ANALISIS METODE DOUBLE FALSE OBJECT DETECTION ALGORITHMS UNTUK REAL-TIME HUMAN DETECTION

Muhamad Rizky Sya'ban[1], Bedy Purnama[2], Leonardi[3]

[1]Teknik Informatika, Fakultas Teknik Informatika, Universitas Telkom

Abstrak

Video pemantau seringkali tidak memperlihatkan objek manusia dengan jelas kepada penglihatan manusia. Hal ini akan menjadi fatal ketika video pemantau tersebut digunakan pada bidang keamanan. Untuk membantu penglihatan manusia pada video pemantau, sistem komputer diharapkan dapat mendeteksi dimana manusia dalam video pemantau berada secara ¬langsung tanpa kesalahan deteksi. Kesalahan-kesalahan deteksi ini dapat dikurangi dengan menggunakan Algoritma False Object Detection. Pada Tugas Akhir ini, akan digunakan metode Double False Object Detection Algorithms pada Real-Time Human Detection yang pernah digunakan oleh Jianpeng Zhou and Jack Hoang.

Metode ini menggunakan dua algoritma False Object Detection yang dua-duanya dilakukan melakui Blob Tracking. Fungsi dari False Object Detection pertama adalah untuk mengurangi kesalahan deteksi oleh pergerakan objek lain yang sangat cepat seperti perubahan cahaya atau pergerakan objek yang tiba-tiba terdiam seperti patung. Caranya dengan melakukan perhitungan irisan pixel untuk blob antar ¬frame. Dan False Object Detection kedua adalah untuk mengurangi kesalahan deteksi oleh pergerakan background berupa tumbuh-tumbuhan yang biasa bergerak tertiup angin. Caranya dengan melakukan perbandingan antara warna objek dalam blob dengan warna objek dalam ROI dengan ukuran yang lebih besar dari blob. Tujuan utama dari Double False Object Detection ini adalah untuk melakukan filterisasi terhadap pendeteksian manusia menurut klasifikasi manusia yang salah, agar hasil deteksi lebih akurat.

Ketangguhan sistem diuji dalam beberapa Setting dan Skenario. Hasil pengujian membuktikan bahwa metode Double False Object Detection ini meningkatkan akurasi sistem deteksi manusia sampai 58,45% dari 38,10% untuk sistem deteksi menggunakan klasifikasi Histogram of Oriented Gradient (HOG) tanpa metode Double False Object Detection sampai hasil akhir 96,55% untuk sistem deteksi menggunakan klasifikasi HOG dengan metode Double False Object Detection.

Kata Kunci : false object detection, blob tracking, real-time human detection, histogram of oriented gradient

Abstract
Video surveillance is often not clearly show the human object to human vision . It would be fatal when the video monitors used in the security system. To assist human vision on video surveillance, computer systems are expected to be able to detect where the human in the video surveillance without false detection . False detection can be reduced by using False Object Detection Algorithm. So, in this final project, I will use Double False Object Detection Algorithms in Real - Time Human Detection which is ever used by Jianpeng Zhou and Jack Hoang .
This method uses two algorithms False Object Detection which is conducted by both Blob Tracking. First False Object Detection is to reduce the error detection by the movement of other objects very quickly as the light changes, movement of the object that suddenly fell and static object like a statue. The way to do this is by calculating the intersection of two pixel sets per blob frame. Second False Object Detection is to reduce the false detection by background movement like tree shaking, bush shaking, etc. How to do this is make a comparison between the color of blob object in and the larger ROI. The main objective of Double False Object Detection is to perform filtering on false human detection, so that more accurate detection results.
Toughness of the system tested in several settings and scenarios. The test results prove that the Double False Object Detection Method enhances the accuracy of human detection system up to 58.45% from 38.10% for classification detection system using the Histogram of Oriented Gradient (HOG) without Double False Object Detection method until final results are 96.55% for classification detection system using HOG with Double False Object detection method.

