Deteksi Wajah dan Mata dengan Menggunakan Metode Fitur Haar-Like pada Kamera WebCam

Hendro Nugroho[1], Muchamad Kurniawan[2], Naili Saidatin[3]
Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya[1,2,3]
dosh3ndro@itats.ac.id[1], muchamad.kurniawan@itats.ac.id[2], naili@itats.ac.id[3]

ABSTRACT

Object detection on computer vision is important, especially about face detection, In this research, the face and eye detection research that was used by the object of that person saw the webcam camera or not. To support thus research, the method approach used is Haar-Like Feature. The steps of this research are video input from webcam camera, grayscale processes, addition of detection areas, Haar-Like Feature methods, results of detection of face and eye objects. The results of face and eye detection are in the form of results on objects detected face and eys when the object sees the webcam camera. The unsuccessful results of face and eye detection are caused by the object wearing glasses and not seeing the webcam camera

Keywords: *detection face and eye, grayscale, Haar-Like Feature, Webcam*

ABSTRAK

Detekesi objek pada komputer vision merupakan hal yang penting, terutama tentang deteksi wajah. Didalam penelitian ini, dilakukan penelitian deteksi wajah dan mata yang digunakan objek orang itu melihat kamera webcam atau tidak. Untuk menunjang penelitian ini, pendekatan metode yang digunakan adalah *Haar-Like* Fitur. Langkah-langkah penelitian ini adalah input video dari kamera webcam, proses *grayscale*, penambahan area deteksi, metode *Haar-Like* fitur, hasil deteksi objek wajah dan mata. Hasil dari deteksi wajah dan mata didapat berupa hasil pada objek terdeteksi wajah dan mata pada saat objek melihat kamera Webcam. Hasil yang tidak berhasil deteksi wajah dan mata disebabkan oleh objek memakai kacamata dan tidak melihat kamera *webcam*

Kata kunci: Deteksi wajah dan mata, Grayscale, Haar-Like Fitur, Webcam

PENDAHULUAN

Deteksi wajah merupakan dasar dan sangat penting bagi permasalahan komputer vision dan pengenalan pola[1]. Didalam penelitian ini untuk pengenalan pola dan komputer vision pada deteksi wajah ditambah dengan deteksi mata. Pengunaan deteksi mata digunakan untuk mengetahui apakah sesorang tersebut melihat kamera atau tidak, dalam hal ini kamera Webcam. Pengembangan penilitian deteksi wajah dan mata untuk industry 4.0 adalah untuk keamanan, mengetahui jumlah karyawan di dalam ruangan, absensi dengan pengenalan wajah, dan lain-lain.

Deteksi wajah dan mata penelitian ini merupakan tantangan tersendiri, karenan tingkat keberhasilan dalam deteksi wajah dipengaruhi oleh pose wajah, okulasi, pencahayaan, dan kualitas gambar[2]. Sehingga dalam penelitian deteksi wajah dan mata menggunakan kamera Webcam untuk mengetahui kualitas gambar dan tingkat keakurasian hasil deteksi wajah dan mata. Dalam penelitian sebelumnya untuk melakukan deteksi wajah menggunakan metode *Haar-Like* sebagai fitur pada bagian wajah (mulut dan mata)[2]. Fungsi penggunaan metode *Haar-Like* fitur pada objek dua dimensi (2D), sehingga deteksi yang digunakan bentuk *region rectangular* pada objek local[3].

Didalam penelitian ini, kami mengusulkan deteksi wajah dan mata secara *real time* dengan menggunakan kamera Webcam, untuk mengetahui keakurasian pada deteksi objek wajah dan mata. Penandaan objek wajah dan mata dengan ditandai objek wilayah wajah dan mata dalam bentuk lingkaran oval wajah dan mata. Proses deteksi wajah menggunakan metode *Haar-Like* fitur pada gambar manusia yang inputannya pada kamera Webcam secara *real time*.

