

PERANCANGAN SISTEM PRESENSI BERBASIS PENGENALAN WAJAH SECARA REAL-TIME DENGAN WEBCAM DAN PENGOLAHAN CITRA DIGITAL

Nurhidayat¹, Iwan Iwut Tritoasmoro², Dr.bambang Hidayat³

¹Teknik Telekomunikasi, Fakultas Teknik Elektro, Universitas Telkom

Abstrak

Wajah manusia terdiri atas beberapa bagian yang memiliki karakteristik tersendiri, yang terbentang dari dahi hingga ke dagu seperti rambut, dahi, mata, hidung, telinga, pipi, bibir. Penelitian mengenai pengenalan wajah tampaknya lebih banyak berkisar tentang sekuriti. Penelitian tentang sekuriti yaitu pengenalan wajah untuk mengidentifikasi seseorang berdasarkan gambar digital atau video yang dimasukkan.

Tugas Akhir ini membahas mengenai teknik untuk mengenali wajah manusia dengan menggunakan metode yaitu Eigenface. Ekstraksi ciri menggunakan Eigenface merupakan tahapan untuk mencari fitur-fitur penting yang mewakili sebuah citra. Penelitian sebelumnya telah dilakukan oleh Prospero C. Naval Junior [3] menggunakan metode Kernel Eigenface dan Support Vector Machine, penelitian ini menggunakan ATT Face Dataset yang berisi 10 citra greyscale dari 40 individu yang berbeda.

Penelitian pada Tugas Akhir ini merupakan bagian awal dari tahapan untuk membangun sistem presensi secara keseluruhan. Penelitian ini telah dilaksanakan menggunakan metode Eigenface untuk dapat mengenali citra wajah yang diambil dengan menggunakan webcam dan telah diuji berdasarkan parameter eigen dengan akurasi 85,83%.

Kata Kunci : Face recognition , Eigenface, Digital Image Processing.

Abstract

The human face consists of several parts that has its own characteristics, which stretches from the forehead to the chin like the hair, forehead, eyes, nose, ears, cheeks, lips. Research on face recognition seems to be much revolves around security. Research about the security of face recognition to identify a person based on digital images or video that included

Final discusses the techniques to recognize human faces using the method of Eigenface. Feature extraction using Eigenface the stage to look important features that represent an image. The previous research is performed by Prospero C. Naval Junior [3] using Kernel Eigenface methods and Support Vector Machine, in this study using ATT Face dataset containing 10 greyscale images of 40 different individuals

Research on final project is part of the initial stages to build a Presence system as a whole. This research has been done by using eigenface method to be able to recognize a face image taken using the webcam and it tested based on eigen parameters with 85.83% accuracy

Keywords : Face recognition, Eigenface, Digital Image Processing

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Wajah manusia terdiri atas beberapa bagian yang memiliki karakteristik tersendiri, yang terbentang dari dahi hingga ke dagu seperti rambut, dahi, mata, hidung, telinga, pipi, bibir. Penelitian mengenai pengenalan wajah tampaknya lebih banyak berkisar tentang sekuriti. Penelitian tentang sekuriti yaitu pengenalan wajah untuk mengidentifikasi seseorang berdasarkan gambar digital atau video yang dimasukkan.

Teknik pengenalan wajah menjadi tidak mudah, karena kemampuan komputer tidak sama dengan kemampuan manusia yang dapat mengenali setiap wajah yang telah dikenal bertahun-tahun maupun yang dilihat sekilas, oleh karena itu diperlukan tahap pembelajaran (*learning*) untuk melatih sehingga pada akhirnya sistem dapat mengenali wajah yang diuji.

Tugas Akhir ini membahas mengenai teknik untuk mengenali wajah manusia dengan menggunakan metode yaitu Eigenface. Ekstraksi ciri menggunakan Eigenface merupakan tahapan untuk mencari fitur-fitur penting yang mewakili sebuah citra. Beberapa penelitian sebelumnya yaitu, pengenalan wajah yang dilakukan oleh Prospero C. Naval Junior [3] menggunakan metode *Kernel Eigenface* dan *Support Vector Machine*, pada penelitian ini menggunakan *ATT Face Dataset* yang berisi 10 citra *greyscale* dari 40 individu yang berbeda. Penelitian ini menghasilkan lebih banyak informasi untuk mengenali wajah dengan menggunakan *Kernel PCA* dibandingkan dengan PCA saja. Sementara, pengenalan wajah yang dilakukan oleh Akhmad Hendriawan [4] menggunakan metode Eigenface dan metode *K-Nearest Neighbour* yang diterapkan pada sistem keamanan rumah. Penelitian ini telah dapat menghasilkan alat yang berfungsi untuk mengklasifikasikan pemilik rumah dan pencuri. Kelemahan dari salah satu penelitian sebelumnya adalah penurunan akurasi [3] seiring dengan kenaikan derajat polinomial kernel.

