SISTEM PENGENALAN WAJAH MENGGUNAKAN WEBCAM UNTUK ABSENSI DENGAN METODE TEMPLATE MATCHING

Mohamad Aditya Rahman, Ir. Sigit Wasista, M.Kom
Jurusan Teknik Elektronika, Politeknik Elektronika Negeri Surabaya
Kampus PENS-ITS Sukolilo, Surabaya

Abstrak **-** Teknik identifikasi konvensional untuk mengenali identitas seseorang dengan menggunakan password atau kartu, tidak cukup handal, karena system keamanan dapat ditembus ketika password dan kartu tersebut digunakan oleh pengguna yang tidak berwenang.

Pada Proyek Akhir ini dibuat system identifikasi yang didasarkan pada karakteristik alami manusia, yaitu wajah, yang digunakan untuk tujuan absensi. Sistem ini terdiri dari perangkat lunak dengan sebuah webcam sebagai input untuk menghasilkan citra masukan. Metode yang digunakan untuk identifikasi wajah ini adalah metode template matching dan menggunakan konversi citra RGB menuju tingkat keabuan (grayscale) yang digunakan untuk proses pengolahan citra serta database sebagai penampung citra hasil pengambilan wajah.

Kata kunci: Pengenalan Wajah, Template Matching, Visual Basic, Grayscale

Bab I Pendahuluan

1.1 Latar Belakang

Teknik identifikasi konvensional untuk mengenali identitas seseorang dengan menggunakan kartu identitas seperti pada sistem keamanan penitipan barang, dinilai tidak cukup handal. Hal ini karena terdapat kemungkinan kartu identitas tersebut hilang dan digunakan oleh pengguna yang tidak berwenang. Penggunaan teknik identifikasi konvensional semakin tergantikan oleh teknik identifikasi biometrik. Teknik identifikasi biometrik didasarkan pada karakteristik alami manusia, yaitu karakteristik fisiologis dan karakteristik perilaku seperti wajah, sidikjari, suara, telapak tangan, iris dan retina mata, DNA, dan tanda tangan.

1.2 Tujuan

Tujuan dari proyek akhir ini adalah untuk membuat suatu desain dan implementasi sistem deteksi wajah dengan masukan berupa citra digital wajah. Sistem ini akan menghasilkan subcitra yang berisi wajah yang berhasil dideteksi. Sehingga citra akhir dapat dimanfaatkan untuk absensi.

1.3 Batasan Masalah

Pada sistem deteksi wajah ini diberikan pembatasan masalah sebagai berikut:

- ✓ Citra masukan yang digunakan adalah grayscale yang dibatasi oleh frame.
- ✓ Background yang digunakan saat capture wajah adalah warna gelap dan polos
- ✓ Wajah yang akan dideteksi adalah wajah yang menghadap ke depan (frontal), dalam posisi tegak, dan tidak terhalangi sebagian oleh objek lain.

Bab II Teori Penunjang

2.1. Pengertian Pengolahan Citra

Image merupakan informasi yang secara umum tersimpan dalam bentuk pemetaan bit-bit, atau sering dikenal dengan bitmap. Setiap bit-bit membentuk satu titik informasi yang dikenal dengan pixel. Atau dengan kata lain, satu pixel merupakan satu titik image yang terdiri dari satu atau beberapa bit informasi. Satuan dari pixel biasanya dinyalakan dengan posisi x, posisi y dan nilai dari pixel (warna atau gray). Dalam satu bidang gambar, sepenuhnya terdiri dari pixel-pixel. Karena itu, file yang menyimpan image biasanya ukurannya sangat besar. Image ini biasa disimpan dengan nama BMP. Untuk mengurangi ukuran dari file, biasanya file image dimampatkan dengan menggunakan teknik tertentu, misalkan yang terkenal JPEG atau GIF.

2.2 Dasar-dasar image, pixel dan video

Satu satuan informasi terkecil dalam suatu layar monitor, televisi atau peraga lainnya yang menggambarkan atau membentuk suatu bayangan (image) disebut sebagai pixel. Pixel berasal dari kata picture element, yaitu bagian-bagian terkecil dari suatu gambar. Pixel dapat juga disebut sebagai titik gambar karena dalam duania digital, gambar dibentuk dari titik-titik.

