



Penerapan *Face Recognition* pada Aplikasi Akademik *Online*

Budi Tri Utomo ^{*1}, Iskandar Fitri ², Eri Mardiani ³

^{1,2,3} *Fakultas Teknologi Komunikasi dan Informatika, Universitas Nasional*

article info

Article history:

Received 13 December 2020

Received in revised form

22 January 2021

Accepted 24 January 2021

Available *online* October 2021

DOI:

<https://doi.org/10.35870/jtik.v5i4.244>

Keywords:

Face Recognition, Haar Cascade Classifier, Local Binary Pattern Histogram, Online Academic, OpenCV.

Kata Kunci:

Akademik Online, Face Recognition, Haar Cascade Classifier, Local Binary Pattern Histogram, OpenCV.

abstract

In the era of big data, the biometric identification process is growing very fast and is increasingly being implemented in many applications. Face recognition technology utilizes artificial intelligence (AI) to recognize faces that are already stored in the database. In this research, it is proposed to design an online academic login system at the National University using real time face recognition used OpenCV with the Local Binary Pattern Histogram algorithm and the Haar Cascade Classification method. The system will detect, recognize and compare faces with the stored face database. The image used is 480 x 680 pixels with a .jpg extension in the form of an RGB image which will be converted into a Grayscale image., to make it easier to calculate the histogram value of each face that will be recognized. With a modeling system like this it is hope to make it easy for user to log into online academics.

abstract

Di era big data seperti sekarang ini, proses identifikasi biometrik berkembang dengan sangat cepat dan semakin banyak diimplementasikan pada banyak aplikasi. Teknologi pengenalan wajah memanfaatkan kecerdasan artificial intelligence (AI) untuk mengenali wajah. Didalam penelitian ini diajukan sebuah perancangan sistem login akademik online di Universitas Nasional dengan memanfaatkan face recognition secara real time yang berbasis OpenCV dengan algoritma Local Binary Pattern Histogram, dan metode Haar Cascade Clasifier. Sistem akan mendeteksi, mengenali dan membandingkan wajah yang tertangkap kamera dengan database wajah yang tersimpan. Citra gambar wajah yang digunakan berukuran 480 x 680 pixel berekstensi .jpg dalam bentuk citra RGB yang akan dirubah menjadi citra Grayscale, untuk mempermudah perhitungan nilai histogram dari setiap wajah yang akan dikenali. Dengan pemodelan sistem seperti ini diharapkan dapat mempermudah mahasiswa untuk login ke akademik online.

*Corresponding author. Email: buditriutomo95@gmail.com ¹.

© E-ISSN: 2580-1643.

Copyright © 2021. Published by Lembaga Informasi dan Riset (KITA INFO dan Riset), Lembaga KITA (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

1. Latar Belakang

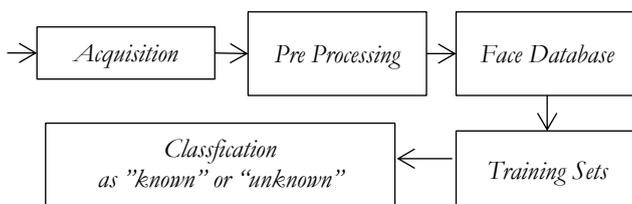
Sistem identifikasi biometrik merupakan sebuah teknologi pengenalan terhadap bagian tubuh manusia secara otomatis dengan menggunakan teknologi computer [1]. Salah satu sistem yang banyak dikembangkan dan berkembang pesat adalah pengenalan citra wajah (*face recognition*). Sistem pengenalan wajah adalah kecerdasan buatan yang mampu mengenali atau mengidentifikasi wajah manusia dari citra *digital* berupa gambar atau video dengan cara mengidentifikasi, mengenali dan membandingkan citra wajah yang tidak dikenal dengan basis data wajah yang sudah disimpan dalam *database*.

Dari kasus yang dijumpai dalam penggunaan aplikasi akademik *online*, mahasiswa terkadang lupa atau salah *input* pada bagian *user id* dan *password* ketika *login* ke dalam aplikasi akademik *online*. Untuk *user id* menggunakan nomor pokok mahasiswa (NPM), sedangkan *password* menggunakan sekumpulan karakter acak yang terdiri dari huruf besar dan huruf kecil, namun kelemahannya adalah sulitnya untuk diingat. Maka dari itu diperlukan sebuah inovasi baru untuk memberikan solusi dengan menggunakan metode *face recognition* untuk mempermudah dalam mengakses akademik *online*.

