

# SISTEM PENGENALAN WAJAH SECARA REALTIME MENGGUNAKAN METODE *VIOLA-JONES* DAN *PRINCIPAL COMPONENT ANALYSIS*

Studi Kasus SMK Raden Paku Wringinanom

Erwin Eko Setiawan<sup>1</sup>, Moch. Hatta<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Teknik Informatika, Fakultas Teknik  
Universitas Maarif Hasyim Latif, Sidoarjo, Indonesia  
e-mail : erwintif757@gmail.com

<sup>2</sup>Teknik Komputer, Fakultas Teknik  
Universitas Maarif Hasyim Latif, Sidoarjo, Indonesia  
e-mail : moch.hatta@dosen.umaha.ac.id

Diterima: 24 April 2021. Disetujui : 20 Juni 2021. Dipublikasikan : 30 Juni 2021



©2021 –TESJ Fakultas Teknik Universitas Maarif Hasyim Latif. Ini adalah artikel dengan akses terbuka di bawah lisensi CC BY 4.0 (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>)

## ABSTRAK

Pada era perkembangan teknologi saat ini, identifikasi seseorang manusia dapat dilakukan dengan menggunakan sistem pengenalan biometrik, sistem bisa digunakan untuk membedakan antara orang yang satu dengan yang orang lain. Proses yang dilakukan dalam mengenali wajah seseorang dalam suatu gambar citra secara otomatis dilakukan dengan menggunakan bantuan perangkat dan *software* tertentu. Salah satunya dapat dilakukan dengan menggunakan perangkat komputer dengan menggunakan metode tertentu pada proses pengolahan citra. Terdapat beberapa metode yang bisa digunakan dalam melakukan pengenalan ciri wajah yang salah satunya adalah *Principal Component Analysis*. Metode ini bekerja dengan cara mencocokkan matrik vektor wajah manusia dengan data citra yang telah direkam dalam database. Namun, untuk mengetahui apakah suatu citra terdapat wajah manusia atau tidak, digunakan metode *Viola Jones* untuk melakukan proses deteksi wajah. Tahapan-tahapan tersebut perlu untuk dilakukan dalam melakukan pengenalan wajah siswa. Studi kasus dilakukan dengan menggunakan sampel wajah siswa pada SMK Raden Paku Wringinanom untuk mengetahui tingkat akurasi sistem pengenalan wajah menggunakan algoritma *Viola-Jones* dan PCA. Sistem pengenalan wajah ini disusun dan dirancang menggunakan aplikasi *MATLAB R2016A*. Untuk mengetahui tingkat akurasi dari sistem, penulis melakukan beberapa proses dalam meneliti dan mengembangkan aplikasi pengenalan wajah ini secara *realtime*. Proses yang dilakukan adalah proses pelatihan dan pengujian. Pada studi kasus ini, diketahui bahwa tingkat akurasi sistem pengenalan wajah manusia dengan menggunakan metode *Viola-Jones* dan *Principal Component Analysis* didapatkan hasil yang cukup akurat, yakni mencapai 92,5%.

**Kata kunci:** *realtime; principal component analysis; viola jones, pengenalan wajah, pca*

## PENDAHULUAN

Pada era perkembangan teknologi saat ini, identifikasi seseorang manusia dapat dilakukan dengan menggunakan sistem pengenalan biometrik, sistem bisa digunakan untuk membedakan antara orang yang satu dengan yang orang lain. Dengan menggunakan identifikasi sistem biometrik merupakan bagian tubuh manusia dalam kasus ini pengenalan wajah untuk identifikasi seseorang dengan bagian wajah, yang berbeda-beda pada diri siswa, hal ini menarik untuk dipelajari. Salah satu manfaatnya yaitu digunakan untuk absensi siswa. Sistem absensi siswa adalah suatu kegiatan atau rutinitas yang dilakukan oleh siswa untuk membuktikan bahwa siswa tersebut hadir dalam proses belajar mengajar di suatu kelas

pada sebuah sekolah. Pencatatan absensi siswa merupakan salah satu faktor penting dalam belajar-mengajar penilaian dan kedisiplinan. Beberapa sekolah yang berada disekitar kita masih menggunakan sistem absensi manual seperti tanda tangan dan *check list*. Pengisian absensi siswa secara manual dapat menjadi penghambat pemantauan kedisiplinan siswa dalam hal ketepatan waktu datang dan pulang serta dapat memicu kecurangan pada siswa. Sistem absensi siswa adalah suatu kegiatan atau rutinitas yang dilakukan oleh siswa untuk membuktikan bahwa siswa tersebut hadir dalam proses belajar mengajar di suatu kelas pada sebuah sekolah. Pencatatan absensi siswa merupakan salah satu faktor penting dalam belajar-mengajar penilaian dan kedisiplinan. Beberapa sekolah yang berada disekitar kita masih

menggunakan sistem absensi manual seperti tanda tangan dan *check list*.

