

ANALISIS DETEKSI WAJAH MENGGUNAKAN DETEKSI TEPI

Ai Anna¹, Achmad Rizal², Ledy Novamizanti³

¹Teknik Telekomunikasi, Fakultas Teknik Elektro, Universitas Telkom

Abstrak

Pendeteksian wajah seseorang saat ini bisa dengan mudah didapatkan melalui sistem pencitraan. Image yang didapat berupa citra digital dengan menggunakan teknologi kamera digital. Salah satu kendala dari image yang dihasilkan oleh kamera digital adalah pencahayaan, namun kendala ini dapat ditangani dengan konversi citra RGB menjadi citra hitam putih untuk membedakan daerah wajah dan bukan wajah. Selanjutnya, sistem deteksi tepi dapat mempermudah proses pendeteksian wajah dengan mendapatkan template wajah yang sesuai.

Deteksi tepi (edge detection) pada suatu citra adalah suatu proses yang menghasilkan tepi-tepi dari suatu objek. Tujuannya adalah untuk menandai bagian yang menjadi detail citra sekaligus untuk memperbaiki detail citra yang kabur akibat adanya eror atau adanya efek dari proses akuisisi citra. Suatu titik (x,y) dikatakan sebagai tepi dari suatu citra jika titik tersebut mempunyai perbedaan yang tinggi dengan tetangganya. Centroid adalah suatu posisi pada matrik yang didapat dari nilai tengah atau titik berat dari suatu objek yang melewati proses pelabelan.

Tugas akhir ini membahas tentang realisasi sistem deteksi wajah menggunakan deteksi tepi dengan cara mengambil sampel citra (image) menggunakan kamera digital di dalam sebuah ruangan. Pengambilan citra dilakukan dalam beberapa kondisi yang kemudian dianalisa hasil keluaran sehingga sistem dapat menghitung jumlah pengunjung berdasarkan jumlah label pada centroid yang telah dideteksi.

Pengujian sistem yang dilakukan terdiri dari uji parameter, uji akurasi sistem, uji kecepatan sistem, serta uji kehandalan sistem. Tingkat akurasi terbaik diperoleh sistem saat kondisi siang hari yang memiliki pencahayaan cukup bagus yaitu sebesar 90% dengan rata-rata waktu komputasi cukup cepat yaitu 1.923122 detik.

Kata Kunci : deteksi tepi, centroid, pelabelan

Telkom
University

Abstract

The detection of a person's face today can be easily obtained through the imaging system. Image obtained in the form of a digital image using digital camera technology. One of the constraints of the image generated by digital cameras is the lighting, but this constraint can be handled by converting RGB images into black and white image to distinguish the facial area and not the face. Furthermore, edge detection system can simplify the face detection process by obtaining an appropriate template face.

Edge detection (edge detection) in an image is a process that generates the edges of an object. The goal is to mark the part that becomes at once to improve the image detail image detail is blurred due to error or the effect of the image acquisition process. A point (x, y) is said to be the edge of an image if that point has a height difference with their neighbors. Centroid is a position on a matrix derived from the middle or center of gravity of an object that passes through the labeling process.

The final task is to realize the face detection system using edge detection by taking an image (image) by using digital camera in the room. The pictures has been taken in every different conditions and then we have to analyze the result, so that the system can count the number of people based on the amount of the label from the centroid which is detected.

The analyze system consist of paramater test, speed test, accuracy test and also reliability test. The best accuracy get from the system is in the afternoon which has enough lighting is 90% with the time that needed fast enough is only 1.923122 second.

Keywords : edge detection, centroid, labeling

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Seiring dengan perkembangan teknologi yang sangat cepat, citra wajah saat ini dapat dengan mudah diperoleh dengan menggunakan alat bantu teknologi kamera digital. Sistem pencitraan citra yang digunakan bermacam-macam, diantaranya 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 (identifikasi/verifikasi).