2. Landasan Teori

Pengenalan Wajah

Pengenalan wajah adalah proses mengidentifikasi, mengenali dan membandingkan wajah yang tidak dikenali dengan wajah yang sudah tersimpan dalam *database* dengan memanfaatkan kecerdasan buatan *artificial intelegent*. Pengenalan wajah dapat diartikan sebagai pengelompokan wajah yaitu “wajah dikenali” dan “wajah tidak dikenali” [2]. Sistem pengenalan wajah terdiri dari tiga bagian, yaitu; segmentasi/deteksi wajah, ekstraksi wajah, dan pengenalan wajah.



Gambar 1. Sistem Pengenalan Wajah

1. Acquisition

Menampilkan citra wajah ke dalam sistem melalui media input.

2. Pre-Processing

Hasil dari proses akuisisi akan dinormalisasi (mengkonversi gambar kedalam bentuk *greyscale*), dengan melakukan pengolahan citra gambar wajah agar gambar wajah yang akan dikenali menjadi lebih baik.

3. Face Database

Tempat penyimpanan citra wajah dari kumpulan data pelatihan (*training set*).

4. Training set

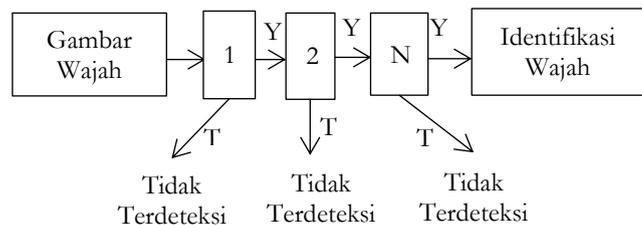
Pelatihan untuk mengoptimalkan kemampuan pengenalan pada wajah.

5. Classification

Membandingkan gambar wajah yang akan dikenali dengan *database* wajah yang sudah dengan bantuan *pattern classifier*.

Haar Cascade Classifier

Haar Cascade Classifier merupakan teknik pendekatan yang dilakukan oleh komputer untuk mempelajari dan mendeteksi suatu objek yang mampu memproses gambar dengan cepat dan menghasilkan deteksi yang tinggi [3]. Struktur *cascade* meningkatkan kecepatan detektor dengan memfokuskan pada area yang ada (objek dalam gambar) [4]. Fitur terbaik akan membentuk dan mengklasifikasikan wajah menjadi citra positif dan negatif. Klasifikasi sub citra yang akan diklasifikasikan menggunakan satu fitur dan diulang sehingga menghasilkan nilai *threshold* yang diinginkan. Keseluruhan proses dari proses deteksi ini bertujuan untuk keputusan *cascade*.



Gambar 2. Haar Cascade Clasifier

Local Binary Pattern Histogram

Local Binary Pattern Histogram adalah metode yang digunakan untuk mengidentifikasi gambar berdasarkan tekstur dengan citra *grayscale* [5]. Terbukti metode ini mampu untuk mengidentifikasi tekstur wajah yang berbeda dari setiap wajah yang diidentifikasi dalam citra *grayscale*. *Local Binary Pattern*

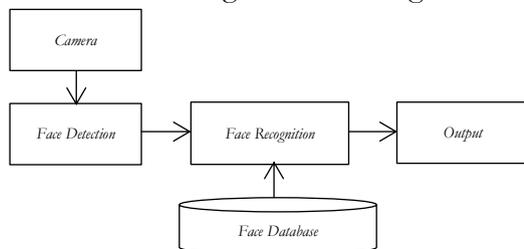
Histogram akan melakukan ekstraksi dan klasifikasi citra pada wajah untuk mengenali wajah lebih akurat dan mendapatkan hasil yang optimal. Dengan menggunakan hasil *training* dari metode *haar cascade classifier*, *database* wajah akan digunakan untuk membandingkan dan mencocokkan hasil deteksi wajah dari kamera secara *real time*.

OpenCV

OpenCV (Open Computer Vision) adalah *library open-source* yang digunakan untuk melakukan *image processing*. Penggunaan *OpenCV* dapat memungkinkan user untuk mengolah gambar (mengedit, posisi, mengatur ketajaman, dan warna dari gambar yang diinginkan). Terdapat banyak algoritma optimasi yang menggunakan *library OpenCV* untuk identifikasi dan pengenalan objek, deteksi dan pengenalan wajah, pengenalan *gesture*, *mobile robotics*, dan *tracking* gerakan. *OpenCV* juga mendukung banyak bahasa pemrograman seperti *C*, *C++*, *Java*, *PHP*, *Python*. *OpenCV* juga bisa digunakan diberbagai *platform* seperti *Windows*, *Linux*, *Mac OS X*, dan *Android*.

