

ANALISIS DAN IMPLEMENTASI FACE DETECTION MENGGUNAKAN METODE VIOLA JONES

Hari Kusumo¹, Tjokorda Agung Budi Wirayuda², Retno Novi Dayawati³

¹Teknik Informatika, Fakultas Teknik Informatika, Universitas Telkom

Abstrak

Dalam bidang penelitian computer vision, pemrosesan pengenalan wajah dibutuhkan tahapan awal sebelum tahapan proses pengenalan wajah itu sendiri. Proses tersebut ialah proses pendeteksian wajah manusia (face detection). Namun pada umumnya citra wajah yang didapatkan mempunyai ukuran dan bentuk wajah yang bervariasi, memiliki latar belakang yang tidak seragam, dan kondisi pencahayaan yang bervariasi atau tidak menentu sehingga deteksi wajah menjadi lebih susah untuk dideteksi. Pada tugas akhir ini, face detection yang dibangun dikembangkan dengan metode Viola Jones. Dan sebelum sistem dapat bekerja untuk mendeteksi wajah maka perlu dilakukan pelatihan wajah. Sistem kerja yang mendasar dari metode pelatihan dan pendeteksian ini sendiri terdiri dari 4 framework atau komponen utama yaitu Fitur rectangle, Integral Image, Learning Classification, dan Cascade Classification. Hasil dari tugas akhir ini adalah sebuah sistem pendeteksian wajah yang dapat digunakan dalam proses pencarian citra wajah dalam sebuah citra dan dapat menganalisis seberapa akuratkah sistem pendeteksian wajah jika menggunakan metode viola jones sebagai pendeteksian citra wajah.

Kata Kunci : Fitur rectangle, Integral Image, Learning Classification, Cascade Classification, Viola jones

Abstract

In the field of research on computer vision, face recognition processing is needed before the stage of early stages of face recognition process it self. The process is the process of face detection. But in general face image obtained has a size and shape of the face varies, has a background that is not uniform, and varying lighting conditions or uncertainties that face detection becomes more difficult to detect. In this final, face detection, built with the method developed by Viola Jones. And before the system can work to detect the face it is necessary to face training. Basic working system of training and the detection method itself consists of four major components, frameworks or rectangle feature, Integral Image, Learning Classification, and Classification Cascade. The results of this thesis is a face detection system that can be used in the search process facial images in an image and can analyze how accurate is face detection system using the method as the detection of viola jones face image.

Keywords : Fitur rectangle, Integral Image, Learning Classification, Cascade Classification, Viola jones

1. Pendahuluan

1.1 Latar belakang masalah

Seiring perkembangan jaman, teknologi di bidang informasi (elektro dan komputer) mengalami kemajuan yang sangat pesat. Perkembangan ini mendorong berkembangnya teknologi *Image processing* dan *Computer Vision*. *Image Processing* merupakan salah satu jenis teknologi untuk menyelesaikan masalah dalam pemrosesan ataupun pengolahan gambar. Sedangkan *Computer Vision* mempunyai tujuan utama untuk membuat keputusan yang berguna tentang objek fisik nyata dan pemandangan image yang bersumber / didapat dari sensor. *Image processing* dan *Computer Vision* telah banyak digunakan dalam berbagai aplikasi modern saat ini semisal dalam bidang keamanan. Dan salah satu contohnya, yaitu sistem pengenalan wajah.

Dalam bidang penelitian pemrosesan pengenalan wajah (*face processing*), pendeteksian wajah manusia (*face detection*) adalah salah satu tahap awal yang sangat penting di dalam proses pengenalan wajah (*face recognition*). Sistem pengenalan wajah digunakan untuk membandingkan satu citra wajah masukan dengan suatu database wajah dan menghasilkan wajah yang paling cocok dengan citra tersebut jika ada. Sedangkan autentikasi wajah (*face authentication*) digunakan untuk menguji keaslian/kesamaan suatu wajah dengan data wajah yang telah diinputkan sebelumnya. Bidang penelitian yang juga berkaitan dengan pemrosesan wajah adalah lokalisasi wajah (*face localization*) yaitu pendeteksian wajah namun dengan asumsi hanya ada satu wajah di dalam citra, penjejakan wajah (*face tracking*) untuk memperkirakan lokasi suatu wajah dalam video secara *real time*, dan pengenalan ekspresi wajah (*facial expression recognition*) untuk mengenali kondisi emosi manusia.

