



Face Detection Using Linear Discriminant Analysis (LDA) and Support Vector Machine (SVM) Methods

Deteksi Wajah Menggunakan Metode *Linear Discriminant Analysis* (LDA) Dan *Support Vector Machine* (SVM)

Fajar Hariadi*, Riwa Rambu Hada Enda

Teknik Informatika, Universitas Kristen Wira Wacana Sumba, Indonesia

*Email Penulis Korespondensi: fajar@unkriswina.ac.id

Abstract. *Safety and comfort are basic needs that must be met by all humans. People use CCTV that is often used to monitor public areas that have many people. Initially images from CCTV cameras were only sent via cable to a certain monitor room and needed direct supervision by security personnel with still low image resolution. One method for identifying faces is the Linear Discriminant Analysis (LDA) method. LDA is a method to find a linear subspace that maximizes the separation of two classes of patterns according to Fisher Criterion (fisher criteria weight). This study use to detect faces with the Linear Discriminant Analysis (LDA) method as extraction features and classify facial images using the Support Vector Machine (SVM) method. The conclusion of this study is that the results obtained from face detection get a fairly high percentage of 84.2% for detected faces and 15.8% for undetectable faces and the results obtained are influenced by a fairly good facial image and image cropping process good and unchanging face position which makes it easy to detect faces.*

Keywords- *Security, CCTV, Linear Discriminant Analysis, Support Vector Machine*

Abstrak. *Keamanan serta rasa nyaman merupakan kebutuhan dasar yang harus dipenuhi oleh semua manusia. Pada umumnya orang menggunakan CCTV yang seringkali digunakan untuk mengawasi area umum yang ada banyak orang. Awalnya gambar dari kamera CCTV hanya dikirim melalui kabel ke sebuah ruang monitor tertentu dan dibutuhkan pengawasan secara langsung oleh petugas keamanan dengan resolusi gambar yang masih rendah. Salah satu metode untuk mengidentifikasi wajah adalah metode Linear Discriminant analysis (LDA). LDA merupakan metode untuk menemukan subruang linear yang memaksimalkan perpindahan dua kelas pola menurut Fisher Criterion (bobot fisher kriteria). Penelitian ini menggunakan metode untuk mendeteksi wajah dengan metode Linear Discriminant Analysis (LDA) sebagai ekstraksi cirri dan mengklasifikasi citra wajah menggunakan metode Support Vector Machine (SVM). Kesimpulan dari penelitian ini yaitu Hasil yang didapatkan dari deteksi wajah mendapatkan persentase yang cukup tinggi yaitu 84,2 % untuk wajah yang terdeteksi dan 15,8% untuk wajah yang tidak terdeteksi serta Hasil yang didapat dipengaruhi oleh citra wajah yang cukup baik dan proses crop citra yang baik serta posisi wajah yang tidak berubah-ubah yang mempermudah untuk melakukan deteksi wajah.*

Keywords- *Keamanan, CCTV, Linear Discriminant Analysis, Support Vector Machine*

PENDAHULUAN

Keamanan serta rasa nyaman merupakan kebutuhan dasar yang harus dipenuhi oleh semua manusia. Keamanan dapat diartikan sebagai suatu keadaan yang membuat seseorang terbebas dari cedera fisik dan psikologis. Sedangkan rasa nyaman merupakan suatu kondisi dimana seseorang merasakan kondisi yang menyenangkan dalam bereaksi terhadap lingkungan atau rangsangan[1].

Penggunaan komputer sebagai alat bantu menjaga keamanan bukan hal baru terutama pada sistem keamanan berbasis Closed Circuit Television (CCTV). CCTV merupakan perangkat kamera video digital yang digunakan untuk mengirim sinyal ke layar monitor dari suatu ruang atau tempat tertentu. Melakukan pemilihan ciri-ciri citra (feature extraction) yang optimal bertujuan untuk menganalisa, melakukan proses penarikan informasi maupun deskripsi objek atau pengenalan objek yang terkandung pada citra, melakukan kompresi maupun reduksi data untuk tujuan penyimpanan data, transmisi data dan waktu proses data [2]. Masukan dari pengolahan citra adalah citra, sedangkan keluarannya adalah citra hasil pengolahan

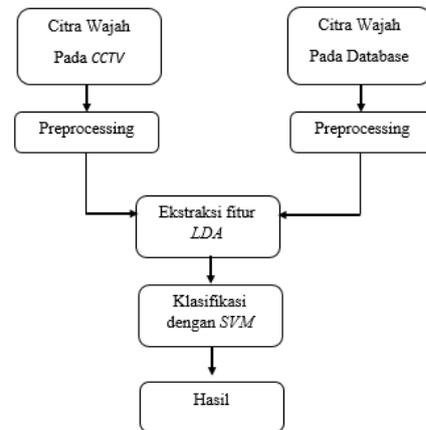
Citra untuk pendeteksian wajah manusia (face detection) merupakan salah satu tahap awal yang sangat penting di dalam proses pengenalan wajah (face recognition). Sistem pengenalan wajah berguna untuk membandingkan suatu citra wajah masukan dengan suatu penyimpanan data wajah dan menghasilkan wajah yang paling cocok dengan citra. Salah satu metode untuk mengidentifikasi wajah adalah metode Linear Discriminant analysis (LDA) [3]. LDA merupakan metode untuk menemukan subruang linear yang memaksimalkan perpindahan dua kelas pola menurut Fisher Criterion (bobot fisher kriteria).

