau dibentuk dengan vektor masing-masing dan vektor-vektor sebelumnya

Pengenalan wajah NORMAL yang akan kita kerjakan dalam penelitian ini dapat di-ilustrasikan dengan gambar berikut ini.



Gambar 2 Arsitektur Sistem

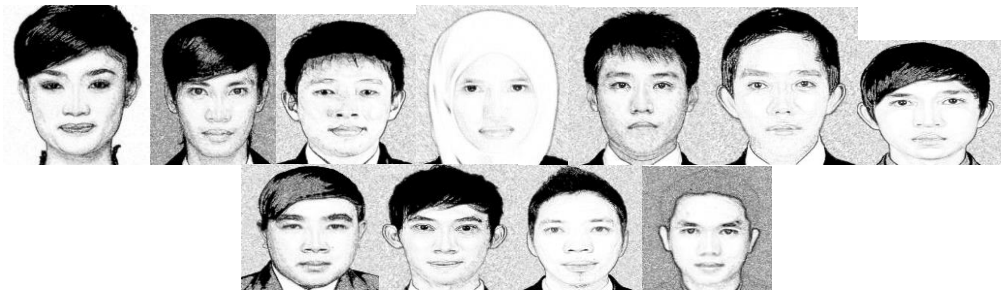
3. Hasil dan Pembahasan

Gambar dibawah ini merupakan gambar hasil foto yang diambil secara normal dengan menggunakan kamera LDR.



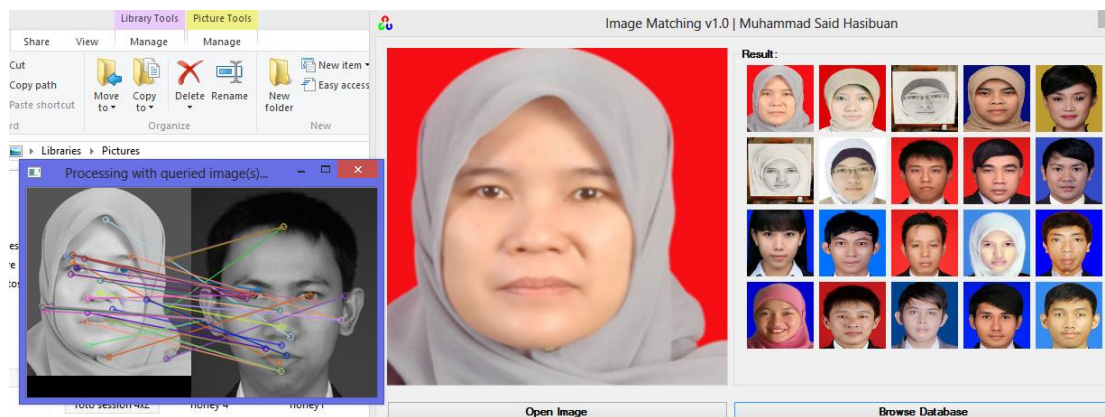
Gambar 3 Wajah Normal

Selanjutnya dari foto normal proses selanjutnya yakni melakukan konversi foto dengan software photoshop ke sketsa wajah. Dibawah ini merupakan gambar sketsa dari gambar yang diambil dari foto sebelumnya



Gambar 4 Hasil Sketsa dengan Photoshop

Selanjutnya dengan program yang dibuat opencv dan algoritma eigenfaces maka akan tampil program dibawah ini .



Gambar 5 Proses pengecekan similirity wajah

4. Simpulan

Adapun kesimpulan pada penelitian ini :

1. Penelitian ini menggunakan metoda Principle Component Analysis (PCA) dan Bayesian Clasifier untuk pengenalan wajah.
2. Foto Wajah normal terlebih dahulu diubah kedalam foto sketsa wajah dengan menggunakan program.
3. Foto Wajah Sketsa sebagai keyword untuk menemukan foto wajah normal.
4. Perlu dilakukan pengujian dengan database yang lebih banyak dan lebih kompleks dengan perpaduan wajah laki laki dan perempuan yang berimbang.

Daftar Pustaka

- [1] G. Marcialis and F. Roli, "Fusion of appearance-based face recognition algorithms," *Pattern Anal. Appl.*, vol. 7, no. 2, pp. 151–163, 2004.
- [2] B.-J. Oh, "Face Recognition using Radial Basis Function Network based on LDA," *World Acad. Sci. Eng. Technol.*, vol. 7, pp. 255–259, 2005.
- [3] L. Qin and B. He, "A wavelet-based time-frequency analysis approach for classification of motor imagery for brain-computer interface applications," *J. Neural Eng.*, vol. 2, no. 4, pp. 65–72, 2005.
- [4] S. Z. Li, S. Z. Li, A. K. Jain, and A. K. Jain, "Face Recognition in Subspaces," *Handb. Face Recognit.*, pp. 141 – 168, 2005.
- [5] K. Delac, M. Grgic, and S. Grgic, "Face recognition in JPEG and JPEG2000 compressed domain," *Image Vis. Comput.*, vol. 27, no. 8, pp. 1108–1120, 2009.
- [6] W. T. Freeman, E. C. Pasztor, O. T. Carmichael, S. Hall, and F. Ave, "Learning Low-Level Vision," vol. 40, no. 1, pp. 25–47, 2000.