Penelitian pada Tugas Akhir ini merupakan bagian awal dari tahapan untuk membangun sistem presensi secara keseluruhan, dimana fokusnya adalah bagaimana menerapkan metode Eigenface untuk dapat mengenali citra wajah yang diambil

PENDAHULUAN

dengan menggunakan *webcam*, serta menguji metode tersebut sehingga menghasilkan teknik pengenalan wajah dengan akurasi yang baik. Pembangunan pengenalan wajah hasil akuisisi *webcam* menggunakan metode Eigenface ini dibagi menjadi dua bagian, yaitu tahap pelatihan dan tahap pengujian. Tahap pelatihan bertujuan untuk mendapatkan fitur-fitur penting hasil proses ekstraksi ciri, dimana pada tahap pelatihan proses klasifikasi ini bertujuan untuk mendapatkan *classifier* yang dapat memisahkan kelas-kelas wajah. Tahap pengujian bertujuan untuk melihat bagaimana sistem berjalan dari awal sampai akhir dengan beberapa parameter pengujian, salah satunya adalah citra yang diuji merupakan citra yang melalui tahap *preprocessing* dan citra yang tidak melalui tahap *preprocessing*.

Dengan adanya penelitian ini dapat menghasilkan pengenalan wajah dengan akurasi yang baik dengan penggunaan metode yang tepat.

1.2 Tujuan dan Manfaat

Tujuan tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Menerapkan gabungan metode Eigenface untuk pengenalan wajah.
2. Menganalisis akurasi yang dihasilkan untuk citra yang melalui tahap *preprocessing* dan tidak melalui tahap *preprocessing*.
3. Menganalisis pengaruh banyaknya pengambilan fitur pada Eigenface terhadap *classifier* sehingga menghasilkan akurasi yang baik

1.3 Rumusan Masalah

Tugas akhir ini membahas tentang performansi sistem dalam mengenali wajah untuk mendapatkan sistem dengan performansi terbaik. Hal-hal yang akan dianalisa diantaranya :

1. Bagaimana menerapkan gabungan metode Eigenface untuk pengenalan wajah?
2. Bagaimana menganalisis akurasi yang dihasilkan untuk citra yang melalui tahap *preprocessing* dan tidak melalui tahap *preprocessing*?
3. Bagaimana menganalisis pengaruh banyaknya pengambilan fitur pada Eigenface terhadap *classifier* sehingga menghasilkan akurasi yang baik?

1.4 Batasan Masalah

PERANCANGAN SISTEM PRESENSI BERBASIS PENGENALAN WAJAH
SECARA REAL-TIME DENGAN WEBCAM DAN PENGOLAHAN CITRA DIGITAL

PENDAHULUAN

Agar dalam pengerjaan tugas akhir ini didapatkan hasil yang optimal, maka digunakan batasan masalah sebagai berikut:

1. Citra yang digunakan adalah citra yang diambil dengan menggunakan webcam pada suatu ruangan (*indoor*), proses pengambilan gambarnya untuk pelatihan dan pengujian sistem dilakukan secara *real-time*.
2. Sample citra wajah yang digunakan sebanyak 40 citra wajah.
3. Kondisi wajah untuk sample citra adalah menghadap ke arah depan kamera dan kondisi sama seperti citra latih tanpa aksesoris lain seperti kacamata dan topi.
4. Banyaknya wajah yang akan diuji maksimal 5 citra wajah yang berbeda-beda.
5. Proses deteksi wajah menggunakan library OpenCV dengan algoritma Haar Cascade.
6. Ukuran citra pada tahap *preprocessing* diubah menjadi 92 x 112 piksel sesuai dengan standar acuan *database* wajah yaitu *database* AT&T.
7. Pembangunan simulasi sistem menggunakan MATLAB versi 2009a.

1.5 Metodologi Penelitian

Metodologi yang digunakan dalam menyelesaikan tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

a. Studi literatur dan pustaka

Bertujuan untuk mempelajari dasar teori dari berbagai literatur mengenai pengenalan wajah menggunakan metode Eigenface, diantaranya:

1. Mempelajari tentang pengolahan citra digital, pengenalan, dan pengkonversian karakter.
2. Mempelajari tentang Eigenface.
3. Mempelajari tentang koneksi webcam secara real-time ke MATLAB.

b. Pengumpulan data

Bertujuan untuk mendapatkan *database* citra wajah yang akan digunakan sebagai masukan dari sistem dan citra wajah untuk citra uji.

c. Studi pengembangan aplikasi

PENDAHULUAN

Bertujuan untuk menentukan metodologi pengembangan sistem yang akan digunakan dengan pendekatan tersruktur dan melakukan analisa perancangan.

d. Implementasi program aplikasi

Bertujuan untuk melakukan implementasi metode pada program aplikasi sesuai dengan perancangan yang telah dilakukan.

e. Analisa performansi

Bertujuan untuk melakukan analisis performansi hasil pengenalan wajah menggunakan metode Eigenface.

f. Pengambilan kesimpulan

Bertujuan untuk menarik kesimpulan setelah melakukan percobaan pengenalan pengenalan wajah menggunakan metode Eigenface dan hasilnya..

