

Pendeteksi Wajah Secara Realtime Menggunakan Metode Eigenface

Oki Victoria¹, Indra Permana Solihin^{*}

Fakultas Ilmu Komputer
Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta
e-mail: okivict@gmail.com¹, indrapermana@upnvj.ac.id^{*}
Jl. RS. Fatmawati, Pondok Labu, Jakarta Selatan, DKI Jakarta, 12450, Indonesia

Abstrak

Wajah dapat menjadi identitas pribadi, yang digunakan untuk berbagai macam kepentingan dalam interaksi manusia dan komputer serta untuk menentukan dan mengkonfirmasi seseorang. Oleh sebab itu komputer memerlukan metode khusus, karena komputer tidak memiliki cara berpikir seperti manusia. Pada penelitian ini digunakan metode Eigenface yang akan diimplementasikan dalam bahasa pemrograman C # dengan modul CV dan CXCORE dari library OpenCV. Library ini kemudian diimpor ke dalam Visual Studio IDE yang diharapkan dapat mendukung pengembangan aplikasi deteksi wajah secara Realtime. Hasil pengembangan aplikasi ini menunjukkan bahwa deteksi luar ruangan memiliki hasil yang lebih baik di dalam kecepatan dan keakurasian dalam mendeteksi wajah daripada di dalam ruangan sehingga memenuhi aspek Realtime yang cukup tinggi, sebagaimana dibuktikan oleh perbandingan persentase outdoor daripada di dalam ruangan. Ini menunjukkan bahwa pencahayaan normal memiliki hasil yang lebih baik dalam ekstraksi pola wajah.

Kata kunci: Identitas pribadi, Metode Eigenface, Library OpenCV, Deteksi Wajah Realtime, Pencahayaan.

1. PENDAHULUAN

Pada era modern seperti saat ini perkembangan sangat cepat terutama dalam teknologi yang digunakan untuk menganalisa fisik dan kelakuan manusia (*biometric*) salah satunya yaitu sistem pengenalan wajah (*face recognition*) yang merupakan salah satu identifikasi personal yang dapat digunakan untuk berbagai kepentingan dalam interaksi manusia dan komputer seperti untuk menentukan atau mengonfirmasi bahwa seseorang itu asli atau tidak (*authentication*) yang diperoleh melalui pengolahan citra gambar yang merupakan suatu komponen multimedia yang kaya akan informasi terutama informasi visual.(Indra, 2012)

Secara umum sistem pengenalan wajah otomatis terdiri dari subsistem deteksi wajah, yang berfungsi untuk menentukan posisi dan ukuran wajah dalam sebuah citra, subsistem ekstraksi ciri, yang berfungsi mengekstraksi ciri-ciri yang terdapat di area wajah, dan subsistem pengenalan wajah yang bertugas membandingkan citra wajah masukan dengan sekumpulan wajah dalam suatu basis data, sehingga pada akhirnya dapat ditentukan tingkat pengenalan terhadap citra wajah tersebut (Zhao et.al, 2003).

Pendeteksian wajah manusia adalah tahap awal yang penting dalam sistem pengenalan wajah otomatis. Dalam suatu citra tunggal, tujuan dari pendeteksian wajah adalah mengidentifikasi semua area yang ada dalam citra untuk menemukan area wajah dan area bukan wajah.(Yang et.al, 2002) untuk menyajikan suatu survei algoritma pendeteksian wajah yang kritis dan menyeluruh salah satu metode pendeteksian wajah yang cukup populer terutama dalam citra berwarna adalah melalui warna kulit, hal ini dikarenakan warna adalah fitur penting dalam wajah.

