

IMPLEMENTASI ALGORITMA GENETIKA UNTUK DETEKSI GERAKAN PADA VIDEO

Eryanto Prabowo¹, Joko Haryatno.², Iwan Iwut Tirtoasmoro³

¹Teknik Telekomunikasi, Fakultas Teknik Elektro, Universitas Telkom

Abstrak

Penerapan indera penglihatan pada mesin merupakan salah satu cara untuk membuat mesin dapat berperilaku seperti manusia. Salah satu penerapannya adalah video, dimana mesin merepresentasikan apa "yang dilihat" kedalam video. Untuk membuat mesin tidak hanya mampu dalam "melihat" tapi mampu juga untuk mengidentifikasi apa saja yang dilihat, maka dibutuhkan suatu sistem deteksi gerakan untuk mengenali objek apa saja yang ada dalam video. Tugas Akhir ini membahas tentang sistem deteksi gerakan untuk mendapatkan objek bergerak pada video dengan menggunakan metode perbandingan frame-latarbelakang (frame-background difference) dan metode perbandingan frame per frame (frame difference) untuk kemudian dilakukan tracking, penghitungan objek bergerak dan optimasi nilai-nilai threshold yang ada dalam sistem. Hasil dari implementasi sistem ini adalah bagaimana sistem ini mampu mendeteksi, melakukan penghitungan serta tracking pada objek bergerak dengan tingkat kesalahan dalam proses sekecil mungkin. Optimasi terhadap nilai-nilai threshold dengan menggunakan algoritma genetika diharapkan mampu memberikan kinerja yang optimal dengan tingkat kesalahan yang paling minimum. Dari percobaan untuk masing-masing metode deteksi gerakan diperoleh total average error rate (AER) untuk metode perbandingan framelatarbelakang adalah 41,22 % dan untuk metode perbandingan frame per frame adalah 32,40 %. Untuk nilai-nilai threshold yang paling optimum dengan metode perbandingan frame-latarbelakang adalah 81 piksel (Area), 39,5 piksel (selisih latarbelakang), dan 21 piksel (ukuran elemen penstruktur). Sedangkan untuk metode perbandingan frame per frame adalah 200 piksel (Area), 10 piksel (selisih frame) dan 10 piksel (ukuran elemen penstruktur).

Kata Kunci : objek bergerak, deteksi gerakan, video, metode perbandingan framelatarbelakang, metode perbandingan frame, algoritma genetika

Abstract

Applying of human vision in the machine is one of the ways to make machine act like human being. Generally, video are used to apply human vision in the machine because video has a lot of information than can be analyzed by machine, such as motion. Information of motion can be used to obtain objects for tracking and counting motion objects. This Final Project will discuss about motion detection system that can detect motion objects in the video by using frame-background difference method and frame difference method. After detection, system will count and track the motion objects, then for the last step, the values of threshold existing in system will be optimized using genetic algorithm. The output of this project is to perform a system which is able to detect, track, count the motion objects and optimize the values of threshold that existing in system by using genetic algorithm. From the experiment that has been done, it obtain result of detection have good performance. This can be concluded based on AER value from system. Based on detection process using frame-background difference method, AER which is obtained has maximum value 41.22 %. While in detection process using frame difference method, AER which is obtained has maximum value 32.40 %. The most optimum threshold value in frame-background difference method are 81 pixel (Area), 39.5 pixel (background difference), and 21 pixel (structure element), while for frame difference method are 200 pixel (Area), 10 pixel (frame difference) and 10 pixel (structure element)

Keywords : motion object, motion detection, video, frame-background difference, frame difference method, genetic algorithm

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. LATAR BELAKANG

Perkembangan teknologi yang semakin pesat memungkinkan kita untuk mengembangkan dan menciptakan mesin untuk berperilaku layaknya manusia. Penerapan perilaku manusia pada mesin ini didasarkan pada konsep penginderaan manusia. Salah satu konsep penginderaan yang sering diterapkan pada mesin adalah konsep indera penglihatan. Pada penerapan konsep ini, mesin dibuat seolah-olah bekerja layaknya mata manusia dalam menangkap dan mengolah informasi visual. Kemudian mesin akan menginterpretasikan informasi visual itu dalam bentuk data berupa gambar, tulisan atau video. Setelah data didapatkan, maka proses pengolahan dan analisa dapat dilakukan oleh mesin. Analisa secara otomatis oleh mesin untuk menginterpretasikan data berupa gambar-gambar dan video, merupakan salah satu bagian dalam penelitian bidang *computer vision* atau dalam istilah singkatnya *machine see*.