Dalam pendeteksian wajah melalui sebuah citra, terdapat beberapa masalah, salah satunya adalah faktor pencahayaan yang diakibatkan oleh tempat pada saat pengambilan citra dan juga pencahayaan yang dihasilkan oleh kamera itu sendiri. Untuk mengatasinya dapat dilakukan dengan transformasi citra RGB ke dalam sebuah citra biner untuk dapat membedakan daerah kulit dan bukan kulit, juga dapat meredam *noise* akibat pencahayaan seminimal mungkin.

Pendeteksian wajah ini diambil dalam sebuah citra (*image*). Sistem mengambil gambar menggunakan kamera digital yang kemudian tepian wajah pada gambar tersebut dideteksi dengan menggunakan metode deteksi tepi. Metode ini dilakukan dengan cara melakukan penelusuran terhadap citra secara horizontal dan vertical untuk mencari perubahan nilai yang signifikan antara satu piksel dengan piksel yang lain.

Dalam tugas akhir ini akan dilakukan deteksi wajah melalui metode deteksi tepi dengan input dari citra digital serta perhitungan *centroid* untuk mendapatkan jumlah wajah yang terdeteksi.

[Type the document title]

1.2 Rumusan Masalah

Permasalahan yang dianalisa pada tugas akhir ini adalah :

1. Bagaimana pemilihan operator deteksi tepi yang paling tepat?
2. Bagaimana pengaruh *threshold* dalam deteksi tepi terhadap keluaran sistem?
3. Bagaimana pengaruh jarak pengambilan citra terhadap keluaran sistem?
4. Bagaimana pengaruh intensitas cahaya terhadap keluaran sistem?
5. Bagaimana tingkat kecepatan sistem?
6. Bagaimana tingkat keakuratan dan kehandalan sistem?
7. Bagaimana sistem mengetahui jumlah orang yang terdeteksi?

1.3 Tujuan dan Manfaat

Tujuan pembuatan tugas akhir ini adalah :

1. Mengetahui metode operator deteksi tepi yang paling tepat.
2. Mengetahui pengaruh *threshold* terhadap keluaran sistem.
3. Mengetahui dan mendapatkan jarak ideal pengambilan citra.
4. Mengetahui pengaruh intensitas cahaya terhadap keluaran sistem.
5. Mengetahui kecepatan sistem dalam proses pendeteksian.
6. Mengetahui keakuratan dan kehandalan sistem.
7. Mengetahui berapa jumlah orang yang terdeteksi.

Manfaat pembuatan tugas akhir ini adalah :

1. Mendapatkan suatu alat bantu dalam pendeteksian wajah untuk menghitung jumlah pengunjung suatu tempat.

1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah dari tugas akhir ini adalah :

1. Input sistem adalah citra dalam bentuk format JPEG yang diambil dengan menggunakan kamera digital.
2. Citra yang diamati adalah objek yang menghadap ke arah kamera dan diambil di dalam sebuah ruangan.

[Type the document title]

3. Jenis ras objek yang diteliti berjenis ras Mongoloid.
4. *Threshold* wajah dalam perhitungan *centroid* yang digunakan berdasarkan rata-rata *threshold* wajah orang saat ini.
5. Pada proses *resize* dilakukan *resize* sebesar 450 NaN, dengan jumlah baris 450 baris dan jumlah kolom dipilih secara otomatis oleh sistem.
6. Perbedaan intensitas cahaya pada pengambilan citra berdasarkan waktu pengujian yaitu untuk pagi hari berkisar pukul 08.00-10.00, siang hari pukul 12.00-14.00, sore hari pukul 16.00-17.00, dan malam hari pukul 19.00-22.00 dengan menggunakan lampu neon 20 Watt dan *blitz* dari kamera digital.
7. Tinggi orang maksimal 2,2 meter dan minimal 1,3 meter.
8. Simulasi dilakukan dengan menggunakan *software* Matlab R2009a.