Sistem absensi berbasis biometrik berupa pengujian dan penyimpanan wajah pada database, citra dan video digital, dapat juga dimanfaatkan sebagai sistem keamanan untuk memiliki hak kontrol akses area terbatas dan interaksi manusia dengan komputer. Selain itu juga tentang pengenalan wajah ini dimotivasi oleh banyaknya aplikasi praktis tentang pengenalan wajah yang baik, yang dibutuhkan pada bidang akademik dan digunakan untuk pembuktian kepada wali murid bahwa siswa tersebut mengikuti kegiatan belajar mengajar di sekolah.

Metode *Viola Jones* memiliki akurasi yang lebih tinggi dibandingkan metode deteksi wajah lainnya (semisal metode *segmentasi*, *Euclidean distance*, dan jaringan syaraf tiruan sederhana), namun metode *Viola Jones* juga memiliki kelemahan yaitu berupa kesulitan dalam menentukan wajah pada gambar wajah non-frontal (tidak tegak lurus ke arah kamera). Posisi wajah sangat menentukan keberhasilan metode *Viola Jones* dalam mendeteksi wajah.

Dari permasalahan di atas maka sistem absensi siswa manual bisa ditinggalkan dan diganti dengan sistem komputerisasi untuk menghindari peluang manipulasi data absensi. Sistem absensi secara *realtime* membutuhkan pendeteksi dan pengenalan obyek secara cepat dengan akurasi yang baik, sehingga metode *viola-jones* dianggap dapat memenuhi keutuhan tersebut. Secara umum proses pengenalan citra wajah dilakukan dengan diberikan masukan berupa citra untuk mencocokkan dengan citra yang disimpan dalam sistem. Yang menjadi fokus pada penelitian ini adalah membandingkan tingkat akurasi yang digunakan dengan rentang waktu yang berbeda. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan webcam sehingga hasil yang akan didapatkan dalam proses pengenalan wajah lebih cepat dan akurat.

Penelitian ini akan mengenali objek wajah manusia yang terdapat pada video rekaman. Objek wajah yang dikenali dalam program ini yaitu wajah siswa nantinya, bisa dilakukan perhitungan terhadap setiap siswa yang berada di dalam kelas. Sehingga bisa diketahui, jumlah siswa yang masuk di dalam kelas dan yang mengikuti kegiatan belajar mengajar di dalam kelas dengan efektif.

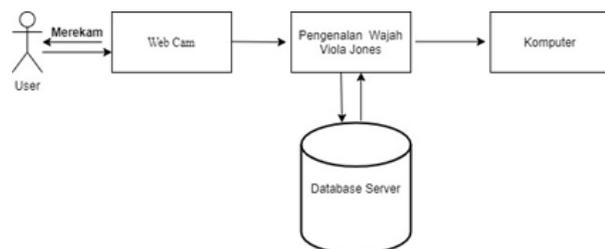
Penelitian lain yang berhasil dilakukan perancangan sistem pengenalan wajah manusia. Proses deteksi wajah dilakukan menggunakan algoritma *Viola Jones*. Sedangkan proses pengenalan dilakukan menggunakan algoritma *Principal Component Analysis* (PCA). Sistem dibagi menjadi tiga tahapan yaitu tahapan pelatihan, pengujian, dan pembuatan *Graphical User Interface* (GUI). Tahapan pengujian menggunakan beberapa foto wajah di luar database diperoleh hasil pengenalan wajah

yang cukup baik yakni sebesar 87,5%. Hal ini dikarenakan pada foto yang berasal diluar *database*, terdapat foto mahasiswa yang tidak terlihat secara menyeluruh bagian wajahnya, sehingga mengakibatkan foto tidak dikenali oleh sistem. Sistem yang dirancang kemudian diimplementasikan ke dalam tampilan GUI program aplikasi menggunakan perangkat lunak Matlab R2016a. Hasil pengujian program aplikasi sistem menunjukkan bahwa sistem telah diimplementasikan dengan baik. Dalam penelitian yang pernah dilakukan untuk mengembangkan algoritma deteksi dan pengenalan wajah sehingga diperoleh sistem identifikasi yang memiliki tingkat akurasi lebih tinggi. Kemudian harus memperhatikan posisi dan jarak pengambilan data wajah, agar aplikasi dapat mengenali wajah dengan lebih akurat (Prastya, 2019).

## METODE PENELITIAN

### Data Penelitian

Pada penelitian ini Data diperoleh dengan cara mengakuisisi citra wajah terhadap siswa SMK Raden Paku di dalam ruang kelas XI Teknik Instalasi Tenaga Listrik. Data kemudian dibagi menjadi dua bagian yaitu data latih dan data uji. Data citra wajah diakuisisi dengan menggunakan kamera *webcam*. Setelah memperoleh Data citra wajah dari kamera *webcam* secara *realtime* kemudian data citra wajah yang diperoleh dilakukan pemrosesan dengan menggunakan citra RGB dengan format .jpg. Ada beberapa proses yang akan dilakukan dalam penelitian ini. Kamera *webcam* diletakkan di dalam ruang kelas XI Teknik Instalasi Tenaga Listrik yang akan dilakukan memindai atau menangkap wajah secara *realtime*. Kemudian setelah kamera *webcam* menangkap wajah yang sudah terdeteksi maka wajah akan dikirimkan ke komputer untuk dilakukan identifikasi wajah tersebut. berdasarkan judul penelitian ini maka kamera akan mendeteksi wajah secara *realtime* menggunakan metode *viola jones*, sebagai contoh dari penelitian ini kami sampel wajah manusia. Data penelitian sistem pengenalan wajah ditunjukkan pada Gambar 1.



