

# IMPLEMENTASI PENGENALAN DAN PENDETEKSIAN WAJAH UNTUK PRESENSI PEGAWAI PADA PT. SUMBEREVA INDONUSA MENGGUNAKAN METODE EIGENFACE

Noni Juliasari<sup>1</sup>, Wahyu Suci Anggoro<sup>2</sup>

Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Informasi, Universitas Budi Luhur  
Jl. Raya Ciledug, Petungkang Utara, Kebayoran Lama, Jakarta Selatan 12260

Telp. (021) 5853753, Fax. (021) 5866369

<sup>1</sup>noni.juliasari@budiluhur.ac.id, <sup>2</sup>wahyu.sucia@gmail.com

## ABSTRAK

*Absensi adalah salah satu transaksi repetitif yang sangat penting, karena berkaitan dengan produktifitas dari karyawan dan merupakan salah satu indikator pengontrol Sumber daya manusia (SDM) yang bertujuan meningkatkan potensi sumber daya manusia serta digunakan dalam rangka efisiensi. Pada penelitian ini akan dirancang sistem identifikasi wajah yang digunakan untuk tujuan pencatatan presensi kehadiran. Sistem ini terdiri dari perangkat lunak dengan sebuah webcam sebagai input untuk menghasilkan citra masukan. Metode yang digunakan adalah metode Eigenface. Secara garis besar sistem ini akan melakukan pendeteksian wajah, kemudian citra wajah yang didapat akan dilakukan normalisasi. Citra hasil normalisasi akan dihitung nilai eigen. Nilai eigen citra masukan akan dibandingkan dengan nilai eigen dalam eigenvector pada semua citra yang di database. Nilai yang paling mendekati akan dikenali sebagai wajah yang mirip dengan citra masukan. Dengan memanfaatkan pengenalan pola diharapkan sistem presensi ini menghasilkan data presensi yang akurat dan menutupi kekurangan yang terjadi pada sistem presensi manual di PT. Sumbereva Indonusa.*

Kata kunci: **Eigenface, citra, pendeteksian wajah, Absensi**

## 1. PENDAHULUAN

Dewasa ini perkembangan teknologi komputer sudah berkembang pesat dan penggunaan komputer pun hampir menjadi sebuah bagian dari kehidupan harian kita. Aplikasi komputer telah bergeser dari komputasi biasa ke aplikasi komputer yang memiliki kecerdasan. Salah satu konsep kecerdasan adalah bagaimana komputer bisa diprogramkan untuk mendeteksi dan mengenali wajah dengan menggunakan webcam. Pengenalan wajah telah banyak dikembangkan untuk beragam aplikasi dan algoritma. Salah satu metode pengenalan wajah yang banyak digunakan adalah metode Eigenface. Eigenface merupakan salah satu algoritma pengenalan wajah yang berdasarkan pada *Principle Component Analysis* (PCA) dengan cara mencari nilai eigen dan vektor eigen-nya kemudian dipetakan pada citra asli. Teknologi pengenalan wajah semakin banyak diaplikasikan, salah satunya bisa diaplikasikan sebagai identifikasi dalam sistem presensi pegawai.

Pada saat ini sistem presensi pegawai pada PT. Sumbereva Indonusa menggunakan kartu absensi. Penggunaan kartu absensi masih memiliki kekurangan seperti memungkinkan terjadinya kecurangan dengan menitipkan kartu absensi, pegawai tidak absen karena kartu hilang, kartu rusak dan lupa membawa kartu absensi, serta mesin pencetak mengalami

kerusakan. Melihat dari itu penulis memiliki tujuan mampu mengembangkan sebuah sistem presensi berbasis webcam dengan menggunakan pendeteksian dan pengenalan wajah sebagai identifikasi pada proses absensi pegawai di PT. Sumbereva Indonusa.

## 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Citra

Citra (*image*) adalah gambar pada bidang dua dimensi yang dihasilkan dari gambar analog dua dimensi yang kontinyu menjadi gambar diskrit melalui proses digitasi[1]. Citra sebagai keluaran dari suatu sistem perekam data dapat bersifat :

- a. Optik berupa foto
  - b. Analog berupa sinyal video seperti gambar pada TV
  - c. Digital yang dapat langsung disimpan pada *storage device*
- Sebagai hasil keluaran, citra dapat berupa :
- a. Citra diam (*still image*)
  - b. Citra tunggal yang tidak bergerak
  - c. Citra bergerak (*moving image*)
  - d. Rangkaian citra diam yang ditampilkan secara beruntun (sekuensial) sehingga memberi kesan pada mata sebagai gambar yang bergerak.

