

APLIKASI FACE RECOGNITION MENGGUNAKAN METODE EIGENFACE

Ahmad Fahrudi Setiawan
Fredy Windana

Abstrak - Telah dilakukan penelitian yang berjudul Aplikasi Face Recognition menggunakan metode Eigenface yang bertujuan membangun software untuk pengenalan wajah yang dapat mengenali nama seseorang dengan cara capture video realtime pada webcam komputer. Program dilakukan untuk menjadi landasan penelitian selanjutnya guna absensi karyawan di STT STIKMA Internasional dengan menggunakan pengenalan wajah.

Program ini dibangun dengan konsep desktop yang dapat diimplementasikan di STT STIKMA Internasional Malang. Di dalam program ini user berdiri di depan camera webcam selanjutnya user menekan tombol capture dan nama user ditampilkan dibawah foto hasil capture tersebut.

Metode yang digunakan adalah Eigenface PCA adalah sebuah transformasi linier yang biasa digunakan pada kompresi data. PCA adalah sebuah teknik statistika yang berguna pada bidang pengenalan, klasifikasi dan kompresi data citra. PCA juga merupakan teknik yang umum digunakan untuk menarik fitur-fitur dari data pada sebuah skala berdimensi tinggi. Dengan cara mentransformasikan citra ke dalam eigenfaces secara linier, proyeksikan citra ke dalam bentuk skala berdimensi n , yang menampilkan properti dari sampel yang paling jelas sepanjang koordinat. Kata kunci : *Face Recognition*, Eigenface.

I: PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi komputer sekarang sangat pesat, ini ditandai dengan hampir semua pengolahan data dan informasi telah dilakukan dengan komputer. Hal ini diakibatkan semakin beraneka ragam permasalahan informasi yang harus ditangani, salah satu adalah dalam hal pengenalan pola.

Pengenalan wajah adalah salah satu teknologi biometrik yang telah banyak diaplikasikan dalam sistem security selain pengenalan retina mata, pengenalan sidik jari dan iris mata. Dalam aplikasinya sendiri pengenalan wajah menggunakan sebuah kamera untuk menangkap wajah seseorang kemudian dibandingkan dengan wajah yang sebelumnya telah disimpan di dalam database tertentu. Ada beberapa macam metoda pengenalan wajah yaitu neural network, jaringan syaraf tiruan, neuro fuzzy adaptif dan eigenface.

Secara khusus dalam penelitian ini metode yang akan dijelaskan adalah metode eigenface. Dengan menggunakan webcam untuk menangkap gambar secara real-time. Metode ini mempunyai komputasi yang sederhana dan cepat dibandingkan dengan penggunaan metode lain yang memerlukan banyak pembelajaran seperti jaringan syaraf tiruan. Secara garis besar proses dari aplikasi ini adalah kamera melakukan capture pada wajah. Kemudian didapatkan sebuah nilai RGB. Dengan menggunakan pemrosesan awal, dilakukan resize, RGB ke grayscale dan histogram equalisasi untuk perataan cahaya. Metode eigenface berfungsi untuk menghitung eigen value dan eigen vector yang akan digunakan sebagai fitur dalam melakukan pengenalan. Metode Euclidean distance digunakan untuk mencari jarak dengan data fitur yang telah didapat dan jarak terkecil adalah hasilnya.

1.2 Rumusan Masalah

1. Penentuan komponen yang diperlukan untuk membangun aplikasi Face recognition.
2. Perancangan aplikasi Face recognition.
3. Implementasi rancangan yang telah dibuat ke dalam program.

4. Ujicoba sistem dari teori Face recognition yang dikeluarkan MIT.
5. Analisa kekurangan aplikasi.

1.3 Batasan Masalah

Agar pembahasan tidak menyimpang, perlu dibuat suatu batasan masalah sebagai berikut:

1. Komputer yang digunakan memakai sistem operasi Windows XP.
2. Foto Training dan disimpan dalam format JPG sebagai pembanding.
3. Webcam yang digunakan ber resolusi minimal 2 Mega Pixel.
4. Ukuran foto training 450 x 600 pixel.
5. Algoritma pengenalan wajah yang digunakan adalah algoritma Eigenface.

II: TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pengertian Citra

Citra merupakan hasil keseluruhan dari suatu sistem perekaman data. secara teoritis citra dapat dikelompokkan menjadi 2 (dua) macam, yaitu citra kontinyu dan citra diskrit (citra digital). Citra kontinyu dihasilkan dari sistem optik yang menerima sinyal analog, contoh: mata manusia dan kamera analog. Sedangkan citra digital dihasilkan melalui proses digitalisasi terhadap citra kontinyu, contoh: kamera digital, scanner.

2.1.1 Citra Optik

Citra bersifat optik biasanya disebut citra *fotografik* yang berbentuk foto. Citra bersifat optik ini secara teoritis merupakan citra kontinyu (merekam data secara langsung dalam suatu bidang). Kontinyu dalam pengertian nilai keabuan dinyatakan dengan presisi angka tak terhingga.