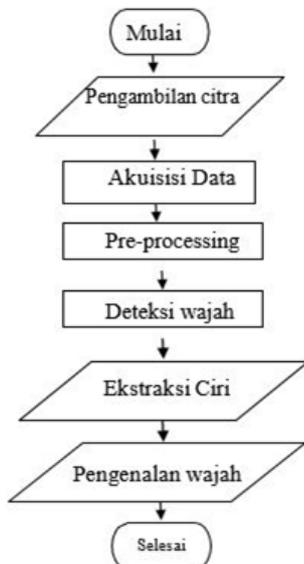
Gambar 1. Data Penelitian Sistem Pengenalan Wajah

Proses pengambilan yang akan dilakukan dalam penelitian ini. Siswa akan menghadap pada kamera *WebCam* yang diletakkan pada ruang kelas

yang akan dilakukan pengenalan wajah dengan cara *Realtime* kemudian data akan masuk ke database yang akan disimpan pada komputer sebagai server.

**Alur Penelitian**

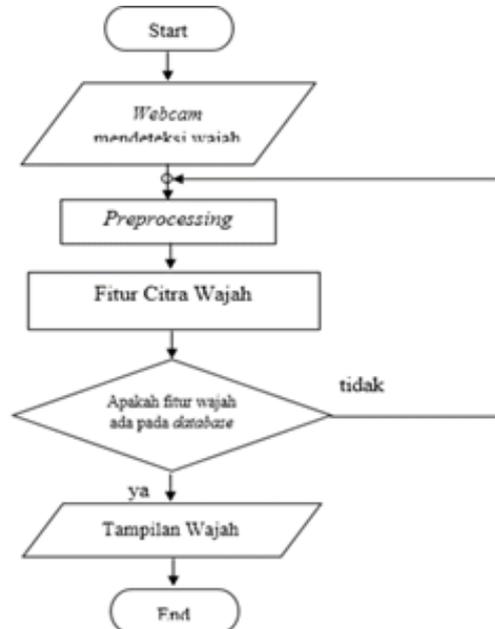
Alur penelitian Langkah pertama yang harus dilakukan dalam metode ini adalah mengubah gambar video menjadi representasi gambar baru berupa gambar integral. Ada beberapa proses yang akan dilakukan dalam penelitian ini. Pertama kamera webcam yang diletakkan di dalam ruang kelas yang akan memindai atau menangkap gambar secara *realtime*. Kemudian setelah kamera menangkap gambar, berdasarkan judul penelitian ini maka kamera akan mendeteksi wajah secara *realtime* menggunakan metode *viola jones*, sebagai contoh dari penelitian ini kami sampel wajah manusia. Penelitian pengenalan wajah terdiri dari beberapa tahapan antara lain adalah akuisisi data, *pre-processing*, deteksi wajah, ekstraksi ciri, dan pengenalan wajah. Tahapan penelitian ditunjukkan pada Gambar 2.



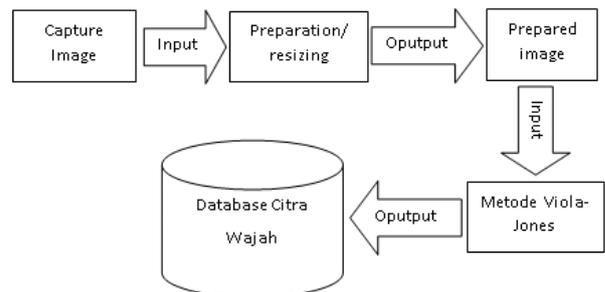
Gambar 2. Tahapan Alur Penelitian Sistem Pengenalan Wajah

Proses akuisisi data dilakukan dengan menggunakan kamera webcam secara *realtime*. Citra yang diakuisisi merupakan citra wajah siswa SMK Raden Paku Wringinanom kelas XI Jurusan Teknik Instalasi Tenaga Listrik. *Pre-processing* yang dilakukan adalah berupa proses *resizing* untuk memperkecil ukuran citra sehingga dapat mempercepat waktu proses komputasi. Kemudian dilanjutkan dengan proses deteksi wajah dengan menggunakan algoritma *viola-jones*. Setelah wajah berhasil dideteksi, dilanjutkan dengan proses ekstraksi ciri berupa data *vector* dan akan menjadi database citra wajah. Adapun urutan tahap penelitian Sistem Pengenalan Wajah dapat dilihat pada gambar 3.