3. Rancangan Sistem

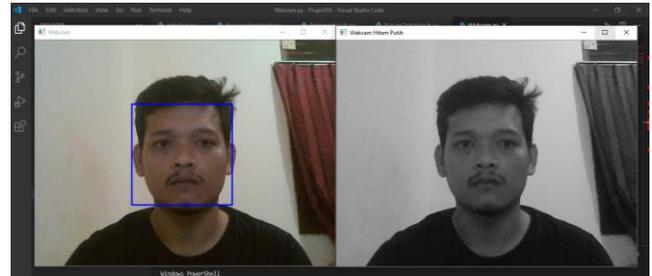
Sistem kerja pada aplikasi pengenalan wajah ini adalah dengan menggunakan *handphone* atau *webcam PC* untuk mengenali wajah, kemudian dilakukan proses identifikasi dan pengenalan wajah [6, 7]. Pada proses ini pengguna diminta untuk meng-*capture* gambar wajah secara langsung melalui *handphone* atau *webcam PC* [8, 9, 10]. Wajah yang akan dideteksi adalah wajah yang menghadap ke depan (kamera), dengan pencahayaan yang cukup dan wajah tidak terhalang oleh benda lain. Sistem secara otomatis akan melakukan identifikasi, pengenalan dan membandingkan wajah yang ter-*capture* kamera dengan *database* wajah yang sudah tersimpan. Jika wajah dikenali maka akan berhasil masuk ke dalam aplikasi akademik *online*, dan jika wajah tidak dikenali maka tidak bisa masuk ke dalam aplikasi akademik *online* atau kembali lagi kehalaman *login*.



Gambar 3. Rancangan sistem

Deteksi Wajah

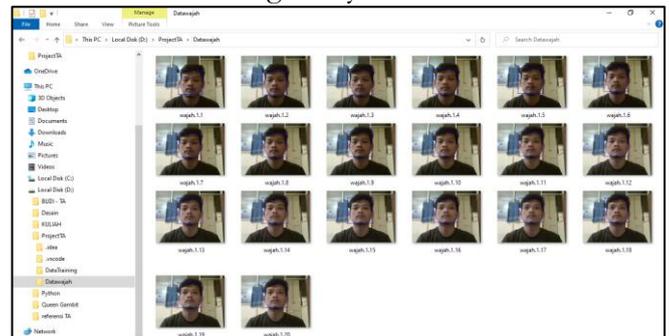
Wajah adalah objek yang digunakan dalam penulisan ini, yaitu dalam penerapan *face recognition* pada aplikasi akademik *online*. Pada tahap awal pengenalan wajah yaitu proses deteksi wajah, gambar wajah yang akan di *capture* oleh kamera secara otomatis akan di koversikan dari citra *RGB* ke dalam bentuk citra *Greyscale*. Penggunaan metode *Haar Cascade Classifier* pada proses ini bertujuan untuk mendeteksi wajah yang tertangkap oleh kamera, dengan ditandai adanya kotak warna biru pada wajah yang sudah terdeteksi.



Gambar 4. Hasil deteksi wajah citra RGB dan citra *Greyscale*

Pembuatan Database

Database wajah dibuat untuk menyimpan gambar wajah yang akan dikenali oleh sistem, supaya sistem yang dibuat dapat mengetahui nilai histogram dari setiap gambar wajah yang ada. Sempel gambar wajah dibutuhkan sistem agar mengenali wajah dengan akurat, dibutuhkan minimal 20 sempel gambar wajah dari masing-masing mahasiswa sebagai sampel. Sampel gambar yang digunakan berukuran 480 x 680 *pixel* berekstensi *.jpg* dalam bentuk citra gambar *RGB* kemudian akan diubah menjadi citra gambar *grayscale* sebelum disimpan pada *database*. Setelah gambar wajah tersimpan dalam *database* wajah, maka dilakukan proses *training* untuk melatih dan mengoptimalkan kemampuan sistem dalam mengenali wajah. Pada proses *training* ini gambar wajah yang berada dalam *database* wajah akan diekstraksi nilai histogramnya.