2.1.2 Citra Analog

Analog berhubungan dengan hal yang kontinyu dalam satu dimensi, contohnya adalah bunyi diwakili dalam bentuk analog, yaitu suatu getaran gelombang udara yang kontinyu di mana kekuatannya diwakili sebagai jarak gelombang. Hampir semua kejadian alam boleh diwakili sebagai perwakilan analog seperti bunyi, cahaya, air, elektrik, angin dan sebagainya. Jadi citra *analog* adalah citra yang terdiri dari sinyal-sinyal frekuensi elektromagnetis yang belum dibedakan sehingga pada umumnya tidak dapat ditentukan ukurannya.

2.1.3 Citra Digital

Citra digital adalah citra yang dinyatakan secara diskrit (tidak kontinyu), baik untuk posisi koordinatnya maupun warnanya. Dengan demikian, citra *digital* dapat digambarkan sebagai suatu matriks, di mana indeks baris dan indeks kolom dari matriks menyatakan posisi suatu titik di dalam citra dan harga dari elemen matriks menyatakan warna citra pada titik tersebut. Dalam citra digital yang dinyatakan sebagai susunan matriks seperti ini, elemen–elemen matriks tadi disebut juga dengan istilah piksel yang berasal dari kata picture element. Citra digital dapat didefinisikan sebagai fungsi dua variabel, $f(x,y)$, di mana x dan y adalah koordinat spasial sedangkan nilai $f(x,y)$ adalah intensitas citra pada koordinat tersebut, hal tersebut diilustrasikan pada gambar berikut:

Citra digital tersusun atas titik-titik yang biasanya berbentuk persegi panjang yang secara beraturan membentuk baris-baris dan kolom-kolom. Setiap titik memiliki koordinat dan biasanya dinyatakan dalam bilangan bulat positif, yaitu 0 atau 1 bergantung pada sistem yang digunakan. Format nilai pixel sama dengan format citra keseluruhan. Pada kebanyakan sistem pencitraan, nilai ini biasanya berupa bilangan bulat positif juga. Format citra digital yang banyak digunakan, yaitu:

a. Citra Biner (Monokrom)

Citra monokrom atau citra hitam-putih merupakan citra satu kanal di mana citra $f(x,y)$ merupakan fungsi tingkat keabuan dari hitam ke putih.

- b. Citra Skala Keabuan (grayscale)
Dikatakan format citra skala keabuan karena pada umumnya warna yang dipakai adalah warna hitam sebagai warna minimum dan warna putih sebagai warna maksimalnya, sehingga warna antara ke dua warna tersebut adalah abu-abu.
- c. Citra Berwarna
Citra warna terdiri atas 3 layer matriks, yaitu R-layer, G-layer, B-layer. sistem warna RGB (Red Green Blue) menggunakan sistem tampilan grafik kualitas tinggi (High Quality Raster Graphic) yaitu mode 24 bit. setiap komponen warna merah, hijau, biru masing-masing mendapatkan alokasi 8 bit untuk menampilkan warna. Pada sistem warna RGB, tiap pixel akan dinyatakan dalam 3 parameter dan bukan nomor warna. setiap warna mempunyai range nilai 00 (angka desimalnya adalah 0) dan f (angka desimalnya 255) atau mempunyai nilai derajat keabuan $256 = 2^8$. Dengan demikian, range warna yang digunakan adalah $(2^8)(2^8)(2^8) = 2^{24}$ (atau dikenal dengan istilah True Color pada Windows). Nilai warna yang digunakan merupakan gabungan warna cahaya merah, hijau dan biru.

2.1.4 Format File Citra

Sebuah format citra harus dapat menyatukan kualitas citra, ukuran file dan kompatibilitas dengan berbagai aplikasi. Saat ini tersedia banyak format grafik dan format baru tersebut dikembangkan, di antaranya yang terkenal adalah BMP, JPEG, dan GIF. Setiap program pengolahan citra biasanya memiliki format citra tersendiri. Format dan metode dari suatu citra yang baik juga sangat bergantung pada jenis citranya. Setiap format file citra memiliki kelebihan dan kekurangan masing-masing dalam hal citra yang disimpan. Citra tertentu dapat disimpan dengan baik (dalam arti ukuran file lebih kecil dan kualitas gambar tidak berubah) pada format file citra tertentu, karena jika disimpan pada format lain, maka terkadang dapat menyebabkan ukuran file menjadi lebih besar dari aslinya dan kualitas citra dapat menurun. Oleh karena itu, untuk menyimpan suatu citra harus diperhatikan citra dan format file citra apa yang sesuai. Misalnya format citra GIF sangat tidak cocok untuk citra fotografi karena biasanya citra fotografi kaya akan warna, sedangkan format GIF hanya mendukung sejumlah warna sebanyak 256 (8 bit) saja. Format JPEG merupakan pilihan yang tepat untuk citra-citra fotografi karena JPEG sangat cocok untuk citra dengan perubahan warna yang halus.