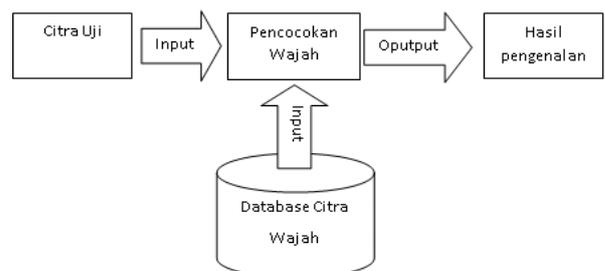
Menunjukkan proses uji citra dimulai dengan menginputkan citra wajah yaitu wajah menghadap webcam melakukan deteksi wajah. setelah image area wajah terdeteksi, kemudian image tersebut akan dinormalisasikan. selanjutnya nilai fitur atau pixel wajah yang terdeteksi akan dicocokkan dengan fitur yang ada di dalam database. Jika sesuai atau mendekati nilai fitur wajah yang ada di dalam database, maka wajah mahasiswa tersebut dikenali. Adapun urutan tahap *Pre-Processing* dapat dilihat pada gambar 4.



Gambar 3. Tahapan Penelitian Sistem Pengenalan Wajah



Gambar 4. Diagram alir Pre-Processing Image



Gambar 5. Alur sistem pengenalan wajah

Pengambilan memindai wajah siswa dengan kamera *webcam* sebagai inputan menyiapkan hasil gambar yang didapat sebagai inputan *viola jones*

dan hasilnya akan dikumpulkan pada *database*. Proses Sedangkan ilustrasi dari alur sistem pengenalan wajah ditunjukkan pada Gambar 5.

Berdasarkan dari proses-proses yang ada pada diagram alur tersebut, maka dapat diketahui untuk melakukan pembuatan sistem pengenalan wajah dengan menggunakan metode *Viola-Jones* dan *Principal Component Analysis* (PCA) terdapat beberapa proses yang harus dikerjakan.

### **Capture Image**

*Capture Image* adalah proses awal dari pembuatan sistem pengenalan wajah. *Capture Image* dilakukan menggunakan kamera Webcam secara realtime untuk mendeteksi citra wajah manusia dengan memberi tanda bujur sangkar jika objek tersebut dianggap sebagai daerah (*region*) wajah manusia. Proses perubahan sampel gambar wajah menjadi sampel gambar wajah terdeteksi dan dikenali.

### **Pre-Processing**

*Pre-Processing* adalah proses dimana citra asli yang telah diambil menggunakan kamera Webcam diolah sebelum dilakukan proses penggunaan metode *Viola-Jones*. Proses ini sebagai proses awal untuk melakukan pendeteksian wajah dari suatu citra. Proses ini dilakukan guna mendapatkan citra yang dapat diolah sebagai data untuk dimasukkan dalam database. Terdapat beberapa proses yang dilakukan dalam tahap ini. Proses-proses tersebut *frame*, *cropping*, *resizing*, *grayscale*, binerisasi citra, *face detection*.

#### **a. Frame**

*Frame* adalah susunan gambar dalam jumlah tertentu yang diurutkan dalam hitungan waktu satu detik sehingga menciptakan ilusi gerakan nyata. *Frame rate* diukur dalam satuan FPS (*Frames Per Second*) atau *Frame Per Detik*. Semakin tinggi nilai FPS, maka semakin halus gambar yang dihasilkan.

#### **b. Cropping**

*Cropping* adalah proses dimana dilakukan beberapa pemotongan pada gambar melalui video secara *realtime* untuk mendapatkan gambar wajah secara utuh. Proses ini bertujuan untuk mendapatkan citra wajah secara utuh, agar dapat dikenali dengan jelas ciri-ciri wajahnya. Gambar akan dipotong di beberapa sisi, dan menyisakan bagian citra wajah pada gambar tersebut. Setelah proses ini selesai, akan dilakukan tahap berikutnya, yaitu *resizing*.

#### **c. Resizing**

*Resizing* adalah proses dimana resolusi gambar diturunkan pada angka tertentu, guna mendapatkan resolusi yang diinginkan. Dalam tahap ini ukuran data gambar bisa diperkecil/diperbesar sesuai dengan kebutuhan. Apabila gambar memiliki ukuran yang terlalu

besar, maka proses berjalannya aplikasi akan berat, dan akan mengakibatkan diperlukannya waktu pengolahan yang cukup lama. Sedangkan, jika gambar memiliki resolusi yang rendah maka akan terjadi kemungkinan pendeteksian yang kurang akurat. Adapun kebutuhan penulis adalah gambar dengan resolusi 800 x 600 *pixel*. Ukuran tersebut dinilai ukuran yang ideal dalam melakukan proses pengolahan gambar. Dengan ukuran tersebut, diharapkan aplikasi dapat bekerja secara optimal baik dari segi akurasi maupun kecepatan pengolahan data

#### **d. Grayscale**

Pada tahap ini, konversi warna dilakukan pada gambar. Gambar asli dalam format warna RGB akan dikonversi ke gambar *grayscale*. Gambar abu-abu itu sendiri adalah satu-satunya gambar abu-abu dan putih. Proses ini akan menghapus semua informasi warna, hanya menyisakan cahaya per *pixel*. Karena gambar digital ditampilkan menggunakan kombinasi merah, hijau, dan biru (RGB), setiap *pixel* memiliki tiga nilai pencahayaan yang terpisah. Oleh karena itu, ketiga nilai ini harus digabungkan menjadi satu nilai untuk memfasilitasi sistem dalam proses binerisasi gambar.

