

PENDETEKSIAN WAJAH PADA CITRA DINAMIS YANG DILENGKAPI FITUR GENDER SECARA REALTIME

Benny Irawan¹, Irfan Humaini²

Universitas Gunadarma

benny_irawan@staff.gunadarma.ac.idⁱ

irfan_humaini@staff.gunadarma.ac.idⁱⁱ

Abstrak

Abstract - The computational model face has become an active area of research because these areas are not only in the domain of theoretical only but allows the creation of practical applications in terms of face detection, for example, to determine the gender, age group, security systems, image processing and movies, etc. , Research carried out is to conduct a review of the identification of faces to determine gender in dynamic or real time image. .This Method is carried out at an early stage is to capture facial images with a webcam, and then take a picture of a face, and then extract the facial features, and finally tell which men and women.

Keywords - Face detection, Gender, *Real time*

1. PENDAHULUAN

Masalah pelecehan seksual sudah menjadi permasalahan yang perlu disolusikan, salah satu solusinya adalah dengan membuat area khusus wanita misalnya pada kendaraan umum karena tidak sedikit kasus pelecehan seksual terjadi di kendaraan umum. Pelecehan seksual yang terjadi di kendaraan umum dikarenakan kurangnya pengawasan dan kelalaian yang dilakukan oleh pegawai, sehingga beberapa pria masih berada di area khusus wanita. Kurangnya sistem pengawasan dan kejelian untuk membedakan pria dan wanita menjadi salah satu masalah penting. Berdasarkan hal ini maka perlu adanya sebuah sistem yang dapat digunakan untuk membedakan pria dan wanita, sehingga dapat menekan angka pelecehan seksual yang semakin meningkat.

Dasar penelitian ini adalah melakukan pengenalan *gender*, sehingga pada akhirnya pria dan wanita dapat dipisahkan ke tempat atau jalur yang berbeda. Pengenalan *gender* merupakan salah satu bidang penelitian yang penting karena dapat meningkatkan keberhasilan sistem verifikasi wajah, termasuk di dalamnya sistem deteksi wajah. Sistem pengenalan *gender* berdasarkan wajah manusia dapat diaplikasikan pada sistem keamanan. Penelitian tentang deteksi wajah yang telah banyak dilakukan adalah untuk mendeteksi wajah pada sebuah gambar. Ada beberapa karakteristik pada wajah yang dapat menjadi bukti untuk menentukan dan mengenali seseorang. Untuk dapat mengidentifikasi seseorang sebagai seorang pria atau wanita yang sesuai adalah dengan pengukuran geometris wajah dan organ, posisi komponen wajah, gaya rambut, tekstur kulit, dan banyak rincian wajah lainnya.

Tahap awal yang cukup penting dalam identifikasi *gender* adalah pendeteksian wajah, terutama untuk citra yang memiliki latar yang beragam. Tahap pendeteksian wajah banyak dimanfaatkan dalam kamera digital pada mode *face detection* untuk memberikan efek fokus kamera pada bagian wajah dari citra yang tertangkap oleh kamera. Dalam hal ini pendeteksian wajah bisa dilakukan pada citra statis atau citra dinamis/bergerak (video). Beberapa peneliti yang melakukan penelitian pendeteksian wajah diantaranya dengan metode *haar-like features*[1][2], dengan metode tingkat keabuan wajah[2], dengan metode informasi keabuan[2][3], dengan metode ekstrak fitur[2][3][4], dengan metode warna kulit[5][6][7]. Saat ini perkembangan terbaru dari sistem pendeteksian wajah mulai mengarah pada penambahan fitur gender dari wajah yang berhasil dideteksi. Penelitian pendeteksian wajah dengan fitur gender[7][8][9] Beberapa penelitian pendeteksian wajah yang telah dilakukan[10][11]. Beberapa peneliti bahkan menambahkan fitur kelompok usia[5][6][13]. Di luar kedua fitur tersebut ada pula yang menambahkannya dengan fitur ras manusia.[15]