Pada format bitmap, citra disimpan sebagai suatu matriks di mana masing-masing elemennya digunakan untuk menyimpan informasi warna untuk setiap pixel. Jumlah warna yang dapat disimpan ditentukan dengan satuan bit-per-pixel. Semakin besar ukuran bit-per-pixel dari suatu bitmap, semakin banyak pula jumlah warna yang dapat disimpan. Format bitmap ini cocok digunakan untuk menyimpan citra digital yang memiliki banyak variasi dalam bentuknya maupun warnanya, seperti foto, lukisan, dan frame video.

Tabel 2.1 Hubungan Bit Per Pixel dengan Jumlah Warna Maksimum Pada Bitmap

No	Jumlah bit per pixel	Jumlah warna maksimum
1	1	2
2	4	16
3	8	256
4	16	65536
5	24	16777216

2.2 Metode Pengenalan Wajah

Pengenalan wajah adalah suatu metode pengenalan yang berorientasi pada wajah. Pengenalan ini dapat dibagi menjadi 2 (dua) bagian yaitu: dikenali atau tidak dikenali, setelah dilakukan perbandingan dengan pola yang sebelumnya disimpan di dalam database. Metode ini juga harus mampu mengenali objek bukan wajah. Perhitungan model pengenalan wajah memiliki beberapa masalah. Kesulitan muncul ketika wajah direpresentasikan dalam suatu pola yang berisi informasi unik yang membedakan dengan wajah yang lain.

Metode-metode yang umum digunakan pada teknik pengenalan wajah antara lain:

1. Pengenalan Wajah Menggunakan Embedded Hidden Markov Model
2. Pelacakan dan pengenalan wajah dapat dibuat sistem yang dapat digunakan secara sekaligus untuk melacak posisi wajah seseorang (tracking) dan mengenali wajah tersebut berdasarkan database wajah yang telah dibuat dan ditraining sebelumnya. Algoritma yang digunakan untuk melakukan tracking posisi wajah adalah algoritma CamShift yang menggunakan faktor warna sebagai dasar pelacakannya.
3. Wavelet, Neural Network dan Template Matching.
4. Pengenalan ini menggunakan analisa multiresolusi dan sistem jaringan saraf buatan dalam proses pengenalan.
5. Template Matching menggunakan sebuah average face (wajah dengan nilai rata-rata) dari satu set citra yang ditraining. Average face ini kemudian disilangkan terhadap segmentasi citra menggunakan sebuah detektor threshold dapat ditentukan klasifikasi dari citra tersebut.

2.2.1 Proses Umum Pengenalan Wajah

Proses pengenalan wajah secara umum adalah terdiri dari:

1. Acquisition module, merupakan blok input dari proses pengenalan wajah, sumbernya dapat berasal dari kamera ataupun file citra.
2. Pre-processing module, merupakan proses penyesuaian citra input yang meliputi, normalisasi ukuran citra, histogram equalization untuk memperbaiki kualitas citra input agar memudahkan proses pengenalan tanpa menghilangkan informasi utamanya, median filtering untuk menghilangkan noise akibat kamera atau pergeseran frame, high pass filtering untuk menunjukkan bagian tepi dari citra, background removal untuk menghilangkan background sehingga hanya bagian wajah saja yang diproses dan normalisasi pencahayaan ketika mengambil citra input. Bagian pre-processing ini untuk menghilangkan masalah yang akan timbul pada proses pengenalan wajah seperti yang dijelaskan sebelumnya.
3. Feature Extraction module, digunakan untuk mengutip bagian terpenting sebagai suatu vektor yang merepresentasikan wajah dan bersifat unik.
4. Classification module, pada modul ini, dengan bantuan pemisahan pola, fitur wajah yang dibandingkan dengan fitur yang telah tersimpan di database sehingga dapat diketahui apakah citra wajah tersebut dikenali.
5. Training set, modul ini digunakan selama proses pembelajaran proses pengenalan, semakin kompleks dan sering, proses pengenalan wajah akan semakin baik
6. Database, berisi kumpulan citra wajah.

2.3 Eigenface

Eigenfaces adalah pendekatan eigenvalue dan eigenvector. Dengan menggunakan pendekatan tersebut dilakukan klasifikasi untuk mengenali objek yang di-training dengan objek yang telah tersimpan di database.

2.3.1 Pengertian Eigenface PCA

Metode Principal Component Analysis (PCA) dibuat pertama kali oleh para ahli statistik dan ditemukan oleh Karl Pearson pada tahun 1901 yang memakainya pada bidang biologi. Kemudian tidak ada perkembangan baru pada teknik ini, dan perkembangannya baru mulai pesat pada akhir tahun 1930 dan awal 1940. Setelah itu perkembangannya berkurang sebentar sampai komputer telah berhasil didesain sehingga dapat mengaplikasikan teknik ini pada masalah-masalah yang masuk akal. Pada tahun 1947 teori ini muncul lagi dan cukup independen sebagai teori probabilitas yang ditemukan oleh Karhunen, dan kemudian dikembangkan oleh Loeve pada tahun 1963, sehingga teori ini juga dinamakan Karhunen-Loeve transform pada bidang ilmu telekomunikasi. PCA adalah sebuah transformasi linier yang biasa digunakan pada kompresi data. PCA adalah sebuah teknik statistika yang berguna pada bidang pengenalan, klasifikasi dan kompresi data citra. PCA juga merupakan teknik yang umum digunakan untuk menarik fitur-fitur dari data pada sebuah skala berdimensi tinggi. Dengan cara mentransformasikan citra ke dalam eigenfaces secara linier, proyeksikan citra ke dalam bentuk skala berdimensi n , yang menampakkan properti dari sampel yang paling jelas sepanjang koordinat

