

PENGENALAN CITRA WAJAH BEDA USIA DENGAN MENGGUNAKAN KOMBINASI METODE CRANIO-FACIAL GROWTH, FACE ANTHROPOMETRY DAN EIGENFACE

I Made Arsana¹, Bambang Hidayat², Gelar Budiman³

¹Teknik Telekomunikasi, Fakultas Teknik Elektro, Universitas Telkom

Abstrak

Setiap manusia mempunyai ciri khas tersendiri pada wajah yang membedakannya dengan manusia lain. Sehingga wajah pun memainkan peranan penting dalam mengungkap identitas seseorang. Seiring dengan bertambahnya usia, wajah pun akan mengalami perubahan bentuk. Salah satu metode yang memaparkan perubahan bentuk wajah terhadap usia adalah metode Cranio-Facial Growth yang memprediksi perkembangan wajah manusia berdasarkan parameter pertumbuhan (k).

Tugas akhir ini membahas mengenai pemanfaatan metode Cranio-Facial Growth dalam memprediksi wajah dan metode Eigenface dalam melakukan pengenalan wajah. Dalam proses pengenalan tersebut, yang menjadi input sistem adalah 68 landmark pada wajah sesuai dengan konsep Face Anthropometry .

Dari hasil pengujian didapatkan bahwa, semakin besar SNR citra input pada saat penentuan parameter pertumbuhan (k) maka akurasi semakin besar. Sementara jumlah eigenface yang digunakan sebanding dengan besarnya akurasi sistem dan sistem mencapai akurasi maksimum ketika jumlah eigenface lebih dari 7 dengan nilai akurasi sebesar 56% dalam memprediksi dan mengenali citra wajah beda usia.

Kata Kunci : Cranio-Facial Growth, Eigenface, Face Anthropometry

Abstract

Every human has own characteristics in the face which distinguish with the other humans. So that, the face has an important role in uncovering a person's identity. Along with age, changes will be occur on the shape of face. One method of describing the changes in shape of the face at different age is the Cranio-Facial Growth methods that predict the development of human faces based on growth parameters (k).

This final project about the use of Cranio-Facial Growth method in predicting facial image and Eigenface method in face recognition. Which becomes the input for recognition process is 68 landmarks on the face in accordance with the concept of Face Anthropometry.

From the test results showed that, as greater the input image SNR when deciding on the growth parameters (k) as greater accuracy. While the number of eigenface is used proportional to the accuracy of the system and the system reaches a maximum accuracy when the number of eigenface more than 7 with a value of 56% accuracy in predicting and recognizing facial images at different age.

Keywords : Cranio-Facial Growth, Eigenface, Face Anthropometry

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Wajah adalah sarana utama dalam mengenali seseorang. Setiap orang mempunyai ciri khas tersendiri pada wajah yang membedakannya dengan orang lain. Sehingga wajah pun memainkan peranan penting dalam mengungkap identitas seseorang. Seiring dengan berjalannya waktu, wajah seseorang akan mengalami perubahan. Perubahan yang terjadi pada wajah seseorang terutama disebabkan oleh tiga alasan utama yakni usia, jenis kelamin dan kelompok etnis^[6]. Usia tampaknya menjadi penyebab utama dalam perubahan wajah manusia, pernyataan ini banyak diutarakan dalam berbagai penelitian ilmiah^[6].

Semakin pesatnya kemajuan teknologi dan ilmu pengetahuan, muncul fenomena kebutuhan model komputansi otomatis di dalam mengenali wajah seseorang. Salah satu aplikasinya yaitu identifikasi wajah dalam kasus kriminal atau proses pencarian anak yang sejak kecil hilang dan terpisah dengan orang tuanya. Sehingga sistem yang diperlukan tidak hanya sistem yang mampu mengenali wajah pada usia yang sama namun juga mampu mengenali wajah pada usia yang berbeda.