2.3. Pixel

Citra dinyatakan dalam bentuk data matriks 2 dimensi, dimana setiap titik data mewakili satu pixel. Dalam hubungannya dengan data video, maka satu gambar (image) dikenal sebagai satu frame. Misalnya sebuah gambar dikatakan resolusinya sebesar 800 x 600 maka berarti panjang pixel horisontalnya 800 dan panjang pixel vertikalnya 600 dan jumlah total keseluruhan pixel dari gambar tersebut yaitu 480000 atau dapat dikatakan bahwa gambar tersebut terdiri dari 480000 pixel. Berikut ini adalah gambaran dimensi matriks yang mewakili 1 frame citra dengan ukuran M x N.

2.4. Resolusi Citra

Seperti bahasan sebelumnya setiap posisi dalam citra dapat berisi pixel. Ini berarti bahwa tidak ada sesuatu yang mampu menunjukkan bayangan samar dari objek. Pixel gambar yang kecerahannya dibawah tingkat tertentu diwakili oleh ”0” sedangkan diatasnya diwakili oleh ”1”, dengan demikian semua citra didalam memori komputer dapat diwakili oleh logika ”1” dan ”0”.

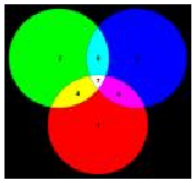
2.5. Pemodelan Citra

Citra disini merupakan matrik dua dimensi dari fungsi intensitas cahaya. Karena itu, referensi citra menggunakan dua variabel yang menunjuk posisi pada bidang dengan sebuah fungsi intensitas cahaya yang dapat dituliskan sebagai f(x,y) dimana f adalah nilai amplitudo pada koordinat spasial (x,y). Karena cahaya merupakan salah satu bentuk energi.

2.6 Warna RGB

Setiap titik pada layar berisi angka yang bukan menunjukkan intensitas warna dari titik tersebut, melainkan menunjukkan nomor dari warna yang dipilih, dimana pada tiap titik kita dapat memilih sebanyak 256 warna. Jika suatu citra memiliki 256 warna, maka fungsi-fungsi yang

dimiliki oleh pengolahan citra tidak dapat mengolah tidak dapat mengolah atau memanipulasinya secara langsung.



Gambar 1 Warna RGB

2.7 Warna Tingkat Keabuan (Greyscale)

Kecerahan dari citra yang disimpan dengan cara pemberian nomor pada tiap-tiap pixelnya. Semakin tinggi nomor pixelnya maka makin terang (putih) pixel tersebut. Sedangkan semakin kecil nilai suatu pixel, mengakibatkan warna pada pixel tersebut menjadi gelap. Dalam sistem kecerahan yang umum terdapat 256 tingkat untuk setiap pixel Skala kecerahan seperti ini dikenal sebagai greyscale.

Gambar 2 Warna Tingkat Keabuan

2.8 Template Matching

Template Matching, dimana cara kerja metode ini adalah melakukan pattern recognition pada karakter yang ingin dikenali dan membandingkan antara input pattern dengan template yang disimpan. Ada dua jenis proses recognition yang diterapkan dalam mengenali karakter yaitu Image Correlation dan Feature Extraction.

2.9 Eucledian Distance

Metode yang digunakan adalah Euclidean Distance dikenal juga dengan perhitungan jarak satu suatu data terhadap sekelompok data (data set dari database). Metode ini sederhana dan cepat sehingga sering digunakan dalam berbagai sistem deteksi, identifikasi, verifikasi atau klasifikasi.