Dibalik kemudahan mengenali wajah, ada beberapa masalah yang mungkin timbul pada proses pengenalan wajah disebut dengan *robust*, yaitu:

1. Perubahan Skala

Citra seseorang dapat direpresentasikan berbeda diakibatkan perbedaan jarak antara wajah dengan kamera. Semakin dekat jarak citra akan semakin besar. Contoh Gambar 2.11 (b).

2. Perubahan Posisi

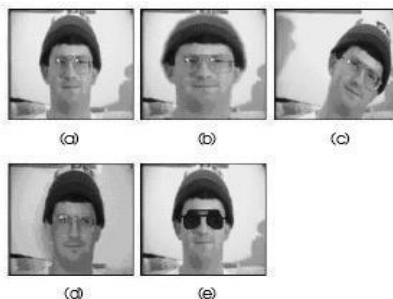
Citra seseorang dapat direpresentasikan berbeda diakibatkan perubahan posisi seseorang ataupun perubahan sudut pengambilan wajah. Contoh Gambar 2.11 (c)

3. Perubahan Cahaya

Citra seseorang dapat direpresentasikan berbeda diakibatkan perubahan intensitas cahaya yang terjadi ketika pengambilan citra. Contoh Gambar 2.11 (d)

4. Perubahan detail dan ekspresi

Citra seseorang dapat direpresentasikan berbeda diakibatkan perubahan detail seperti adanya janggut, kumis, pemakaian kacamata atau perubahan gaya rambut selain itu perubahan ekspresi wajah menjadi tertawa, tersenyum, muram, menangis juga dapat mengakibatkan pada citra. Contoh Gambar 2.11 (e).



Gambar 2.2 Citra Wajah

Gambar (a) Citra asli, (b) Citra akibat perubahan skala, (c) Citra akibat perubahan posisi, (d) Citra akibat perubahan cahaya, (e) Citra akibat penambahan detail atau atribut dalam hal ini adalah kaca mata, topi dan lainnya.

2.3.2 Prinsip Eigenace

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), mengembangkan suatu teknik yang menunjukkan wajah menggunakan analisis komponen, teknik tersebut menghitung koordinat sistem wajah yang disebut dengan eigenpicture.



Gambar 2.3 Citra Pelatihan



Gambar 2.4 Citra Mean

Dalam perhitungan eigenvector citra diubah menjadi bentuk mean seperti yang ditunjukkan pada Gambar 2.4. Citra hasil proses eigenface sendiri ditunjukkan pada Gambar 2.5.



Gambar 2.5 Citra hasil proses eigenface

2.3.3 Perhitungan Eigenface

Perhitungan eigenface citra adalah sebagai berikut:

1. Mengisi variabel S dengan seluruh citra wajah input ($?i - ?M$)
2. Setiap citra ditransformasikan ke dalam vektor dengan ukuran N
3. Tentukan nilai tengah atau mean
4. Kemudian tentukan selisih antara citra input dengan citra mean
5. Selanjutnya vektor orthonormal M , u_n , yang menunjukkan distribusi data. Vektor ke- k , u_k : bernilai maksimum terhadap u_k dan u_l adalah eigenvector dan eigenvalue
6. Nilai matriks C akan diperoleh
7. Kemudian tentukan eigenvector, v_1, u_1 .

Proses Perhitungan eigenfacenya adalah:

1. Citra wajah baru yang akan ditransformasikan menjadi komponen eigenface, dibandingkan dengan citra input yang telah diubah menjadi bentuk mean kemudian dikalikan dengan eigenvector.
2. Kemudian tentukan euclidean distance yang merepresentasikan citra wajah tersebut.

2.4 Pengenalan JAVA

2.4.1 Sejarah JAVA

Produk pertama proyek Green adalah Star 7 (*7), sebuah kendali jarak jauh yang sangat cerdas. Dikarenakan pasar masih belum tertarik dengan produk konsumen cerdas maka proyek Green harus menemukan pasar lain dari teknologi yang diciptakan. Pada saat yang sama, implementasi WWW dan Internet sedang mengalami perkembangan pesat. Di lain pihak, anggota dari proyek Green juga menyadari bahwa Java dapat digunakan pada pemrograman internet, sehingga penerapan selanjutnya mengarah menjadi teknologi yang berperan di web

Sebagai sebuah bahasa pemrograman, Java dapat membuat seluruh bentuk aplikasi, *desktop*, *web* dan lainnya, sebagaimana dibuat dengan menggunakan bahasa pemrograman konvensional yang lain.