Dalam pengenalan wajah, proses klasifikasi begitu penting dengan proses ekstraksi fitur. Sesudah fitur penting pada citra wajah dihasilkan pada proses ekstraksi fitur, fitur tersebut nantinya akan digunakan untuk proses klasifikasi. Metode klasifikasi yang akan digunakan adalah klasifikasi Support Vector Machine (SVM). SVM merupakan suatu cara untuk menemukan hyperplane yang bisa memisahkan dua set data dengan dua kelas yang berbeda. SVM memiliki keunggulan diantaranya adalah dalam menentukan jarak menggunakan support vector sehingga proses komputer menjadi cepat [4]

METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan untuk deteksi wajah menggunakan *Linear Discriminant Analysis (LDA)*. Sistem deteksi wajah mahasiswa dibagi menjadi 2 tahap, yaitu pengambilan objek melalui CCTV yang akan

dijadikan gambar dalam bentuk JPEG dan identifikasi wajah[5]. Perancangan sistem digunakan untuk memberikan gambaran secara umum mengenai proses bagaimana system dapat menyelesaikan permasalahan. Gambar 1. menunjukkan perancangan system



Gambar 1. Perancangan Sistem Deteksi Wajah

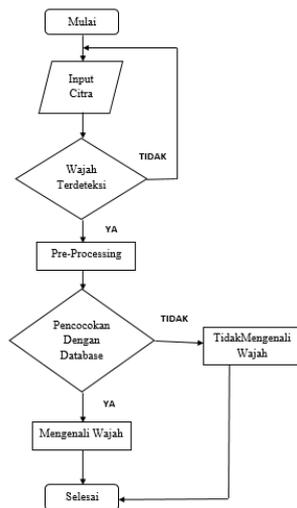
Berdasarkan gambar 1, sistem yang akan dibuat menggunakan kamera CCTV sebagai alat untuk mengambil gambar yang selanjutnya dapat dilakukan proses pengolahan citra (dalam hal ini menggunakan bahasa pemrograman MATLAB sebagai media pemrosesan data digital). Kemudian dilakukan proses analisis citra untuk menghasilkan citra atau objek yang dapat diidentifikasi sesuai dengan syarat dan kondisi yang sudah ditetapkan sebelumnya[6].

Pengolahan Citra Dan Perancangan Software

Citra yang diolah berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh penulis yaitu:

1. Citra berupa wajah mahasiswa sejumlah 19 mahasiswa dan 57 data gambar wajah.
2. Gambar wajah mahasiswa yang ditangkap menggunakan kamera CCTV dengan dimensi 3120 x 4160pixelkemudian dilakukan proses *cropping* kearah objek (dengan bantuan *software photosop CS3*)
3. Dilakukan *re-size* gambar menjadi 300 x 300 *pixel*.

Dalam perancangan sistem untuk dapat melakukan deteksi wajah mahasiswa maka dilakukan melalui beberapa proses. Pada gambar 2 flowchart perancangan sistem dijelaskan secara menyeluruh tahapan dari perancangan sistem.



Gambar 2. Flowchart Perancangan Sistem

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Citra yang akan di uji merupakan citra penelitian yang dilakukan oleh penulis. Mulai dari proses pengambilan gambar, penggunaan CCTV dan juga jarak pengambilan citra. Data citra yang akan diuji dalam penelitian ini berjumlah 57 citra foto, yang didapatkan dari 1 mahasiswa masing-masing mempunyai 3 citra wajah dengan jumlah mahasiswa yang berjumlah 19 orang. Pembagian data latih dan data uji citra wajah mahasiswa adalah 1 data latih dan 3 data uji untuk setiap mahasiswa.

Pengujian sistem yang dilakukan untuk mengetahui apakah sistem yang telah dibuat sesuai dengan yang direncanakan[7]. Pengujian ini dilakukan secara bertahap dan hasil dari setiap tahap pengujian akan dianalisa sehingga dapat diketahui kelebihan dan kekurangan dari metode yang sudah dilakukan. Pengujian dilakukan sebagai berikut :

Data Uji Coba

Citra yang akan diuji pada penelitian ini yaitu :

- Citra masukkan berupah wajah mahasiswa.
- Gambar wajah yang didapat berdimensi 3120 x 4160 *pixel* dengan pengambilan jarak 200 cm.
- Citra di *resize* manual dengan ukuran 300 x 300 *pixel*.