## 2.2 Pengolahan Citra

Pengolahan citra adalah pemrosesan citra, khususnya dengan menggunakan komputer, menjadi citra yang kualitasnya lebih baik[2]. Umumnya, operasi-operasi pada pengolahan citra diterapkan pada citra bila:

- Perbaikan atau memodifikasi citra perlu dilakukan untuk meningkatkan kualitas penampakan atau untuk menonjolkan beberapa aspek informasi yang terkandung di dalam citra;
- Elemen di dalam citra perlu dikelompokkan, dicocokkan, atau diukur;
- Sebagian citra perlu digabung dengan bagian citra yang lain.

## 2.3 Pengenalan Pola

Pengenalan pola merupakan bidang dalam pembelajaran mesin dan dapat diartikan sebagai "tindakan mengambil data mentah dan bertindak berdasarkan klasifikasi data" [3][4]. Dengan demikian, ia merupakan himpunan kaidah bagi pembelajaran diselia (*supervised learning*). Definisi lain tentang pengenalan pola adalah pengenalan secara otomatis suatu bentuk, sifat, keadaan, kondisi, susunan tanpa keikutsertaan manusia secara aktif dalam proses pemutusan [5].

Berdasarkan definisi di atas, pengenalan pola bisa didefinisikan sebagai cabang kecerdasan yang menitik-beratkan pada metode pengklasifikasian objek ke dalam kelas - kelas tertentu untuk menyelesaikan masalah tertentu. Salah satu aplikasinya adalah pengenalan suara, klasifikasi teks dokumen dalam kategori (contoh : surat-E *spam*/bukan-*spam*), pengenalan tulisan tangan, pengenalan kode pos secara otomatis pada sampul surat, atau sistem pengenalan wajah manusia. Aplikasi ini kebanyakan menggunakan analisis citra bagi pengenalan pola yang berkenaan dengan citra digital sebagai input ke dalam sistem pengenalan pola.

## 2.4 Deteksi Wajah

Deteksi wajah adalah teknologi komputer yang menentukan lokasi dan ukuran wajah manusia di gambar digital. Mendeteksi fitur wajah dan mengabaikan hal lain, seperti bangunan, pohon dan tubuh. Dalam mendeteksi wajah terdapat beberapa pendekatan yang bisa diperoleh seperti :

- Menemukan wajah dalam gambar dengan latar belakang yang statis  
Menggunakannya dengan latar belakang statis yang telah ditetapkan - menghapus latar belakang akan selalu memberikan batas wajah.
- Menemukan wajah dengan warna  
Penggunaan warna kulit yang khas untuk menemukan segmen wajah. Kerugian: tidak bekerja dengan semua jenis warna kulit, dan tidak sangat kuat dalam berbagai kondisi pencahayaan
- Menemukan wajah dengan gerakan  
Penggunaan real-time video, faktanya bahwa wajah hampir selalu bergerak dalam realitas. Hanya menghitung

luas bergerak, dan di sini terdapat kekurangan: Bagaimana jika ada benda lain yang bergerak di latar belakang?

- Menggunakan perpaduan cara-cara diatas.

## 2.5 Eigenface

Prinsip dasar dari pengenalan wajah adalah dengan mengutip informasi unik wajah tersebut kemudian di-encode dan dibandingkan dengan hasil decode yang sebelumnya dilakukan. Dalam metode Eigenface, *decoding* dilakukan dengan menghitung *eigenvector* kemudian direpresentasikan dalam sebuah matriks yang berukuran besar. *Eigenvector* juga dinyatakan sebagai karakteristik wajah oleh karena itu metode ini disebut dengan Eigenface. Setiap wajah direpresentasikan dalam kombinasi linear Eigenface. (Kirbi dan Sirovich (1987)[3]), mengembangkan suatu teknik yang menunjukkan wajah menggunakan analisis komponen, teknik tersebut menghitung koordinat sistem wajah yang disebut dengan *eigenpicture*.