1.5 Metode Penelitian

Beberapa metodologi yang digunakan dalam penyusunan tugas akhir ini adalah :

1. Studi Literatur

Bertujuan untuk mencari teori-teori dasar sejumlah masalah yang dibahas di dalam tugas akhir ini seperti dasar teori citra digital, sistem warna pada citra digital, teorema deteksi tepi dan analisis *centroid*. Literatur yang didapatkan berasal dari buku referensi, jurnal ilmiah, internet, dan tugas akhir terdahulu yang membahas mengenai sistem pengenalan wajah manusia.

2. Pengumpulan Data

Bertujuan untuk mendapatkan *sample image* yang akan digunakan sebagai masukan dari sistem, untuk melatih dan menguji suatu proses. Pengumpulan data diperoleh dari hasil pengambilan gambar menggunakan kamera digital.

3. Simulasi Awal

Bertujuan untuk mendapatkan model dasar dari sistem yang akan dibuat.

4. Perancangan Sistem

Bertujuan untuk mensimulasikan sistem pengitungan pada perangkat lunak menggunakan matlab R2009a.

[Type the document title]

5. Studi Pengembangan Sistem

Bertujuan untuk mendapatkan parameter-parameter yang optimal sehingga sistem memiliki tingkat keberhasilan yang cukup tinggi.

6. Mengambil Kesimpulan

Bertujuan untuk memberikan kesimpulan dari data hasil simulasi yang telah dianalisa.

1.6 Sistematika Penulisan

Untuk mempermudah proses penulisan tugas akhir ini, penulis menyusunnya berdasarkan sistematika seperti di bawah ini :

BAB I : PENDAHULUAN

Berisikan latar belakang, rumusan masalah, tujuan dan manfaat, batasan masalah, metodologi penelitian, serta sistematika penulisan dari tugas akhir ini.

BAB II : DASAR TEORI

Bab ini membahas teori-teori dasar yang diperlukan dalam penyusunan tugas akhir. Pada bab ini terdapat penjelasan mengenai pengertian dasar citra, sistem warna citra digital, teorema deteksi tepi dan analisis *centroid*.

BAB III : PERANCANGAN SISTEM DAN SIMULASI

Bab ini menguraikan tentang model umum perancangan dan simulasi, algoritma, serta blok diagram dalam proses pendeteksian wajah seseorang.

BAB IV : PENGUJIAN SISTEM DAN ANALISA

Bab ini membahas hasil dari pengujian sistem, serta akan diberikan analisa dari data yang telah didapatkan.

BAB V : KESIMPULAN DAN SARAN

Berisi kesimpulan serta saran untuk pengembangan lebih lanjut.

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Dari pengujian dan analisis sistem yang telah dilakukan dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Pemilihan operator pada deteksi tepi sangat berpengaruh terhadap kinerja sistem. Dari analisa yang dilakukan, diperoleh presentase keberhasilan tertinggi yaitu pada operator Sobel sebesar 90%.
2. Pemilihan nilai *threshold* yang tepat sangat berpengaruh terhadap kinerja sistem. Dengan pemilihan *threshold* deteksi tepi Sobel 0.1 membuat sistem bekerja cukup baik.
3. Penentuan jarak ideal membuat sistem bekerja secara optimum yaitu pada jarak 1,5 meter terhadap kamera.
4. Perubahan intensitas cahaya cukup memberikan pengaruh terhadap kinerja sistem. Sistem dapat bekerja dengan baik pada kondisi cahaya yang cukup dan tidak terlalu terang. Pada kondisi siang hari diperoleh presentase keberhasilan paling tinggi yaitu mencapai 90%, maka kondisi siang hari menjadi kondisi yang paling baik untuk kinerja sistem. Sedangkan pada kondisi malam hari tanpa *blitz* diperoleh presentase keberhasilan hanya mencapai 5%, kondisi ini merupakan kondisi yang paling buruk karena sistem menjadi kurang akurat diakibatkan oleh kurangnya cahaya.
5. Lamanya waktu rata-rata komputasi sistem cukup singkat yaitu 1.923122 detik.
6. Benda yang mempunyai bentuk mirip wajah manusia tidak mengganggu kinerja sistem, karena sistem dapat membedakan warna antara benda tersebut dengan warna kulit. Sehingga sistem cukup baik dalam mendeteksi daerah luasan wajah. Namun sistem masih kurang bekerja dengan baik pada saat mendeteksi warna pakaian yang menyerupai warna kulit serta warna pink dan merah tua.