Keywords : false object detection, blob tracking, real-time human detection, histogram of oriented gradient

---

BAB I
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Video pemantau seringkali tidak memperlihatkan objek manusia dengan jelas kepada penglihatan manusia. *Histogram of Oriented Gradient (HOG)* sebelumnya sudah terbukti dapat memperlihatkan objek manusia pada video pemantau. Akan tetapi *HOG* masih seringkali menghasilkan kesalahan-kesalahan deteksi. Untuk itu pada Tugas Akhir ini kesalahan deteksi tersebut akan dinimalisir menggunakan metode *Double False Object Detection Algorithms*. Metode ini sebelumnya sudah pernah digunakan oleh Jianpeng Zhou dan Jack Hoang[16], tetapi metode yang digunakan mereka masih tidak dapat mengatasi masalah untuk objek manusia palsu sehingga pada Tugas Akhir ini dilakukan modifikasi algoritma.

Fungsi utama dari *Double False Object Detection Algortihms* adalah untuk mengurangi kesalahan deteksi oleh objek lain seperti bayangan, perubahan cahaya, objek manusia palsu dan tumbuhan hijau. *Double False Object Detection Algorithms* sesuai dengan namanya terdiri dari dua algoritma utama. Dimana algoritma pertama melakukan penanganan kesalahan deteksi menggunakan perhitungan irisan *blob* antar *frame* sehingga gerakan sedikit pun pada sebuah objek dapat dideteksi. Algoritma kedua melakukan penanganan kesalahan deteksi menggunakan klasifikasi warna dan perluasan daerah deteksi. Penanganan deteksi ini dikhususkan untuk mengatasi masalah pergerakan objek lain dengan warna homogen seperti tumbuhan.

Adapun modifikasi yang dilakukan adalah pada algoritma pertama dimana sebelumnya hanya mendeteksi *alert* untuk gerakan objek dan mengurangi kesalahan yang disebabkan oleh perubahan cahaya. Dan sekarang dapat mendeteksi kesalahan deteksi yang disebabkan oleh objek manusia palsu.

1.2 Perumusan Masalah

Dalam pengerjaan tugas akhir ini, perumusan masalah yang akan dirumuskan berdasarkan *background* yang sudah dipaparkan di atas adalah:

1. Bagaimana aplikasi metode *Double False Object Detection* pada *Real-Time Human Detection* yang menggunakan klasifikasi deteksi dengan fitur *HOG* dengan jenis *Background* yang berbeda?
2. Seberapa akurat sistem klasifikasi deteksi manusia dengan fitur *HOG* yang telah dibangun menggunakan metode *Double False Object Detection*?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai dalam pengerjaan Tugas Akhir ini adalah:

1. Menerapkan metode *Double False Object Detection* pada *Real-Time Human Detection* yang menggunakan klasifikasi deteksi dengan fitur *HOG* dengan jenis *Background* yang berbeda.
2. Mendapatkan nilai akurasi untuk klasifikasi deteksi dengan fitur *HOG* yang menggunakan sistem *Double False Object Detection*.

1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah yang ditentukan agar Tugas Akhir ini lebih terarah, batasan masalah tersebut antara lain:

1. Kamera tidak bergerak, hanya mengarah kepada satu daerah saja.
2. Arah kamera tegak lurus terhadap objek.
3. *Background* dinamis yang akan diuji adalah tumbuhan seperti pohon dan semak-semak.
4. Dalam kasus ini asumsi manusia adalah pejalan kaki.
5. Objek manusia yang akan dideteksi menggunakan pakaian dengan warna yang kontras dengan *background*.
6. Objek manusia yang akan dideteksi selalu bergerak secara horizontal dari kiri ke kanan atau kanan ke kiri.
7. Objek manusia yang akan dideteksi tidak berhimpitan saat bergerak dalam video.

1.5 Metodologi Penyelesaian Masalah

Metodologi penyelesaian masalah untuk permasalahan di atas dengan menggunakan langkah-langkah sebagai berikut:

1. Pengumpulan Data dan Studi Literatur

   Dalam tahapan ini dilakukan pencarian bahan tertulis meliput Website, Jurnal, Paper, Tutorial dan Tugas Akhir yang bersangkutan, seperti:

   a. Referensi tentang *Image*
   b. Referensi tentang *Digital Video*
   c. Referensi tentang *Computer Vision*
   d. Referensi tentang *Gaussian Mixture Model*
   e. Referensi tentang *Cascade Classifier & Histogram of Oriented Gradient*
   f. Referensi tentang *Human Detection*
   g. Referensi tentang *False Object Detection*
   h. Referensi tentang *Blob Tracking*
   i. Referensi tentang *Human Tracking*
   j. Pendalaman materi yang diperlukan berdasarkan referensi-referensi di atas agar menunjang pengetahuan akan data apa saja yang diperlukan.