#### **e. Binerisasi Citra**

Setelah gambar mengalami proses *grayscale*, langkah selanjutnya adalah melakukan proses binerisasi, untuk menghasilkan gambar hanya hitam dan putih. Gambar hitam dan putih adalah gambar hanya dua warna, hitam dan putih, tidak ada warna lain. Gambar hitam dan putih ini mirip dengan gambar skala abu-abu, yang merupakan gambar abu-abu dan putih. Perbedaannya adalah bahwa gambar biner adalah gambar di mana piksel hanya memiliki dua nilai skala abu-abu, yaitu hitam dan putih. *Pixel* (elemen gambar) dari objek akan bernilai 1 sedangkan piksel latar belakang akan bernilai 0. Saat menampilkan 0 gambar putih dan 1 hitam. Proses ini diperlukan untuk menganalisis fitur gambar wajah menggunakan metode *Viola-Jones*

#### **f. Deteksi Ciri Wajah**

Pendeteksian wajah (*face detection*) juga merupakan salah satu tahap awal yang sangat penting sebelum dilakukan proses pengenalan wajah (*face recognition*). Deteksi wajah dapat dipandang sebagai masalah klasifikasi pola dimana inputnya adalah suatu citra dan outputnya adalah label kelas dari citra tersebut. Dalam hal ini terdapat dua label kelas, yaitu wajah dan non-wajah. Berdasarkan hasil citra yang telah *pre-processing*, sistem akan melakukan pendeteksian wajah pada citra tersebut. Sistem akan mendeteksi apakah pada citra tersebut terdapat wajah manusia atau tidak. Pada proses pendeteksian wajah ini sistem menggunakan metode *Viola-Jones* sebagai

metode untuk mengetahui ciri-ciri dari wajah manusia.

#### g. Metode *Viola-Jones*

Metode untuk mendeteksi keberadaan wajah manusia dalam suatu citra. Pendeteksian ini berdasarkan ekstraksi ciri wajah manusia dengan menggunakan algoritma *Viola-Jones* yang telah dimasukkan ke dalam sistem. Algoritma *Viola-Jones* berfungsi untuk mengenali ciri-ciri dari suatu objek dimana objek yang akan dikenali adalah wajah manusia. Penggunaan metode ini dilakukan setelah citra melalui proses *pre-processing*.

#### Database Citra Wajah

Setelah proses pendeteksian wajah dengan metode *Viola-Jones*, maka wajah akan terdeteksi. Wajah yang terdeteksi inilah yang dimasukkan ke dalam *database* sebagai dasar dalam melakukan pengenalan wajah. *Database* citra wajah digunakan sebagai acuan proses pengenalan wajah. Hasil pengenalan akan menunjukkan identitas pemilik wajah sesuai dengan data yang ada pada *database* citra. Jika tidak ada *database* citra wajah yang cocok maka sistem akan menunjukkan hasil tidak dikenali terhadap wajah yang diujikan.

#### Pengujian Citra

Setelah pengambilan gambar dari dalam ruang kelas, dimana terdapat beberapa siswa, citra tersebut kemudian dimasukkan ke dalam aplikasi sistem pengenalan wajah. Proses ini merupakan proses untuk mengenali setiap wajah yang terdapat pada citra yang telah diambil. Pada proses pengujian citra yang diambil akan dicocokkan dengan citra wajah yang terdapat pada *database*.

#### Pencocokan wajah

Proses Pencocokan wajah adalah proses untuk mencocokkan wajah yang diambil dari ruang kelas dan dicocokkan dengan citra wajah yang ada pada *database*. Apabila citra yang diujikan memiliki kesamaan ciri dengan citra yang terdapat dalam *database*, maka sistem akan menunjukkan identitas pemilik wajah. Sedangkan apabila tidak ada kecocokan dalam *database* citra, maka sistem akan menunjukkan hasil tidak dikenali terhadap wajah yang diujikan.