TINJAUAN PUSTAKA

Kamera WebCam

Kamera Webcam yang berasal dari kata "Web Camera" yang merupakan perangkat *hadware* yang terhubung dengan komputer melalui *port USB*. Kegunaan kamera webcam sebagai alat input untuk menampilkan video secara *real time* pada komputer kita. Secara umum semua perangkat laptop dilengkapi kamera Webcam untuk digunakan untuk pengambilan gambar atau sebagai alat komunikasi secara *live* yang menampilkan video. Cara kerja kamera Webcam sama dengan kamera digital yaitu untuk pengambilan gambar, Webcam dengan menangkap cahaya lewat lensa berukuran kecil. Lensa yang berukuran kecil dibagian depan kamera menangkapa cahaya dengan bantuan *detector* cahaya mikroskopil yang terpasang pada kamera Webcam. Teknologi pengambilan gambar pada Webcam yaitu *Charge-Couple Device* (CCD) atau CMOS image sensor. Hasil dari Webcam berupa gambar yang dapat diolah secara digital atau sebagai bahan penelitian.

GrayScale

Untuk memudahkan gambar didalam ekstraksi fitur menggunakan *Haar-like*, maka gambar wajah diubah warna menjadi *grayscale*. Nilai-nilai RGB (*Red Green Blue*) menjadi nilai yang seragam (*grayscale*). Dengan nilai piksel seragam inilah yang memudahkan penghitungan ekstrasksi fitur. Dengan penggunaan nilai *grayscale*, fitur seperti *Haar-like* atau penggunaan filter persegipanjang Haar dapat memberikan informasi yang diambil dari tingkat grayscale dari dua daerah yang berdekatan dalam satu gambar[4]. Mencari nilai *Graysclae* (*I*) dari penjumlahan nilai R, G, B dan dibagi tiga (3) pada tiap-tiap piksel. Persamaan untuk mencari nilai *Grayscale* dapat dilihat dibawah ini

$$I = \frac{R+G+B}{3} \quad \text{..... (1)}$$

Haar-Like Fitur

Untuk mendapatkan hasil deteksi wajah dan mata metode yang digunakan adalah *Haar-Like* Fitur. Viola dan John mengenalkan deteksi objek secara cepat dengan menggunakan *Haar-Like* Fitur dan pengembangan *Haar-Like* Fitur berasal dari perluasan pada *Haar Walvelet*[5]. Cara kerja *Haar-Like* fitur adalah mengenali objek citra berdasarkan nilai dari fitur, tetapi bukan nilai piksel dari citra objek tersebut. Proses citra menggunakan metode *Haar-Like* fitur dengan detektor objek (gambar 1) dalam kotak inilah proses pengklasifikasikan dibuat sejumlah fitur-fitur kecil yang penting sebagai objek[6]. Teknik menghitung nilai Haar-Like fitur dari dasar citra melalui piksel, nilai integral citra P(x,y) sama denan jumlah nilai piksel di bagian atas dan ke sebelah kiri lokasi piksel, dan dijelasakan pada persamaan 2[6].

Gambar 1. Contoh Haar-Like Fitur [7].

$$P(x,y) = \sum_{x' \le x, y' \le y} p(x', y') \quad \text{..... (2)}$$

Untuk mengetahui apakah objek yang dideteksi ada atau tidak, dilakukan didalam proses filtering didalam kotak objek d*etector*. Proses filter secara bertingkat ini disebut sebagai

Haar Cascade Classifier. Penggunaan *Integral Image* pada penghitungan fitur nilai Haar, pertama dibentuk matriks nilai integral yang proses integeral image matriks citra ditentukan menggunakan persamaan 3 [8].

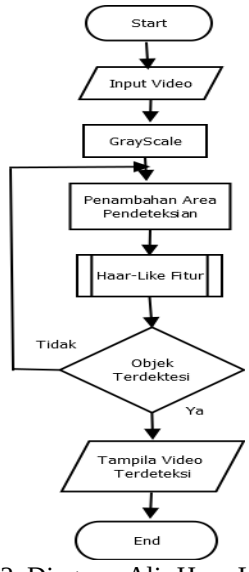
$$S(x,y) = S(x,y-1) + p(x,y)$$
$$P(x,y) = P(x-1,y) + S(x,y) \quad \ldots\ldots (3)$$