## 3. RANCANGAN SISTEM

### 3.1 Analisa Masalah

Sejauh ini PT. Sumbereva Indonusa masih menggunakan sistem presensi yang bersifat manual, yaitu dengan menggunakan kartu absensi. Pada kartu absensi tersebut terdapat kolom berupa tanggal, jam datang dan jam pulang yang akan diisi oleh pegawai yang dimana setiap bulannya, pegawai harus mengumpulkan kembali kartu absensi tersebut untuk diolah datanya. Karena sifatnya yang masih manual, kartu absensi jelas memiliki banyak kekurangan. Hal itu berupa : seringnya terjadi kecurangan dengan menitipkan kartu absensi kepada rekan, tidak absen karena lupa membawa kartu, kartu rusak atau hilang dan kemungkinan yang terburuk mesin pencetak mengalami kerusakan.

### 3.2 Perancangan Sistem

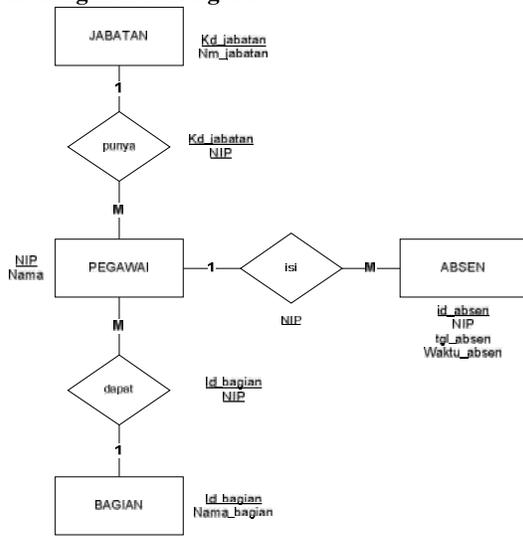
#### 1) Metode Kerja

Secara garis besar sistem presensi ini terhubung dengan *database* serta *webcam* melalui port *USB* komputer. *Webcam* digunakan untuk men-*capture* wajah pegawai pada saat registrasi pegawai baru dan pada saat absensi dilakukan.

Pada registrasi pegawai, pegawai akan mendapatkan nomor induk pegawai secara otomatis ketika mengisi data diri. Setelah data diri dilengkapi, akan muncul tampilan form pengambilan gambar, yang dimana pegawai meng-*capture* gambar dirinya, kemudian akan diproses sehingga terdeteksi wajah pegawai. Citra wajah yang terdeteksi akan disimpan sebagai citra master di *database*.

Pada saat absensi dilakukan, wajah pegawai pun di-*capture* dan hasilnya akan dijadikan masukan yang akan dicocokkan dengan citra master yang ada di *database*. Sistem akan mencari citra master di *database* yang memiliki tingkat kemiripan paling tinggi dengan citra masukan. Jika citra hasil penelusuran cocok, maka pegawai dinyatakan hadir pada saat itu.

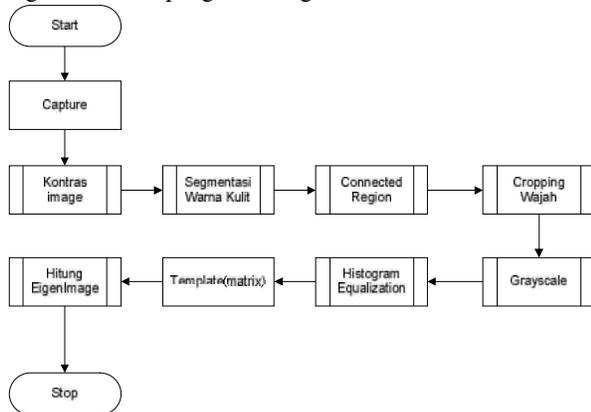
2) Rancangan E-R Diagram



Gambar 1 : E-R Diagram

3) Flowchart Deteksi Wajah

Menggambarkan alur proses untuk pendeteksian wajah yang ada di form pengambilan gambar.



Gambar 2. Flowchart deteksi wajah

4) Algoritma Kontras Gambar

Kontras citra adalah tingkat penyebaran piksel-piksel kedalam intensitas warna. Berikut algoritma yang digunakan pada saat proses kontras citra hasil capture terhadap objek.