2. Analisis Kebutuhan dan Perancangan Sistem

   Dalam tahapan ini dilakukan analisis kebutuhan terlebih dahulu, setelah itu melakukan perancangan sistem untuk penggunaan metode *Double False Object Detection Algorithms* pada kasus *Real-Time Human Detection*. Perancangan sistem yang sudah dibuat nantinya akan diimplementasikan pada OpenCV.

3. Implementasi

   Dalam tahap ini dilakukan implementasi dari apa yang sudah dirancang sebelumnya kedalam OpenCV. Dan menjadikan sebuah aplikasi yang dapat mendeteksi orang dalam video secara *Real-Time*.

4. Pengujian dan Analisis

Dalam tahapan ini dilakukan pengujian sistem yang sudah dibangun dengan beberapa jenis pengujian untuk menunjukan kinerja sistem dalam mendeteksi orang dalam video secara langsung. Dan menganalisis apa saja kekurangan atau kesalahan pada sistem tersebut. Pengujian yang akan dilakukan adalah menghitung banyaknya *false detection* dan *false alarm* pada waktu pengujian yang berbeda pula yaitu Pagi, Siang dan Malam. Pengujian ini dilakukan untuk menentukan tingkat akurasi dari implementasi metode *Double False Object Detection Algorithms* pada kasus *Real-Time Human Detection.*

5. Penyusunan Laporan

Pada tahapan ini dilakukan pembuatan laporan berupa dokumentasi dari hasil penelitian sampai ditemukannya kesimpulan dari hasil penelitian. Penyusunan laporan penulis lakukan setiap mengambil tindakan terhadap Tugas Akhir ini.

BAB V
KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisa pengujian sistem, dapat diambil kesimpulan bahwa:

1. Metode *Double False Object Detection* terbukti berhasil menangani masalah kesalahan deteksi pada *Real-Time Human Detection* yang menggunakan klasifikasi dengan fitur *Histogram of Oriented Gradient*. Karena terdapat peningkatan nilai akurasi pada setiap setting pengujian, tertutama Setting C yang terdapat banyak kesalahan yang menghasilkan peningkatan nilai akurasi sampai 58,45% dari deteksi awal 38,10% dan deteksi akhir 96,55%.

2. Durasi komputasi per iterasi pada setiap setting antara yang menggunakan metode *Double False Object Detection* dengan yang tidak adalah tidak terlalu berbeda jauh dimana metode *Double False Object Detection* ini lebih memakan durasi lebih sedikit yaitu sekitar 0,02s pada *scene* tanpa gangguan. Karena dalam kasus ini walaupun tidak ada kesalahan deteksi, sistem akan tetap masuk ke dalam pencarian kesalahan deteksi. Dan mengurangi durasi lebih sedikit yaitu sekitar 0,01s pada *scene* dengan gangguan dengan menghemat waktu pada saat *tracking* dengan *blob* juga menghemat waktu dengan tidak memberikan tanda pada objek bukan manusia. Hal ini terbukti sesuai waktu durasi Skenario 10, Skenario 13 dan terutama Setting C yang dipenuhi banyak gangguan.

3. Durasi komputasi juga dipengaruhi oleh banyaknya objek, dapat terlihat antara Skenario 1 sampai 10 dengan jumlah objek hanya 1 dan 11 sampai 13 dengan jumlah objek 2. Hasil pengujian memperlihatkan peningkatan waktu durasi komputasi per iterasi sampai 0,01s.

4. Pada kasus ini, besar resolusi video 320:180 adalah besar resolusi yang optimal untuk menerapkan *Double False Object Detection* pada *Real-Time Human Detection* dengan *fps* sekitar 13 - 14 *fps*. Pertambahan besarnya resolusi dimulai dari 320:180 tidak terlalu mempengaruhi nilai akurasi, tetapi malah mempengaruhi durasi komputasi yang kian bertambah sehingga nilai *fps* berkurang sangat signifikan.