2. METODOLOGI PENELITIAN

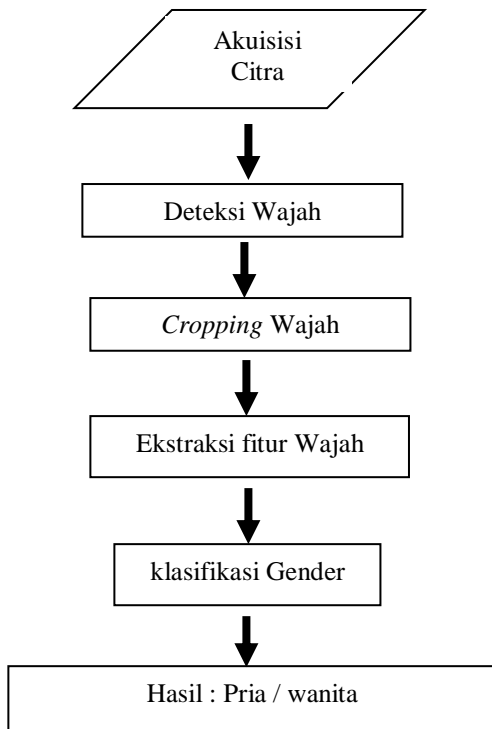
Pada penelitian ini memaparkan kajian tentang metode yang dilakukan dalam penelitian tentang identifikasi gender secara *real time*. Metode dimulai pada studi literature yang bertujuan untuk mempelajari metode-metode apa saja yang telah dikembangkan oleh para peneliti sebelumnya dan kelebihan dan kekurangan dari masing-masing metode tersebut. Kemudian melihat adanya kemungkinan untuk mengusulkan metode baru yang dapat mengoptimalkan atau meningkatkan akurasi dari penelitian tentang identifikasi gender ini.

2.1 Kerangka Kerja Penelitian

Secara umum tahapan utama penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Pendeteksian wajah dari akuisisi citra dinamis yang telah diambil sebelumnya.
2. Pengekstraksian komponen atau bagian utama dari wajah
3. Pengidentifikasian gender dari wajah dan komponen wajah yang telah terdeteksi

Kerangka penelitian dapat dilihat pada blok diagram 2.1 berikut :



Gambar 2.1. Blok diagram kerangka penelitian

2.2. Akuisisi Citra

Akuisisi citra adalah proses penangkapan citra dari objek yang akan diteliti. Dalam penelitian ini citra yang digunakan adalah citra dinamis atau citra bergerak, yang diambil secara langsung (*real time*) melalui *webcam* dari *notebook* atau komputer *desktop*. Dalam tahap ini beberapa perlu diperhatikan hal-hal berikut:

- Subjek/individu yang akan diambil citra wajahnya duduk/berdiri dalam posisi lurus menghadap kamera
- Jarak antara individu dan kamera dapat diubah-ubah untuk melihat efek dari pendeteksian citra pada tahap berikutnya
- Pencahayaan pada saat pengambilan citra dapat diubah-ubah untuk melihat efek dari pendeteksian citra pada tahap berikutnya.

2.3. Tahap Deteksi Wajah

Pendeteksian posisi wajah merupakan proses dasar dari sistem pengenalan wajah. Salah satu karakteristik citra yang dapat digunakan untuk mendeteksi posisi wajah dalam sebuah citra adalah informasi warna kulit. Sehingga untuk mendapat melokalisasi posisi wajah dalam citra, dibutuhkan model warna kulit wajah manusia sebagai referensi. Warna kulit wajah dalam citra digital umumnya menjadikan histogram komponen *hue* sebagai acuan. Oleh karena itu, ruang warna yang sering digunakan dalam pencarian area wajah dalam citra adalah HSV, HSL, atau HCL. Pendeteksian dan penentuan area wajah secara *real time* dapat dilakukan dengan menggunakan fungsi yang ada dalam MATLAB yaitu `vision.CascadeObjectDetector()`, `step(faceDetector)` dan `insertObjectAnnotation()`.