Dalam tugas akhir ini, masalah yang penulis bahas adalah bagaimana memprediksi wajah seseorang pada usia tertentu dengan menggunakan gambar wajah pada usia yang lebih muda dengan menggunakan metode *Cranio-Facial Growth* dan mencocokkan gambar wajah hasil prediksi dengan gambar wajah yang ada di database menggunakan metode *Eigenface*. Dalam proses pengenalan tersebut, yang menjadi ciri dan yang menjadi input untuk proses pengenalan adalah 68 *landmark* pada wajah sesuai dengan konsep *Face Anthropometry*.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang akan dibahas pada Tugas Akhir ini antara lain :

1. Bagaimana merancang dan merealisasikan sistem agar menghasilkan gambar wajah usia tertentu dengan menggunakan gambar wajah yang lebih muda?
2. Bagaimana cara mengenali dan mencocokkan gambar wajah terhadap data yang telah disimpan di database?
3. Berapa akurasi sistem dalam memprediksi dan mengenali wajah beda usia?

4. Bagaimana pengaruh SNR pada proses penentuan parameter pertumbuhan terhadap akurasi sistem?
5. Bagaimana pengaruh jumlah *eigenface* terhadap akurasi sistem?
6. Seberapa mirip prediksi gambar wajah yang dihasilkan dengan gambar wajah yang sebenarnya?

1.3 Tujuan

Tujuan dari pembuatan Tugas Akhir ini antara lain:

1. Melakukan perancangan dan merealisasikan sistem agar menghasilkan gambar wajah yang sesuai dengan usia tertentu dengan menggunakan gambar wajah dengan usia yang lebih muda.
2. Sistem mampu mengenali dan mencocokkan gambar wajah seseorang dengan gambar wajah yang tersimpan dalam database sistem dengan menggunakan metode *Eigenface*.
3. Mengetahui akurasi sistem dalam memprediksi dan mengenali wajah beda usia.
4. Mengetahui pengaruh SNR pada proses penentuan parameter pertumbuhan terhadap akurasi sistem.
5. Mengetahui pengaruh jumlah *eigenface* terhadap akurasi sistem.
6. Mengetahui tingkat kemiripan gambar wajah hasil prediksi dengan gambar wajah sebenarnya.

1.4 Batasan Masalah

Adapun batasan-batasan masalah dalam Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Menggunakan sumber data citra dan titik ciri wajah dari *FG-Net (Face and Gesture Recognition Research Network) Aging database*.
2. Menggunakan program Matlab 7.8.0 (R2009a) dalam perancangan sistem.
3. Prediksi wajah hanya dilakukan dalam selang usia 0 sampai dengan 18 tahun dengan usia citra input lebih muda dibandingkan usia citra prediksi.

1.5 Metode Penelitian

Metodologi yang digunakan dalam memecahkan permasalahan-permasalahan dalam Tugas Akhir ini terdiri dari 6 tahap, yaitu:

1. Studi Literatur

- a. Pencarian referensi dan sumber-sumber yang berhubungan dengan metode *Eigenface*, prediksi wajah, pengenalan wajah, analisa wajah, dan pencitraan.
 - b. Mempelajari dan memahami proses pengenalan ciri, prediksi wajah dan pengenalan wajah.
2. Tahap Perancangan Sistem
- Pada tahap ini akan dirancang sistem yang mampu melakukan prediksi gambar wajah usia tertentu dengan menggunakan gambar wajah dengan usia yang lebih muda, pengenalan satu dari beberapa wajah yang telah ada di dalam database berdasarkan metode *Eigenface*.
3. Tahap Implementasi
- Pada tahap ini, akan dilakukan implementasi dari rancangan sistem yang telah dibuat sebelumnya. Adapun tahap implementasinya sebagai berikut:
- a. Perkembangan usia terhadap wajah manusia
Bagian ini dibagi lagi menjadi empat langkah, yaitu :
 1. Perhitungan perbedaan jarak dari fitur wajah menggunakan konsep *face anthropometry*.
 2. Pencarian nilai parameter pertumbuhan (k) rata-rata dari setiap usia.
 - b. Prediksi Wajah
Bagian ini terdiri dari 2 tahap, yaitu :
 1. Rotasi gambar agar gambar wajah berada pada posisi tegak.
 2. Proses pengembangan wajah
 - c. Pengenalan Wajah
Bagian ini, dibagi menjadi dua tahap, yaitu :
 1. *Training*.
 2. Pengenalan wajah (*Recognize*).
4. Tahap Pengujian Sistem
- Pada tahap ini akan dilakukan dua jenis pengujian, yaitu :
- a. Pengujian kemiripan prediksi gambar wajah dengan gambar sebenarnya.
Mengetahui pengaruh penambahan *noise* pada tahap penentuan parameter pertumbuhan (k).

