

Analisa Perbandingan Algoritma Histogram of Oriented Gradient (HOG) dan Gaussian Mixture Model (GMM) Dalam Mendeteksi Manusia

Yolinda Fatimah Munawaroh ¹⁾, Ciksadan ²⁾, Irma Salamah ³⁾

^{1),2),3)} Program Studi Teknik Telekomunikasi, Jurusan Teknik Elektro, Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang
Email : yolindafatimah@yahoo.co.id

Abstrak. Panjangnya antrian pengunjung ditempat umum menjadi masalah tersendiri yang hanya terjadi pada jam tertentu dan tidak bisa kita duga. Oleh karena itu, dibutuhkan sistem pemantau yang dapat menghitung jumlah orang sehingga dapat dicarikan solusi dari panjang antrian tersebut. Penulis membandingkan keakuratan dari algoritma Histogram of Oriented Gradient dengan algoritma Gaussian Mixture Model dalam mendeteksi dan menghitung objek dengan jarak yang berdekatan. Dari hasil perbandingan algoritma Histogram of Oriented Gradient lebih efektif digunakan sebagai pendeteksi karena pada 5 orang yang berdekatan algoritma Histogram of Oiented Gradient memiliki akurasi sebanyak 80% sedangkan pada Algoritma Gaussian Mixture Model memiliki akurasi sebanyak 0% .

Kata kunci : deteksi manusia, histogram of oriented gradient, gaussian mixture model

1. Pendahuluan

Pada zaman era modern ini perkembangan teknologi sangat pesat , termasuk dalam sistem pemantauan . Dewasa ini untuk melakukan pemantauan kerap kali orang menggunakan CCTV, akan tetapi fungsi CCTV tidak hanya sampai disitu, CCTV dapat digunakan untuk menghitung objek yang mana berguna untuk publik seperti dapat menghitung banyaknya pengunjung di sebuah perpustakaan, antrian tiket, atau di kantor pemerintahan pelayan penduduk seperti mengurus Kartu Tanda Penduduk (KTP) hinga mengurus surat-surat kendaraan.

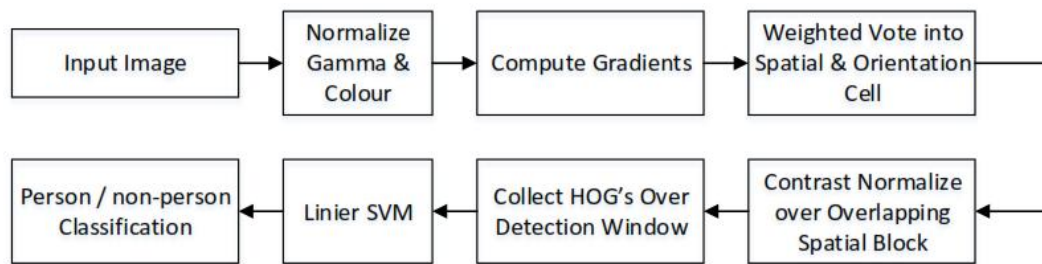
Banyaknya tumpukan antrian atau banyaknya pengunjung umumnya terjadi saat jam tertentu, hal itu tentunya menjadi sebuah masalah tersendiri yang harus mendapatkan perhatian penting bagi tempat pelayanan publik supaya bisa dicarikan solusinya seperti penambahan armada bukan hanya itu dalam segi keamanan juga perlu ditingkatkan agar pengunjung lebih merasa aman. Oleh karena itu, dilakukan penelitian untuk mendeteksi objek manusia sehingga dapat menghitung jumlah pengunjung saat itu.

Metode algoritma Open CV yang digunakan untuk deteksi objek sangat banyak . Akan tetapi penulis akan memfokuskan untuk menganalisa antara algoritma *Histogram Oriented of Gradient* dan algoritma *Gaussian Mixture Model* dalam akurasi dalam mendeteksi dan menghitung objek. Banyak Penelitian yang dilakukan menggunakan algoritma *Gaussian Mixture Model* dan *Histogram Oriented Gradient* dalam menghitung objek , namun penulis akan menganalisa hasil penelitian dari Danu [1] mengenai tentang algoritma *Gaussian Mixture Model* serta algoritma *Histogram Oriented Gradient* hasil penelitian dari Danu [3] . Hal ini dapat menunjukkan algoritma mana yang akan lebih efektif dalam mendeteksi objek.