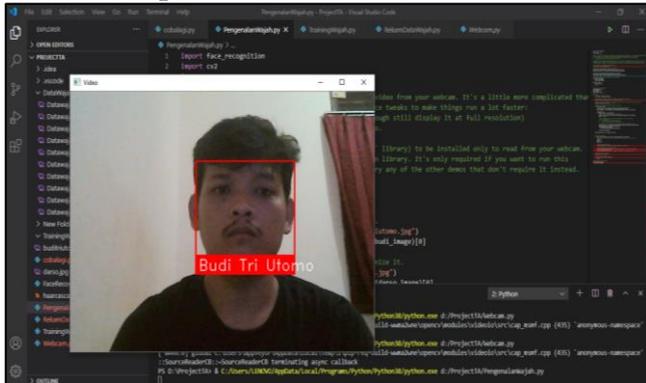
Gambar 5. Database wajah

Pengenalan Wajah

Pengenalan wajah adalah proses lanjutan dari proses pendeteksian wajah. Pada proses pengenalan wajah, wajah yang dideteksi oleh kamera langsung diketahui nilai histogramnya, karena sebelumnya telah dilakukan proses *training*. Sistem akan membandingkan nilai histogram dari wajah yang terdeteksi oleh kamera dengan nilai histogram pada setiap gambar wajah dalam *database*. Wajah akan dikenali oleh sistem berdasarkan nilai histogram yang diperoleh paling mirip dengan nilai histogram dalam *database* (dapat dilihat pada Gambar 6). Penerapan algoritma *Local Binary Pattern Histogram* pada sistem pengenalan wajah secara langsung oleh kamera, secara otomatis sistem akan membandingkan nilai histogram pada wajah dengan *database* wajah.

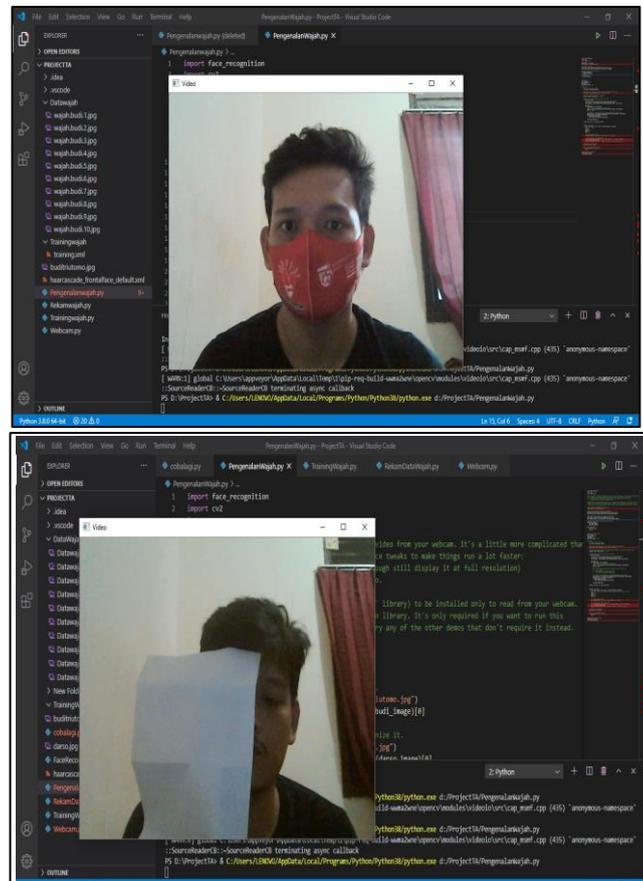
4. Hasil dan Pembahasan

Wajah yang ditangkap kamera akan diproses menjadi gambar dalam bentuk citra *grayscale*. Dapat dilihat pada Gambar 4, gambar yang ditangkap kamera secara langsung berupa citra gambar *RGB*, dan langsung dikonversi ke dalam citra gambar *greyscale*. Agar sistem dapat mendeteksi wajah, metode yang digunakan adalah metode *Haar Cascade*, dan untuk mengenali wajah digunakan metode *Local Binary Pattern Histogram*.