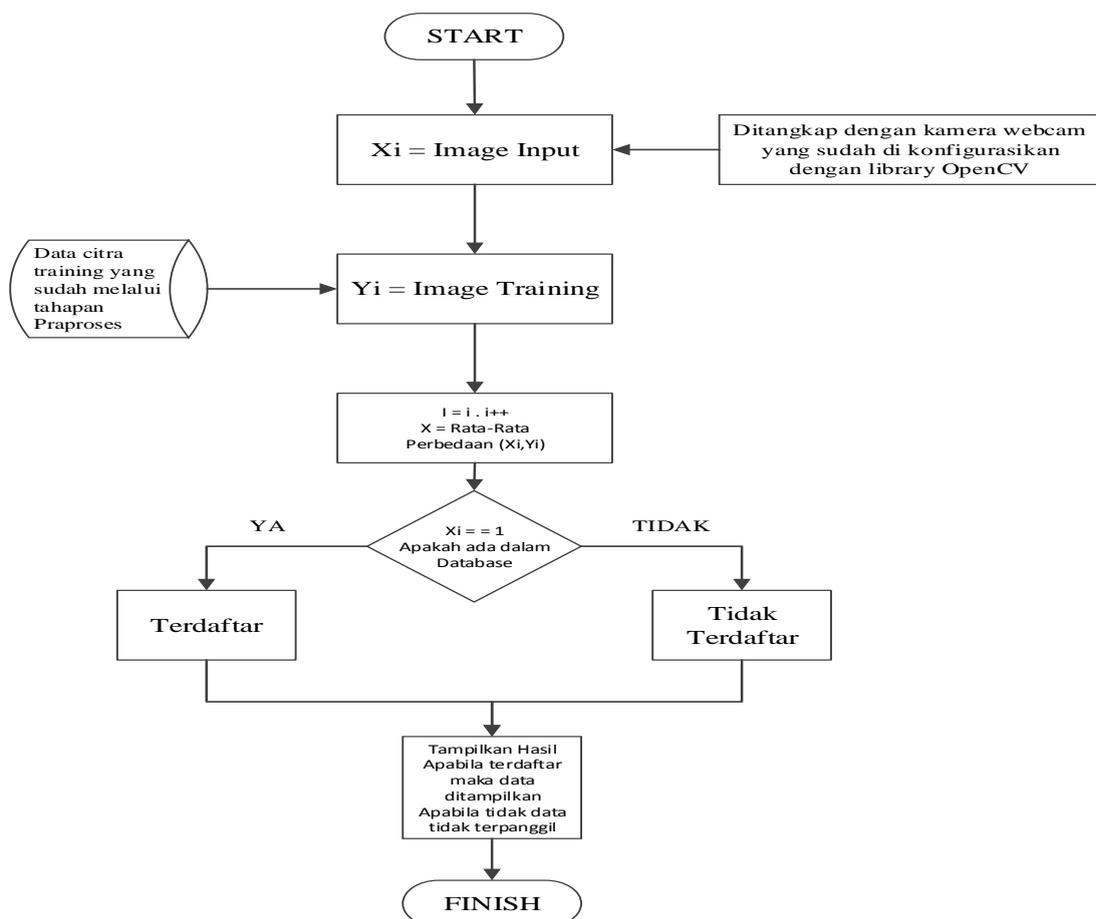
Dalam pendeteksian citra, warna memiliki kepekaan yang tinggi terhadap perubahan cahaya, maka untuk mengatasinya dilakukan transformasi citra RGB ke dalam sebuah ruang warna yang komponen luminasi dan kromatiknya dipisahkan sehingga cukup digunakan kromatik saja untuk proses deteksi warna kulit (Chang et.al., 2000).

Seiring berkembangnya teknologi dalam bidang autentifikasi terutama pendeteksian wajah (*face recognition*) muncul suatu pustaka (*library*) perangkat lunak OpenCV (*Open Source Computer*

Vision Library) yang ditujukan untuk pengolahan citra dinamis secara real-time, yang dibuat oleh Intel, dan sekarang dikembangkan oleh Willow Garage dan Itseez. OpenCV merupakan *library open source* dan merupakan *library* yang dapat di jalankan dalam *multi-platform* termasuk android. Android adalah *mobile operating system* yang memodifikasi dan menggunakan kernel dari sistem operasi Linux.

Computer Vision merupakan salah satu cabang ilmu pengetahuan yang bertujuan untuk membuat suatu keputusan yang berguna mengenai objek fisik nyata dan keadaan berdasarkan sebuah gambar atau citra (Shapiro & Stockman, 2001) Vision secara bahasa dapat diartikan sebagai penglihatan. Vision juga dapat diartikan sebagai suatu proses pengamatan apa yang ada pada dunia nyata melalui panca indra penglihatan manusia. Pada hakikatnya, computer vision mencoba meniru cara kerja sistem visual manusia (Human Vision). Manusia melihat obyek dengan indra penglihatan (mata), lalu citra obyek diteruskan ke otak untuk di interpretasi sehingga manusia mengerti obyek apa yang tampak dalam pandangan matanya. Hasil interpretasi ini mungkin digunakan untuk pengambilan keputusan (misalnya menghindari kalau melihat mobil melaju di depan atau menghindari ketika ada pejalan kaki ketika sedang mengendarai sebuah mobil). Analisis visual pergerakan manusia juga merupakan salah satu ilmu terpopuler pada computer vision (patil, 2014).

