

Identifikasi Kemiripan Wajah Untuk Kehadiran Karyawan Menggunakan Algoritma Eigenface

Mepa Kurniasih¹, Syaiful Akbar²

^{1,2}Fakultas Teknologi Informasi, Universitas Budi Luhur Jakarta

¹mepa.kurnia@gmail.com, ²syaiful.akbar.tc10@gmail.com

INTISARI

Wajah pada manusia merupakan salah satu ukuran fisiologis yang dapat mengenali ataupun yang akan menjadi pembeda antara individu yang satu dengan individu yang lainnya. Manusia mengenali seseorang lebih cepat dengan melihat pola wajah, yang akhirnya pengenalan pola wajah manusia merupakan suatu hal yang menarik untuk banyak orang ataupun para peneliti yang akan melakukan penelitian terhadap pola wajah yang terdapat pada fisiologis manusia, terlebih pada setiap perusahaan. Aplikasi pengenalan pola wajah manusia dapat di aplikasikan untuk kehadiran karyawan di perusahaan, agar perusahaan tersebut mendapatkan data yang akurat dan dapat di percaya. Pada aplikasi yang dibuat ini, yang berjudul Identifikasi Kemiripan Wajah Untuk Kehadiran Karyawan yaitu menggunakan metode Algoritma Eigenface.

Eigenface adalah salah satu algoritma pengenalan wajah yang didasarkan pada Principle Component Analysis (PCA). Untuk mencocokkan wajah setiap masing-masing karyawan terlebih dahulu karyawan yang akan diidentifikasi wajahnya. Wajah karyawan mempunyai master datanya yang terlebih dahulu melakukan registrasi karyawan setelah itu akan di capture menggunakan webcam. Untuk mencocokkan citra wajah master dengan citra wajah masukan yaitu dengan mengkonversi citra wajah masukan menjadi .jpg, kemudian dinormalisasi dengan menurunkan kualitas warna menjadi tipe grayscale. Ukuran dari citra wajah juga diseragamkan dengan ukuran 80 x 80 pixel. Setelah didapatkan citra wajah yang ternormalisasi, maka akan ditentukan eigenface dari citra wajah tersebut. Apabila citra wajah masukan cocok dengan citra wajah master, maka aplikasi akan menampilkan citra wajah master dan citra wajah masukan, kemudian karyawan dinyatakan hadir pada saat itu.

Kata Kunci : algoritma eigenface, PCA, identifikasi wajah, kehadiran karyawan, webcam, citra wajah

ABSTRACT

The face in humans is one of the physiological measures that can perceive or that will be the contrast between a person with each other. People perceive a man speedier by taking a gander at facial patterns, which at last the acknowledgment of human facial patterns is a fascinating thing for some individuals or analysts who will do inquire about on facial patterns contained in human physiology, particularly in each organization. Human face design acknowledgment application can be connected for the nearness of workers in the organization, with the goal that the organization gets exact and solid information. In this made application, entitled Identification of Face Similarity For Employee Presence is utilizing Eigenface Algorithm technique.

Eigenface is one of the facial acknowledgment calculations in view of Principle Component Analysis (PCA). To coordinate every worker's face first the representative to be distinguished his face. The representative's face has its lord information initially to enroll the worker after it will be caught utilizing the webcam. To coordinate the face image of the ace with the image of the info confront is to change over the information confront image to .jpg, at that point standardized by diminishing the nature of the shading into grayscale type. The span of the face image is additionally formally dressed with the extent of 80 x 80 pixels. Having acquired a standardized face image, it will be resolved eigenface of the face image. On the off chance that the face image of the information coordinates the ace face image, at that point the application will show the face image of the ace and the information confront image, at that point the representative is proclaimed present around then.

Keywords : eigenface algorithm, PCA, face identification, employee presence, webcam, face image

I. PENDAHULUAN

Melalui perkembangan teknologi manusia semakin lama semakin lama semakin terbantu

didalam melakukan pekerjaannya sehari-hari, karena itu dengan teknologi tersebut manusia dapat dengan cepat untu mengambil suatu

keputusan berdasarkan hasil dari teknologi tersebut. Pengembangan Teknologi yang semakin lama semakin canggih merupakan salah satu cabang

ilmu komputer yang banyak diaplikasikan manusia adalah kecerdasan tiruan (Artificial Intelligence). Salah satu penerapan Artificial Intelligence adalah bagaimana komputer bisa mengenal wajah manusia.