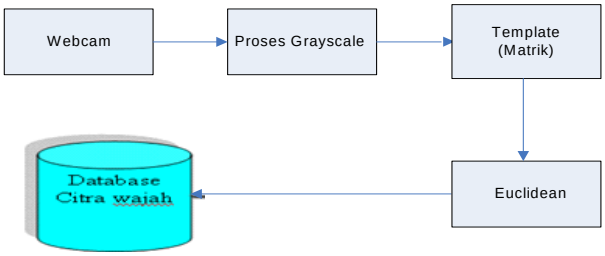
2.10 EigenFace

Eigenface adalah kumpulan dari eigenvector yang digunakan untuk masalah computer vision pada pengenalan wajah manusia. Banyak penulis lebih menyukai istilah eigenimage, dan teknik ini telah digunakan untuk pengenalan tulisan tangan, pembacaan bibir, pengenalan suara dan pencitraan medis.

Bab III Perencanaan Dan Pembuatan Sistem

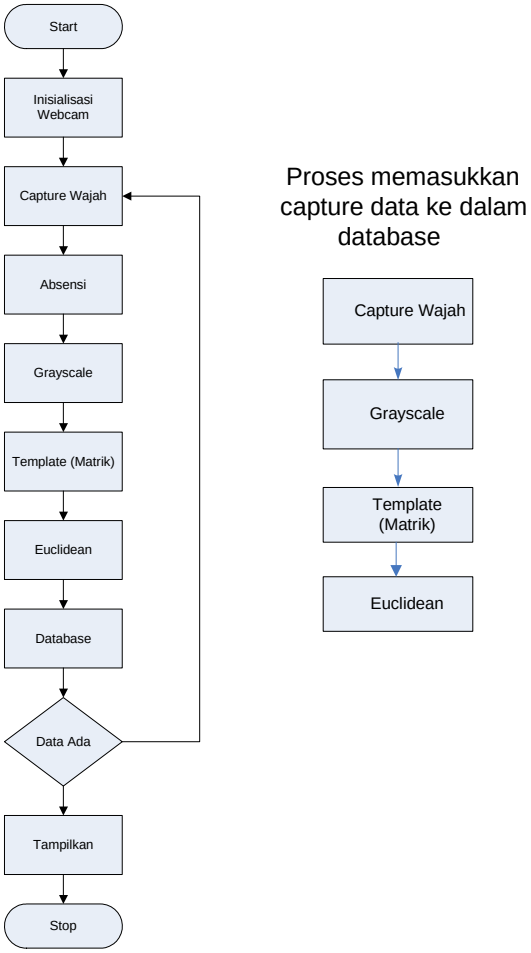
3.1 Blok Diagram Sistem

Secara umum dapat kami jelaskan bahwa pada sistem absensi menggunakan input capture wajah yang awalnya disimpan didalam database dan yang berikutnya dijadikan acuan untuk pencocokan antara capture wajah realtime dengan database yang apabila terjadi kecocokan yang mirip maka sistem absensi dikatakan berhasil.



Gambar 3 Blok Diagram Sistem

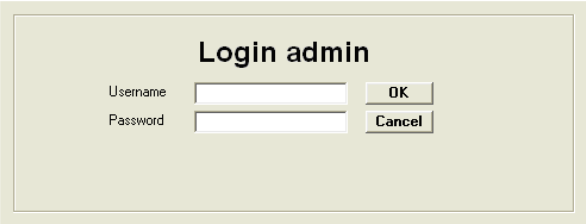
Flowchart atau diagram alir dari software yang direncanakan secara umum dapat ditunjukkan sebagai berikut :



Gambar 4 Diagram Alir Pengolahan Citra

3.2 Implementasi Software

1. Supervisor yang bisa mengakses keseluruh menu yang ada.
2. User biasa yang hanya bisa mengakses menu absensi saja.



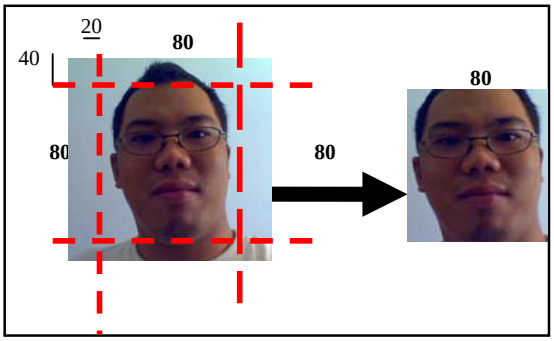
Gambar 5 Form Login Sistem Absensi

Setelah Login maka tampilan awal aplikasi absensi adalah sebagai berikut:

Gambar 6 Tampilan awal aplikasi sistem absensi

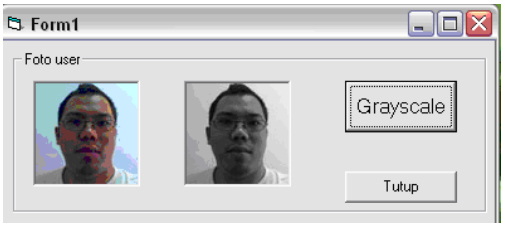
3.3 Setting Aplikasi

Gambar dicapture dengan menggunakan webcam dengan resolusi 160x160, dihasilkan citra wajah bertipe .bmp dengan format RGB. Gambar yang disimpan, harus memiliki ukuran yang seragam, disini dipilih ukuran 80x80. Jadi gambar harus di cropping dulu dengan langkah mencari batas awal dan batas akhir untuk dijadikan sebagai tanda bahwa gambar di cropping menjadi 80x80.



Gambar 7 Proses cropping ke ukuran 80x80

3.4 Proses Grayscale



Gambar 8 Proses Konversi Ke Format Grayscale

Bab IV Pengujian Dan Analisa

Spesifikasi pada uji coba dan analisa terletak pada:

1. Jarak

   Jarak yang akan diuji cobakan pada program mulai dari jarak 30cm.

2. Tingkat pencahayaan

   Tingkat pencahayaan yang akan diuji cobakan pada program adalah pencahayaan normal dan pencahayaan tinggi.

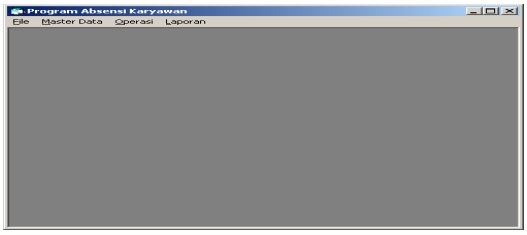
3. Cara pengambilan referensi ekspresi pose wajah

   Pengambilan referensi ekspresi wajah dilakukan dengan pengujian 4 macam pose ekspresi yang berbeda dengan 2 macam pencahayaan.

4.1 Tampilan Login Perangkat Lunak

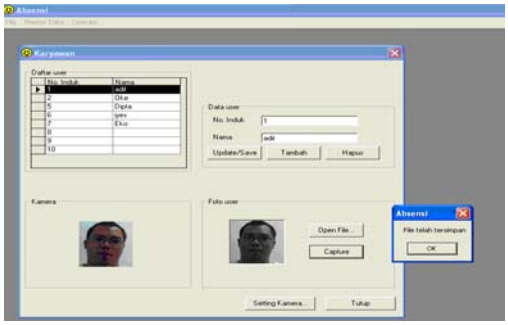
Gambar 9 Tampilan Login Perangkat Lunak

Setelah user melakukan login, maka akan muncul tampilan utama sebagai berikut :



Gambar 10 Tampilan Awal Perangkat Lunak

4.2 Setting Input data citra wajah



Gambar 11 Proses pemasukan data dan foto

Untuk pose standar yang dimaksud, idealnya citra wajah yang disimpan ke dalam database posenya harus menghadap lurus ke depan dengan pencahayaan yang

cukup dan background yang berwarna putih/terang . Sebagai contoh adalah citra wajah berikut ini:

Gambar 12 Citra wajah ideal untuk disimpan ke database wajah

Untuk peng-capturan citra wajah yang akan diproses, dilakukan normalisasi kondisi sebagai berikut :

- Pose wajah lurus ke depan, ekspresi standar
- Background adalah tembok dengan warna putih
- Pencahayaan untuk pengambilan semua citra karyawan dibuat sama
- Jarak kamera dan wajah yang dicapture dibuat konstan (± 30 cm)
- Resolusi kamera yang dipilih adalah 120 x 160