#### Hasil pengenalan

Tahap ini merupakan tahap akhir dari proses sistem pengenalan wajah dengan menggunakan metode *Viola-Jones* dan *Principal Component Analysis* (PCA). Pada tahap ini, citra wajah yang diuji akan menunjukkan identitas siswa ketika citra wajah tersebut memiliki kesamaan ciri wajah sesuai dengan yang terdapat pada *database* citra wajah. Namun, apabila citra tersebut tidak memiliki

kecocokan, maka sistem akan menunjukkan hasil tidak dikenali terhadap citra wajah yang diujikan

#### Pengukuran Akurasi Sistem

Setelah uji coba dilakukan maka akan tahap berikutnya adalah melakukan evaluasi terhadap sistem yang telah dibuat. Untuk melakukan evaluasi ada beberapa aspek yang diperhatikan oleh penulis. Evaluasi pertama adalah terhadap akurasi yang diberikan oleh sistem. Untuk perhitungan akurasi dapat menggunakan persamaan 1.

$$\text{Akurasi} = \frac{\text{Jumlah Hasil Uji Coba Yang Benar}}{\text{Total Uji Coba}} \times 100\% \quad (1)$$

Dengan menggunakan Persamaan 1 tersebut, maka akan diketahui tingkat akurasi dari penggunaan metode *Viola-Jones* dan *Principal Component Analysis* (PCA) dalam proses pendeteksian wajah. Penggunaan kedua metode tersebut diharapkan dapat menghasilkan tingkat akurasi yang tinggi untuk mengetahui setiap identitas siswa dalam ruang kelas. Sehingga citra hasil pemrosesan dapat digunakan sebagai alat untuk mengetahui kehadiran siswa di dalam ruang kelas XI Teknik Instalasi Tenaga Listrik.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

#### Implementasi Sistem

Sistem pengenalan wajah secara *realtime* menggunakan 24 foto siswa SMK Raden Paku Wringinanom. Dimana pada penelitian ini menggunakan 5 *training* wajah per siswa. Masing-masing wajah siswa diakuisisi dengan posisi tampak dari depan. Data *training* dibutuhkan untuk keakuratan data, semakin banyak data *training* yang diinputkan, maka akan semakin akurat hasil dari deteksi wajah. Foto wajah siswa dalam proses pelatihan digunakan sebagai *database* sistem pengenalan wajah secara *realtime*. Tahap implementasi dari rancangan sistem yang telah dirancang sebelumnya. Implementasi dilakukan dengan mengikuti langkah-langkah dasar sistem pengenalan wajah manusia secara *realtime* seperti Pengambilan data, Akuisisi data, *Pre-processing*, Deteksi wajah, Ekstraksi ciri, dan Pengenalan wajah. Implementasi dilakukan dengan menggunakan matlab. Beberapa sampel foto wajah yang digunakan dalam proses pengambilan data wajah siswa ditunjukkan pada Tabel 1.

Proses pengambilan data diawali dengan membaca citra, kemudian dilakukan proses *resizing* untuk memperkecil ukuran citra semula. Proses memperkecil ukuran citra dilakukan dengan tujuan untuk mempercepat proses pengolahan. Selanjutnya proses deteksi wajah menggunakan metode *viola jones*. Salah satu tampilan hasil proses deteksi wajah menggunakan algoritma *viola jones* ditunjukkan pada Gambar 6.

Tabel 1. Sampel foto wajah pada proses pelatihan

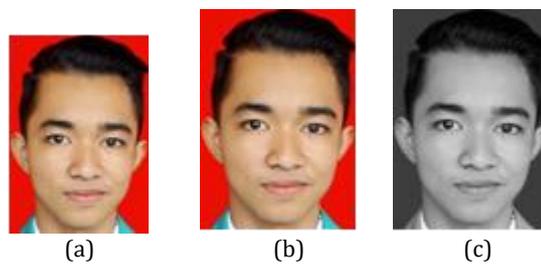
No	Nama Siswa	Foto	No	Nama Siswa	Foto	No	Nama Siswa	Foto
1	Ahmad Rendi		9	Ardiansyah Afandi		17	Ahmad Andika	
2	Dwiky Wahyu Ferdiansyah		10	Rifki Roisul Hilmi		18	Ahmad Ramadhan	
3	Riyan Alfian Hidayat		11	M Ubaidillah		19	Taufiqur Rohman	
4	Ahmad Nur		12	Haris Abdul Wahab		20	Febri Adi Pratama	
5	Rudi Putra Pratama		13	Eko Juni Prastiyo		21	Guntur Prayoga	
6	Moh Rafi Mahendra		14	Ibadus Urur		22	Jainuri Firnanda	
7	Mohammad Fahmi		15	Imam Arizal Yulianto		23	Bayu Pranata	
8	M Tegar		16	Muchlas Ansori A		24	Gatra Mada Humardani	



Gambar 6. Proses deteksi wajah

Proses deteksi wajah merupakan citra hasil pengambilan wajah menggunakan kamera, dan citra hasil pendeteksian wajah menggunakan metode *Viola-Jones*. Setelah wajah berhasil

terdeteksi, kemudian dilakukan proses normalisasi untuk menyeragamkan ukuran matriks masing-masing citra hasil deteksi. Proses normalisasi berupa tahapan *cropping*, *resizing*, dan *grayscaleing*. Proses normalisasi gambar dengan menggunakan source code tersebut dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7. Proses Normalisasi

Gambar 7 (a) adalah hasil *cropping* yang telah terdeteksi wajah manusia dari citra tersebut. Pada gambar (b) adalah proses *resizing* dari citra (c) dengan ukuran citra 40 x 40. Setelah ukuran gambar disesuaikan dengan skala 300 x 300 gambar dirubah kedalam format *grayscale* seperti yang bisa dilihat pada gambar (c)

Hasil dari normalisasi foto setiap mahasiswa tersebut kemudian dijadikan sebagai *database* sistem pengenalan wajah ini.