Dengan ilmu teknologi yang dapat mengenal pola wajah manusia jadi banyak hal yang dapat dilakukan oleh manusia untuk memudahkan dirinya melakukan kegiatan, salah satunya adalah kehadiran karyawan yang dilakukan diperusahaan. Kehadiran karyawan merupakan hal yang sangat penting di perusahaan karena berkaitan dengan produktifitas dari karyawan, sehingga pencatatan presensi karyawan haruslah teliti, cepat dan akurat. Kehadiran yang dilakukan karyawan di berbagai perusahaan masih banyak yang manual ataupun sudah ada yang menggunakan barcode adanya kartu masing-masing karyawan, namun hal itu masih saja menyebabkan ketidakakuratan data pada karyawan. Tujuan dibuatnya aplikasi identifikasi kemiripan wajah untuk kehadiran karyawan menggunakan algoritma eigenface ini adalah :

- a) Dengan mengenali pola wajah manusia teknologi tersebut dapat dimanfaatkan untuk kehadiran karyawan.
- b) Mencari faktor-faktor yang mempengaruhi akurasi pengenalan tersebut.
- c) Mempermudah karyawan dalam melakukan kehadiran serta mempermudah karyawan dibagian kehadiran dalam mengetahui informasi kehadiran karyawan atau dalam pengolahan data.
- d) Mencegah terjadinya manipulasi atau kecurangan yang dilakukan oleh karyawan pada saat absensi.

Tinjauan pustaka

a. Principal Component Analysis (PCA)

Dalam statistika, analisis komponen utama (principal component analysis / PCA) adalah teknik yang digunakan untuk menyederhanakan suatu data, dengan cara mentransformasi linier sehingga terbentuk sistem koordinat baru dengan varians maksimum. PCA dapat digunakan untuk mereduksi dimensi suatu data tanpa mengurangi karakteristik data tersebut secara signifikan. [8]

Analisis komponen utama merupakan suatu teknik statistik untuk mengubah dari sebagian besar variabel asli yang digunakan

yang saling berkorelasi satu dengan yang lainnya menjadi satu set variabel baru yang lebih kecil dan saling bebas (tidak berkorelasi lagi). Jadi analisis komponen utama berguna untuk mereduksi data, sehingga lebih mudah untuk menginterpretasikan data-data tersebut (Johnson & Wichern, 1982). Analisis ini merupakan analisis antara dari suatu proses penelitian yang besar atau suatu awalan dari analisis berikutnya, bukan merupakan suatu analisis yang langsung berakhir. Misalnya komponen utama bisa merupakan masukan untuk regresi berganda atau analisis faktor. [8]

b. Teori EigenFace

Eigenface adalah kumpulan dari eigenvector yang digunakan untuk masalah computer vision pada pengenalan wajah manusia. eigenface merupakan sekumpulan standardized faceingredient yang diambil dari analisis statistik dari banyak gambar wajah. Suatu wajah manusia dapat dipandang sebagai kombinasi dari wajah-wajah standar ini. Wajah seseorang bisa saja terdiri dari 10% dari wajah 1, 20% wajah 2, dan seterusnya sehingga jika ingin merekam wajah seseorang untuk pengenalan wajah maka biasa digunakan jauh lebih sedikit fitur dari pada yang ditangkap oleh foto digital. Untuk menghasilkan eigenface, sekumpulan besar citra digital dari wajah manusia diambil dari kondisi pencahayaan yang sama kemudian dinormalisasi setelah itu diolah pada resolusi yang sama (misalnya $m \times n$), dan kemudian diperlakukan sebagai vektor dimensi mn dimana komponennya diambil dari nilai pikselnya. Untuk menentukan eigenface dari sekumpulan citra wajah, banyak alternatif cara yang digunakan. [9]

c. Algoritma Eigenface

Algoritma Eigenface adalah salah satu algoritma pengenalan wajah yang didasarkan pada Principal Component Analysis (PCA) yang dikembangkan di MIT. Algoritma eigenface secara keseluruhan cukup sederhana. Training image direpresentasikan kedalam sebuah vectorflat (gabungan vektor) dan digabung secara bersama-sama menjadi sebuah matriks tunggal. Eigenfaces dari masing-masing citra kemudian diekstraksi dan disimpan dalam file temporary atau database. Test image yang masuk diidentifikasi juga nilai eigenface-nya dan dibandingkan dengan eigenface dalam database atau file temporary. [9]

Adapun algoritma selengkapnya adalah:

1) Buat MakeFlatVectors (ImageList, N, M): Image List adalah kumpulan dari N training image, dimana setiap image adalah $W \times H$ piksel. M adalah ukuran dari vector flat yang harus dibuat.