Dengan catatan S(x,y) kumulatig dari sum of line dan S(x,-1)=P(-1,y)=0

METODE

Untuk penjelasaan diddalam penelitian deteksi wajah dan mata pada video yang dihasilkan dari kamera Webcam, maka peneliti menguraikan diagram alir proses dekteksi wajah dan mata menggunakan metode *Haar-Like* fitur. Diagram alir yang ditunjukkan pada gambar 2, terdapat beberapa kegiatan mulai dari input video dari kamera Webcam, Proses *Grayscale*, Proses deteksi menggunakan *Haar-Like* Fitur dam terakhir output berupa video yang terdeteksi wajah dan mata. Proses koneksi kamera Webcam dengan bahasa pemrogramaan Delphi sebagai alat input video menggunakan tool VLDSCapture. Format ukuran video yang dihasilakan adalah 697x489 piksel dengan durasi waktu 19 detik dengan jumlah frame 425 gambar. Dari 425 gambar maka dilakukan proses deteksi wajah dan mata satu persatu setiap gambar dengan menggunakan metode *Haar-Like* fitur.

Sebelum proses metode *Haar-Like* fitur, jumlah frame pada video dilakukan proses *grayscale* dengan menggunakan persamaan 1. Setelah citra dilakukan proses *grayscale*, maka dilanjutkan proses *Haar-Like* fitur. Proses *Haar-Li*ke fitur pada deteksi wajah dan mata dapat ditunjukan pada gambar 3. Untuk video yang terdiri dari jumlah gambar bergerak, proses yang dilakukan secara diskrit dengan mencuplik video pada rata-rata frame tertentu. Persamaan *Haar-Like* fitur yang digunakan adalah persamaan 2 dan persamaan 3. Proses *Haar-Like* fitur dilanjutkan untuk mengetahui area tersebut terdapat objek yang diamati yaitu wajah dan mata. Apabila seluruh filter Haar terpenuhi maka bisa dikatakan terdapat objek di area citra tersebut. Output yang terdapat di video yaitu terdapat gambar oval warna merah sebagai deteksi wajah dan oval warna kuning sebagai deteksi mata.



Gambar 2. Diagram Alir Haar-Like Fitur

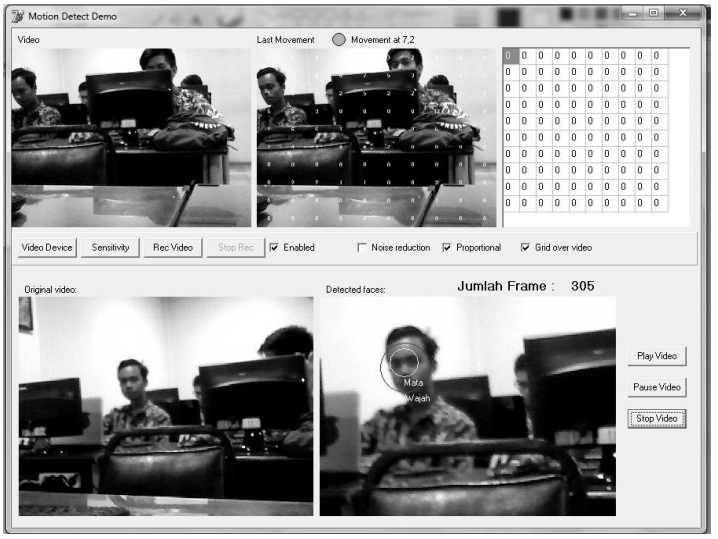
Gambar 3. Pendeteksian Wajah dan Mata dengan Haar-Like Fitur

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Deteksi Wajah dan Mata

Berdasarkan diagram alir pada gambar 2, maka dihasilkan deteksi wajah dan mata menggunakan *Haar-Like* Fitur yang disajikan pada gambar 4. Output deteksi wajah dan mata yang dihasilkan dengan adanya tanda oval warna merah untuk deteksi wajah dan oval warna kuning untuk deteksi mata. Ukuran video pada output hasil adalah 377x281 piksel yang dapat dilihat gambar 5 interface hasil deteksi wajah dan mata.