2. Kajian Pustaka

2.1 Histogram Oriented of Gradient

Histogram of Oriented Gradient yaitu digunakan untuk *image processing* maupun *computer visio* dalam ekspresi fitur bentuk sebuah objek yang bertujuan deteksi objek[2]. Teknik yang digunakan pada HOG adalah menghitung kemunculan orientasi gradient dalam porsi lokal dari suatu citra. Berikut diagram alir ekstrasi yang menggunakan algoritma HOG.



Gambar 1. Diagram Alir Ekstraksi Fitur HOG^[3]

2.2 Gaussian Mixture Model

Gaussian Mixture Model merupakan salah satu metode dalam background subtraction. Metode ini digunakan untuk mendeskripsikan piksel dari background. Model ini dapat menerima multimodal background, sehingga merupakan model yang robust terhadap gerakan berulang dalam elemen latar, objek yang bergerak lambat, dan memperkenalkan atau menghapus objek dari latar. GMM akan memberikan fungsi-fungsi komponen Gaussian untuk tiap piksel, dengan input adalah warna piksel dimana model-model GMM terbentuk berdasarkan waktu. Model akan membentuk 2 komponen utama, yakni model background dengan model non-background atau bisa disebut sebagai foreground. Model background adalah model yang mencerminkan latar dari area yang diamati, sedangkan model foreground merupakan model yang mencerminkan objek yang bisa diamati[1]. Semakin besar jumlah model GMM yang dipakai semakin banyak model *background* yang dimiliki oleh suatu piksel. Terdapat beberapa tahap proses untuk metode ini yaitu tahap pencocokan input terhadap distribusi dan tahap pemilihan distribusi yang mencerminkan *background*. Di dalam tahap pencocokan terdapat tahap *update* parameter. Pada tahap ini dilakukan *update* terhadap nilai dari parameter-parameter GMM yang nantinya digunakan untuk mengolah input selanjutnya. Nilai yang di-*update* terdiri dari *weight*, *mean*, dan *varian*. [5]

2.3 Open Source Computer Vision

Open Source Computer Vision adalah cabang ilmu dari pengolahan citra yang mampu melihat seperti manusia. Aplikasi Open CV yang sangat familiar dengan pengolahan citra yaitu API (*Application Programming Interface*). Komputer dapat mengenali suatu objek tertentu dan mengambil tindakan yaitu dengan bantuan *computer vision*. *Face recognition*, *face/object detection*, *face/object tracking*, *road tracking*, *motion detection* dan lain sebagainya merupakan implemementasi dari *computer vision*. Untuk Implementasikan OpenCV dapat menggunakan bahasa pemrograman C/C++, Python, Java dan Matlab/Octave. OpenCV, memiliki fungsi-fungsi akuisisi yang baik untuk citra dan video yang membuat OpenCV memang didesain untuk aplikasi *real-time*. Aplikasi computer vision dapat dioptimalkan menggunakan prosesor Intel 4 dikarenakan telah disediakan *interface* ke *Integrated Performance Primitives* (IPP) pada Open CV[4].

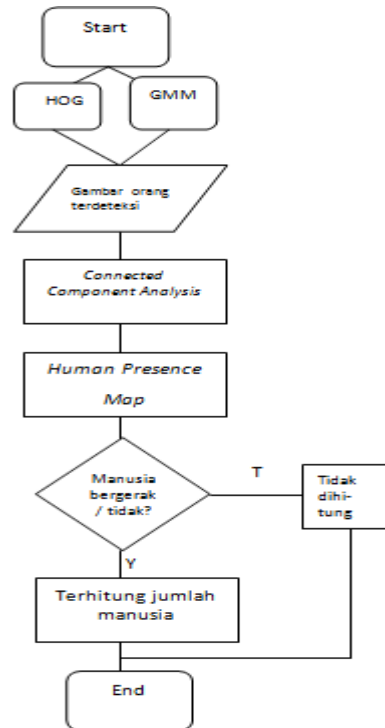
3. Metodologi

Metodologi yang penulis gunakan adalah studi literatur dengan cara mengumpulkan data-data dari jurnal-jurnal tentang tema deteksi manusia dan membandingkan hasil dari jurnal-jurnal tersebut.

