

APLIKASI REKAM KEHADIRAN DENGAN DETEKSI WAJAH MENGUNAKAN METODE EIGNFACE PADA KEJAKSAAN TINGGI SULAWESI SELATAN

Erfan Hasmin

*Teknik Informatika STMIK DIPANEGARA Makassar
Jl. Perintis Kemerdekaan IX 90233
Email : Erfan.hasmin@gmail.com*

Abstract

Beberapa bagian tubuh manusia bisa menjadi identitas pribadi seseorang yang menjadikan seorang manusia berbeda dengan manusia lainnya diantaranya adalah sidikjari, DNA, Retina Mata dan Wajah, tentu saja dibutuhkan perangkat khusus untuk dapat mengenali dan mengubah data tersebut menjadi data yang dapat dikenali manusia, seperti teknologi finger print dan pemindai retina.pada [1]. kantor kejaksaan Tinggi Sulawesi. Selatan Model daftar hadir kehadiran pegawai menggunakan kombinasi sistem fingerprint dan check lock, tentu saja check lock sebagai sistem cadangan apabila sistem utama mengalami gangguan. Sering berjalannya sistem fingerprint ditemukan beberapa permasalahan diantaranya peralatan sensor jari yang sulit mendeteksi jari pegawai, sehingga proses absensi memerlukan waktu yang cukup lama.

Teknologi verifikasi kehadiran kini mulai berkembang dengan ditemukannya cara menjadikan wajah sebagai media untuk mengverifikasi, teknologi inipun sudah mulai diterapkan sebagai alat autentikasi login, serta absensi kehadiran, teknologi ini selain lebih aman dan teknologinya lebih murah, karena cukup menggunakan webcame sebagai alat untuk menerima input wajah. Teknik autentikasi wajah yang digunakan adalah eignface sebuah metode yang dapat merubah citra wajah menjadi vector-vektor matematika.

Hasil penelitian ini berupa aplikasi sebagai alat yang dapat merekam kehadiran pegawai kejaksaan tinggi Sulawesi Selatan yang dapat meminimalisir kecurangan absensi karyawan yang sering terjadi selama ini.

Kata Kunci: Absensi, Eignface, java, Wajah, Deteksi

1. Pendahuluan

Perkembangan teknologi multimedia digital semakin terus berkembang dalam berbagai macam dimensi kehidupan seperti hiburan, pendidikan, keamanan data, teknologi biometrics dan sebagainya, yang meliputi penggunaan data multimedia, serta pengenalan biometrics tubuh manusia. Beberapa bagian tubuh manusia bisa menjadi identitas pribadi seseorang yang menjadikan seorang manusia berbeda

dengan manusia lainnya diantaranya adalah sidikjari, DNA, Retina Mata dan Wajah [2], tentu saja dibutuhkan perangkat khusus untuk dapat mengenali dan mengubah data tersebut menjadi data yang dapat dikenali manusia.

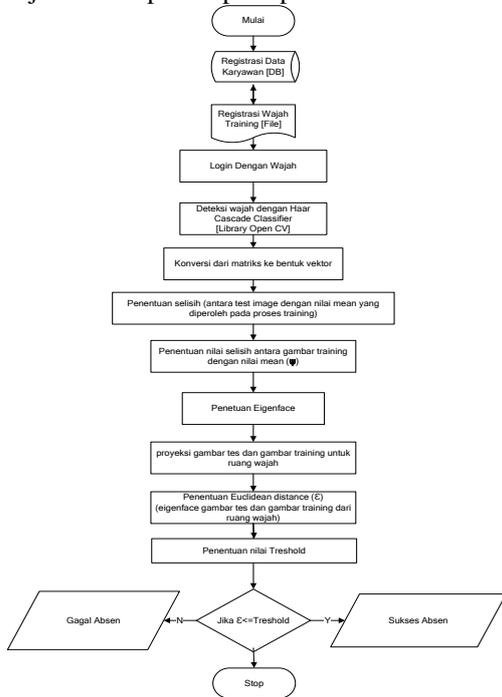
Masalah daftar Hadir telah menjadi masalah utama di hampir semua instansi Pemerintah, apalagi instansi yang memperkerjakan ratusan bahkan ribuan pegawai tak terkecuali di Kantor Kejaksaan Tnggi Sulawesi Selatan, Saat ini dengan jumlah pegawai lebih dari 500 orang. Model daftar hadir kehadiran pegawai menggunakan kombinasi sistem fingerprint dan check lock, tentu saja check lock sebagai sistem cadangan apabila sistem utama mengalami gangguan. Sering berjalannya sistem fingerprint ditemukan beberapa permasalahan diantaranya peralatan sensor jari yang sulit mendeteksi jari pegawai, sehingga proses absensi memerlukan waktu yang cukup lama. Kelemahan yang lain kamu temukan adalah terjadi kecurangan pada saat data di transfer dari memory perangkat fingerprint menuju ke komputer yang akan melakukan rekapitulasi kehadiran, pada proses ini bisa terjadi manipulasi oleh administrator dengan melakukan copy paste data kehadiran, temuan lain yang kami dapatkan adalah dalam pembuatan laporan rekapitulasi masih menggunakan aplikasi Microsoft excel.