5.2 Saran

Setelah dilakukan pengujian dalam penelitian ini, ternyata masih terlalu banyak kekurangan pada sistem untuk mendapatkan sebuah sistem deteksi manusia yang lebih tangguh lagi. Berikut adalah saran untuk penelitian selanjutnya:

1. Menggunakan algoritma *background substraction* lain yang dapat mendeteksi *foreground* dengan warna yang hampir mirip dengan *background*-nya.
2. Menggunakan pembentuk *blob* yang lebih baik agar hasil deteksi periterasi menjadi lebih baik dan dapat mengatasi masalah manusia yang berjalan berhimpitan.
3. Menggunakan fitur klasifikasi lain dimana fitur tersebut dapat mendeteksi manusia secara global tidak hanya pejalan kaki saja yang berjalan dari kiri ke kanan ataupun sebaliknya dan menggunakan video dataset *Video Survaillance* sebenarnya.
4. Ditambahkan fungsi *Human/People Counting* atau perhitungan jumlah manusia.

DAFTAR PUSTAKA

[1] Anggoro, Jhovie. 2012. "Analisis *Modified CamShift Algorithm* Untuk *People Counting* Berbasis *Video Processing".* Bandung, Indonesia. Insitut Teknologi Telkom.

[2] Bradski, Gary dan Kaehler, Adrian. 2008. *"Learning OpenCV Computer Vision with the OpenCV Library".* California, United States of America. O'Reilly Media, Inc.

[3] Clemons, Jason. 2004. *"SIFT: Scale Invariant Feature Transform by David Lowe".*

[4] Dalal, Navneet and Triggs, Bill. 2005.*"Histogram of Oriented Gradients for Humand Detection".* Montbonnot, France. International Conference on Computer Vision & Pattern Recognition.

[5] Francois, Alexandre. 2004. *"Real-Time Multi-Resolution Blob Tracking".* California, United States of America. University of Southern California.

[6] Isard, M dan MacCormick, J. 2001. *"BraMBLe: A Bayesian Multiple-Blob Tracker".* California, United States of America. Compaq Systems Research Center.

[7] Kobayashi, Takuya, Hidaka, Akinori, and Kurita, Takio. 2008. *"Selection of Histograms of Oriented Gradients Features for Pedestrian Detection".* Ibaraki, Japan. University of Tsukuba.

[8] Lienhart, Rainer and Maydt, Jochen. 2002. "*An Extended Set of Haar-like Features for Rapid Object Detection.*". Amsterdam, The Netherlands. University of Amsterdam.

[9] Mikolajczyk, Krystian and Schmid, Codelia. 2005. *"A Performance Evaluation of Locak Descriptors".* Pattern Analysis and Machine Intelligence, IEEE Transactions on Volume 27, Issue 10.

[10] OpenCV. 2013. *"OpenCV Documentation".* Diperoleh 1 April 2013, dari http://docs.opencv.org/index.html.

[11] Rostianingsih, Silvia, Adipranata, Rudy dan Setiawan, Rudy. 2009. *"Adaptive Background* Dengan Metode *Gaussian Mixture Models* Untuk *Real-Time Tracking"*. Surabaya, Indonesia. Universitas Kristen Petra.

[12] Z.Zivkovic. 2004. "*Improved Adaptive Gausian Mixture Model for Background Subtraction*". UK. International Conference Pattern Recognition.

[13] Z.Zivkovic. 2004. "*Recursive Unsuervised Learning of Finite Mixture Models*". Computer Society, IEEE.

[14] Z.Zivkovic, F. van der Heijden. 2006. "*Efficient Adaptive Density Estimapion per Image Pixel for the Task of Background Subtraction*". Amsterdam, The Netherlands. University of Amsterdam.

[15] Zhao, Tao. 2008. *"Segmentation and Tracking of Multiple Humans in Crowded Environments"*. Califronia, United States of America. Pattern Analysis and Machine Intelligence, IEEE.

[16] Zhou, Jianpeng dan Hoang, Jack. 2005. *"Real Time Robust Human Detection and Tracking System"*. Ontario, Canada. I3DVR International Inc. Proceeding of the IEEE.