2.4. Proses Cropping Wajah Pada Suatu Citra

Berdasarkan koordinat-koordinat titik wajah tersebut akan dibentuk kotak persegi empat yang dicetak di daerah wajah didalam gambar seseorang. Selanjutnya dilakukan *cropping* untuk memisahkan gambar bagian wajah (yang ditunjukkan oleh kotak persegi empat) dari gambar seseorang pada citra tersebut.

2.5. Tahap Lokalisasi Dan Eksraksi Komponen Wajah

Gambar bagian wajah yang telah dipisahkan tadi selanjutnya diproses untuk mendapatkan fitur-fitur wajah dan jarak antara fitur wajah tersebut. Caranya adalah dengan melakukan pembagian citra wajah menjadi beberapa bagian untuk memperkecil wilayah fitur-fitur wajah yang diinginkan. Deteksi fitur wajah terdiri fitur bibir, fitur mulut, mata kanan dan mata kiri fitur hidung[12], sehingga memudahkan untuk melakukan pemetaan terhadap fitur-fitur wajah tersebut dan mendapatkannya secara lebih detail, dan untuk selanjutnya bisa dilakukan pengukuran jarak antara fitur-fitur wajah tersebut.

2.6. Pengukuran jarak fitur atau komponen wajah

Pada bagian ini akan dilakukan proses pendeteksian dan lokalisasi fitur-fitur wajah. Untuk kebutuhan ini, algoritma yang digunakan dikembangkan HSU, kemudian disesuaikan berdasarkan keadaan citra yang akan digunakan sebagai uji coba. Setelah proses pendeteksian dan lokalisasi fitur-fitur wajah, maka dilakukan penghitungan jarak antara tiap-tiap fitur wajah (dibatasi hanya 8 jarak) yang merupakan jarak dari tiap titik-titik yang terdapat pada kotak fitur wajah, yaitu :

1. Titik tengah kotak mata kanan
2. Titik tengah kotak mata kiri
3. Titik tengah kotak mulut

4. Titik puncak hidung
5. Titik ujung lebar hidung

2.7. Identifikasi Gender Melalui Fitur Wajah

Untuk identifikasi gender, peneliti mengusulkan akan melakukan pengembangan dari metode yang diusulkan oleh Mayo dan Zhang[7]. Mayo dan Zhang mengidentifikasi gender dengan cara memanfaatkan mesin pembelajaran pengklasifikasian yang secara otomatis memperbanyak data latih yang telah disejajarkan sebelumnya. Untuk mengujinya Mayo dan Zhang menggunakan dua jenis *classifier*, yang pertama berdasarkan fitur lemah seperti histogram pola lokal biner (*local binary pattern histogram*) dan *SIFT keypoint* untuk fitur yang kuat.

Metode lain untuk klasifikasi diusulkan oleh S.Ravi1, S.Wilson2[12], dimana mengklasifikasikan hampir semua citra dengan ukuran gambar yang berbeda. Tingkat klasifikasi terbaik dicapai dengan menggunakan Support Vector Macine. Jika nilai SVM yang dihasilkan lebih besar dari perkiraan nilai ambang 0,07, maka wajah di diberikan image input laki-laki, jika tidak, wajah di diberikan image input perempuan.

3. PEMBAHASAN

3.1. Persiapan Pengujian

Data latih yang diperlukan sebagai *training* untuk gender dalam penelitian ini diusulkan melibatkan 200 subjek individu, terdiri dari 100 subjek pria dan 100 subjek wanita. Metode penelitian yang telah dirumuskan sebelumnya selanjutnya diimplementasikan ke dalam bahasa pemrograman Matlab R2013a

3.2. Pelaksanaan Pengujian

Untuk pelaksanaan pengujian dari aplikasi yang telah dibuat, dilakukan beberapa skenario dengan memperhatikan pencahayaan, posisi wajah dan jarak antara webcam dan wajah.