4.3 Pengujian

4.3.1 Pengujian

Untuk melakukan pengetesan sistem absensi ini, dilakukan proses absensi dengan 8 kondisi:

- Kondisi 1: pencahayaan normal, pose standar
- Kondisi 2: pencahayaan normal, pose ekspresif
- Kondisi 3: pencahayaan normal, pose miring ke kiri
- Kondisi 4: pencahayaan normal, pose miring ke kanan
- Kondisi 5: pencahayaan tinggi, pose standar
- Kondisi 6: pencahayaan tinggi, pose ekspresif
- Kondisi 7: pencahayaan tinggi, pose miring ke kiri
- Kondisi 8: pencahayaan tinggi, pose miring ke kanan

Contoh pengambilan data capture wajah seperti pada gambar 12 berikut :

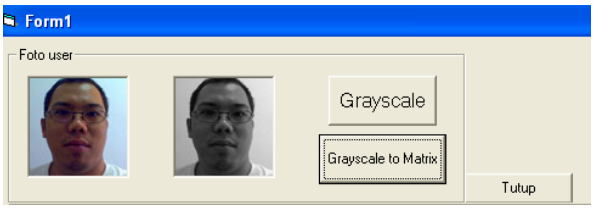
a

b

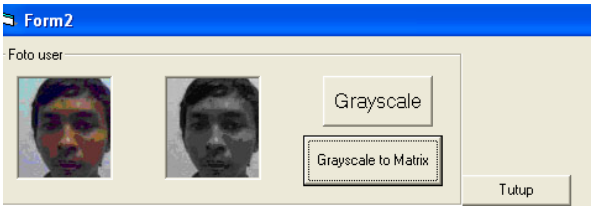
Gambar 12 Contoh Pengambilan data capture wajah dengan pencahayaan normal (a) dan pencahayaan tinggi (b)

4.3.2 Tahap Merubah Citra Wajah Menjadi Grayscale

Berikut ini adalah hasil uji coba untuk merubah citra wajah menjadi grayscale :



Gambar 13 Hasil perubahan citra wajah RGB menjadi grayscale



Gambar 14 Hasil perubahan citra wajah RGB menjadi grayscale

4.3.3 Tahap Merubah Citra Wajah Yang Sudah Grayscale Menjadi Matrik 57

Berikut ini adalah hasil uji coba untuk merubah citra wajah grayscale menjadi matrik :

45	67	67	77	58	55	72	56
23	65	56	89	45	39	58	89
12	32	134	13	76	135	34	196
78	200	74	45	113	249	67	238
35	189	80	67	86	39	56	157
78	150	234	45	43	46	54	49
98	163	145	73	125	225	169	164
100	243	52	25	123	247	97	121

Gambar 15 Hasil Uji Coba Merubah Citra Wajah Grayscale Menjadi Matrik

4.3.4 Tahap Pencocokan Data Hasil Capture Dengan Database (Proses Absensi)

Berikut adalah contoh perbandingan matrik hasil capture absensi dengan matrik yang sudah disimpan dalam database :

Matrik yang disimpan dalam database :

45	67	67	77	58	55	72	56
23	65	56	89	45	39	58	89
12	32	134	13	76	135	34	196
78	200	74	45	113	249	67	238
35	189	80	67	86	39	56	157
78	150	234	45	43	46	54	49
98	163	145	73	125	225	169	164
100	243	52	25	123	247	97	121

Gambar 16 Hasil Matrik Yang Disimpan Dalam Database

Matrik hasil capture citra saat absensi

45	67	67	77	58	55	72	56
23	65	56	57	45	39	58	89
12	32	112	13	76	135	34	98
78	200	74	45	110	222	67	238
35	189	80	67	86	39	56	157
78	150	200	120	43	46	67	49
98	163	145	73	125	215	169	164
100	243	52	25	123	247	97	121