Teknologi verifikasi kehadiran kini mulai berkembang dengan ditemukannya cara menjadikan wajah sebagai media untuk mengverifikasi, teknologi inipun sudah mulai diterapkan sebagai alat autentikasi login, serta absensi kehadiran, teknologi ini selain lebih aman dan teknologinya lebih murah, karena cukup menggunakan webcame sebagai alat untuk menerima input wajah. Ada beberapa metode yang bisa digunakan dalam autentikasi wajah salah satunya Metode Gabor Wavelet [4] memungkinkan digunakan untuk program aplikasi lain seperti program aplikasi autentifikasi pada komputer atau pintu masuk, program pengidentifikasin kriminal yang terekam dalam video. Pada penelitian ini Peneliti menggunakan metode autentikasi wajah yang digunakan adalah eignface sebuah metode yang dapat

merubah citra wajah menjadi vector-vektor matematika.

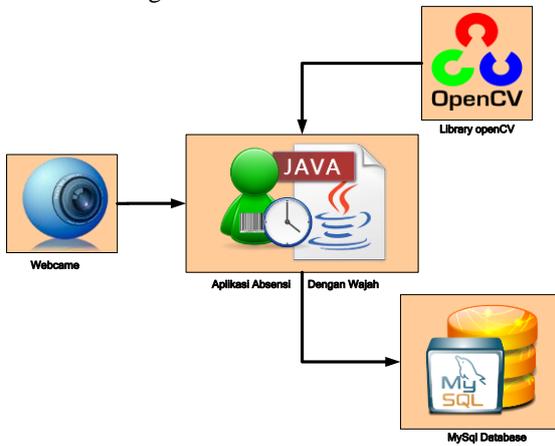
2. Pembahasan

Skema Aplikasi pada gambar 4. Dibawah ini menunjukkan arus proses pada penelitian ini.



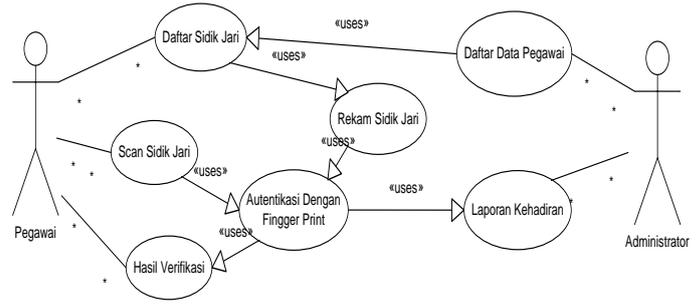
Gambar 1. Skema Sistem

Desain Teknologi



Gambar .2 Desain Teknologi

Pada gambar 3 dibawah ini menunjukan use case diagram



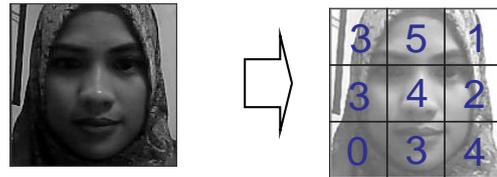
Gambar 3. Use Case Diagram

Implementasi Metode Eigface

Algoritma pengenalan wajah dilakukan dengan beberapa tahapan, untuk memulai proses pengujian tahapan awal yang harus dilakukan adalah mempersiapkan data[3]. Berikut ini langkah-langkah dalam perhitungan nilai eigenface:

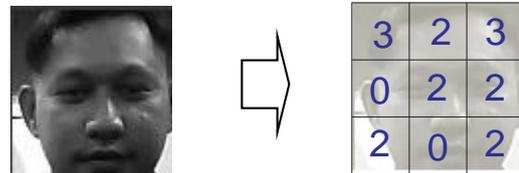
Penyusunan flatvector matriks citra

Dari data training image (Γ) yang tersedia, langkah selanjutnya yang harus dilakukan adalah menyusun seluruh data training menjadi satu matriks tunggal. Representasikan semua matriks training menjadi matriks linier $N \times 1$ atau flatvector



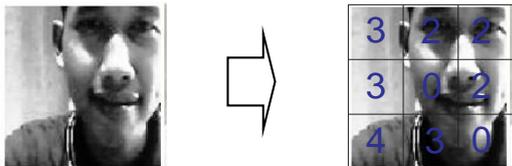
Gambar 4. Training 1

$$\Gamma 1 = \begin{bmatrix} 3 & 5 & 1 \\ 3 & 4 & 2 \\ 0 & 3 & 4 \end{bmatrix} \rightarrow \begin{bmatrix} 3 \\ 5 \\ 1 \\ 3 \\ 4 \\ 2 \\ 0 \\ 3 \\ 4 \end{bmatrix}$$



Gambar 5. Training 2

$$\Gamma 1 = \begin{bmatrix} 3 & 2 & 3 \\ 0 & 2 & 2 \\ 2 & 0 & 2 \end{bmatrix} \rightarrow \begin{bmatrix} 3 \\ 2 \\ 3 \\ 0 \\ 2 \\ 2 \\ 2 \\ 2 \\ 0 \\ 2 \end{bmatrix}$$



Gambar 6. Training 3

$$\Gamma_1 = \begin{bmatrix} 3 & 2 & 2 \\ 3 & 0 & 2 \\ 4 & 3 & 0 \end{bmatrix} \rightarrow \begin{bmatrix} 3 \\ 2 \\ 2 \\ 3 \\ 0 \\ 2 \\ 4 \\ 3 \\ 0 \end{bmatrix}$$

(a) Mengitung Nilai Tengah atau Mean (ψ)

$$\psi = \frac{1}{3} \sum_{n=1}^3 \Gamma_n \dots\dots(1)$$

$$\psi = \frac{1}{3} \left(\begin{bmatrix} 3 \\ 5 \\ 1 \\ 3 \\ 4 \\ 2 \\ 0 \\ 3 \\ 4 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 3 \\ 2 \\ 3 \\ 0 \\ 2 \\ 2 \\ 2 \\ 0 \\ 2 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 3 \\ 2 \\ 2 \\ 3 \\ 0 \\ 2 \\ 4 \\ 3 \\ 0 \end{bmatrix} \right) = \begin{bmatrix} 3 \\ 2 \\ 2 \\ 2 \\ 2 \\ 2 \\ 2 \\ 2 \\ 2 \end{bmatrix}$$

(b) Menghitung nilai selisih antara training image (Γ) dengan nilai mean (ψ)

$$\phi_1 = \begin{bmatrix} 3 \\ 5 \\ 1 \\ 3 \\ 4 \\ 2 \\ 0 \\ 3 \\ 4 \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} 3 \\ 2 \\ 2 \\ 2 \\ 2 \\ 2 \\ 2 \\ 0 \\ 2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 \\ 2 \\ -1 \\ 1 \\ 2 \\ 0 \\ -2 \\ 1 \\ 2 \end{bmatrix} \quad \phi_2 = \begin{bmatrix} 3 \\ 2 \\ 3 \\ 0 \\ 2 \\ 2 \\ 2 \\ 0 \\ 2 \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} 3 \\ 2 \\ 2 \\ 2 \\ 2 \\ 2 \\ 2 \\ 0 \\ 2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 \\ -1 \\ 1 \\ -2 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ -2 \\ 0 \end{bmatrix}$$

$$\phi_3 = \begin{bmatrix} 3 \\ 2 \\ 2 \\ 3 \\ 0 \\ 2 \\ 4 \\ 3 \\ 0 \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} 3 \\ 2 \\ 2 \\ 2 \\ 2 \\ 2 \\ 2 \\ 0 \\ 2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \\ 1 \\ 0 \\ 0 \\ 2 \\ 3 \\ -2 \end{bmatrix}$$