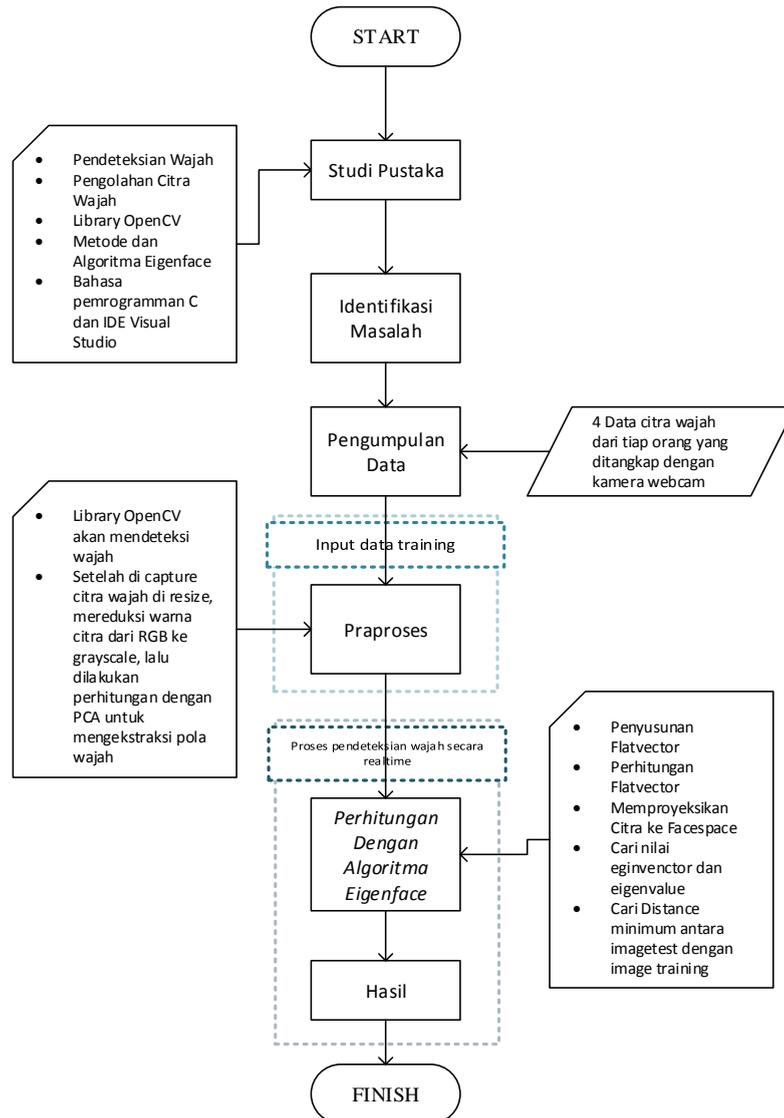
Dasar dari algoritma *eigenface* ini yaitu *Principal Component Analysis* (PCA) atau biasa disebut dengan transformasi *Karhunen-Loeve*. Dimana metode ini untuk mentransformasi vektor citra dari ruang citra dimensi ke-n ke ruang ciri dimensi-m.



Gambar 1.1 Pemrosesan Citra Sehingga Mendeteksi Secara *Realtime*

2. METODOLOGI PENELITIAN

Berikut merupakan kerangka berpikir pada penelitian ini :



Gambar 2.1 Kerangka Berpikir

Berikut ini merupakan penjelasan dari pada kerangka berpikir di atas :

a. Studi Pustaka

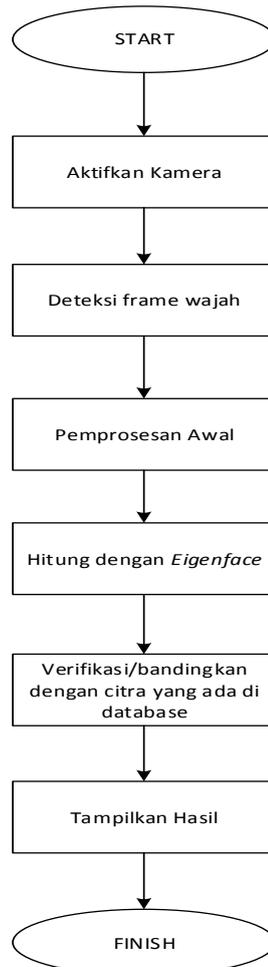
Tahap ini adalah tahap awal tentang pembelajaran terhadap metode - metode terkait serta pengolahan citra yang nantinya akan digunakan dalam perancangan aplikasi ini, dimana penulis mencari sumber yaitu jurnal maupun buku yang terkait dengan topik pembahasan, sehingga penulis dapat menyelesaikan perancangan aplikasi ini.