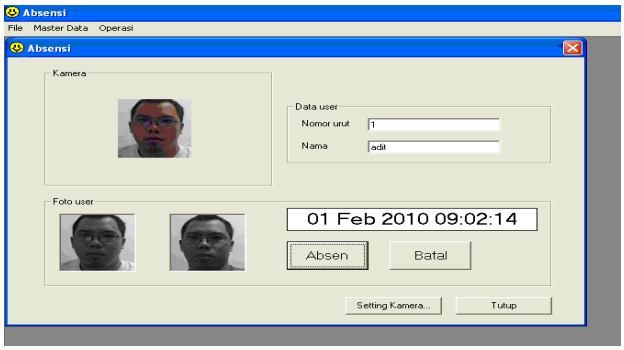
Gambar 17 Hasil Matrik Capture Citra Wajah

Matrik hasil pencocokkan antara matrik data base dengan matrik hasil capture saat absensi :

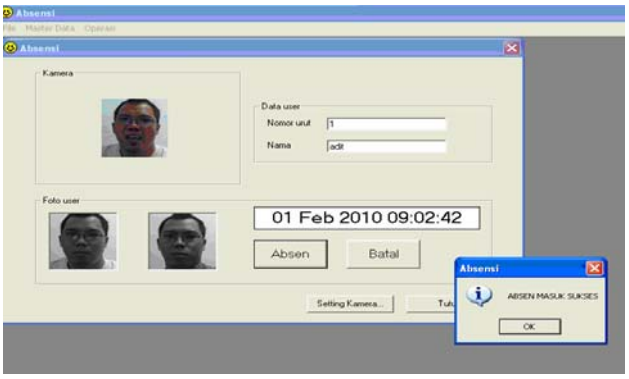
45	67	67	77	58	55	72	56
23	65	56	89	45	39	58	89
12	32	134	13	76	135	34	196
78	200	74	45	113	249	67	238
35	189	80	67	86	39	56	157
78	150	234	45	43	46	54	49
98	163	145	73	125	225	169	164
100	243	52	25	123	247	97	121

Gambar 18 Matrik hasil pencocokkan antara matrik data base dengan matrik hasil capture saat absensi

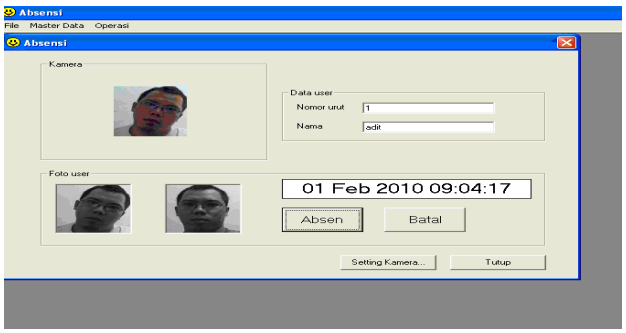
Berikut contoh pengambilan absensi dengan pencahayaan normal :



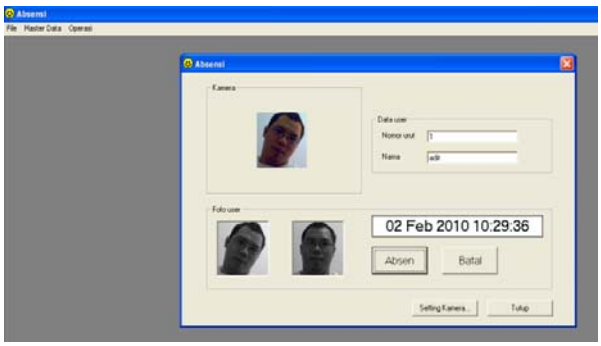
Gambar 19 Proses presensi dengan input pose standar



Gambar 20 Proses presensi dengan input pose ekspresif



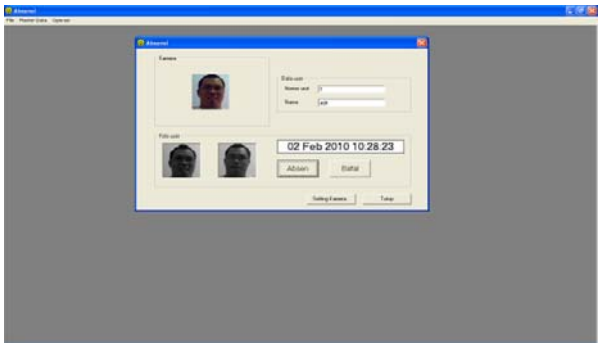
Gambar 21 Proses presensi dengan input pose miring ke kanan