$$= \begin{bmatrix} 0 \\ -1 \\ 0 \\ 1 \\ -2 \\ 2 \\ 2 \\ 1 \\ -2 \end{bmatrix}$$

(c) Menghitung nilai matriks kovarian

L=

$$\begin{bmatrix} 0 & 2 & -1 & 1 & 2 & 0 & -2 & 1 & 2 \\ 0 & -1 & 1 & -2 & 0 & 0 & 0 & -2 & 0 \\ 0 & -1 & 0 & 1 & -2 & 2 & 2 & 1 & -2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 \\ 2 & -1 & -1 \\ -1 & 1 & 0 \\ 1 & -2 & 1 \\ 2 & 0 & -2 \\ 0 & 0 & 2 \\ -2 & 0 & 2 \\ 1 & -2 & 1 \\ 2 & 0 & -2 \end{bmatrix}$$

$$L = \begin{bmatrix} 19 & -7 & -12 \\ -7 & 10 & -3 \\ -12 & -3 & 19 \end{bmatrix}$$

(d) Hitung nilai eigen value (λ) dan eigen vector (v) dari matriks kovarian

$$0 = \left| \lambda \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} 19 & -7 & -12 \\ -7 & 10 & -3 \\ -12 & -3 & 19 \end{bmatrix} \right|$$

$$0 = \left| \begin{bmatrix} \lambda - 19 & 7 & 12 \\ 7 & \lambda - 10 & 3 \\ 12 & 3 & \lambda - 19 \end{bmatrix} \right|$$

Maka nilai λ adalah
 $\lambda_1 = 1.1641, \lambda_2 = 15.4227, \lambda_3 = 31.4131$

Nilai eigen vector diperoleh dengan cara mensubstitusi eigen value ke dalam persamaan $(\lambda I - L)v = 0$. Eigen vector masing-masing eigen value didapat berdasarkan masing-masing kolom eigen value dan kemudian dihimpun kembali menjadi satu matriks.

Untuk $\lambda_1 = 1.1641$, maka :

$$\begin{bmatrix} \lambda - 19 & 7 & 12 \\ 7 & \lambda - 10 & 3 \\ 12 & 3 & \lambda - 19 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} v_1 \\ v_2 \\ v_3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix} \quad v_1 = \begin{bmatrix} -0.5870 \\ -0.6354 \\ -0.5018 \end{bmatrix}$$

Untuk $\lambda_2 = 15.4227$

$$\begin{bmatrix} \lambda - 19 & 7 & 12 \\ 7 & \lambda - 10 & 3 \\ 12 & 3 & \lambda - 19 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} v_1 \\ v_2 \\ v_3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix} \quad v_2 = \begin{bmatrix} 0.3529 \\ -0.7586 \\ 0.5477 \end{bmatrix}$$

Untuk $\lambda_3 = 31.4131$

$$\begin{bmatrix} \lambda - 19 & 7 & 12 \\ 7 & \lambda - 10 & 3 \\ 12 & 3 & \lambda - 19 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} v_1 \\ v_2 \\ v_3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix} \quad v_3 = \begin{bmatrix} -0.7286 \\ 0.1444 \\ 0.6695 \end{bmatrix}$$

$$\text{Maka } C = \begin{bmatrix} -0.5870 & 0.3529 & -0.7286 \\ -0.6354 & -0.7586 & 0.1444 \\ -0.5018 & 0.5477 & 0.6695 \end{bmatrix}$$

(e) Menghitung nilai *eigenface* (μ)

$$\mu_1 = v \times \phi_1$$

$$\mu_1 = \begin{bmatrix} -0.5870 & 0.3529 & -0.7286 \\ -0.6354 & -0.7586 & 0.1444 \\ -0.5018 & 0.5477 & 0.6695 \end{bmatrix} \times$$

$$\begin{bmatrix} 0 & 2 & -1 \\ 1 & 2 & 0 \\ -2 & 1 & 2 \end{bmatrix}$$

$$\mu_1 = \begin{bmatrix} 1.8102 & -1.1967 & -0.8703 \\ -1.0474 & -2.6435 & 0.9242 \\ -0.7913 & 0.7614 & 1.8408 \end{bmatrix}$$

$$\mu_2 = \begin{bmatrix} -0.5870 & 0.3529 & -0.7286 \\ -0.6354 & -0.7586 & 0.1444 \\ -0.5018 & 0.5477 & 0.6695 \end{bmatrix} \times$$

$$\begin{bmatrix} 0 & -1 & 1 \\ -2 & 0 & 0 \\ 0 & -2 & 0 \end{bmatrix}$$

$$\mu_2 = \begin{bmatrix} -0.7058 & 2.0442 & -0.5870 \\ 1.5172 & 0.3466 & -0.6354 \\ -1.0954 & -0.8372 & -0.5018 \end{bmatrix}$$