4. Hasil dan Analisa

4.1 *Human Presence Map*

Untuk menghilangkan noise agar terminimalisirnya *foreground* palsu dan mencegah agar *foreground* orang yang tidak bergerak ikut masuk ke dalam background maka diperlukan metode *Human Presence Map* untuk pendeteksian orang[1]. Berikut ini adalah diagram alir untuk mendeteksi manusia.

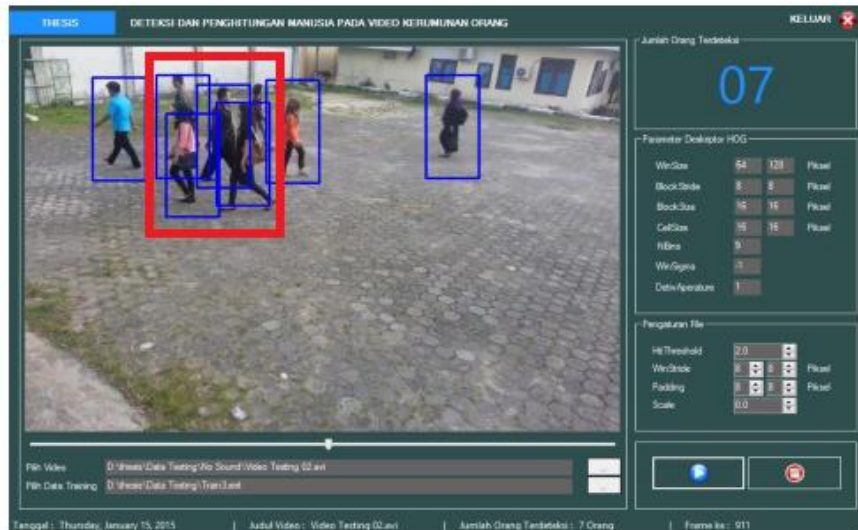


Gambar 2. Diagram Alir *Human Presence Map*

Dari diagram alir tersebut, dapat kita simpulkan bahwa saat gambar orang yang terdeteksi menggunakan metode algoritma *Histogram Oriented Gradient* dan *Gaussian Mixture Model* Maka akan terhubung ke *connected component analysis* yang berfungsi untuk mengkasifikasikan suatu citra digital, kemudian hasilkan akan diproses oleh *Human Presence Map* yang berfungsi untuk menghilangkan *foreground* palsu dan mencegah *foreground* yang tidak bergerak ikut masuk. Apabila manusia itu bergerak maka dianggap sebagai *foreground* dan apabila manusia itu tidak bergerak maka dianggap sebagai *background* dan tidak dapat dihitung.

4.2 Akurasi Perhitungan Orang pada Algoritma *Histogram Oriented Gradient*

Pada uji coba yang dilakukan Haryansyah [3], kondisi manusia padat. Dapat kita lihat pada gambar berikut.



Gambar 3. Hasil Uji Coba [3]

Dari hasil uji coba didapatkan 8 orang yang terdapat pada frame , akan tetapi 7 orang yang hanya terdeteksi dan 1 orang yang tidak dapat terdeteksi karena 1 orang tersebut jaraknya seperti berhimpitan dengan orang lain sehingga algoritma *Histogram Oriented Gradient* tidak bisa mendeteksi orang tersebut. Pada frame tersebut terdapat 5 orang jaraknya sangat berdekatan, namun yang terdeteksi hanya 4 orang. Sehingga akurasi didapatkan dengan persamaan 1 berikut.

$$akurasi = \frac{\text{Jumlah yang terdeteksi}}{\text{Jumlah orang}} \times 100\% \dots \dots \dots (1)$$

Didapatkan persentasi akurasinya pada jarak yang hampir berdempetan yakni 80% sedangkan untuk seluruh orang yang terdeteksi memiliki akurasi yaitu 87,5 %.

4.3 Akurasi Perhitungan pada *Gaussian Mixture Model*

Pada uji coba yang dilakukan oleh Danu [1] juga dilakukan percobaan objek yang saling berdekatan, dapat kita lihat pada gambar berikut.