Sistem deteksi gerakan merupakan salah satu sistem yang paling sering digunakan dalam dunia *computer vision*. Hal ini dikarenakan, sistem deteksi gerakan mampu menjelaskan secara umum bagaimana cara kerja *computer vision* itu. Sistem deteksi gerakan dalam *computer vision* ini biasanya diterapkan pada video atau serangkaian gambar berurut. Secara umum sistem ini bekerja dengan membandingkan antar frame gambar untuk mendapatkan informasi yang menentukan adanya gerakan atau tidak. Metode yang digunakan untuk perbandingan ini antara lain, metode *Frame Difference* dan metode *Frame-background Difference*.

Penerapan metode-metode ini tentu saja akan melibatkan banyak parameter. Parameter-parameter ini tentu saja perlu diatur sedemikian rupa agar hasil sesuai dengan apa yang diharapkan. Tentu saja sangat sulit untuk menentukan pengaturan parameter-parameter tersebut sehingga dibutuhkan suatu cara agar pengaturan dapat lebih mudah. Salah satu cara yang dapat dilakukan untuk optimasi pengaturan ini adalah dengan menerapkan Algoritma Genetika

(AG). Dengan penerapan AG ini diharapkan sistem dapat menemukan pengaturan yang paling optimum dan efektif untuk parameter-parameter tersebut.

1.2. PERUMUSAN MASALAH

Permasalahan yang dibahas dalam tugas akhir ini sebagai berikut :

- Bagaimana untuk membedakan objek bergerak dan latar belakang?
- Dapatkah *object tracking* dan penghitungan objek bergerak dilakukan pada sistem?
- Seberapa besar pengaruh perubahan parameter yang ada terhadap rasio kesalahan (*error rate*)?
- Seberapa besar pengaruh optimasi parameter penelitian dengan menggunakan Algoritma Genetika dan *hand tuned*?

1.3 BATASAN MASALAH

Dalam penyusunan tugas akhir ini, masalah akan dibatasi dengan maksud agar pembahasan lebih terarah. Beberapa batasan masalah yang dilakukan pada tugas akhir ini, antara lain adalah:

1. Masukan (input) yang digunakan untuk deteksi gerak berasal dari video
2. Video menggunakan kompresi AVI dengan resolusi gambar 160 x 120 piksel.
3. Latarbelakang (*background*) diasumsikan tidak berubah (statis).
4. Algoritma genetika diterapkan dalam proses optimasi parameter threshold saja
5. Implementasi sistem diterapkan dengan menggunakan software Matlab 7.1

1.4 TUJUAN PENELITIAN

Pembuatan tugas akhir ini memiliki beberapa tujuan, diantaranya :

1. Menjelaskan metode deteksi gerakan yang digunakan dalam sistem

2. Menerapkan *object tracking* dan penghitungan objek bergerak dalam sistem
3. Menghitung dan menganalisa rasio kesalahan deteksi (*detection error rate*) terhadap sistem
4. Membandingkan dan menganalisa optimasi parameter penelitian antara Algoritma Genetika dan *hand tuned*

1.5 METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang akan dilakukan pada proses pembuatan tugas akhir ini terdiri dari beberapa tahap :

1) Study literatur

Study literatur dilakukan untuk mengumpulkan konsep-konsep yang berhubungan dengan deteksi gerakan, analisis video, dan algoritma genetika. Adapun sumbernya mencakup buku referensi, internet, dan diskusi.

2) Perumusan Masalah

Perumusan masalah dilakukan dengan cara menganalisa permasalahan yang dapat dijadikan bahan penelitian berdasarkan sumber-sumber yang ada dan berdasarkan pengamatan terhadap masalah.

3) Desain Sistem

Membuat sistem yang akan mengimplementasikan algoritma genetika, deteksi gerakan dan *object tracking* pada video.

4) Analisa hasil simulasi

Akan dilakukan uji coba pada sistem yang telah dibuat dan akan di analisa data hasil implementasi yang telah dilakukan.

1.6 SISTEMATIKA PENULISAN

Adapun sistematika penulisan tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Berisi tentang latar belakang pembuatan Tugas Akhir, perumusan masalah, tujuan, metodologi penyelesaian, dan sistematika penulisan.

BAB II DASAR TEORI

Menjelaskan tentang dasar-dasar teori yang mendukung dan melandasi penulisan tugas akhir ini, yaitu membahas konsep yang berkaitan dengan deteksi gerakan pada video dan penerapan algoritma genetika.

BAB III PERANCANGAN SISTEM

Berisi model implementasi, algoritma dan flowchart, maupun blok diagram. Disamping itu juga dimasukkan skenario implementasi untuk berbagai kondisi. Pembuatan sistem dilakukan dengan menggunakan software Matlab.