2.4.2 Pengertian JAVA

Berdasarkan white paper resmi dari SUN, Java memiliki karakteristik berikut :

1. Sederhana (Simple)
Bahasa pemrograman Java menggunakan Sintaks mirip dengan C++ namun sintaks pada Java telah banyak diperbaiki terutama menghilangkan penggunaan pointer yang rumit dan multiple inheritance. Java juga menggunakan automatic memory allocation dan memory garbage collection.
2. Berorientasi objek (Object Oriented)
Java menggunakan pemrograman berorientasi objek yang membuat program dapat dibuat secara modular dan dapat dipergunakan kembali. Pemrograman berorientasi objek memodelkan dunia nyata kedalam objek dan melakukan interaksi antar objek-objek tersebut.
3. Terdistribusi (Distributed)
Java dibuat untuk membuat aplikasi terdistribusi secara mudah dengan adanya libraries networking yang terintegrasi pada Java.
4. Interpreted
Program Java dijalankan menggunakan interpreter yaitu Java Virtual Machine (JVM). Hal ini menyebabkan source code Java yang telah dikompilasi menjadi Java bytecodes dapat dijalankan pada platform yang berbeda-beda.

5. Robust

Java mempunyai reliabilitas yang tinggi. Compiler pada Java mempunyai kemampuan mendeteksi error secara lebih teliti dibandingkan bahasa pemrograman lain. Java mempunyai runtime-Exception handling untuk membantu mengatasi error pada pemrograman.

6. Secure

Sebagai bahasa pemrograman untuk aplikasi internet dan terdistribusi, Java memiliki beberapa mekanisme keamanan untuk menjaga aplikasi tidak digunakan untuk merusak sistem komputer yang menjalankan aplikasi tersebut.

7. Architecture Neutral

Program Java merupakan platform independent. Program cukup mempunyai satu buah versi yang dapat dijalankan pada platform berbeda dengan Java Virtual Machine.

8. Portable

Source code maupun program Java dapat dengan mudah dibawa ke platform yang berbeda-beda tanpa harus dikompilasi ulang.

9. Multithreaded

Java mempunyai kemampuan untuk membuat suatu program yang dapat melakukan beberapa pekerjaan secara sekaligus dan simultan.

10. Dynamic

Java didesain untuk dapat dijalankan pada lingkungan yang dinamis. Perubahan pada suatu class dengan menambahkan properties ataupun method dapat dilakukan tanpa mengganggu program yang menggunakan class tersebut.

2.4.3 Fase – fase Pemrograman JAVA

Gambar dibawah ini menjelaskan aliran proses kompilasi dan eksekusi sebuah program Java:

Langkah pertama dalam pembuatan sebuah program berbasis Java adalah menuliskan kode program pada text editor. Contoh text editor yang dapat digunakan antara lain : notepad, vi, emacs dan lain sebagainya. Kode program yang dibuat kemudian tersimpan dalam sebuah berkas berekstensi .java.

Setelah membuat dan menyimpan kode program, kompilasi file yang berisi kode program tersebut dengan menggunakan Java Compiler. Hasil dari adalah berupa berkas bytecode dengan ekstensi .class.

Berkas yang mengandung bytecode tersebut kemudian akan dikonversikan oleh Java Interpreter menjadi bahasa mesin sesuai dengan jenis dan platform yang digunakan.

2.4.4 NetBeans IDE

Pembuatan Program Java dapat dilakukan dengan menggunakan notepad, akan tetapi untuk meningkatkan produktivitas dan efektifitas dalam proses pengembangan maka IDE (Integrated Development Environment) atau Text Editor yang tepat akan membantu. IDE yang ada bersifat komersial/propiertari, ada juga yang open source. Open source Text Editor Java yang paling populer saat ini adalah Jedit (<http://www.jedit.org>) sedangkan IDE java yang murni dibuat dengan library java/ JSDK dari sun adalah NetBeans yang pada penulisan ini mencapai versi 6.8.

Kemampuan NetBeans bisa ditingkatkan dan ditambahkan melalui modul-modul plugin seperti modul untuk game application atau beberapa plugin yang mendukung web service dan masih banyak yang lainnya yang tidak bisa disebutkan dan bahkan kita juga mendapatkan UML Designer untuk keperluan mendesain system yang akan kita buat

2.5 MySQL (Database)

MySQL ada sebuah perangkat lunak sistem manajemen basis data SQL (database management system) atau DBMS yang multithread, multi-user, dengan sekitar 6 juta instalasi di

seluruh dunia. MySQL AB membuat MySQL tersedia di berbagai perangkat lunak gratis di bawah lisensi GNU General Public Licence (GPL), tetapi mereka juga menjual dibawah lisensi komersial untuk kasus – kasus dimana penggunaanya tidak cocok dengan penggunaan GPL.