Hasil pengujian selanjutnya akan dianalisis, meliputi :

- Apakah sistem berhasil mendeteksi wajah ?
- Apakah sistem berhasil mendeteksi komponen wajah (mata, hidung dan mulut) ?
- Apakah sistem berhasil mengidentifikasi gender dari citra wajah yang berhasil dideteksi ?
- Apakah secara keseluruhan sistem berjalan dengan baik ?

3.3. Hasil dan Pembahasan

Pengujian baru terbatas pada pendeteksian wajah. Citra wajah diambil dengan menggunakan *webcam*. Kemudian, citra diambil hanya bagian wajah saja yang terdapat fitur-fitur wajah seperti mata, hidung, dan mulut. Citra wajah diambil dalam pencahayaan normal dan dalam jarak dekat maupun jauh. Pada tahap ini, pengolahan citra menggunakan program Matlab R2013a, dan berhasil menangkap wajah dalam kondisi cahaya yang kurang maupun dalam jarak 1.5 meter. Berikut

adalah hasil dari penangkapan wajah tersebut. Gambar 4.1 menunjukkan citra yang berhasil diakuisisi.

Tabel 3.1. Hasil Pengujian

No	Skenario	
	Pencahayaan	Jarak
1	Normal	Normal
		Dekat
		Jauh
2	Redup	Normal
		Dekat
		Jauh



Gambar 3.1. Citra yang berhasil diakuisisi

Gambar diakuisisi dalam keadaan duduk dan pencahayaan yang cukup terang



Gambar 3.2. Melakukan pendeteksian wajah kemudian dilakukan *cropping area* wajah

Untuk dapat melokalisir posisi wajah dalam citra, dibutuhkan model warna kulit wajah manusia sebagai referensi. Warna kulit wajah dalam citra digital umumnya menjadikan histogram komponen *hue* sebagai acuan. Oleh karena itu, ruang warna yang sering digunakan dalam pencarian area wajah dalam citra adalah HSV, HSL, atau HCL.

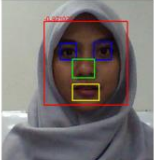
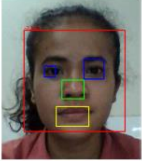
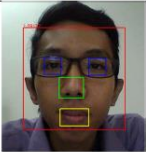
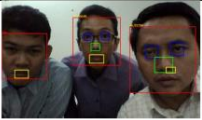



Gambar 3.3. Proses deteksi wajah dan cropping berhasil dilakukan pada cahaya yang kurang. Cahaya yang masuk berasal dari monitor laptop.



Gambar 3.4. Proses deteksi diambil dari jarak sekitar 150 cm dari webcam. Cropping wajah masih terlalu luas, tapi berhasil dilakukan.

Tabel 3.2. Hasil Pengujian

Citra Uji	Hasil Pengujian		Analisis Hasil Pengujian
	Pendeteksian Wajah	Pendeteksian Komponen Wajah	
	Berhasil 100%	Berhasil 100%	Citra wajah diambil dari jarak sekitar 80 cm dari webcam. Citra wajah dan komponen wajah dapat dideteksi dengan baik
	Berhasil 100%	Berhasil 100%	Citra wajah diambil dari jarak sekitar 90 cm dari webcam. Citra wajah dan komponen wajah dapat dideteksi dengan baik
	Berhasil 100%	Berhasil 100%	Citra wajah diambil dari jarak sekitar 80 cm dari webcam. Citra wajah dan komponen wajah bagian mata dapat dideteksi dengan baik walaupun menggunakan kacamata
	Berhasil 100%	Berhasil 100%	Ada 3 citra wajah dan komponen wajah, dan semua dapat dideteksi dengan baik
	Berhasil 100%	Tidak Berhasil	Citra wajah diambil dari jarak kira-kira 2 m. Deteksi wajah berhasil, tetapi fitur wajah tidak berhasil dideteksi.