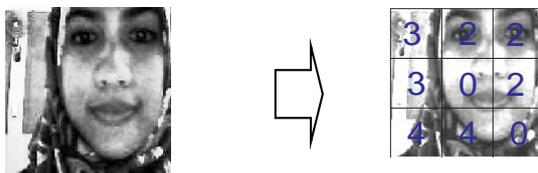
$$\mu_3 = \begin{bmatrix} -0.5870 & 0.3529 & -0.7286 \\ -0.6354 & -0.7586 & 0.1444 \\ -0.5018 & 0.5477 & 0.6695 \end{bmatrix} \times$$

$$\begin{bmatrix} 0 & -1 & 0 \\ 1 & -2 & 2 \\ 2 & 1 & -2 \end{bmatrix}$$

$$\mu_3 = \begin{bmatrix} -1.1044 & -0.8475 & 2.1631 \\ -0.4698 & 2.2969 & -1.8060 \\ 1.8867 & 0.0758 & -0.2436 \end{bmatrix}$$

Proses Pengenalan Wajah

Proses pengenalan dilakukan dengan cara mengenali gambar tes, kemudian mencocokkan dengan training image yang telah tersimpan di dalam database. Untuk mengenali gambar tes langkah yang dilakukan sama dengan proses pada gambar training mulai dari merubah matriks persegi menjadi *flatvector* hingga memperoleh nilai *eigenface* (μ) yang ditunjukkan pada gambar 4.20



Gambar 7 : Gambar test

$$\Gamma_{\text{new}} = \begin{bmatrix} 3 & 2 & 2 \\ 3 & 0 & 2 \\ 4 & 3 & 0 \end{bmatrix} \rightarrow \begin{bmatrix} 3 \\ 2 \\ 2 \\ 3 \\ 0 \\ 2 \\ 4 \\ 3 \\ 0 \end{bmatrix}$$

Setelah merepresentasikan gambar test ke *flatvector*, kemudian mencari selisi (ϕ) antara gambar test dengan nilai mean (ψ).

$$\phi_{\text{new}} = \begin{bmatrix} 3 \\ 2 \\ 2 \\ 3 \\ 0 \\ 2 \\ 4 \\ 3 \\ 0 \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} 3 \\ 2 \\ 2 \\ 2 \\ 2 \\ 2 \\ 2 \\ 2 \\ 2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 \\ 2 \\ 1 \\ 2 \\ 0 \\ -2 \\ 1 \\ 1 \\ 3 \end{bmatrix}$$

Dari nilai selisih, maka nilai *eigenface* dapat dihitung.

$$\mu_{\text{new}} = \begin{bmatrix} -0.5870 & 0.3529 & -0.7286 \\ -0.6354 & -0.7586 & 0.1444 \\ -0.5018 & 0.5477 & 0.6695 \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} 0 & 2 & -2 \\ 1 & 2 & 0 \\ -2 & 1 & 3 \end{bmatrix}$$

$$\mu_{\text{new}} = \begin{bmatrix} 1.8102 & -1.1967 & -1.0120 \\ -1.0474 & -2.6435 & 1.7039 \\ -0.7913 & 0.7614 & 3.0120 \end{bmatrix}$$

Setelah nilai *eigenface* untuk gambar test diperoleh maka kita bisa melakukan identifikasi dengan menentukan jarak terpendek (*ecludian distance*) dengan *eigenface* dari *eigenvector training image*.