Pada kasus proses pengenalan wajah (*face recognition*) dibutuhkan tahap awal sebelum kita dapat mengenal suatu wajah, proses tersebut yaitu proses pendeteksian wajah (*face detection*). Namun pada umumnya citra wajah yang didapatkan mempunyai ukuran dan bentuk wajah yang bervariasi, memiliki latar belakang yang tidak seragam, dan kondisi pencahayaan yang bervariasi atau tidak menentu sehingga deteksi wajah menjadi lebih susah untuk dideteksi. Sehingga Pada kasus tersebut umumnya wajah yang ada di dalam citra memiliki bentuk latar belakang yang sangat bervariasi.

Dari kendala dan masalah diatas diperlukan sebuah teknik atau metode yang cepat dan kuat dalam mendeteksi suatu wajah. Dan metode yang digunakan untuk pendeteksian wajah ini yaitu dengan menggunakan metode dari *Viola-Jones*. Sistem kerja yang mendasar dari metode ini sendiri terdiri dari 4 *framework* atau komponen utama yaitu *Fitur rectangle*, *Integral Image*, *Learning Classification*, dan *Cascade Classification*.

1.2 Perumusan masalah

Berdasarkan penjelasan di atas maka dapat dirumuskan beberapa permasalahan diantaranya :

1. Bagaimana menganalisis dan parameter apa sajakah yang berpengaruh dalam sebuah sistem *Face Detection* dengan metode *Viola-Jones* ini?
2. Bagaimana sebuah sistem dapat mendeteksi citra yang berupa file citra .jpg.

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah yang di definisikan dalam tugas akhir ini adalah :

1. Objek yang dideteksi dan dianalisa hanya berupa objek yang terdapat wajah manusia dan juga yang tidak terdapat sama sekali objek wajah.
2. Sistem Hanya menganalisa Pada objek wajah tegak lurus dan tidak mengalami rotasi.
3. Dataset citra yang digunakan untuk training berasal dari segala sumber, bisa dari internet maupun citra yang kita miliki
4. Alat input uji yang digunakan ialah citra berukuran 640 x 480 piksel

1.4 Tujuan

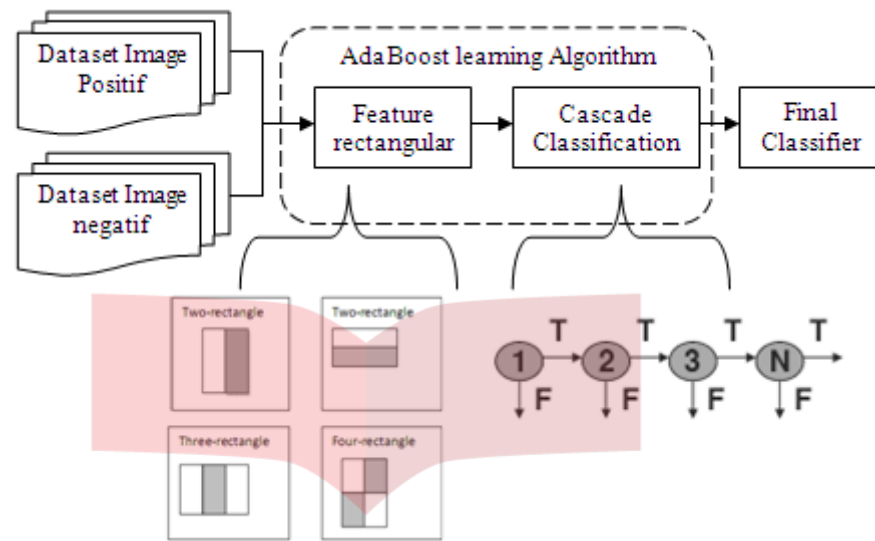
Tujuan pembuatan Tugas Akhir ini adalah :

1. Mengimplementasikan metode Viola-Jones pada deteksi wajah (*Face Detection*).
2. Mengerti dan memahami proses pendeteksian suatu wajah dengan metode Viola-Jones.