1. Pindai piksel pada sebuah gambar dimulai dari pojok kiri atas sampai pojok kanan bawah
2. Ambil nilai RGB dari setiap piksel yang dipindai
3. Lakukan pengaturan kontras terhadap nilai R,G,B berdasarkan nilai kontras yang diatur
4. Bandingkan nilai hasil kontras pada R,G,B dengan ambang batas
5. If nilai hasil kontras < 0 then

6. nilai hasil kontras = 0
7. End if
8. If nilai hasil kontras > 255 then
9. nilai hasil kontras = 255
10. End if
11. Simpan nilai hasil kontras ke gambar

5) Algoritma Deteksi Warna Kulit

Algoritma berikut merupakan penjelasan proses deteksi warna kulit dari hasil gambar yang ter-capture oleh webcam

1. Pindai piksel pada sebuah gambar dimulai dari pojok kiri atas sampai pojok kanan bawah
2. Ambil nilai RGB dari setiap piksel yang dipindai
3. Hitung batas atas (f\_upper) dan batas bawah (f\_lower) warna kulit
4. Bandingkan nilai G dengan batas atas dan batas bawah
5. If  $g > f\_lower$  And  $g < f\_upper$  Then
6. R1 = True
7. Else
8. R1 = False
9. End if
10. Hitung jangkauan untuk warna putih / (w)
11. Bandingkan nilai w dengan ambang batas
12. If  $w \leq 0.0004$  Then
13. R2 = True
14. Else
15. R2=False
16. End if
17. Bandingkan nilai R dengan G dan G dengan B
18. If  $r > g$  And  $g > b$  Then
19. R3 = True
20. Else
21. R3 = False
22. End if
23. Bandingkan kembali hasil pengurangan R & G dengan ambang batas
24. if  $CDBl(r) - CDBl(g) \geq 45$  Then
25. R4 = True
26. Else
27. R4 = False
28. End If
29. Tentukan nilai kulit / (s) dengan periksa nilai R3 dan R4 jika bernilai benar
30. If R3 And R4 = True Then
31. s = True
32. Else
33. s = False
34. End If
35. Periksa nilai s, apakah bernilai warna kulit
36. If s = True Then
37. Gantikan nilai warna kulit dengan warna hitam (0,0,0)
38. Else
39. Gantikan nilai bukan warna kulit dengan warna putih(255,255,255)

40. End if

**6) Algoritma Pendeteksian Wajah**

Algoritma berikut merupakan penjelasan proses pendeteksian wajah pada form pengambilan gambar.

1. Dim visited() as Boolean
2. Dim big() as Long
3. Pindai piksel pada sebuah gambar yang telah dilakukan segmentasi warna kulit dimulai dari pojok kiri atas sampai pojok kanan bawah.
4. Periksa nilai *variable visited* dan nilai R,G,B dari *array image skin* yang didapatkan saat proses segmentasi.
5. Lakukan penelusuran skin region dengan cara menindai *array image skin* dengan penelusuran *8-connected neighbour*
6. Hitung jumlah *skin region*.
7. Bandingkan *skin region* yang satu dengan yang lain, *skin region* terbesar kemungkinan merupakan kandidat wajah
8. Dari *Skin region* terbesar di dapatkan nilai *max\_x*, *min\_x*, *max\_y*, *min\_y*.
9. Bandingkan nilai pengurangan *max\_x*, *min\_x*, dan pengurangan *max\_y*, *min\_y* dengan ambang batas
10. Hitung nilai *max\_x*, *min\_x*, *max\_y*, *min\_y* dengan nilai ambang batas apabila proses di baris 9 bernilai benar
11. Cari lebar dan tinggi area wajah dari hasil nilai *max\_x*, *min\_x*, *max\_y*, *min\_y* yang didapat
12. Cari *skin* piksel area wajah dengan memindai dari *min\_x* ke *max\_x* (w) sampai *min\_y* ke *min\_y* + h
13. Copy *skin* piksel wajah yang didapat ke *bitmap* baru dengan ukuran w x h
14. Buat *bounding polygon* berlatar hitam pada area yang dianggap wajah di gambar asli hasil *capture*.

**7) Algoritma Pengenalan Gambar**

Algoritma berikut merupakan penjelasan proses Pengenalan Image yang ingin dicari Tingkat kemiripannya dengan Image yang ada pada Database.

1. Loading data
2. Ambil nilai Eigen Citra master Eg1
3. Masukan Citra masukan Eg2
4. Bandingkan nilai Citra master Eg1 dengan Citra masukan Eg2
5. If Eg1 = Eg2 then
6. Tampilkan Citra master dan Citra masukan pada Form
7. Else
8. Kembali ke baris 4
9. End If

**8) Algoritma Hitung Eigenface**

Algoritma berikut merupakan penjelasan proses pendeteksian wajah pada form pengambilan gambar.