Data citra yang digunakan ada 57 citra yang terdiri dari 19 mahasiswa. Masing-masing mahasiswa diambil 3 gambar wajah dengan ekspresi yang berbeda.

Ekstrasi Fitur LDA

Pada tahap ini akan dilakukan perhitungan untuk mengetahui nilai LDA dari masing-masing citra wajah. Terdapat 59 nilai LDA dari tiap wajah. Linear Discriminant Analysis (LDA) juga dipakai untuk

pengenalan pola pada perhitungan statistika dengan cara menemukan proyeksi linear pada data yang akan memaksimalkan jarak antar kelas serta meminimalkan jarak data yang memiliki kesamaan. Metode ini akan menjadi dasar klasifikasi dari data yang sudah ada. metode tersebut dipakai untuk pengenalan pola pada perhitungan statistika dengan cara menemukan proyeksi linear pada data yang akan memaksimalkan jarak antar kelas serta meminimalkan jarak data yang memiliki kesamaan. Metode ini akan menjadi dasar klasifikasi dari data yang sudah ada

Klasifikasi SVM

Setelah melakukan nilai fitur LDA, langkah selanjutnya ialah melakukan proses klasifikasi SVM. Pada proses ini data wajah mahasiswa akan dilakukan pencocokan dengan data yang sudah ada pada *database*. *Support Vector Machine (SVM)* merupakan suatu teknik untuk menentukan prediksi, baik prediksi dalam kasus klasifikasi maupun regresi [8]. Teknik SVM dapat digunakan untuk mendapatkan fungsi pemisah (*hyperplane*) yang optimal agar dapat memisahkan observasi yang memiliki nilai variabel target yang tidak sama. *Hyperplane* ini dapat berupa line pada dua dimensi serta dapat berupa *flat plane* pada *multiple dimension*. Langkah yang dilakukan yaitu menentukan *database* acuan atau data latih acuan.

Tabel 1. Hasil persentasi yang terdeteksi

Data	Jumlah data	Hasil Persenta si
Terdeteksi	48	84,2 %
Tidak Terdeteksi	9	15,8 %

Berdasarkan hasil pada Tabel 1, dapat diketahui bahwa 57 citra yang telah diuji menunjukkan bahwa kinerja sistem dengan metode ini cukup baik. Hal ini dibuktikan dengan tingkat akurasi yang cukup tinggi yaitu 84,2 % untuk wajah yang terdeteksi dan untuk wajah yang tidak terdeteksi hanya 15,8%.

KESIMPULAN

Hasil yang didapatkan dari deteksi wajah mendapatkan persentase yang cukup tinggi yaitu 84,2 % untuk wajah yang terdeteksi dan 15,8% untuk wajah yang tidak terdeteksi. Hasil yang didapat dipengaruhi oleh citra wajah yang cukup baik dan proses *crop* citra yang

baik serta posisi wajah yang tidak berubah-ubah yang mempermudah untuk melakukan deteksi wajah.

REFERENSI

- [1] T. Sutoyo, *Teori Pengolahan Citra Digital*. Yogyakarta: Andi, 2009.
- [2] M.-H. Yang, "Detecting Faces in Images: A Survey", *IEEE Trans. Pattern Analysis and Machine Intelligence.*, vol. Vo.24, p. No.1, 2002, doi: <https://doi.org/10.1109/34.982883>.
- [3] Hong-Bo Deng, Lian Wen Jin, Li-Xin Zhen, Jian-Cheng Huang, "A New Facial Expression Recognition Method Based on Local Gabor Filter Bank and PCA plus LDA. *International Journal of Information Technology* Vol. 11 No. 11. 2005
- [4] H. M. Aris Budi, Suma'inna Suma'inna, "Pengenalan Citra Wajah Sebagai Identifier Menggunakan Metode Principal Component Analysis (PCA).", in *JURNAL TEKNIK INFORMATIKA VOL 9 NO. 2, 10.*, Tangerang Selatan, Banten: Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta, 2016.
- [5] C. R. Gonzalez, *Digital Image Processing Using Matlab*. USA: Prentice Hall, 2004.
- [6] C. J. Mertz-Fairhurst EJ, "Ultraconservative and cariostatic sealed restorations: results at year ten.," in *Journal of the American Dental Association*, 129., USA: Department of Oral Rehabilitation, 1998.
- [7] A. K. (Eds. . Li, Stan Z., Jain, *Handbook of Face Recognition*. New York, USA: Springer Science + Business Media, Inc., 2011.
- [8] A. S. Nugroho, "SUPPORT VECTOR MACHINE (SVM)," 2003.

Conflict of Interest Statement:

The author declares that the research was conducted in the absence of any commercial or financial relationships that could be construed as a potential conflict of interest.

Article History:

Received: 2019-01-23 | Accepted: 2019-03-30 | Published: 2019-04-29