1.5 Metodologi penyelesaian masalah

Metodologi yang digunakan untuk menyelesaikan tugas akhir ini adalah:

1. Mengumpulkan bahan-bahan referensi yang menunjang proses penelitian, seperti jurnal-jurnal, artikel-artikel, paper tentang pengolahan citra, khususnya pada proses deteksi wajah dengan metode *Viola-Jones*.
2. Mempelajari dasar teori dan literature-literatur yang relevan dengan teknik-teknik dalam pengolahan citra, khususnya pada proses deteksi wajah dengan metode *Viola-Jones*
3. Menganalisis dan merancang kebutuhan untuk menyelesaikan permasalahan yang ada pada tugas akhir ini.
Pada gambar 1-1 dibawah ini adalah framework dasar dalam pembangunan sistem



Gambar 1-1 Framework dasar sistem

4. Mengimplementasikan Metode *Viola-Jones* pada sistem kedalam program (*Coding*)
5. Menguji dan menganalisis kinerja dari Metode *Viola-Jones* pada sistem *Face Detection* yang telah diimplementasikan.
6. Penyusunan laporan dan pengambilan kesimpulan tugas akhir.

5. Kesimpulan dan Saran

5.1 Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diambil dari hasil penelitian tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Meskipun jauh dari sempurna, sistem face detection yang dibangun telah berhasil melakukan pencarian citra wajah pada sebuah citra.
2. Penentuan jumlah data latih positif dan data latih negatif sangat berpengaruh pada sistem face detection yang telah dibangun.
3. Sistem face detection yang dibangun masih melakukan banyak kesalahan apabila citra yang dideteksi terlalu banyak terdapat citra wajah. Sedangkan untuk citra wajah yang sedikit (<6), sistem sudah cukup baik untuk mendeteksinya.
4. Semakin kecil jumlah stage yang digunakan maka semakin besar pula tingkat kesalahan deteksi.
5. Perubahan citra uji yang telah dilakukan bluring dan noise tidak terlalu berpengaruh banyak pada sistem pendeteksian.

5.2 Saran

Saran-saran yang dapat dilakukan untuk pengembangan dari sistem face detection yang telah dibuat adalah sebagai berikut :

1. Untuk meningkatkan akurasi sistem dapat dilakukan penambahan jumlah data latih positif dan negatif.
2. Pada tahapan learning, dapat diterapkan algoritma selain menggunakan algoritma adaboost seperti menggunakan discrete adaboost atau gentle adaboost
3. Sistem face detection dapat dikembangkan lebih jauh lagi seperti fitur tag pada facebook atau bisa juga sebagai langkah awal dalam pembangunan sistem face recognition.
4. Mengimplementasikan Viola - jones untuk deteksi objek selain wajah. Seperti misalnya deteksi kendaraan.

Daftar Pustaka

- [1] Bradski, Gary (2008). *Learning OpenCV*. O'Reilly.
- [2] Crow, Franklin (1984). *Summed-area tables for texture mapping*, SIGGRAPH '84: Proceedings of the 11th annual conference on Computer graphics and interactive techniques. pp. 207–212.
- [3] FAQ: OpenCV Haartraining. <http://www.computer-vision-software.com/blog/2009/11/faq-opencv-haartraining/>
- [4] How Face Detection Works. http://www.cognotics.com/opencv/servo_2007_series/part_2/sidebar.html.
- [5] Lienhart, J and Jochen Maydt (2002). *An Extended Set of Haar-like Features for Rapid Object Detection*, IEEE ICIP 2002, Vol. 1, pp. 900-903.
- [6] M. Yang, D. Kriegman, and N. Ahuja (2002). *Detecting Faces in Images: A Survey*, IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence 24(1), pp. 34-58.
- [7] Peter, Carbonetto (2002). *Robust Object detection using boosted learning*, Department of Computer Science, University of British Columbia.
- [8] Tarhini, Ali, *Efficient Face Detection Algorithm using Viola Jones method*, <http://www.codeproject.com/Articles/85113/Efficient-Face-Detection-Algorithm-using-Viola-Jon.aspx>.
- [9] Y. Freund, R.E . Schapire (1997) . *A Decision-theoretic Generalization of On-line Learning and an Application to Boosting*, Journal of Computer and System Sciences.
- [10] Viola Jones Face Detector, <http://www.cmucam.org/wiki/viola-jones>.
- [11] Viola, P and Michael J. Jones (2001). *Rapid Object Detection using a Boosted Cascade of Simple Features*. IEEE CVPR.
- [12] Viola, P and Michael J. Jones (2001). *Robust Real-Time Face Detection*, Second Internatioanal Workshop on Statistical Learning and Computational Theories of Vision-Modeling, Learning, Computing and Sampling.
- [13] Viola, P and Michael J. Jones (2003). *Fast Multi-view Face Detection*, Mitsubishi Electric Research Laboratories, TR2003-096.
- [14] Viola, P and Michael J. Jones (2004). *Robust Real-Time Face Detection*, International Journal of Cumputer Vision 57(2).