1.6 Sistematika Penulisan

Proposal tugas akhir ini disusun berdasarkan sistematika sebagai berikut :

BAB I : Pendahuluan

Materi yang akan dibahas mengenai latar belakang pengambilan topik penelitian, tujuan penelitian, rumusan masalah, batasan masalah, metodologi penelitian dan sistematika penulisan tugas akhir.

BAB II : Landasan Teori

Pemaparan terhadap teori-teori yang mendukung dan mendasari penulisan tugas akhir ini.

BAB III : Rancangan dan Gambaran Sistem

Penjelasan rancangan sistem yang akan dibangun, meliputi perancangan alur sistem yang akan berjalan, gambaran input dan output, serta spesifikasi kebutuhan sistem.

BAB IV : Pengujian dan Analisis

Penjelasan mengenai simulasi dan pengujian sistem serta analisa terhadap output yang dihasilkan.

PENDAHULUAN

BAB V : Kesimpulan dan Saran

Pemberian kesimpulan dari permasalahan yang dibahas berdasarkan hasil penelitian dengan tahapan-tahapan yang telah dilakukan pada bab sebelumnya. Selain itu diberikan juga kritik dan saran yang dapat menunjang pengembangan selanjutnya.



BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengujian dan analisa, dapat disimpulkan beberapa hal berikut ini:

1. Perancangan sistem presensi berbasis pengenalan wajah sudah bisa berjalan secara *real-time* dengan sistem *real-time*, yaitu *preview* di tempat dan *capture* langsung di proses.
2. Nilai Akurasi pengujian antara lain:
 - a. Rata-rata waktu proses 1.13 detik
 - b. Jarak Wajah ke *webcam* yang optimal adalah 30-40 cm dengan akurasi 100%.
 - c. Kemiringan wajah memiliki akurasi 100% sampai kemiringan 20°.
3. Akurasi dari sistem yang dirancang adalah:
 - a. Sistem *offline*, akurasi sebesar 90.83% dan *error* sebesar 9.17% dengan waktu proses rata-rata 1.21 detik.
 - b. Sistem *real-time*, akurasi sebesar 85,83% dan *error* sebesar 14.17% dengan waktu proses rata-rata 1.40 detik.

5.2 Saran

Berikut ini adalah hal-hal yang disarankan penulis untuk dilakukan penelitian pada masa mendatang:

1. Mempercepat waktu proses atau waktu komputasi
2. Penggunaan Classifier yang lebih handal seperti JST dan HMM
3. Sistem presensi bisa diimplementasikan bukan saja pada *webcam*, tapi juga pada kamera digital *handphone*.
4. Mencoba alternatif metode lain yang lebih optimal dalam memproses citra digital, khususnya citra wajah
5. media yang digunakan untuk pengambilan data secara otomatis (auto capture)

DAFTAR PUSTAKA

- [1] M.Turk and A. Pentland, "*Eigenfaces for Recognition*", *Journal of Cognitive Neuroscience*, Maret 1991.
- [2] Zhao, W., et.al. "*Face Recognition : A Literature Survey*". *ACM Computing Survey*, Vol 35, No. 4, 399–458, December 2003.
- [3] Agus Prijono & Marvin Ch. Wijaya, 2007. *Pengolahan Citra Digital Menggunakan MatLAB Image Processing Toolbox*. Bandung : Informatika.
- [4] Dian Cahya, Winda. 2010. *Peningkatan Keandalan Sistem Rekapitulasi Presensi Berbasis Pengolahan Citra Digital Dan Transformasi Hough*, Tugas Akhir, Bandung : Institut Teknologi Telkom.
- [5] I Smith, Lindsay, "*A Tutorial on Principal Component Analysis*". 2002.
- [6] Lata, Vijaya., et.al. "*Facial Recognition using Eigenface by PCA*". *International Journal of Recent Trends in Engineering*, Vol 1, No. 1, May 2009.
- [7] Zhao, W., et.al. "*Face Recognition : A Literature Survey*". *ACM Computing Survey*, Vol 35, No. 4, 399–458, December 2003.
- [8] Sugiharto, Aris. 2006. *Pemrograman GUI dengan MATLAB*. Yogyakarta : Andi. Bayu, Setya, et.al. "*Penerapan Face Recognition dengan Metode Eigenface dalam Intelligent Home Security*". Institut Teknologi Sepuluh November (ITS) Surabaya