**Pengujian Data**

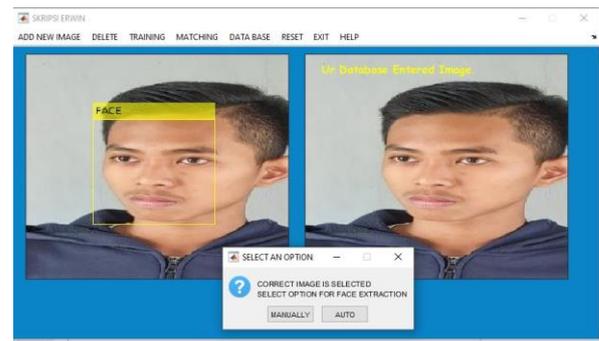
Proses pengujian sistem pengenalan wajah dilakukan terhadap wajah siswa di dalam *database*. Proses pengenalan didasarkan pada jarak *euclidean* terendah antara citra yang dicocokkan dengan *database*. Gambar yang digunakan dalam proses pengujian adalah sebagai berikut ditunjukkan pada gambar 8.



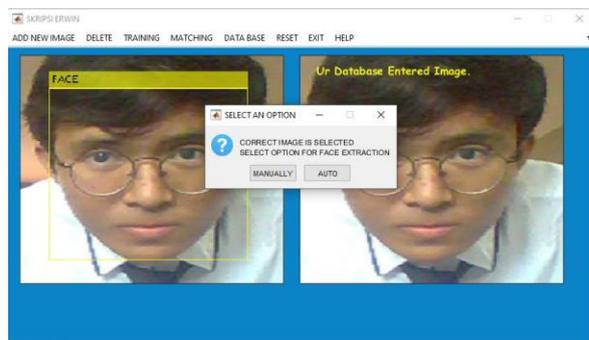
Gambar 8. Proses pengujian data citra

wajah siswa menggunakan kacamata ditunjukkan pada Gambar 9.

Berdasarkan proses pengujian wajah siswa menggunakan kacamata tidak mengalami kesulitan selama kaca mata yang digunakan tidak berwarna dan tidak menutupi daerah mata. Pada proses deteksi wajah siswa maupun pengenalan wajah siswa dapat berjalan dengan baik selama atribut yang digunakan tidak menutupi bagian wajah seperti menggunakan masker. Setelah wajah siswa terdeteksi maka wajah siswa akan disimpan pada *database* yang nantinya akan digunakan untuk proses pencocokan wajah siswa dengan data wajah yang diuji, sedangkan yang mana jika wajah siswa ada kemiripan dengan data uji pada data latih, maka hasil pencocokan akan ditampilkan. Berikutnya salah satu tampilan hasil proses pengujian wajah siswa menghadap samping dalam sistem pengenalan wajah ditunjukkan pada Gambar 10.



Gambar 10. Proses Pengujian Wajah Siswa Menghadap Samping



Gambar 9 Proses Pengujian Wajah Siswa Menggunakan Kacamata

Berdasarkan proses pengujian dengan mempertimbangkan pengambilan gambar, ekspresi, atribut, goresan atau luka pada wajah dan pendeteksi wajah siswa dapat menghasilkan deteksi akurat jika dilakukan didalam ruangan. Pengambilan gambar wajah siswa dari berbagai sudut mempengaruhi keakuratan hasil dan dapat disarankan menghadap ke depan (*frontal*). Proses pengujian citra pada sistem pengenalan wajah di dalam *database* sebagai absensi siswa. Pengujian data citra pada sistem tidak bisa menggunakan foto terlalu banyak wajah di dalam data citra tersebut. Kemudian salah satu tampilan proses pengujian

Tabel 2. Hasil seluruh pengenalan wajah

No	Nama Siswa	Jumlah Sampel	Sampel Dikenali
1	Ahmad Rendi	5	5
2	Rudi Putra Pratama	5	5
3	Rifki Roisul Hilmi	5	5
4	Riyan Alfian Hidayat	5	5
5	Febri Adi Pratama	5	5
6	Haris Abdul Wahab	5	5
7	Jainuri Fernanda	5	5
8	Taufiqur Rohman	5	5
9	Eko Juni P	5	5
10	Ibadus Urur	5	5
11	Ahmad Andika	5	5
12	Imam Arizal Y	5	5
13	Guntur Prayugo	5	4
14	M Ubaidillah	5	5
15	Muh Rafi Mahendra	5	4
16	Muchlas Ansori A	5	3
17	Ahmad Ramadhani	5	5
18	Ahmad Nur	5	4
19	Deni Ardiansyah	5	3
20	Bayu Pranata	5	3
21	Muhammad Tegar	5	5
22	Dwiky Wahyu F	5	5
23	Ardiansyah Afandi	5	5
24	Gatra Mada H	5	5
<b>JUMLAH</b>		<b>120</b>	<b>111</b>