- b. Mengetahui akurasi ketepatan prediksi dan pengenalan pada beberapa level SNR.
 - c. Mengetahui besarnya MSE pada beberapa level SNR.
 - d. Mengetahui pengaruh jumlah *eigenface* terhadap akurasi sistem.
 - e. Mengetahui tingkat kemiripan citra hasil prediksi dengan sebenarnya melalui kuisisioner.
5. Tahap Analisis Hasil Pengujian
- Setelah sistem selesai maka sistem akan diuji dengan melihat kemiripan dari hasil prediksi gambar yang dihasilkan. Analisis dilakukan terhadap hasil pengujian yang telah dilakukan. Setelah dihasilkan prediksi gambar wajah, maka akan dilakukan analisis terhadap keakuratan sistem dalam mengenali gambar wajah hasil prediksi yang dicocokkan dengan gambar wajah sebenarnya. Dari hasil analisis tersebut maka akan diambil kesimpulan tentang kemampuan sistem dalam memprediksi wajah dan keakuratannya dalam mengenali wajah hasil prediksi dengan wajah sebenarnya.
6. Tahap Pembuatan Laporan
- Pada tahap ini, akan dilakukan penyusunan laporan akhir dan pengumpulan dokumentasi dengan mengikuti kaidah penulisan yang benar dan sesuai dengan ketentuan-ketentuan atau sistematika yang telah ditetapkan oleh institusi.

1.6 Sistematika Penulisan

Proposal tugas akhir ini disusun berdasarkan sistematika sebagai berikut :

BAB I : PENDAHULUAN

Bab ini membahas latar belakang masalah, rumusan masalah, tujuan, batasan masalah, metoda penelitian, dan sistematika penulisan yang digunakan dalam pembuatan tugas akhir.

BAB II : DASAR TEORI

Bab ini memaparkan teori-teori dasar yang mendukung dan menunjang dalam perancangan dan simulasi sistem pengenalan wajah beda usia dengan menggunakan kombinasi metode *Cranio-Facial Growth*, *Face Anthropometry* dan *Eigenface*.

BAB III : PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI SISTEM

Bab ini menjelaskan proses perancangan dan implementasi sistem pengenalan wajah beda usia dengan menggunakan kombinasi metode *Cranio-Facial Growth*, *Face Anthropometry* dan *Eigenface*.

BAB IV : PENGUJIAN SISTEM DAN ANALISIS

Bab ini menjelaskan pengujian sistem pengenalan wajah beda usia dengan menggunakan kombinasi metode *Cranio-Facial Growth*, *Face Anthropometry* dan *Eigenface* dan analisis hasil pengujian.

BAB V : KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini memaparkan kesimpulan serta saran untuk pengembangan lebih lanjut.



BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

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

1. Perancangan dan implementasi sistem sudah berjalan. Sistem sudah mampu memprediksi wajah beda usia dengan input citra wajah dengan usia lebih muda dan mencocokkannya dengan citra yang tersimpan di database dengan tingkat akurasi 56% pada saat SNR tak berhingga dan jumlah *eigenface* 8.
2. Semakin kecil nilai SNR, maka semakin besar nilai parameter pertumbuhan (k) pada tiap usia atau dengan kata lain, semakin banyak *noise* maka nilai k akan semakin besar.
3. Akurasi ketepatan prediksi dan pengenalan wajah beda usia yang dihasilkan untuk masing-masing nilai SNR yaitu:
 - SNR 0 dB menghasilkan tingkat akurasi sebesar 30%
 - SNR 10 dB menghasilkan tingkat akurasi sebesar 33%
 - SNR 20 dB menghasilkan tingkat akurasi sebesar 49%
 - SNR 30 dB menghasilkan tingkat akurasi sebesar 53%
 - SNR tak berhingga menghasilkan tingkat akurasi sebesar 56%

Semakin besar nilai SNR, maka tingkat akurasi juga semakin besar.