[Type the document title]

7. Dari pengujian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa sistem dengan menggunakan *software* Matlab R2009a ini memiliki tingkat keberhasilan yang cukup baik dalam mendeteksi wajah manusia dan menghitung jumlah wajah yang terdeteksi.

5.2 Saran

Dalam penelitian ini masih terdapat berbagai keterbatasan. Untuk itu dalam penelitian-penelitian selanjutnya peneliti ingin memberi beberapa saran untuk pengembangan lebih lanjut.

1. Untuk penelitian selanjutnya dapat digunakan metode yang lebih praktis dalam menentukan daerah wajah.
2. Pengambilan citra dapat dilakukan secara *real time* berbentuk video dengan menggunakan *webcam* yang memiliki kualitas gambar seperti kamera digital.
3. Untuk penelitian selanjutnya diharapkan sistem dapat dengan tepat membedakan warna kulit asli dengan jenis warna lain.
4. Pengambilan citra dilakukan di berbagai tempat yang berbeda dengan variasi *background* yang bermacam-macam.

Telkom
University

DAFTAR PUSTAKA

1. Sulistiawan, Gumilar. 2010. Analisis Centroid Untuk Meningkatkan Keandalan Pada Alat Pemantau Ruangan Secara Real Time Berbasis Webcam Dengan Metode *Frame Different*. Bandung: Institut Teknologi Telkom.
2. Wahyuni, Sri. 2011. Penentuan Kondisi Tulang Femur Menggunakan Metode Analisis Tekstur Pada Citra Digital. Bandung: Institut Teknologi Telkom
3. Hida, Febriana Parlianawati. 2010. Deteksi Kerusakan Tekstil Menggunakan Mikroskop Digital *Dino-Lite* 211 Dengan Analisa Struktur Berbasis Pengolahan Citra Digital. Bandung: Institut Teknologi Telkom.
4. Sanjay Kr. Singh¹, D. S. Chauhan², Mayank Vatsa³, Richa Singh³. 2003. A Robust Skin Color Based Face Detection Algorithm. ¹Department of Computer Science and Engineering Institute of Engineering and Technology, Jaunpur-222002, India, ² Uttar Pradesh Technical University Institute of Engineering and Technology Lucknow-226021, India, ³ Department of Computer Science & Engineering Indian Institute of Technology Kanpur-208016, India. *Tamkang Journal of Science and Engineering, Vol. 6, No. 4, pp. 227-234*
5. Karmilasari, Dewi Agushinta R, dan Syahrul Ramadhan. 2006. Aplikasi Deteksi Wajah pada Foto Dijital dalam Sistem Pengenalan Wajah. *1st Seminar on Application and Research in Industrial Technology, SMART*. Yogyakarta: Universitas Gunadarma
6. Dwi, Rosmawati. 2010. Desain Dan Simulasi Sistem Identifikasi Manusia Dengan Analisis Ciri Fisis Citra *Palmprint* Berbasis *Image Processing* Dan K-Nearest Neighbor. Bandung: Institut Teknologi Telkom.
7. http://id.wikipedia.org/wiki/Kamera_digital (diunduh tanggal 3 Juli 2011)
8. <http://id.wikipedia.org/wiki/Wajah> (diunduh tanggal 3 Juli 2011)
9. <http://id.wikipedia.org/wiki/JPEG> (diunduh tanggal 3 Juli 2011)

[Type the document title]

10. <http://www.mathworks.co.kr/matlabcentral/fileexchange/26849-face-detection-using-skin-color> (diunduh tanggal 6 Juli 2011)
11. Matlab help produk