Berdasarkan proses pengujian wajah siswa menghadap samping pada pengambilan data citra pada sistem pengenalan wajah. Pengujian dengan mempertimbangkan sudut pengambilan wajah siswa untuk mendapatkan nilai akurasi yang lebih besar. Dengan pengujian wajah siswa yang menghadap samping cukup mampu jika proses pengenalan wajah siswa selama bagian wajah masih bisa dikenali oleh sistem pengenalan wajah. Proses pengujian data citra diambil dari wajah siswa yang digunakan untuk mencocokkan data citra pada *database* yang sesuai dengan nama siswa tersebut. Proses pengujian dapat dilihat pada Tabel 2. Dari data tersebut dapat dihitung akurasi pengenalan data mencapai 92,5% berdasarkan dari perhitungan (2)

$$\text{Akurasi} = \frac{111}{120} \times 100\% = 92,5\% \quad (2)$$

Hasil akurasi pengujian pada sistem aplikasi pengenalan wajah dengan menggunakan metode Viola-Jones dan Principal Component Analysis (PCA) menghasilkan angka yang cukup tinggi.

### Pembuatan Graphical User Interface (GUI)

Setelah pelatihan dan pengujian dilakukan, selanjutnya dilakukan pembuatan Graphical User Interface (GUI) untuk memvisualisasikan proses pengenalan wajah. Tampilan GUI proses pengenalan wajah ditunjukkan pada Gambar 11 berikut ini.



Gambar 11. Tampilan GUI proses pengenalan wajah

### PENUTUP

Pada penelitian ini telah berhasil dilakukan perancangan sistem pengenalan wajah manusia secara *Realtime*. Sistem dikembangkan untuk mengidentifikasi wajah siswa SMK Raden Paku Wringinanom. Proses deteksi wajah dilakukan menggunakan metode *Viola Jones*. Sedangkan proses pengenalan dilakukan menggunakan metode *Principal Component Analysis (PCA)*. Sistem dibagi menjadi tiga tahapan yaitu tahapan pelatihan, pengujian, dan pembuatan *Graphical User Interface (GUI)*. Proses pengujian citra pada sistem

pengenalan wajah di dalam *database* sebagai absensi siswa. Pengujian citra pada sistem tidak bisa menggunakan foto terlalu banyak wajah di dalam data citra tersebut. Hal ini dikarenakan pada foto yang berasal didalam *database*, terdapat foto siswa yang tidak terlihat secara jelas bagian wajahnya, sehingga mengakibatkan foto tidak dikenali oleh sistem. Sistem yang dirancang kemudian diimplementasikan ke dalam tampilan GUI program aplikasi menggunakan perangkat lunak Matlab R2016a. Tahapan pengujian menggunakan beberapa foto wajah diperoleh hasil pengenalan wajah yang cukup baik yakni sebesar 92,5%. Hasil pengujian program aplikasi sistem menunjukkan bahwa sistem telah diimplementasikan dengan baik.

### DAFTAR PUSTAKA

- Hardani, A. (2013). Matlab: Pengertian Matlab. Retrieved December 19, 2019, from <http://ameliaadz.blogspot.com/2013/03/pengertian-matlab.html>
- Prastya, M. A. (2019). SISTEM PENGENALAN WAJAH MANUSIA MENGGUNAKAN ALGORITMA VIOLA-JONES DAN PRINCIPAL COMPONENT ANALYSIS. *Ubiquitous: Computers and Its Applications Journal*, 2(2), 85-92. <https://doi.org/10.51804/ucaiaj.v2i2.85-92>
- Putro, M. D., Adji, T. B., & Winduratna, B. (2012). Sistem Deteksi Wajah dengan Menggunakan Metode Viola-Jones. *SciETec - Seminar Nasional "Science, Engineering and Technology," TIF091-TIF095*. Retrieved from <https://repository.ugm.ac.id/32427/>
- Syafira, A. R., & Ariyanto, G. (2017). Sistem Deteksi Wajah dengan Modifikasi Metode Viola Jones. *Emitor: Jurnal Teknik Elektro*, 17(1).
- Wiryadinata, R., Sagita, R., Wardoyo, S., & Priswanto, P. (2016). Pengenalan Wajah Pada Sistem Presensi Menggunakan Metode Dynamic Times Wrapping, Principal Component Analysis dan Gabor Wavelet. *Dinamika Rekayasa*, 12(1), 1. <https://doi.org/10.20884/1.dr.2016.12.1.138>
- Zayuman, H., Santoso, I., & Isnanto, R. R. (2011). Pengenalan Wajah Manusia Menggunakan Analisis Komponen Utama (PCA) dan Jaringan Syaraf Tiruan Perambatan-Balik (Universitas Diponegoro). Retrieved from <http://eprints.undip.ac.id/25291/>