$$\epsilon_1 = \left\| \begin{bmatrix} 1.8102 & -1.1967 & -1.0120 \\ -1.0474 & -2.6435 & 1.7039 \\ -0.7913 & 0.7614 & 3.0120 \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} 1.8102 & -1.1967 & -0.8703 \\ -1.0474 & -2.6435 & 0.9242 \\ -0.7913 & 0.7614 & 1.8408 \end{bmatrix} \right\|$$

$$= \sqrt{(0)^2 + (0)^2 + (-0.1417)^2 + (0)^2 + (0)^2 + (0.7797)^2 + (0)^2 + (0)^2 + (1.1712)^2}$$

$$\epsilon_1 = \sqrt{1.9997} = 1.4141$$

$$\epsilon_2 = \left\| \begin{bmatrix} 1.8102 & -1.1967 & -1.0120 \\ -1.0474 & -2.6435 & 1.7039 \\ -0.7913 & 0.7614 & 3.0120 \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} -0.7058 & 2.0442 & -0.5870 \\ 1.5172 & 0.3466 & -0.6354 \\ -1.0954 & -0.8372 & -0.5018 \end{bmatrix} \right\|$$

$$\epsilon_2 = \sqrt{(1.2197)^2 + (10.5034)^2 + (0.1806)^2 + (6.5772)^2 + (4.3685)^2 + (5.4723)^2 + (0.0924)^2 + (2.5555)^2 + (12.4171)^2}$$

$$\epsilon_2 = \sqrt{43.386} = 6.5868$$

$$\epsilon_3 = \left\| \begin{bmatrix} 1.8102 & -1.1967 & -1.0120 \\ -1.0474 & -2.6435 & 1.7039 \\ -0.7913 & 0.7614 & 3.0120 \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} -1.1044 & -0.8475 & 2.1631 \\ -0.4698 & 2.2969 & -1.8060 \\ 1.8867 & 0.0758 & -0.2436 \end{bmatrix} \right\|$$

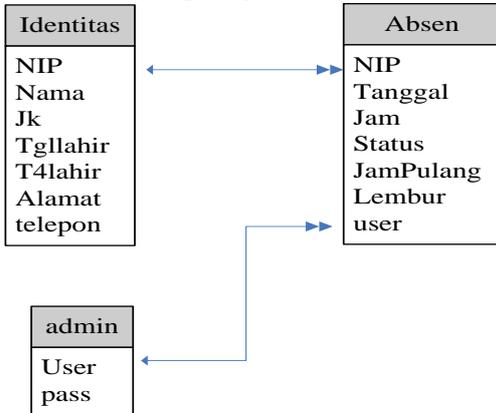
$$\epsilon_3 = \sqrt{(2.9146)^2 + (0.3492)^2 + (-3.1751)^2 + (-0.5776)^2 + (-4.9404)^2 + (3.5099)^2 + (-2.678)^2 + (0.6856)^2 + (3.2556)^2}$$

$$\epsilon_3 = \sqrt{73.999} = 8.6022$$

Dari hasil perhitungan nilai *ecludian distance* gambar training 1, training 2 dan dan training 3 terhadap gambar test, maka nilai jarak *eigenface* yang terkecil

diidentifikasi lebih mirip antara training 1 dengan gambar tes, dibandingkan dengan training 2 dan training 3.