2) Gabungkan setiap image dalam WH elemen vector dengan menggabungkan semua baris. Buat image matriks sebagai matriks $N \times WH$ berisi semua gambar yang digabung.

3) Jumlahkan semua baris pada image matriks dan bagi dengan N untuk mendapatkan rata-rata vektor gabungan. Namakan vektor elemen WH dengan R.

4) Kurangi image matriks dengan average image R. Namakan matriks baru ukuran $N \times WH$ sebagai R' .

5) Jika pada elemen-elemen dari matriks R' ditemukan nilai negatif, ganti nilainya dengan nilai 0.

d. Pengolahan Citra

Citra yang terlihat merupakan cahaya yang direfleksikan dari sebuah objek. Sumber cahaya menerangi objek, objek memantulkan kembali sebagian dari berkas cahaya tersebut dan pantulan cahaya ditangkap oleh alat-alat optik, misal mata manusia, kamera, scanner, sensor satelit, dsb, kemudian direkam. Citra digital merupakan citra yang disimpan dalam format digital (dalam bentuk file). Hanya citra digital yang dapat diolah menggunakan komputer. Jenis citra lain jika akan diolah dengan komputer harus diubah dulu menjadi citra digital. [7]

Pengolahan Citra merupakan kegiatan memperbaiki kualitas citra agar mudah diinterpretasi oleh manusia/mesin(komputer). Inputannya adalah citra dan keluarannya juga citra tapi dengan kualitas lebih baik daripada citra masukan, misalnya citra warnanya kurang tajam, kabur (blurring), mengandung noise (misal bintik-bintik putih), dll sehingga perlu ada pemrosesan untuk memperbaiki citra karena citra tersebut menjadi sulit diinterpretasikan karena informasi yang disampaikan menjadi berkurang.



Gambar 1 : Konsep Pengolahan Citra Digital

Seiring dengan perkembangan teknologi pengolahan citra, penelitian tentang pengenalan wajah telah banyak dikembangkan untuk beragam aplikasi dan algoritma. Alan

Brooks mengembangkan sebuah penelitian yang membandingkan 2 algoritma yaitu *Eigenface* dan *Fisherface*. Penelitian ini difokuskan pada perubahan pose wajah apakah mempengaruhi akurasi pengenalan wajah. Diberikan database latih berupa foto wajah manusia, kemudian digunakan untuk melatih sebuah sistem pengenalan wajah, setelah proses latihan selesai, diberikan sebuah masukan citra yang sebenarnya sama dengan salah satu citra wajah pada fase latihan tetapi dengan pose yang berbeda. Sistem juga diharapkan punya sensitifitas minimal terhadap pencahayaan.

Sistem dikembangkan dengan 2 algoritma yaitu *Eigenface* dan *Fisherface*, dan dibandingkan hasilnya. Kedua teknik menghasilkan hasil yang memuaskan tetapi ada beberapa perbedaan. Pada *Eigenface* kompleksitas komputasi lebih sederhana daripada *Fisherface*. Dari segi efektifitas karena perubahan pose *Fisherface* memberikan hasil yang lebih baik, bahkan dengan data yang lebih terbatas. Teknik *Eigenface* juga lebih sensitif terhadap pencahayaan dibandingkan dengan *Fisherface*[10].

II. METODOLOGI PENELITIAN

a. Identifikasi Masalah

Pada tahap ini proses yang dilakukan adalah mengidentifikasi masalah tentang bagaimana membangun suatu aplikasi kehadiran karyawan menggunakan wajah untuk melakukan kehadiran karyawan pada suatu perusahaan. Supaya karyawan tidak bisa manipulasi kehadirannya, untuk metode yang digunakan yaitu algoritma eigenface.

b. Study Literatur

Pada Tahap ini akan dilakukan dengan mempelajari literatur-literatur yang dapat membantu dalam aplikasi kehadiran karyawan. Literatur tersebut pemahaman tentang bagaimana konsep yang ada pada kemiripan wajah manusia menggunakan algoritma eigenface. Literatur tersebut bersumber dari buku, artikel, dan situs-situs di internet adalah untuk memperdalam permasalahan yang ada untuk mengenal pola wajah manusia.