BAB IV ANALISA HASIL SIMULASI

Menganalisis masalah dengan bantuan implementasi sistem dan juga sumber-sumber yang ada. Membahas dan melakukan analisa hasil pengujian sistem tersebut.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini berisikan kesimpulan hasil perancangan dan realisasi sistem dan saran – saran untuk pengembangan lebih lanjut

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. KESIMPULAN

Dari pengujian dan analisis sistem yang telah dilakukan terhadap implementasi algoritma genetika untuk deteksi gerakan pada video yang memakai tiga video uji dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Pengaruh yang dihasilkan dari perubahan nilai threshold area, selisih latarbelakang, selisih frame dan ukuran elemen penstruktur terhadap rasio kesalahan sangat bervariasi karena setiap video memiliki karakteristik masing-masing seperti banyaknya frame, banyaknya objek bergerak, dan keadaan intensitas cahaya.
2. Metode deteksi gerakan selisih frame-latar belakang dan selisih frame memiliki nilai total average error rate (AER) 41,22 % dan 32,40 % sehingga metode selisih frame dapat menjadi pilihan utama untuk digunakan dalam metode deteksi gerakan.
3. Metode deteksi gerakan selisih frame-latarbelakang baik digunakan untuk video dengan jumlah objek bergerak dan frame yang banyak serta ukuran objek yang tidak terlalu besar.
4. Metode deteksi gerakan selisih frame baik digunakan untuk video dengan jumlah objek bergerak dan frame yang lebih sedikit dengan ukuran objek bergerak yang besar.
5. Nilai threshold yang paling optimum dengan *hand-tuned* ketika menggunakan metode selisih frame-latar belakang untuk nilai threshold area, selisih latarbelakang dan ukuran elemen penstruktur adalah 100 piksel, 45 piksel, dan 7 piksel.
6. Nilai threshold yang paling optimum dengan *hand-tuned* ketika menggunakan metode selisih frame untuk nilai threshold area, selisih frame dan ukuran elemen penstruktur adalah 200 piksel, 10 piksel, dan 10 piksel.
7. Nilai threshold yang paling optimum dengan Algoritma Genetika ketika menggunakan metode selisih frame-latarbelakang untuk nilai threshold area,

selisih latarbelakang dan ukuran elemen penstruktur adalah 81 piksel, 39,5 piksel, dan 21 piksel.

8. Nilai threshold yang paling optimum dengan Algoritma Genetika ketika menggunakan metode selisih frame untuk nilai threshold area, selisih latarbelakang dan ukuran elemen penstruktur adalah 194,5 piksel, 40 piksel, dan 4 piksel.
9. Algoritma Genetika memberikan hasil yang paling optimum ketika digunakan pada metode deteksi selisih frame latarbelakang
10. Algoritma Genetika tidak selalu lebih baik daripada menggunakan *hand-tuned* dalam mengoptimasi parameter karena dari hasil pengujian implementasi algoritma genetika didapatkan nilai error yang lebih tinggi yaitu 57,73 %.

5.2. SARAN

1. Untuk pengembangan selanjutnya, dapat digunakan metode deteksi gerakan lainnya seperti optical flow dan pemodelan objek (object modelling)
2. Untuk mendapatkan frame latarbelakang yang lebih baik, dapat digunakan pemodelan latarbelakang (*background modelling*) seperti *Gaussian mixture model*.
3. Agar sistem deteksi gerakan dapat digunakan secara *real-time*, video masukan dapat berasal dari *web cam* atau kamera CCTV

Telkom
University

DAFTAR PUSTAKA

- [1] **Munir, Rinaldi.**, *Pengolahan Citra Digital dengan Pendekatan Algoritmik*, Informatika. Bandung, 2004
- [2] **Raharjo, Jangkung.** *Diktat Kuliah Pengolahan Sinyal Multimedia* , Teknik Telekomunikasi STT Telkom, Bandung.
- [3] **Gonzalez, Rafael C. and Woods, Richard E.**, *Digital Image Processing*, Prentice Hall. New Jersey, 2002.
- [4] **Suyanto.** *Algoritma Genetika dalam MATLAB*. Andi. Yogyakarta, 2005
- [5] **Fadlisyah.** *Computer Vision dan Pengolahan Citra*. Andi. Yogyakarta, 2007.
- [6] **Ahmad, Usman,** *Pengolahan Citra Digital & Teknik Pemrogramannya*, Graha Ilmu, Yogyakarta, 2005.
- [7] **Jain, A. K.**, *Fundamentals of Digital Image Processing*, Prentice Hall, New Delhi, 1995.
- [8] **Wahl, Friedrich M.**, *Digital Image Signal Processing*, Artech House. Norwood, 1987.
- [9] **D.J. Dailey and L. Li.** *Video Image Processing to Create a Speed Sensor*. University of Washington. Washington, 1999
- [10] <http://zone.ni.com/devzone/fn/p/sn/n24:SignalProcessingAnalysis.Vision.ImageAnalysis>

Telkom
University