

**Pengenalan Wajah Dengan Menggunakan
Metoda Deteksi Tepi dan Eigenface**

TUGAS AKHIR

*Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat untuk Menyelesaikan Pendidikan Tahap Strata I
di Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Andalas*

OLEH :

MUHAMMAD SYUKRI
04 175 080

PEMBIMBING :

RAHMADI KURNIA, Dr.Eng
NIP. 132 176 861



**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ANDALAS
PADANG
2009**

ABSTRAK

Banyaknya aplikasi yang dihasilkan, menjadikan teknologi biometrik semakin diminati. Salah satunya adalah sistem pendeteksian dan pengenalan wajah. Sistem pendeteksian merupakan tahap awal dalam melakukan pengenalan wajah. Banyak metoda yang tersedia dalam mendukung sistem ini, sehingga tak tertutup kemungkinan untuk melakukan kombinasi dengan berbagai metoda lain yang akan menghasilkan suatu sistem baru yang lebih baik dan efisien.

Gradien Pertama merupakan salah satu teknik yang digunakan dalam metoda deteksi tepi pada sistem pendeteksian wajah. Terdapat empat operator pada teknik ini namun hanya operator sobel yang digunakan karena memiliki tingkat akurasi lebih baik dibandingkan operator lainnya. Dengan bantuan thresholding, bagian tepi dari citra akan terlihat lebih jelas. Setelah wajah dideteksi maka barulah pengenalan terhadap wajah dapat dilakukan. Eigenface merupakan metoda yang memanfaatkan nilai eigen sebagai parameter dalam menemukan citra wajah yang telah dideteksi didalam basis data. Belakangan ini sistem pengenalan wajah dengan metoda eigenface ini sangat populer. Metoda eigenface menerapkan transformasi Karhunen-Loeve yang digunakan sebagai ekstraksi fitur dalam meningkatkan efisiensi, yang berfungsi untuk memproyeksikan atau mengubah suatu kumpulan data berukuran besar menjadi bentuk representasi data lain dengan ukuran yang lebih kecil.

Parameter pengevaluasiannya menggunakan nilai eigen untuk menentukan output dari proses pengenalan wajah. Nilai eigen yang dihasilkan oleh masing-masing citra yang terdapat dalam basis data akan diurutkan dari nilai terkecil sampai yang terbesar. Hasil dari sistem ini akan menemukan citra didalam basis data berdasarkan nilai eigen yang terkecil.

Keywords: Biometrik, gradien pertama, sobel, thresholding, eigenface, transformasi karhunen-loeve dan nilai eigen.

BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar belakang

Dewasa ini teknologi biometrik semakin banyak dikembangkan. Beberapa aplikasinya antara lain pada sistem pengenalan wajah, sistem pencarian serta pengindeksan pada database citra dan video digital, sistem keamanan kontrol akses area terbatas, konferensi video, dan interaksi manusia dengan komputer.

Pendeteksian wajah (*face detection*) merupakan salah satu tahap awal yang sangat penting dalam proses pengenalan wajah (*face recognition*). Sistem pendeteksian wajah digunakan untuk mendeteksi elemen-elemen fisik pada wajah manusia sehingga mesin (komputer) bisa membedakan bagian wajah dengan bagian bukan wajah. Sistem pengenalan wajah digunakan untuk membandingkan satu citra wajah masukan dengan suatu basis data wajah untuk menghasilkan wajah yang paling cocok dengan citra tersebut (jika citra input terdapat didalam basis data).

Terdapat beberapa metoda yang digunakan dalam pendeteksian wajah dan pengenalan wajah yang telah dikembangkan, seperti metoda *analisis ciri local eigenface*, *jaringan syaraf tiruan*, *support vector machines*, *naive bayes classifier*, *model hidden-markov*, dan lain-lain. Metode pendeteksian wajah bukan metode yang berdiri sendiri namun memungkinkan terjadinya pengkombinasian metode lain sehingga akan diperoleh metode kombinasi yang diharapkan akan menghasilkan hasil yang lebih baik untuk sistem pengenalan wajah. Walaupun beberapa metoda tersebut telah menunjukkan hasil yang cukup bagus, namun penelitian terhadap metoda lain terus berlanjut.