c. Pengujian

Pada tahap ini dilakukan pengujian terhadap aplikasi yang telah dibuat. Pengujian berfokus pada fungsionalitas kemiripan wajah karyawan. Hal ini dilakukan untuk mengetahui kinerja dan kekurangan aplikasi, untuk menguji apakah aplikasi yang telah

dibuat sudah dapat memenuhi kebutuhan yang telah diidentifikasi sebelumnya. Hasil dari pengujian dapat dijadikan acuan untuk tahap perbaikan aplikasi selanjutnya.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Definisi Masalah

Perusahaan mempunyai peraturan waktu untuk datang dan pulang pada karyawannya. Peraturan tersebut untuk mengontrol kedisiplinan setiap karyawan. Seringkali karyawan terlambat untuk datang ke kantor, metode kehadiran itu menggunakan kartu absensi atau absensi manual. Sehingga karyawan bisa manipulasi kedatangan dan kepulangan karyawan. Adanya perusahaan masih menggunakan absensi manual atau kartu absensi. Pada kartu absensi karyawan akan dicetak tanggal dan jam datang maupun pulang dengan menggunakan mesin pencetak tanggal. Setiap harinya, pihak HRD (Human Resources Development) harus melakukan pengolahan data kehadiran karyawan. Pada absensi manual atau kartu absensi tersebut banyak ditemukan kekurangan di antaranya; sering terjadi kecurangan karyawan dengan menitipkan kartu absensi kepada rekannya, karyawan tidak melakukan absensi karena kartu absensi ketinggalan, rusak atau hilang, terkadang mesin pencetak tanggal dan jam rusak. Kekurangan-kekurangan ini mengakibatkan ketidakakuratan data kehadiran karyawan yang akan diolah oleh bagian HRD.

Pemecahan Masalah

Untuk mengatasi masalah tersebut, maka diperlukan aplikasi kehadiran karyawan dengan menggunakan wajah karyawan tersebut. Aplikasi kehadiran karyawan dengan menggunakan wajah karyawan yang di-capture dengan menggunakan webcam pada saat absensi dilakukan. Dari aplikasi kehadiran karyawan ini, karyawan tidak bisa diwakili oleh karyawan lain pada saat absensi, semua pencatatan data kehadiran dilakukan oleh komputer sehingga tidak ada lagi karyawan yang tidak terabsen karena kartu hilang, rusak, atau ketinggalan, bagian HRD akan lebih mudah mendapatkan data kehadiran karyawan secara detil dan akurat.

Program Aplikasi Usulan

Analisa Aplikasi

Aplikasi yang diusulkan yaitu sebuah aplikasi kehadiran karyawan dengan menggunakan wajah karyawan sebagai masukan yang di-capture pada saat absensi

dilakukan. Masukan ini akan dicocokkan dengan wajah karyawan yang telah disimpan sebagai master di database pada saat pendaftaran karyawan dilakukan, apabila ditemukan gambar wajah yang sesuai maka akan dilakukan absensi atas nama karyawan tersebut.