MySQL adalah sebuah implementasi dari sistem manajemen basisdata relasional (RDBMS) yang didistribusikan secara gratis dibawah lisensi GPL (General Public License). Setiap pengguna dapat secara bebas menggunakan MySQL, namun dengan batasan perangkat lunak tersebut tidak boleh dijadikan produk turunan yang bersifat komersial. MySQL sebenarnya merupakan turunan salah satu konsep utama dalam basisdata yang telah ada sebelumnya; SQL (Structured Query Language). SQL adalah sebuah konsep pengoperasian basisdata, terutama untuk pemilihan atau seleksi dan pemasukan data, yang memungkinkan pengoperasian data dikerjakan dengan mudah secara otomatis.

Kehandalan suatu sistem basisdata (DBMS) dapat diketahui dari cara kerja pengoptimasi-nya dalam melakukan proses perintah-perintah SQL yang dibuat oleh pengguna maupun program-program aplikasi yang memanfaatkannya. Sebagai peladen basis data, MySQL mendukung operasi basisdata transaksional maupun operasi basisdata non-transaksional. Pada modus operasi non-transaksional, MySQL dapat dikatakan unggul dalam hal unjuk kerja dibandingkan perangkat lunak peladen basisdata kompetitor lainnya. Namun demikian pada modus non-transaksional tidak ada jaminan atas reliabilitas terhadap data yang tersimpan, karenanya modus non-transaksional hanya cocok untuk jenis aplikasi yang tidak membutuhkan reliabilitas data seperti aplikasi blogging berbasis web (wordpress), CMS, dan sejenisnya. Untuk kebutuhan sistem yang ditujukan untuk bisnis sangat disarankan untuk menggunakan modus basisdata transaksional, hanya saja sebagai konsekuensinya unjuk kerja MySQL pada modus transaksional tidak secepat unjuk kerja pada modus non-transaksional.

2.6 Webcam

Webcam (singkatan dari web camera) adalah sebuah kamera video digital kecil yang dihubungkan ke komputer melalui (biasanya) port USB ataupun port COM. Ada berbagai macam merek webcam, di antaranya LogiTech, Itech, SunFlowwer dan sebagainya. Webcam biasanya beresolusi sebesar 352 x 288 / 640 x 480 piksel, namun ada yang kualitasnya hingga 1 megapiksel. Sekarang hampir semua kamera digital dan telepon genggam bisa dijadikan sebagai kamera web (webcam).



Gambar 2.8 Webcam

Istilah webcam merujuk pada teknologi secara umumnya, sehingga kata web terkadang diganti dengan kata lain yang mendeskripsikan pemandangan yang ditampilkan di kamera, misalnya StreetCam yang memperlihatkan pemandangan jalan, Metrocam yang memperlihatkan pemandangan panorama kota dan pedesaan, TraffiCam yang digunakan untuk memonitor keadaan jalan raya, cuaca dengan WeatherCam, bahkan keadaan gunung berapi dengan VolcanoCam.

Kabel support yang dibuat dari bahan yang fleksibel, salah satu ujungnya dihubungkan dengan papan sirkuit (PCB) dan ujung satu lagi memiliki konektor. Kabel ini dikontrol untuk

menyesuaikan ketinggian, arah dan sudut pandang web camera. Sebuah webcam biasanya dilengkapi dengan software, software ini mengambil gambar-gambar dari kamera digital secara terus menerus ataupun dalam interval waktu tertentu dan menyiarkannya melalui koneksi internet. Ada beberapa metode penyiaran dan yang paling umum adalah software mengubah gambar ke dalam bentuk file JPEG dan meng-upload-nya ke web server menggunakan File Transfer Protocol (FTP).

Frame rate mengindikasikan jumlah gambar sebuah software dapat ambil dan transfer dalam satu detik. Untuk streaming video, dibutuhkan minimal 15 frame per second (fps) atau idealnya 30 fps. Untuk mendapatkan frame rate yang tinggi, dibutuhkan koneksi internet yang tinggi kecepatannya. Sebuah webcam tidak harus selalu terhubung dengan komputer, ada webcam yang memiliki software webcam dan web server built-in, sehingga yang diperlukan hanyalah koneksi internet, webcam ini dinamakan “network camera”. Penggunaan webcam mencakup video conferencing, internet dating, video messaging, home monitoring, images sharing, video interview, video phone-call, dan banyak hal lain. Kamera untuk video conference biasanya berbentuk kamera kecil yang terhubung langsung dengan komputer. Kamera analog juga terkadang digunakan, kamera ini terhubung dengan video capture card dan tersambung dengan internet (baik langsung maupun tidak langsung). Saat ini kamera untuk video conference sudah makin maju, sudah ada webcam yang di dalamnya terdapat microphone maupun noise cancellation untuk memfokuskan audio ke speaker yang terletak di depan kamera sehingga noise yang ada tidak mengganggu jalannya konferensi.