Diantara beberapa penelitian tentang metode-metode yang digunakan pada sistem pendeteksian wajah maupun sistem pengenalan wajah yang telah dikembangkan yaitu:

- a. **Eri Prasetyo** dan **Isna Rahmatun** dalam papernya yang berjudul "*Desain Sistem Pengenalan Wajah Dengan Variasi Ekspresi dan Posisi Menggunakan Metode Eigenface*", membahas tentang sistem pengenalan wajah dengan menggunakan metode eigenface. Pada papernya mereka hanya mengemukakan tentang pengenalan wajah dan tidak mengemukakan penjelasan tentang pendeteksian wajah.
- b. **Dewi Agushinta R**, **Adang Suhendra**, dan **Hendra** dalam makalahnya yang berjudul "*Ekstraksi Fitur Dan Segmentasi Wajah Sebagai Semantik Pada Sistem Pengenalan Wajah*", membahas tentang sistem yang memisahkan citra wajah ke dalam komponen wajah, kemudian mengekstraksinya ke dalam fitur mata, hidung, mulut, dan batas wajah pada citra diam tunggal. Dalam makalah ini, mereka hanya mengemukakan tentang pendeteksian wajah dan tidak mengemukakan penjelasan tentang pengenalan wajah.
- c. **Sutarno** dalam papernya yang berjudul "*3D Face Recognition Using Longitudinal Section And Transaction*", menjelaskan tentang proses pengenalan wajah dengan menggunakan algoritma *Embedded Hidden Markov Models*. Diteruskan dengan implementasi dari *3D face recognition* untuk sistem verifikasi manusia yang menggunakan *feature longitudinal section* dan *transection*. Penelitian yang

dikembangkannya hanya sebatas pengenalan wajah tanpa menguraikan bagaimana mesin (computer) bisa mengetahui karakteristik dari wajah itu sendiri (pendeteksian wajah).

- d. *Bernd Heisele, Thomas Serre, Massimiliano Pontil dan Tomaso Poggio* dalam makalahnya yang berjudul "*Component-based Face Detection*", menjelaskan tentang sistem pendeteksian wajah yang menggunakan metoda Support Mesin Vektor (SVM). Komponen-komponen suatu wajah akan diperiksa apakah komponen-komponen tersebut sesuai dengan suatu model geometris wajah atau tidak. Pada makalah ini mereka hanya mengemukakan tentang pendeteksian wajah dan tidak mengemukakan penjelasan tentang pengenalan wajah.

Dari beberapa penelitian diatas, maka penulis tertarik untuk meneliti sistem pendeteksian wajah menggunakan teknik deteksi tepi yang dikombinasikan dengan metoda eigenface sebagai salah satu metoda dalam sistem pengenalan wajah. Proses deteksi tepi ini menggunakan metoda gradien pertama. Dari empat operator yang terdapat pada metoda gradien pertama, akan digunakan operator dengan tingkat akurasi yang paling baik. Setelah wajah dideteksi, dilanjutkan dengan proses pengenalan terhadap wajah dengan menggunakan Transformasi Karhunen-Loeve untuk menentukan nilai eigen dari masing-masing citra wajah yang terdapat didalam basis data. Nilai eigen yang diperoleh akan diurutkan dari yang terkecil sampai yang terbesar. Nilai eigen yang terkecil akan dijadikan pembanding terhadap citra yang telah dideteksi. Semua proses pada pengenalan wajah tersebut menggunakan metode eigenface.

Berdasarkan analisa dan perancangan yang telah dilakukan, maka dapat diambil beberapa kesimpulan sehubungan dengan sistem yang ada dan solusi terbaik dalam menyelesaikan permasalahan serta saran-saran dalam menetapkan sistem pendeteksian dan pengenalan wajah ini. Adapun kesimpulan dan saran-saran tersebut diuraikan pada bagian berikut ini.