1. buat matriks kolom dari wajah yang dimasukan
2. Menyusun matriks kolom citra master menjadi flatvector

3. Hitung rata-rata flatvector dari flatvector yang diperoleh
4. Hitung nilai eigenface dengan cara kurangi baris – baris pada matriks flatvector dengan rata-rata flatvector.

**4. HASIL DAN PEMBAHASAN**

Pada bagian ini akan menjelaskan hasil dari proses pengujian yang telah dilakukan oleh sistem. Proses pengujian ini dilakukan untuk mendapatkan hasil dan analisa dari metode yang diterapkan disistem. Pada saat proses pengujian sistem presensi pegawai dibutuhkan beberapa kondisi seperti :

- a. Kondisi pose normal
- b. Kondisi pose ekspresif
- c. Kondisi pose miring ke kiri
- d. Kondisi pose miring ke kanan
- e. Kondisi perubahan sudut
- f. Kondisi jarak > 50 cm

Dari pengkondisian diatas maka akan didapatkan hasil pengujian yang ditampilkan pada tabel berikut :

Tabel 1. Hasil Pengujian Sistem

No	Kondisi Wajah	Jumlah Pengujian	Hasil Pengenalan
1	Pose Normal	10	10
2	Pose Ekspresif	10	10
3	Pose Miring Ke Kiri	10	8
4	Pose Miring Ke Kanan	10	8
5	Kondisi Perubahan Sudut	10	5

Setelah melakukan proses pengujian, ditemukan beberapa kelebihan dan kekurangan yang dilihat dari beberapa kondisi dan situasi. Adapun kelebihan dan kekurangan pada sistem aplikasi tersebut adalah sebagai berikut :

- a. Kelebihan Program
  - 1) Sistem memiliki *user interface* yang baik dan *user friendly*.
  - 2) Terdapatnya fitur pendeteksian wajah pada sistem aplikasi ini sehingga tidak perlu mensyaratkan kondisi ruangan karena area wajah akan langsung terdeteksi.
  - 3) Sistem bisa digunakan pada berbagai kondisi pegawai ketika melakukan absensi.
  - 4) Mempunyai banyak variasi citra muka tampak depan yang dilatih, maka pengenalan akan menjadi lebih baik lagi.

b. Kekurangan Program

- 1) Kemampuan sistem ini masih jauh dari sempurna, karena faktor pencahayaan, sudut dan jarak mempengaruhi proses pendeteksian dan pengenalan wajah.
- 2) Wajah yang hanya mampu di-*recognize* adalah wajah yang telah di-inputkan data image kedalam *database*.

**5. KESIMPULAN**

Berdasarkan uji coba sistem maka didapatkan kesimpulan sebagai berikut :

- a. Pendeteksian wajah yang dilakukan masih terdapat kekurangan yaitu faktor pencahayaan. Pencahayaan yang

kurang tidak mendukung terjadinya proses pendeteksian wajah yang maksimal. Pendeteksian wajah maksimal didapatkan apabila berada dalam pencahayaan yang normal.

b. Dalam pengenalan dan pendeteksian diharapkan jarak tidak lebih jauh dari proses pengambilan citra master. Atau perlu dilakukan penentuan ukuran jarak statis.

c. Kondisi yang sangat berpengaruh pada hasil pengenalan wajah adalah saat terjadi perubahan sudut, sedangkan kondisi yang pengaruhnya kecil adalah pada saat kondisi *pose* normal dan ekspresif.

d. Sistem dikatakan *error* bila data yang dikeluarkan oleh *database* tidak sesuai dengan data hasil capture wajah.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Munir, Rinaldi, Pengolahan Citra Digital dengan Pendekatan Algoritmik. Bandung:Informatika,2004
- [2] L. Sirovich, M. Kirby, Low-dimensional Procedure for the Characterization of Human Faces, Journal of the Optical Society of America A - Optics, Image Science and Vision, Vol. 4, No. 3, March 1987, pp. 519-524
- [3] Richard O. Duda, Peter E. Hart, David G. Stork, Pattern classification (2nd edition), Wiley, New York, 2001
- [4] J. Schuermann: Pattern Classification: A Unified View of Statistical and Neural Approaches, Wiley&Sons, 1996
- [5] Sybil P. Parker, McGraw-Hill dictionary of scientific and technical terms, McGraw-Hill, 2003