Gambar 4. Hasil Deteksi Wajah dan Mata Haar-Like Fitur



Gambar 5. Interface Deteksi Wajah dan Mata

Rekap hasil keseluruhan dari tiap-tiap frame dari video untuk hasil deteksi wajah dan mata, disajikan dalam bentuk tabel 1. Tabel 1 menjelaskan hasil tiap-tiap frame citra deteksi

wajah dan mata pada satu file video yang didapat dari input kamera Webcam. Didalam video terdapat tiga orang yang melakukan kegiatan didalam lab komputer.

Tabel 1. Data Hasil Deteksi Wajah Dan Mata Haar-Like Fitur

Data ke-	Frame Citra Video	Hasil Deteksi		Keterangan
		Wajah	Mata	
1	1-63	Tidak	Tidak	semua orang tidak melihat kamera Webcam
2	64-90	Terdeteksi	Tidak	Satu orang melihat kamera
3	231-293	Terdeteksi	Terdeteksi	Satu orang melihat kamera
4	300-369	Terdeteksi	Terdeteksi	Dua orang melihat kamera

Pembahasan

Pada hasil output deteksi wajah dan mata menggunakan *Haar-Like* fitur menunjukkan bahwa orang yang melihat kamera Webcam, maka terdeteksi wajah dan mata. Akan tetapi pada saat frame yang ke-376 terdapat orang melihat kamera tapi tidak terdeteksi wajah dan mata yang dapat dilihat pada gambar 6. Dari gambar 6 tersebut orang tersebut memakai kaca mata yang sehinga tidak dapat terdeteksi wajah dan mata.

Gambar 6. Tidak Terdeteksi Wajah dan Mata

KESIMPULAN

Dari hasil deteksi wajah dan mata menggunakan metode *Haar-L*ike fitur terdapat keberhasilan deteksi pada saat wajah dan mata menghadap kamera Webcam, akan tetapi wajah dan mata tidak menghadap kamera webkam maka tidak terdeteksi. Untuk orang yang menggunakan kacamata maka hasil yang didapat tidak terdeteksi wajah dan mata, akan tetapi wajah tertutup objek sebagian masih bisa terdeteksi wajah saja.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada Prisma Profesional untuk mendapatkan data dari kamera webcam.

DAFTAR PUSTAKA

[1] X. Sun, P. Wu, and S. C. H. Hoi, "Neurocomputing Face detection using deep learning : An improved faster RCNN approach," *Neurocomputing*, vol. 299, pp. 42–50, 2018.

[2] X. Zhao, X. Chai, Z. Niu, C. Heng, and S. Shan, "Context modeling for facial landmark detection based on Non-Adjacent Rectangle (NAR) Haar-like feature ☆," *IMAVIS*, vol. 30, no. 3, pp. 136–146, 2012.

[3] S. Pavani, D. Delgado, and A. F. Frangi, "Haar-like features with optimally weighted rectangles for rapid object detection," *Pattern Recognit.*, vol. 43, no. 1, pp. 160–172, 2010.

[4] A. Mohamed, A. Issam, B. Mohamed, and B. Abdellatif, "Real-time detection of vehicles using the haar-like features and artificial neuron networks," *Procedia - Procedia Comput. Sci.*, vol. 73, no. Awict, pp. 24–31, 2015.

[5] K. Park and S. Hwang, "An improved Haar-like feature for efficient object detection q," *PATTERN Recognit. Lett.*, vol. 42, pp. 148–153, 2014.

[6] D. Lima *et al.*, "Computers in Industry Augmented visualization using homomorphic fi ltering and Haar-based natural markers for power systems substations," *Comput. Ind.*, vol. 97, pp. 67–75, 2018.

[7] M. Abed, M. Khanapi, A. Ghani, and N. Arunkumar, "A real time computer aided object detection of nasopharyngeal carcinoma using genetic algorithm and artificial neural network based on Haar feature fear," *Futur. Gener. Comput. Syst.*, vol. 89, pp. 539–547, 2018.

[8] B. Mohamed, A. Issam, A. Mohamed, and B. Abdellatif, "ECG image classification in real time based on the haar-like features and artificial neural networks," *Procedia - Procedia Comput. Sci.*, vol. 73, no. Awict, pp. 32–39, 2015.