Webcam memiliki fitur-fitur dan setting yang bermacam-macam, di antaranya adalah:

1. Motion sensing, webcam akan mengambil gambar ketika kamera mendeteksi gerakan.
2. Image archiving, pengguna dapat membuat sebuah archive yang menyimpan semua gambar dari webcam atau hanya gambar-gambar tertentu saat interval pre-set.
3. Video messaging, beberapa program messaging mendukung fitur ini.
4. Advanced connections, menyambungkan perangkat home theater ke webcam dengan kabel maupun nirkabel.
5. Automotion, kamera robotik yang memungkinkan pengambilan gambar secara pan atau tilt dan setting program pengambilan frame berdasarkan posisi kamera.
6. Streaming media, aplikasi profesional, setup webcam dapat menggunakan kompresi MPEG4 untuk mendapatkan streaming audio dan video yang sesungguhnya.
7. Custom coding, mengimpor kode komputer pengguna untuk memberitahu webcam apa yang harus dilakukan (misalnya automatically refresh).
8. AutoCam, memungkinkan pengguna membuat webpage untuk webcam-nya secara gratis di server perusahaan pembuat webcam.

III: TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN

3.1 Tujuan

1. Menentukan komponen apa saja yang diperlukan untuk membangun Aplikasi Face Recognition dengan Menggunakan Metode Eigenface.
2. Merancang Aplikasi Face Recognition Dengan Menggunakan Metode Eigenface. sesuai dengan perhitungan Eigenface yang dikeluarkan MIT.
3. Mengujicoba sistem Face Recognition dengan Menggunakan Metode Eigenface dan menentukan tingkat kemiripan berdasarkan gambar yang diambil dari di salah satu sampel serta membandingkan hasil perhitungan sistem dengan penghitungan manual

3.2 Manfaat

Adapun penelitian ini diharapkan memberikan manfaat bagi pihak-pihak yang terkait dengan penelitian ini, antara lain:

1. Bagi Peneliti

Menambah ilmu dan pengalaman dalam bidang pengolahan citra pada jurusan teknik informatika, memberikan kontribusi dalam pengembangan pada dunia teknik informatika dan meningkatkan kualitas diskusi – diskusi dengan mahasiswa.

2. Bagi Lembaga/Universitas

Hasil dari penelitian ini dapat digunakan sebagai salah satu bentuk pengenalan wajah untuk program absensi.

3. Bagi Masyarakat

Dapat memberikan alternatif baru dalam pengenalan wajah sehingga dapat digunakan untuk absensi, pengenalan teoris dan lain sebagainya.

IV: METODOLOGI PENELITIAN

4.1 Metodologi Penelitian

Untuk menyelesaikan tugas kahir ini, maka dilakukan langkah-langkah sebagai berikut:

1. Pengumpulan data dan Literatur.

Merupakan usaha untuk lebih memudahkan dalam melengkapi data dan masalah yang merupakan sumber referensi bagi penulis dalam mengambil langkah-langkah pengamatan.

2. Perancangan system

Penerapan Aplikasi Face Recognition Menggunakan Metode Eigenface. Eigen face adalah salah satu algoritma pengenalan wajah yang berdasarkan pada Principle Component Analysis (PCA) yang dikembangkan di MIT

3. Rencana pengujian

Pengujian Deteksi Wajah, Pengujian Pemrosesan Awal Wajah, Pengujian Pengenalan Wajah

4. Kesimpulan

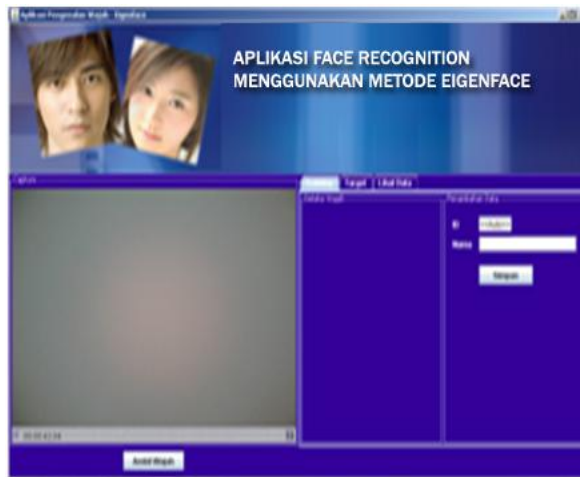
Dari hasil perancangan sampai dengan pengujian didapatkan berbagai kesimpulan mengenai metode yang digunakan tentang berbagai kelemahan, kelebihan dan tingkat keberhasilan metode tersebut.

V: HASIL DAN PENGUJIAN

5.1 Hasil

5.1.1 Form Menu Utama

Tampilan awal dari Aplikasi Face Recognition dengan Algoritma Eigenface yaitu tampilan Form Main Menu Terdiri dari tombol Ambil wajah untuk menuju ke form input, tombol Training untuk menuju menampilkan gambar yang telah di input, tombol Target untuk menampilkan gambar target sebagai data test, Tombol Lihat Data untuk melihat data yang telah disimpan dalam database, Tombol Simpan untuk menyimpan data.