4. KESIMPULAN

Pengujian dilakukan baru sampai pada tahap pendeteksian wajah. Citra wajah diambil dengan menggunakan webcam. Pada tahap pendeteksian ini, pengolahan citra menggunakan program Matlab R2013a, dan berhasil menangkap wajah dalam kondisi cahaya yang kurang maupun dalam jarak 1.5 meter.

Daftar Pustaka

- [1] Paul Viola, Michael J.Jones, **Robust Real-Time Object Detection**. Technical Report Series, Cambridge Research Laboratory, 2001
- [2] Chien-Cheng Lee and Chung-Shun Wei, **Gender Recognition Based On Combining Facial And Hair Features** , Department of Communication Engineering ,Yuan Ze University
- [3] Dedi Ary Prasetya, Imam Nurviyanto, **Deteksi Wajah Metode Viola Jones Pada Opencv Menggunakan Pemrograman Pytho**, *Simposium Nasional RAPI XI FT UMS – 2012*
- [4] Erik Hjelmas, Boon Kee Low, **Face Detection: A Survey**, *Computer Vision and Image Understanding* **83**, 236–274 (2001)
- [5] Gökhan Yaprakaya, **Face Identification, Gender And Age Groups Classifications For The Semantic Annotation Of Videos**, A Thesis Submitted To The Graduate School Of Natural And Applied Sciences Of Middle East Technical University, 2010
- [6] Horg, Wen-Bing, Lee, Cheng-Ping, **Classification of Age Groups Based on Facial Features**. *Tamkang Journal of Science and Engineering*, Vol 4, No.3, 2001
- [7] M. Mayo, E. Zhang, **Improving face gender classification by adding deliberately misaligned faces to the training data**, *Proceeding International Conference : Image and Vision Computing New Zealand (IVCNZ)*, 2008
- [8] Md. Hafizur Rahman, Suman Chowdhury, Md. Abul Bashar, **An Automatic Face Detection and Gender Classification from Color Images using Support Vector Machine**, *Journal of Emerging Trends in Computing and Information Sciences* , Vol. 4, No. 1 Jan 2013
- [9] Nusrath Ali T K, Lidiya Xavier, **Person Identification And Gender Classification Using Gabor Filters And Fuzzy Logic**, *International Journal of Electrical, Electronics and Data Communication*, 2014
- [10] Srinivas Gutta , Jeffrey R. J. Huang, P. Jonathon and , and Harry Wechsler, **Mixture of Experts for Classification of Gender,Ethnic**

- Origin, and Pose of Human Faces**, IEEE Transactions On Neural Networks, VOL. 11, NO. 4, JULY 2000
- [11] Turk, M., and Pentland, **A Face Recognition Using Eigenfaces**. In Proceedings of IEEE Conference on *Computer Vision and Pattern Recognition*.Page. 586-591. 1991.
- [12] Ravi.S, Wilson. S, **Face Detection with Facial Features and Gender Classification Based On Support Vector Machine**, International Journal of Imaging Science and Engineering, 2010
- [13] Ryotatsu Iga, Kyoko Izumi, Hisanori Hayashi, Gentaro Fukano, Tetsuya Ohtani, **A Gender and Age Estimation System from Face Images**, SICE Annual Conference in Fukui, Japan, August 4-6, 2003
- [14] Hui-Cheng Lian and Bao-Liang Lu, **Multi-view Gender Classification Using Local Binary Patterns and Support Vector Machines**, Department of Computer Science and Engineering, Shanghai Jiao Tong University, 800 Dong Chuan Rd., Shanghai 200240, China
- [15] Hu Han, Member, and Anil K. Jain, **Age, Gender and Race Estimation from Unconstrained Face Images**, MSU Technical Report (2014):
-