6.1. Kesimpulan

Analisa yang dilakukan pada sistem pendeteksian dan pengenalan wajah dengan metode penelitian yang telah diuraikan pada bab-bab sebelumnya, dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Sistem Pendeteksian dan Pengenalan Wajah yang dirancang telah berhasil mendeteksi dan mengenali wajah dengan baik.
2. Ketepatan sistem dalam mendeteksi dan mengenali wajah ditentukan oleh penggunaan operator deteksi tepi yang tepat.
3. Semakin besar tingkat keabuan suatu citra wajah maka semakin besar pula nilai *mean face* yang didapatkan. Begitu juga sebaliknya semakin kecil tingkat keabuannya maka semakin kecil pula nilai *mean face* yang diperoleh.
4. Semakin besar *delta per pixel* yang didapatkan maka semakin jauh tingkat kemiripan rekonstruksi wajah yang dihasilkan. Begitu juga sebaliknya semakin kecil *delta per pixel* yang diperoleh maka semakin

dekat tingkat kemiripan rekonstruksi wajah yang dihasilkan dari citra wajah yang telah dideteksi.

5. Semakin kecil nilai eigen dari citra wajah menunjukkan bahwa citra tersebut memiliki karakteristik yang hampir sama dengan citra wajah yang terdeteksi dan semakin besar nilai eigen dari citra wajah menunjukkan bahwa citra tersebut memiliki karakteristik yang jauh dengan citra wajah yang terdeteksi.

6.2. Saran

Adapun saran-saran yang disampaikan adalah sebagai berikut:

1. Untuk penelitian selanjutnya diharapkan dapat bervariasi citra input dari sistem pendeteksian dan pengenalan wajah ini seperti video atau realtime camera, sehingga aplikasi yang dihasilkan bisa lebih banyak.
2. Untuk penelitian selanjutnya diharapkan dapat bervariasi metoda dari sistem pendeteksian dan pengenalan wajah ini seperti jaringan syaraf tiruan, support vector machines, model hidden-markov dan lain-lain, sehingga dapat dibandingkan metoda mana lebih akurat.

DAFTAR PUSTAKA

- Arhami, Muhammad dan Anita Desiani. 2005. *Pemrograman MATLAB*. Andi. Yogyakarta.
- Basuki, Achmad. 2006. *Aplikasi Pengolahan Citra Deteksi Warna*. Computer Vision and Pattern Recognition Research Group PENS – ITS. Surabaya.
- Dewi, AR. 2004. *Pengenalan Wajah Sebagai Bagian Dari Sistem Pengenalan Biometrik*. Paper. Jurusan Teknologi Informasi / Ilmu Komputer, Universitas Gunadarma.
- Dewi, AR, Adang S, dkk. *Ekstraksi Fitur Dan Segmentasi Wajah Sebagai Semantik Pada Sistem Pengenalan Wajah*. *National Conference on Computer Science & Information Technology VII*. Universitas Gunadarma.
- Hadi, Setiawan. 2004. *Pengembangan Metode Pendeteksian Banyak Wajah Pada Citra Digital Kompleks Menggunakan Pendekatan Multiaspek*. Disertasi. Institut Teknologi Bandung.
- Heisele, Bernd, Thomas Serre, dkk. *Component-based Face Detection*. Makalah. Center for Biological and Computational Learning, M.I.T., Cambridge, MA, USA.
- Giordano, Anthony dan Michael Uhrig. *Human Face Recognition Technology Using the Karhunen-Loeve Expansion Technique*. Makalah. Regis University.
- Kreyszig, Erwin. 1995. *Matematika Teknik Lanjutan*. Edisi Keenam. Erlangga.
- Kreyszig, Erwin. 1997. *Advanced Engineering Mathematics*. Seventh Edition. Erlangga.
- Munir, Rinaldi. 2004. *Pengolahan Citra Digital dengan Pendekatan Algoritmik*. Informatika Bandung. Bandung.
- Prasetyo, Eri dan Isna Rahmatun. *Desain Sistem Pengenalan Wajah Dengan Variasi Ekspresi dan Posisi Menggunakan Metode Eigenface*. Paper. Universitas Gunadarma.
- Pujiriyanto, Andry. 2004. *Cepat Mahir MATLAB*. <http://ilmukomputer.com>. Jakarta.
- Sutarno. 2004. *3D Face Recognition Using Longitudinal Section And Transaction*. Paper. Institut Teknologi Bandung.
- Vezhnevets, Vladimir, Vassili Sazonov, dkk. 2001. *A Survey on Pixel-Based Skin Color Detection Technique*. Graphics and Media Laboratory Faculty of Computational Mathematics and Cybernetics Moscow State University, Moscow, Russia.