Relasi Basis Data seperti gambar 8 dibawah ini



Gambar 8. Relasi Basis Data

(c) Antarmuka Rekam data Pegawai

Gambr 11. Antarmuka Input Data Pegawai

Desain Antarmuka

(a). Desain Antarmuka Rekam Data Training

Gambar 9. Antarmuka Rekam Wajah Training

(d) Antarmuka Laporan Absensi

Gambr 12. Antarmuka Laporan Absensi

(b). Desain Antarmuka Rekam Wajah Training

Gambr 10. Antarmuka Absensi

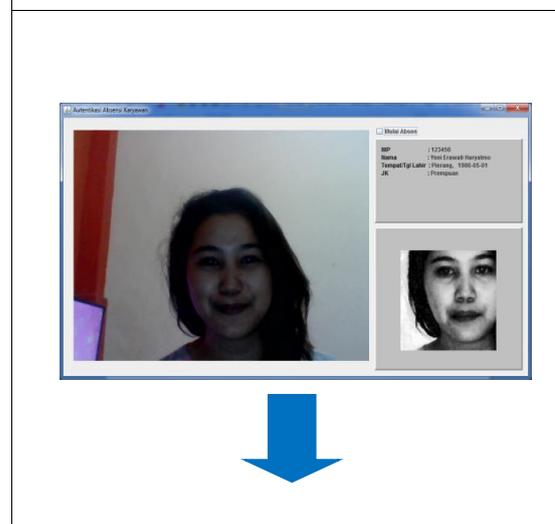
Pengujian Aplikasi

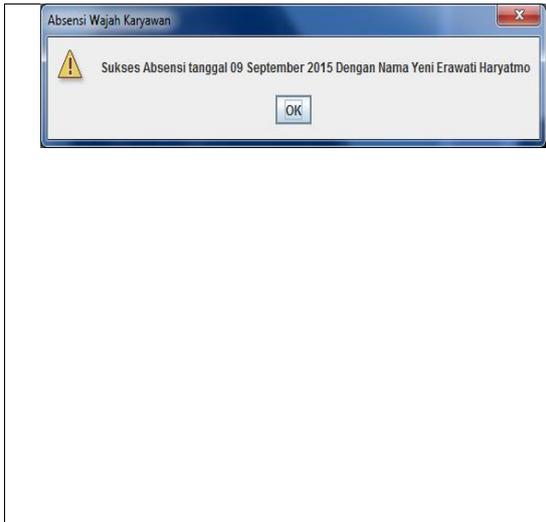
(a) . Pengujian Absensi

Tabel 1. Pengujian Absensi

Test Factor	Hasil	Keterangan
Aplikasi dapat menerima inputan wajah	1 ✓	Sukses melakukan face recognition dan validasi kehadiran

Antarmuka



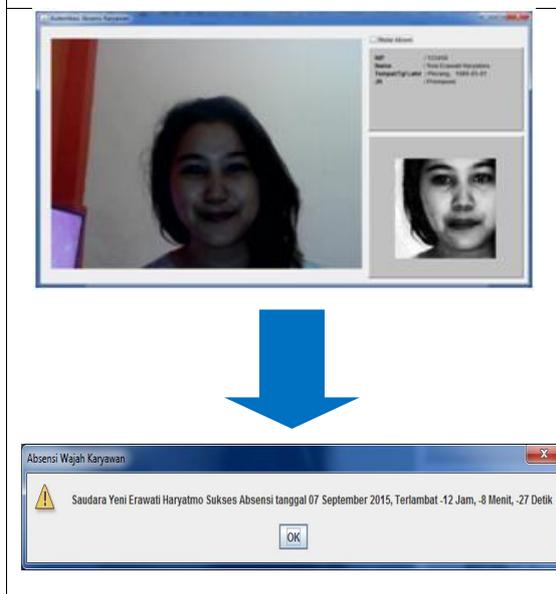


(b) Pengujian Validasi Keterlambatan

Tabel 2. Pengujian Keterlambatan

Test Factor	Hasil	Keterangan
Aplikasi dapat mengetahui apakah Pegawai tersebut terlambat, dengan memberikan informasi keterlambatan	✓	Aplikasi sukses memberika informasi keterlambatan kepada Pegawai

Antarmuka



1. Metode Eignface dapat digunakan sebagai Aplikasi Absensi Deteksi Wajah untuk menggantikan metode absensi sebelumnya
2. Treshold yang digunakan bisa diatur dalam rentan 0,7-0,8 agar aplikasi dapat mengenali wajah dengan tingkat sensitifitas sedang. Untuk menghindari kesulitan deteksi wajah apabila terjadi perubahan model rambut,kumis dan jenggot pada pegawai

Daftar Pustaka

- [1] Sutoyo ,“Pengelolaan Citra Digital”, Andi Offset, Yogyakarta 2009
- [2] Al fatta H., Rekayasa Sistem Pengenalan Wajah, Andi Offset, Yogyakarta, 2009
- [3] Riyan Syah Putra “Perancangan Aplikasi Absensi Dengan Deteksi Wajah Menggunakan Metode Eigenface”, STMIK Budidarma 2013
- [4] Muhammad Dahria “Pengenalan Pola Wajah Menggunakan Webcam Untuk Absensi Dengan Metode Wavelet” STMIK Triguna Dharma, Me dan 2013

Biodata Penulis

ErfanHasmin, memperoleh gelar Sarjana Komputer (S.Kom), Jurusan Sistem Infomrasi STMIK Dipanegara Makassar, lulus tahun 2009. Memperoleh gelar Magister Teknik (M.T) Program Pasca Sarjana Magister Teknik Elektro Konsentrasi Informatika Universitas Hasanuddin Makasssar, lulus tahun 2012.Saat ini menjadi Dosen di STMIK Dipanegara Makassar

3. Kesimpulan

Face Recognition dengan Metode Eignface, dapat digunakan dalam verifikasi absensi pegawai, implementasi pada tempat studi kasus yaitu Kejaksaan Tinggi Sulawesi Selatan menyimpulkan :