Metode Kerja Aplikasi

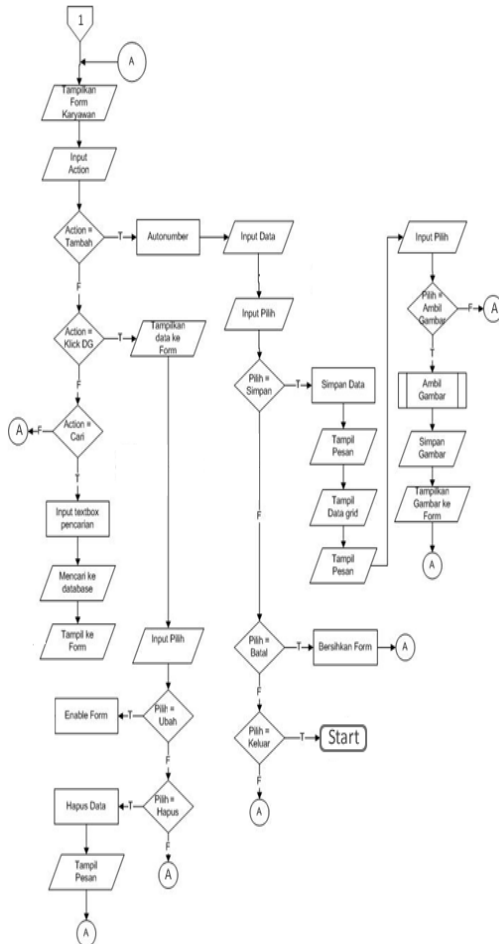
Aplikasi kehadiran karyawan ini dijalankan pada sebuah komputer yang sudah ter-install aplikasi kehadiran karyawan. Aplikasi ini terhubung dengan database dan menggunakan sebuah webcam yang dihubungkan pada port USB komputer. Webcam digunakan untuk men-capture wajah karyawan pada saat registrasi karyawan baru dan pada saat absensi dilakukan. Pada registrasi karyawan baru, karyawan akan mendapatkan nomor id karyawan secara otomatis ketika mengisi data diri. Setelah data diri telah dilengkapi, wajah karyawan akan di-capture dan hasilnya akan disimpan sebagai master dan dijadikan sebagai id disamping id karyawan itu sendiri. Pada saat absensi dilakukan, karyawan akan men-capture wajahnya dan hasilnya akan dijadikan masukan yang akan dicocokkan dengan citra master di database. Aplikasi akan mencari citra wajah master di database yang mempunyai tingkat kemiripan paling tinggi dengan citra wajah masukan. Apabila citra wajah masukan cocok dengan citra wajah master, maka aplikasi akan menampilkan citra wajah master dan citra wajah masukan, kemudian karyawan dinyatakan hadir pada saat itu.

Flowchart

Dalam menggambarkan beberapa urutan – urutan proses yang harus dilalui, digambarkan dalam bentuk flowchart sebagai penjelasan. Dibawah ini akan diberikan beberapa flowchart untuk masing – masing proses.

Flowchart Form Karyawan

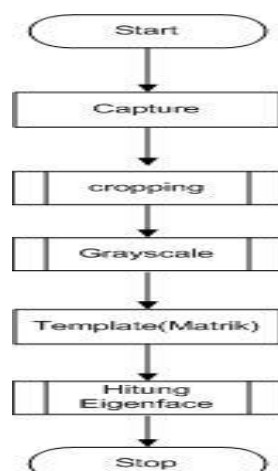
Berikut ini adalah flowchart gambaran alur proses untuk form karyawan, karyawan akan melakukan input data diri karyawan melalui form ini. Urutan proses yang akan dilalui pada form karyawan digambarkan dengan flowchart pada gambar 2 berikut ini:



Gambar 2 : Flowchart Pengenalan image

Flowchart Ambil Gambar

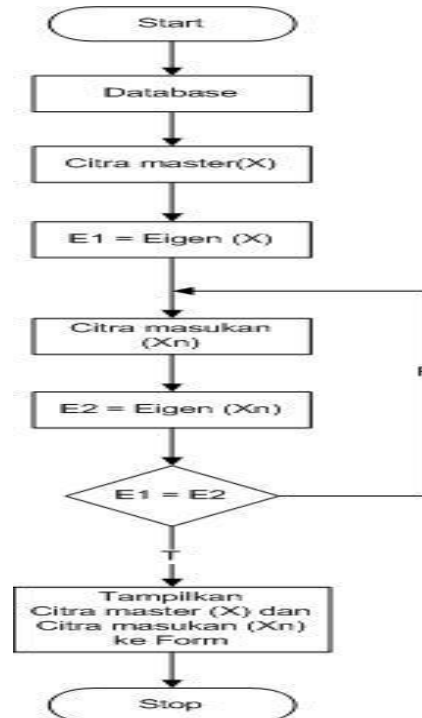
Berikut ini adalah flowchart gambaran alur proses untuk Ambil Gambar yang ada pada Form Karyawan dan Absensi. Urutan proses yang akan dilalui pada ambil gambar digambarkan dengan flowchart pada gambar 3 berikut ini:



Gambar 3 : Flowchart ambil gambar

Flowchart Pengenalan Image

Berikut ini adalah flowchart gambaran alur proses untuk Pengenalan Image yang ada pada Form Absensi. Urutan proses yang akan dilalui pada pengenalan image digambarkan dengan flowchart pada gambar 4 berikut ini:



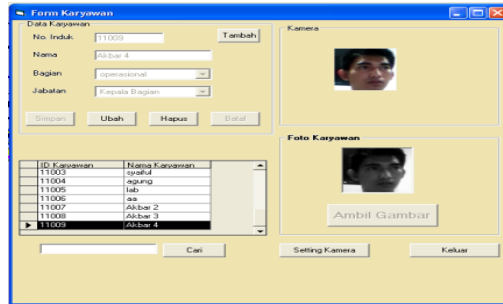
Gambar 4 : Flowchart Pengenalan image

Cara Pengoperasian Aplikasi

Apabila semua kebutuhan yang diperlukan telah dipenuhi baik hardware maupun software, maka saatnya untuk menjalankan aplikasi kehadiran karyawan menggunakan algoritma eigenface. Berikut ini tampilan layar dan cara penggunaan dari aplikasi tersebut.

Tampilan Layar Form Karyawan

Form Karyawan merupakan tempat untuk melakukan manipulasi data karyawan, seperti Tambah, Ubah, dan Hapus data karyawan. Jika button “Tambah” diklik maka no.induk karyawan akan otomatis bertambah dan muncul pada text box “No. Induk”. Jika button simpan diklik maka data karyawan akan tersimpan kedalam data base dan ditampilkan pada list view dan mengaktifkan button “Ambil Gambar”. Button “Ambil Gambar” digunakan jika ingin mengambil gambar karyawan”. Untuk melakukan pengaturan pada kamera bisa menggunakan button “Setting Kamera”. Gambar 5 merupakan form karyawan.



Gambar 5 : Tampilan Layar Form Karyawan

1) Tampilan Layar Form Setting

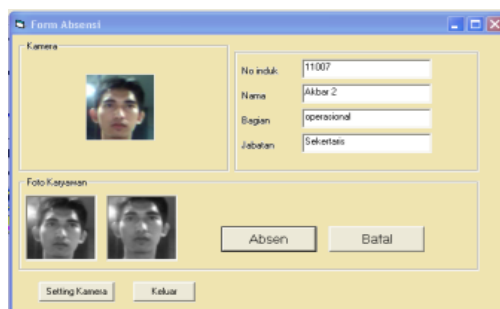
Form Setting merupakan penjelasan pengaturan tingkat kemiripan citra master yang ada di database terhadap citra masukan pada saat absensi dilakukan. Caranya dengan memasukkan nilai kemiripan yang diinginkan.



Gambar 6 : Tampilan Layar Form Setting

2) Tampilan Layar Form Absensi

Form Absensi merupakan penjabaran proses absensi karyawan. Jika ingin melakukan absensi, maka karyawan akan mengklik button "Absen" untuk mengambil citra karyawan, setelah citra karyawan diambil maka aplikasi akan mencari citra master yang sesuai dengan citra masukan pada saat absensi, kemudian identitas karyawan yang sesuai akan ditampilkan.



Gambar 7 : Tampilan Layar Form Absensi

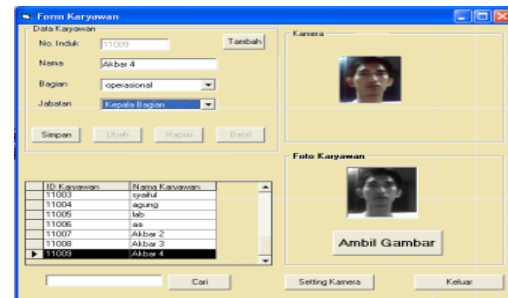
Pengujian Program

Pengujian program dilakukan untuk mengetahui apakah aplikasi kehadiran karyawan dengan eigenface dapat digunakan sebagai media absensi. Prosedur pengujian adalah Pengujian dilakukan setelah

sebelumnya aplikasi diuji dalam keadaan normal, pengujian dilakukan dengan database yang terdiri dari sepuluh image wajah yang telah dinormalisasikan sebelum dilakukan pengujian, masing – masing kondisi image diuji sebanyak lima kali :

a) Pengujian Karyawan

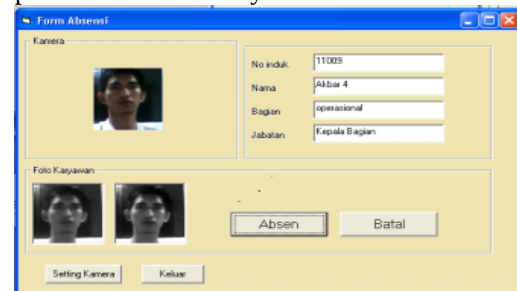
Pada pengujian ini akan di-capture wajah karyawan pada kondisi pose Normal.