b. Identifikasi Masalah

Tahap ini adalah tahap dimana penulis memulai untuk perancangan aplikasi, dimana penulis mencari permasalahan terkait dengan kebutuhan informasi pada perancangan aplikasi pendeteksian wajah dengan menggunakan metode dan algoritma sehingga dapat menghasilkan kesimpulan apakah wajah tersebut cocok dengan data yang sudah ada atau tidak.

c. Pengumpulan Data

Tahap ini adalah tahap dilakukannya pengumpulan data citra yang diambil melalui webcam, proses pengambilan gambar melalui *webcam*. Berikut *flowchat* pengumpulan Data:



Gambar 2.2 Proses Pengumpulan Data

d. Proses Data *Training*

Citra yang di tangkap melalui kamera secara *realtime* memiliki intensitas pixel yang berbeda. Tahap ini berguna untuk membatasi intensitas pixel dari citra yang ditangkap melalui kamera agar dapat diproses dengan baik pada saat pendeteksian wajah secara *realtime*.

e. Hasil Pendeteksian Wajah

Tahap ini merupakan hasil yang diperoleh dari proses testing yang dilakukan. Hasil ini berupa keluaran dimana terdapat wajah yang terdeteksi secara baik atau tidak yang dilakukan secara *Realtime*.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dari aplikasi pendeteksian wajah secara *realtime* yang dibangun yaitu ketika kamera webcam dinyalakan melalui aplikasi pendeteksian wajah maka luaran yang didapatkan yaitu: secara *realtime* wajah terdeteksi dan data terinput secara otomatis.



Gambar 3.1 Wajah terdeteksi secara *Realtime*

Analisis hasil dan pembahasannya.

Pada Tahap ini, Aplikasi yang dibangun akan diuji berdasarkan tingkat ketepatan hasil capture dalam pendeteksian wajah, Dengan 10 kali uji coba pada 10 orang berbeda dengan masing masing orang memiliki 4 citra dengan kondisi pencahayaan yang berbeda namun pada rentan waktu yang relatif sama yaitu pada pukul 14.00 sampai 15.00 WIB, kondisi pertama pencahayaan di luar ruangan dan yang kedua di dalam ruangan dengan pencahayaan cahaya dari luar ruangan dan lampu dengan kekuatan 20 watt. Berikut penjelasan mengenai pengambilan data di dalam maupun di luar ruangan.

a. Hasil Pengambilan citra di luar ruangan.

Tabel 1. Hasil pengambilan citra di luar ruangan

Percobaan Pada Orang Ke-	Menghadap lurus	Menghadap Ke Kiri	Menghadap Ke Kanan	Menghadap Ke Bawah
1	Dikenali	Dikenali	Tidak Dikenali	Dikenali
2	Dikenali	Dikenali	Tidak Dikenali	Dikenali
3	Dikenali	Dikenali	Dikenali	Dikenali
4	Dikenali	Dikenali	Tidak Dikenali	Dikenali
5	Dikenali	Tidak Dikenali	Dikenali	Dikenali
6	Tidak Dikenali	Dikenali	Tidak Dikenali	Dikenali
7	Dikenali	Dikenali	Dikenali	Dikenali
8	Dikenali	Dikenali	Dikenali	Dikenali
9	Dikenali	Tidak Dikenali	Dikenali	Dikenali
10	Dikenali	Tidak Dikenali	Tidak Dikenali	Dikenali

b. Hasil Pengambilan citra di dalam ruangan.