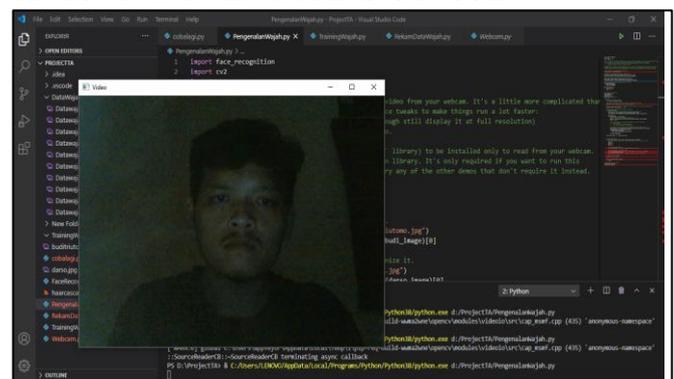
Gambar 6. Hasil pengenalan wajah

Pada percobaan selanjutnya dilakukan percobaan dengan adanya penghalang atau benda lain yang menutupi wajah (dapat dilihat pada Gambar 7). Sebagai parameter penghalang berupa masker dan kertas. Hasilnya adalah wajah tidak dapat terdeteksi dan dikenali oleh sistem.



Gambar 7. Pengenalan wajah dengan wajah terhalang benda lain

Pada percobaan selanjutnya dilakukan percobaan dengan kondisi pencahayaan yang kurang (dapat dilihat pada Gambar 8), hasilnya adalah wajah tidak berhasil dikenali dan dideteksi oleh sistem.



Gambar 8. Pengenalan wajah dengan pencahayaan kurang.

5. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh penulis, maka dapat diambil kesimpulan bahwa *face recognition* secara *real time* dapat mendeteksi wajah

mahasiswa untuk kebutuhan *login* ke akademik *online*. *Face recognition* tidak berhasil mendeteksi wajah bila ada benda lain yang menghalangi wajah. Pengenalan wajah menggunakan metode *Local Binary Pattern Histogram* dan metode *Haar Cascade Classifier*, berdasarkan pada hasil percobaan yang telah dilakukan, bahwa penerapan dari ke dua metode diatas digabungkan dapat digunakan untuk mendeteksi dan mengenali wajah secara *real time* untuk kebutuhan *login* ke akademik *online*, dengan kondisi pencahayaan yang cukup dan wajah tidak terhalang oleh benda lain.

6. Daftar Pustaka

- [1] Yusuf, M., 2016. Rancang Bangun Aplikasi Absensi Perkuliahan Mahasiswa dengan Pengenalan Wajah (Doctoral dissertation, Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya).
- [2] Saputra, W.M., Wibawa, H.A. and Bahtiar, N., 2014. Pengenalan Wajah Menggunakan Algoritma Eigenface dan Euclidean Distance. *Journal of Informatics and Technology*, 2(1), pp.113-127.
- [3] Lino, A.F., Silva, B.C., Rocha, D.P., Furriel, G.P. and Calixto, W.P., 2017, October. Performance of haar and LBP features in cascade classifiers to whiteflies detection and counting. In 2017 CHILEAN Conference on Electrical, Electronics Engineering, Information and Communication Technologies (CHILECON) (pp. 1-6). IEEE.
- [4] Suhery, C. and Ruslianto, I., 2017. Identifikasi Wajah Manusia untuk Sistem Monitoring Kehadiran Perkuliahan menggunakan Ekstraksi Fitur Principal Component Analysis (PCA). *Jurnal Edukasi dan Penelitian Informatika (JEPIN)* Vol, 3(1).
- [5] Zhao, X. and Wei, C., 2017, August. A real-time face recognition system based on the improved LBPH algorithm. In 2017 IEEE 2nd International Conference on Signal and Image Processing (ICSIP) (pp. 72-76). IEEE.
- [6] Wiryadinata, R., Istiyah, U., Fahrizal, R., Priswanto, P. and Wardoyo, S., 2017. Sistem Presensi Menggunakan Algoritme Eigenface dengan Deteksi Aksesoris dan Ekspresi Wajah. *Jurnal Nasional Teknik Elektro dan Teknologi Informasi (JNTETI)*, 6(2), pp.222-229.
- [7] Mardiani, E., Rahmansyah, N., Kurniawan, H. and Sensuse, D.I., 2016. *Kumpulan Latihan SQL*. Elex Media Komputindo.
- [8] Abhirawa, H., Jondri, J. and Arifianto, A., 2017. Pengenalan Wajah Menggunakan Convolutional Neural Network. *eProceedings of Engineering*, 4(3).
- [9] Wahyudi, E., Kusuma, H. and Wirawan, W., 2011. Perbandingan unjuk kerja pengenalan wajah berbasis fitur local binary pattern dengan algoritma pca dan chi square. In Seminar Nasional Technology and ITS Applications. Surabaya: Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya.
- [10] Efendi, J., Zul, M.I. and Yunanto, W., 2017. Real time face recognition using eigenface and Viola-Jones face detector. *JOIV: International Journal on Informatics Visualization*, 1(1), pp.16-22.