4. Besarnya nilai MSE pada prediksi dan pengenalan wajah beda usia yang dihasilkan untuk masing-masing nilai SNR yaitu:
 - SNR 0 dB menghasilkan nilai MSE sebesar 0,0385
 - SNR 10 dB menghasilkan nilai MSE sebesar 0,0290
 - SNR 20 dB menghasilkan nilai MSE sebesar 0,0191
 - SNR 30 dB menghasilkan nilai MSE sebesar 0,0169
 - SNR tak berhingga menghasilkan nilai MSE sebesar 0,0165

Semakin besar nilai SNR, maka nilai MSE akan semakin kecil.

5. Semakin banyak jumlah *eigenface*, maka akurasi semakin tinggi. Akurasi terendah terjadi saat jumlah *eigenface* sebanyak satu buah yaitu dengan akurasi 8% (tanpa

disertai prediksi dan pengenalan pada umur yang sama) dan 26% (disertai prediksi dan pengenalan pada umur yang sama). Sistem memiliki akurasi yang konstan ketika jumlah *eigenface* lebih dari 7 ($N > 7$) dengan akurasi 56% (tanpa disertai prediksi dan pengenalan pada umur yang sama) dan 78% (disertai prediksi dan pengenalan pada umur yang sama).

6. Citra hasil prediksi dengan SNR tak berhingga memiliki tingkat kemiripan sebesar 79% sedangkan citra hasil prediksi dengan SNR 10 dB memiliki tingkat kemiripan sebesar 74%.

5.2 Saran

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

1. Dilakukan proses untuk mendapatkan titik ciri.
2. Digunakan database yang lebih lengkap, agar setiap sampel memiliki citra di setiap usia.
3. Dilakukan penelitian untuk mengetahui pengaruh perbedaan *gender* dan etnis tertentu.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Rivanodi, 2008. *Verifikasi Wajah Seseorang Pada Perbedaan Usia Dengan Menggunakan 2D Gabor Wavelet Untuk Menentukan Titik Ciri*. Bandung : Universitas Kristen Maranatha.
- [2] Syarif, Muhammad.2007. *Pengenalan Wajah Manusia Menggunakan Metode Eigenface dan City Block*. Bandung: IT Telkom.
- [3] Wijaya, Marvin Ch dan Agus Priyono. 2007. *Pengolahan Citra Digital Menggunakan MatLab*.Bandung:Informatika
- [4] Greyce Schroeder, Leo Pini Magalhaes, Ricardo Rodrigues. *Facial Aging Using ImageWarping*.(Online).Tersedia:
<http://www.dca.fee.unicamp.br/~leopini/private/pubs/Greyce-2007WesternNYImageProcessingWorkshop.pdf> [14 Maret 2010]
- [5] <http://www.fgnet.rsunit.com/>
- [6] Jayasinghe, Udeni dan Anuja Dharmaratne(2009). *Matching Facial Images using Age Related Morphing Changes*.(Online).Tersedia:
<http://www.waset.org/journals/wasetv60v60-118.pdf> [4 Maret 2010]
- [7] Pissarenko,Dimitri(2002). *Eigenface-based facial recognition*.(Online).Tersedia:
<http://openbio.sourceforge.net/resources/eigenfaces/eigenfaces.pdf> [14 Maret 2010]
- [8] Ramanathan, N. dan R. Chellappa(2006). *Modeling Age Progression in Young Faces*.(Online).Tersedia:
http://www.cfar.umd.edu/~ramanath/Ramanathan_cvpr2006.pdf [11 Maret 2010]
- [9] Young H. Kwon dan Niels da Vitoria Lobo(1999). *Age Classification from Facial Images*.(Online). Tersedia:
<http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download;jsessionid=113838C27B7E8BC963966766F63D6993?doi=10.1.1.4.9047&rep=rep1&type=pdf> [12 Maret 2010]