Gambar 5.1 Tampilan Main Menu

5.1.2 Form Ambil Wajah

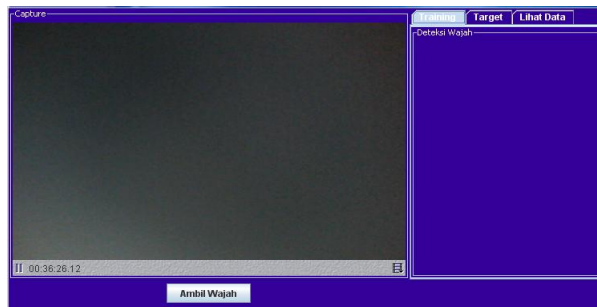
Form ini berfungsi untuk menampilkan gambar yang akan di capture.



Gambar 5.2 Tampilan Form Input citra wajah

5.1.3 Form Target

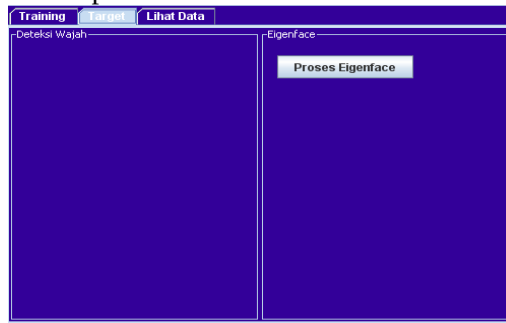
Proses data target menggunakan webcam untuk melakukan capture deteksi gambar wajah seperti pada saat pengisian foto untuk data manusia. Hasil capture kemudian dicocokkan dengan foto training yang ada pada tabel citra latih dan dilakukan proses identifikasi dengan mencocokkan data yang ada



Gambar 5.3 Tampilan Form Target

5.1.4 Form Proses Eigenface

Pada Form Proses Eigenface digunakan untuk proses matching wajah yaitu mencari citra wajah yang mirip. Yang telah di simpan.



Gambar 5.4 Proses Eigenface

5.2 Implementasi dan Pengujian Aplikasi

Tahap implementasi merupakan lanjutan dari tahap analisa sistem dan perancangan sistem yang sudah dibahas di bab sebelumnya, dalam aplikasi pengenalan wajah menggunakan metode Eigenface.

5.2.1 Pengujian untuk capture wajah

Posisi wajah di depan camera selanjutnya untuk mencapture wajah dengan menekan tombol Ambil Wajah



Gambar 5.8 Hasil image yang cocok

VI: KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Dari hasil penelitian, perancangan dan implementasi yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Proses Aplikasi Face Recognition dengan Algoritma Eigenface, dilakukan dengan melakukan input citra wajah dan input data pada data training. Kemudian saat data test dilakukan deteksi wajah, jika hasil cocok dengan data citra wajah pada database. Maka proses pengenalan wajah berhasil dan dinyatakan cocok.
2. Jarak antara webcam, perubahan posisi, perubahan cahaya dan penambahan detail atau atribut sangat berpengaruh dalam proses pendeteksian wajah.
3. Proses pengenalan akan berjalan dengan baik bila capture wajah hasil deteksi jelas dan tidak kabur

6.2 Saran

1. Agar pengembangan sistem dilakukan dengan cara membandingkan dengan metode pengenalan wajah lainnya. misalnya metode Quickprop pada jaringan syaraf tiruan.
2. Penggunaan perancangan software dengan java mengalami kesulitan, karena tidak adanya operasi-operasi interval dalam perhitungan matriks. Kesulitan lainnya adalah belum adanya komponen untuk mengendalikan webcam, misalnya bagaimana agar webcam dapat melakukan capture gambar. Sebaiknya menggunakan software dengan komponen yang lebih lengkap.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Anton, Howard. (2010). *Elementary Linear Algebra*, Sons Inc, United state of America.
- [2] Kristanto,Hariato.(1994). *Konsep dan Perancangan Database*, Penerbit Andi,Yogyakarta.
- [3] Nugroho,Bunafit. (2004). *Database Relasional dengan MySQL*, Penerbit Andi,Yogyakarta.
- [4] Harianto, Bambang. (2007). *Esensi-Esensi Bahasa Pemrograman Java*, Informatika, Bandung
- [5] Sijarmata,Jamer. (2004). *Rekayasa Perangkat Lunak*, Penerbit Andi,Yogyakarta.
- [6] Suryabrata, Sumadi. (2003). *Metodologi Penelitian*. Jakarta: PT RajaGrafindo Persada.
- [7] Syarief, Mulkam. (2012) *Berbagai Project Java dengan IDE Netbeans*, Penerbit andi, Yogyakarta.
- [8] Nathanael, Ryan, Yustus Eko Oktian. 2012. *Face Detection dengan Adaptive Threshold dan Grayscale filter*. <http://uniknown.wordpress.com/2012/04/12/face-detection/>
- [9] <http://opencv.willowgarage.com/wiki/FaceRecognitin>, 2 Juni 2012.[10] http://www.cognotics.com/opencv/servo_2007_series/part_4/index.html, 2 Juni 2012
- [11] http://www.cognotics.com/opencv/servo_2007_series/part_4/page_2.html, 2 Juni 2012
- [12] http://www.cognotics.com/opencv/servo_2007_series/part_4/page_3.html, 2 Juni 2012