Gambar 22 Proses presensi dengan input pose miring ke kiri

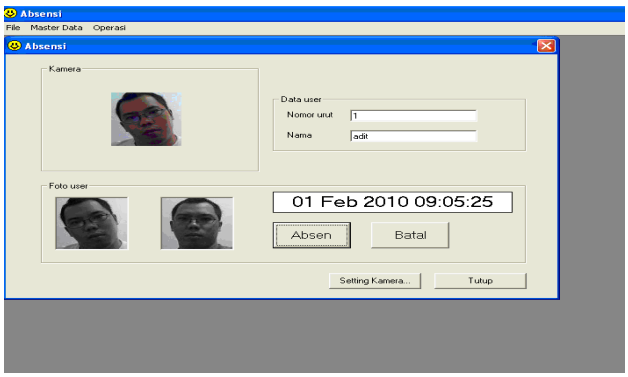
61

Berikut contoh pengambilan absensi dengan pencahayaan tinggi :

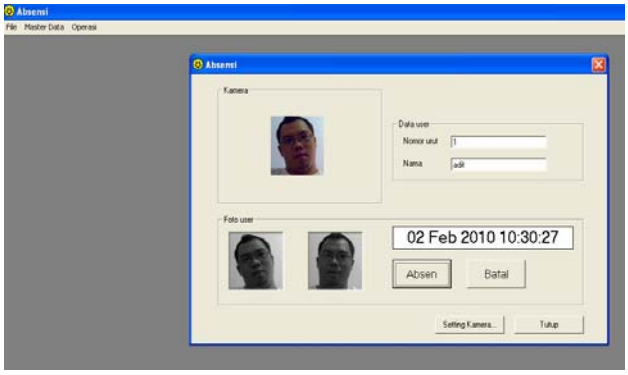


Gambar 23 Proses presensi dengan input pose standart

Gambar 24 Proses presensi dengan input pose ekspresif



Gambar 25 Proses presensi dengan input pose miring ke kanan



Gambar 26 Proses presensi dengan input pose miring ke kiri

4.4 Analisa

Dari hasil pengujian sistem absensi yang dibuat, dengan 4 macam pose dan 2 macam pencahayaan maka didapatkan data bahwa pada pencahayaan yang normal hasil capture citra wajah dapat ditangkap oleh webcam dengan jelas sehingga dapat dengan mudah di cocokkan dengan data base citra wajah sehingga dengan pencahayaan normal didapatkan keseluruhan data sesuai dengan database.

Pada pengujian dengan pencahayaan tinggi didapatkan terdapat error dikarenakan hasil capture yang kurang jelas karena faktor cahaya. Sistem dikatakan error bila data yang dikeluarkan data base tidak sesuai dengan data hasil capture citra wajah.

Daftar Pustaka

1. Andi, Pemograman Visual Basic 6.0, Wahana Komputer, Semarang, 2000.
2. Rahmat Putra, The Best Source Code Visual Basic, Elex Media Komputindo, Jakarta, 2005.
3. Riyanto Sigit, Achmad Basuki, Nana Ramadijanti, Dadet Pramadihanto, " Praktikum Pengolahan Citra" , buku diktat PENS – ITS, 2003.
4. Riyanto Sigit, Sistem Pengenalan Ekspresi Wajah Secara Real Time, Tesis, Teknik Informatika-ITS, 2005.
5. Rizki Amalia, Menilai Kepribadian Seseorang Melalui Wajah, Proyek Akhir, Teknologi Informatika PENS-ITS, 2006.
6. **http://www.planet-source-code.com**
7. http://www.google.com/Imageprocessing
8. http://www.vasc.ri.cmu.edu/NNFaceDetector/cgi-n/pagelog.cgi