Tabel 2. Hasil pengambilan citra di dalam ruangan

Percobaan Pada Orang Ke-	Menghadap lurus	Menghadap Ke Kiri	Menghadap Ke Kanan	Menghadap Ke Bawah
1	Dikenali	Tidak Dikenali	Tidak Dikenali	Dikenali
2	Dikenali	Tidak Dikenali	Tidak Dikenali	Dikenali
3	Dikenali	Tidak Dikenali	Tidak Dikenali	Dikenali
4	Dikenali	Dikenali	Tidak Dikenali	Dikenali
5	Dikenali	Dikenali	Tidak Dikenali	Tidak Dikenali
6	Dikenali	Tidak Dikenali	Dikenali	Tidak Dikenali
7	Dikenali	Tidak Dikenali	Tidak Dikenali	Dikenali
8	Tidak Dikenali	Dikenali	Tidak Dikenali	Tidak Dikenali
9	Tidak Dikenali	Dikenali	Tidak Dikenali	Tidak Dikenali
10	Dikenali	Dikenali	Tidak Dikenali	Dikenali

4. KESIMPULAN

Kesimpulan yang dapat ditarik dari pembahasan berdasarkan perhitungan akurasi yang dilakukan dengan data yang diambil, didapatkan nilai presentase pengenalan wajah dari 10 orang yang berbeda yaitu 52,5%. Nilai 21 didapatkan dari jumlah posisi pengambilan citra yang berhasil dikenali, dan 40 adalah total semua citra training yang sudah di input sebelumnya dengan kemiringan yang sama. Dari kedua ujicoba yang dilakukan dengan kondisi pencahayaan berbeda maka dapat disimpulkan tingkat akurasi dari aplikasi pendeteksian wajah yang dibangun ini dapat mengenali citra wajah secara *realtime* lebih baik pada kondisi pencahayaan yang cukup, hal ini dibuktikan berdasarkan perbedaan nilai presentase dari perhitungan akurasi yang memiliki perbedaan 25% dimana total nilai presentasi pada ujicoba di luar ruangan sebesar 77,5% dan ujicoba di dalam ruangan dengan pencahayaan yang kurang baik sebesar 52,5%.

Hal ini membuktikan bahwa citra yang diproses setelah ditangkap untuk dijadikan data training melalui proses *grayscale* hanya akan dibuat menjadi 2 warna yaitu hitam dan putih, sehingga saat citra ditangkap pada pencahayaan rendah dan di proses citra tersebut akan memiliki banyak warna hitam yang memberikan hasil pendeteksian wajah hasilnya tidak akurat bahkan wajah tidak terdeteksi.

Referensi

- A.S, Rosa., Shalahudin, M. 2011. Modul Pembelajaran Rekayasa Perangkat Lunak (Terstruktur dan Berorientasi Objek), Modula, Bandung.
- Bambang Haryanto, 2011:2, Esensi-esensi Bahasa Pemrograman Java. Yogyakarta: Andi.
- Indra. 2012. *Sistem Pengenalan Wajah dengan Metode Eigenface Untuk Absensi Pada PT Florida Lestari*. Jakarta: Universitas Budi Luhur
- K. Barklay and J. Savage. (2004). Object Oriented Design With UML and JAVA (First Edition).
- L. Kevin. 2009. UML Semantics and Applications.
- M. H. Purnomo and A. Muntasa, Konsep Pengolahan Citra Digital dan Ekstraksi Fitur. Yogyakarta: Graha Ilmu, 2010.
- P. B. Grassles, Henriette. Boumann, Philippe. 2005. UML 2.0 in Action.
- Patil, Rakibe. 2014. Human Motion Detection using Background Subtraction Algorithm. International Journal of Advanced Research in Computer Science and Software Engineering.
- Peter N. Belhumeur, Joao P. Hespanha, and David J. Kriegman. 1997. Eigenfaces vs Fsherfaces: Recognition Using Class Specific Linear Projection.
- Puri, F.T. 2011. Analisis algoritma eigenface (Pengenalan wajah) pada aplikasi kehadiran pengajar dosen.
- R. M. Alhaqqi, N. Ramadjanti and Setiawardhana. 2011. "Finger Tracking untuk Interaksi pada Virtual Keyboard," JUTI.
- Rosa A.S dan M. Shalahuddin, 2014:103, Rekaya Perangkat Lunak. Jakarta: PT Elex Media Komputindo
- S. Soo. 2009 "Object detection using Haar-cascade Classifier," Institute of Computer Science, University of Tartu.
- Shapiro, L.G. & Stockman G.C. 2001. Computer Vision. Prentice-Hall : Upper Saddle River.
- Yang, M.H, Kriegman D.J., Ahuja N., 2002. "Detecting Faces in Images : A Survey", IEEE Pattern Analysis and Machine Intellegence, Vol. 24 No.I, pp 34 – 58.
- Zhao W., Chellapa R., Phillips PJ., Rosenfeld A. 2003. "Face Recognition : A Literature Survey", ACM Computing Survey, Vol. 35 No. 4, pp 399 – 458.