Gambar 4. Objek Jarak Berdekatan^[1]

Diketahui bahwa jarak bangku tersebut sangat berdekatan menyebabkan orang yang duduk juga pasti berdekatan, sedangkan pada pendeteksi *Gaussian Mixture Model* ini memiliki deteksi rentang yang luas sehingga untuk mendeteksinya objek harus memilik jarak cukup jauh agar dapat terdeteksi. Dari hasil percobaan didapatkan akurasi percobaan . Berikut adalah tabel hasil pengujian:

Tabel.1 Akurasi Hasil Pengujian^[1]

No.	Jumlah Orang	Akurasi (%)
1	Satu	81.7
2	Dua	23.6
3	Tiga	3.23
4	Empat	3.2
5	Lima	0

Dapat dilihat bahwa persentase akurasi yaitu 0-81.7 %. Semakin banyak orang yang duduk berdekatan maka semakin kecil persentasi akurasinya dan semakin sulit sistem mendeteksi objeknya. Hal itu menunjukkan apabila hanya satu orang maka *Gaussian Mixture Model* dapat mendeteksi objek tersebut. Apabila banyak orang yang duduk berdekatan *Gaussian Mixture Model* tersebut tidak dapat mendeteksinya karena rentang pendeteksinya luas sehingga kesulitan mendeteksi objek.

5. Simpulan

Adapun kesimpulan yang didapatkan dari penjabaran diatas yaitu:

1.Pada Algoritma *Histogram of Oriented Gradient* untuk mendeteksi objek digunakan untuk *image processing* maupun *computer visio* dalam ekspresi fitur sedangkan pada *Gaussian Mixture Model* menggunakan deskripsi piksel dari background.

2.Dari hasil kedua percobaan algoritma didapatkan untuk mendeteksi dan menghitung manusia algoritma *Histogram of Oriented Gradient* (HOG) lebih efektif daripada algoritma *Gaussian Mixture Model* (GMM) dikarenakan hasil uji coba tadi menunjukan Algoritma HOG memiliki persentasi akurasi sebanyak 80% sedangkan algoritma GMM memiliki persentasi akurasi sebanyak 0% pada 5 objek yang jaraknya berdekatan.

3. Digunakannya *Human Presence Map* yang berfungsi untuk menghilangkan *foreground* palsu dan mencegah *foreground* yang tidak bergerak ikut masuk. Apabila manusia itu bergerak maka dianggap sebagai *foreground* dan apabila manusia itu tidak bergerak makan dianggap sebagai *background* dan tidak dapat dihitung.

Ucapan Terima Kasih

Terima kasih saya ucapkan kepada Allah SWT serta rekan-rekan sekalian yang telah membantu dalam pembuatan makalah ini.

Daftar Pustaka.

- [1]. Danu, Bedy, Febriyanti, "Penghitungan Oang dengan Metode *Gaussian Mixture Model* dan *Human Presence Map*", in e-Proceeding of Engineering : Vol.2, No.1, April 2015.
- [2]. Berty, "Deteksi Senyum Menggunakan Filter Gabor dan *Histogram of Oriented Gradient* pada Bagian Mulut, Hidung dan Mata" in Jurnal.Teknologi Terpadu : Vol.1, No.2, Desember 2015.
- [3]. Haryansyah, Yosi, Deteksi dan Penghitungan Manusia pada Video Pengunjung Instansi Pemerintahan di Tarakan Menggunakan Metode *Histogram Of Oriented Gradient*, <http://ideatech.stts.edu/proceeding2015/197%20-%20Haryansyah.pdf>, diakses pada tanggal 16 November 2017
- [4]. Daniel, Rivai, Fajar, "Identifikasi Jumlah dan Tingkat Aktivitas orang Berbasis Pengolahan Citra Menggunakan Raspberry Pi" in Jurnal Teknik ITS : Vol.6, No.1, 2017.
- [5]. Silvia, Rudy, Fredy, Adaptive background dengan Metode Gaussian Mixture Models untuk *Real-Time Tracking*, <http://jurnalinformatika.petra.ac.id/index.php/inf/article/view/16897/16880>, diakses pada tanggal 03 Januari 2018.