Gambar 8 : Pengujian Karyawan Pose Normal

b) Pengujian Absensi Karyawan

Kondisi Pose Normal : Pada kondisi ini didapat lima keberhasilan dari lima kali percobaan absensi karyawan.



Gambar 9 : Pengujian Absensi Karyawan Pose Normal

Kondisi cahaya normal ditambah 60 watt : Pada kondisi ini didapat empat keberhasilan dari lima kali percobaan absensi karyawan.



Gambar 10 : Pengujian Absensi Karyawan cahaya normal ditambah 60 watt

Kondisi perubahan latar : Pada kondisi ini didapat lima keberhasilan dari lima kali percobaan absensi karyawan.



Gambar 11 : Pengujian Absensi Karyawan perubahan Latar

Kondisi perubahan sudut : Pada kondisi ini didapat tidak berhasil dari lima kali percobaan absensi karyawan.



Gambar 12 : Pengujian Absensi Karyawan perubahan sudut

TABEL 1 :
HASIL PENGUJIAN APLIKASI

	Kondisi Wajah	Jumlah Pengujian	Hasil Pengenal
a	Pose Normal	5	5
b	Pencahayaan normal + 60 watt	5	4
c	Perubahan latar	5	5
d	Berubah sudut	5	0

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan analisa yang telah dilakukan mulai dari pengumpulan informasi, pemecahan masalah, hingga pengembangan serta pemanfaatan sistem ini, maka dapat ditarik beberapa kesimpulan serta saran-saran yang

Kesimpulan

1. Hasil capture wajah karyawan akan dibandingkan dengan data yang sudah disimpan pada database.
2. Pengujian aplikasi dengan kondisi wajah pose normal memiliki akurasi wajah yang sesuai sedangkan untuk kondisi wajah berubah sudut sangat berpengaruh pada hasil pengenalan wajah ketika karyawan melakukan kehadiran pada aplikasi.

3. Untuk menjaga kualitas pengenalan wajah perlu adanya jarak yang tepat antara user dengan webcam serta pencahayaan yang tidak terlalu tinggi atau terlalu rendah.
4. Aplikasi dapat membantu dan mempermudah dalam melakukan kehadiran karyawan, karena memiliki user interface yang baik dalam melakukan perancangan aplikasi.

Saran

1. Pengenalan wajah karyawan akan mempengaruhi ketepatan jika semakin banyak karyawan, perlu adanya modul deteksi wajah untuk pengenalan sebuah citra wajah.
2. Objek, sudut, cahaya dan lainnya mempengaruhi dari proses kehadiran karyawan sehingga perlu adanya normalisasi supaya akurasi yang lebih baik.
3. Kualitas webcam mempengaruhi hasil capture kehadiran karyawan, sehingga bisa menggunakan webcam dengan kualitas dan resolusi yang lebih baik.

REFERENSI

- [1] Al fatta, Hanif. ,2009, Rekayasa Sistem Pengenalan Wajah. Yogyakarta : Andi.
- [2] Putra, Dharma., 2010, Pengolahan Citra Digital. Yogyakarta : C.V ANDI OFFSET.
- [3] Heryanto, Imam. ,2007, Membuat Database dengan Microsoft Access. Informatika.
- [4] Brooks, A., 2004, "Face Recognition: Eigenface and Fisherface Performance Acrosspose", <http://pubweb.northwestern.edu/~acb206/ece432/FaceRecReport.html>
- [5] LPKBM Madcoms. ,2009, Aplikasi Database Dan Crystal Report Pada Visual Basic 6.0. Andi Publisher.
- [6] Wikipedia, Pengenalan Pola, http://id.wikipedia.org/wiki/Pengenalan_pola, Desember 2012
- [7] <http://images.moedy9.multiply.multiply.com/attachment/0/SMuuKCBKAAHPHjZkl/Pengolahan/%Citra.pdf?nmid=115281461>, Desember 2012
- [8] <http://andihasad.wordpress.com/2011/11/14/principal-component-analysis-pca/>, Desember 2012
- [9] http://elib.unikom.ac.id/files/disk1/450/jbptu_nikompp-gdl-muhammadil-22463-11-12.unik-i.pdf, Desember 2012