

ANALISIS PENYIMPANAN DATA BIOMETRIK PADA BASIS DATA

Calvin Alexander Kadang¹, Rizqi Tri
Atmojo²

Program Studi Sistem Informasi, Fakultas Ilmu
Komputer
Universitas Pembangunan Nasional Veteran
Jakarta

Jl. Rs. Fatmawati, Pondok Labu, Jakarta Selatan, DKI Jakarta, 12450,
Indonesia rizkyclaw46@gmail.com,
calvin.alexkadang@gmail.com

Abstrak. Perkembangan zaman membuat sistem informasi harus terus dikembangkan sesuai dengan yang diminta dan dibutuhkan pasar pada zaman tersebut. Perekaman biometrik merupakan inovasi baru dalam autentikasi dan keamanan identitas pengguna, sistem informasi diminta untuk dapat memajemen perekaman biometrik. Analisis ini bertujuan untuk mengetahui apakah basis data perlu pemodernan jika sistem informasi terkait sudah memiliki sistem dan perangkat yang canggih. Subjek uji coba dalam analisis ini adalah perangkat *Digital Persona U.are.U 4500* dan metode *neuro fuzzy*. Metode penulisan yang digunakan adalah deskriptif kualitatif, dengan teknik pengumpulan data studi kepustakaan. Oleh karena itu, analisis ini akan menunjukkan bagaimana cara perekaman biometrik, dan bagaimana biometrik disimpan, maka dapat disimpulkan hubungan basis data dan sistem informasi serta apakah basis data perlu dikembangkan jika sistem informasi berkembang.

Kata Kunci: Sistem, Sistem Informasi, Data, Basis Data, Biometrik

1. Pendahuluan

1.1 Latar Belakang

Sistem informasi adalah kumpulan dari subsistem, komponen sistem, prosedur, dan aktifitas yang mempunyai tujuan yang sama, yaitu membentuk informasi dan digunakan sebagai penentu keputusan. Basis data adalah kumpulan data/arsip yang saling berhubungan dan disimpan di dalam komputer secara sistematis sehingga dapat diperiksa menggunakan suatu program komputer untuk membentuk informasi dari basis data tersebut. Basis data merupakan subsistem yang paling utama dalam membentuk sistem.

Perkembangan zaman dan permintaan kebutuhan terbaru membuat banyak hal dapat menjadi data, data tersebut akan digunakan dalam sistem, data dapat berupa suara, retina, urutan peristiwa, sensor, dan bahkan bau. Selain kemampuan basis data dalam menyimpan hal-hal baru, kecepatan adalah komponen utama dalam menentukan kenyamanan seseorang dalam menggunakan sistem informasi, dan menentukan keefektifan sistem, karena semakin lama basis data dalam menyimpan data, semakin berkurang daya jual dan kalah saing.

Oleh karena itu, saya ingin mencari tahu bagaimana hubungan/relasi kerja saat suatu sistem, program, dan aplikasi pembaca biometrik saat menyimpan data tersebut di basis data, dan cara basis data dalam beradaptasi sesuai dengan berkembangnya zaman dan permintaan kebutuhan.

Basis data adalah kumpulan data/arsip yang saling berhubungan dan disimpan di dalam komputer secara sistematis sehingga dapat diperiksa menggunakan suatu program komputer untuk memperoleh informasi dari basis data tersebut.

1.2 Rumusan

Masalah

1. Apa itu Basis data ?
2. Apa itu Sistem informasi ?
3. Apa itu biometrik ?
4. Macam biometrik ?
5. Cara basis data menyimpan data biometrik ?

1.3

Tujuan

1. Mengidentifikasi cara kerja sistem atau metode penangkapan biometrik.
2. Mengetahui peran basis data dan keterkaitan basis data terhadap biometrik

2. Sumber

Data

Sumber data adalah segala sesuatu yang dapat memberikan informasi mengenai data berdasarkan sumber informasinya.

2.1 Data

sekunder

Data sekunder yaitu data yang telah dikumpulkan untuk maksud selain menyelesaikan masalah yang sedang dihadapi. Data ini dapat ditemukan dengan cepat. Dalam penelitian ini yang menjadi sumber data sekunder adalah literatur, artikel, jurnal serta situs di internet yang berkenaan dengan penelitian yang dilakukan.⁴⁸ Selain data primer, sumber data yang dipakai peneliti adalah sumber data sekunder, data sekunder didapat melalui berbagai sumber yaitu literatur artikel, serta situs di internet yang berkenaan dengan penelitian yang dilakukan.

3. Landasan Teori

3.1 Teori

Data

Kadir (2009:2) Menyatakan bahwa data adalah pernyataan dari fakta yang dapat direkam dan disimpan pada media komputer, misalnya flash disk. Data dapat berupa nama, alamat, kodepos, nomor, dokumen, gambar, suara, ataupun potongan video. Data juga dapat diartikan sebagai kumpulan fakta yang diperlukan pengguna informasi atau pemilik informasi,

3.2 Teori Basis

Data

Ramakrishnan dalam Kadir (2009:9) Menyatakan bahwa basis data adalah kumpulan data yang umumnya menjabarkan aktivitas-aktivitas dari satu atau lebih dari satu organisasi terkait. Secara mudah, basis data adalah tempat penyimpanan sebuah data atau kumpulan data dan dapat digunakan untuk menyimpan dan memanggil data.

3.3 Teori

Sistem

Hariyanto (2008:27—28) menyatakan bahwa sistem adalah kumpulan komponen perangkat keras dan perangkat lunak untuk menyediakan lingkungan produktif untuk komputasi. Sistem juga berarti kumpulan subsistem, perangkat keras, perangkat lunak, dan komponen yang mempunyai fungsi berbeda namun memiliki tujuan yang sama.

Beberapa prinsip umum sistem adalah sebagai berikut:

1. Sistem selalu merupakan bagian sistem lebih besar. Sistem dapat dipartisi menjadi (sub)sistem-(sub)sistem yang lebih kecil.
2. Sistem lebih terspesialisasi akan kurang dapat beradaptasi untuk menghadapi keadaan-keadaan berbeda.
3. Lebih besar ukuran sistem maka akan memerlukan lebih banyak sumber daya untuk operasi dan pemeliharaan.
4. Sistem senantiasa mengalami perubahan, tumbuh, dan berkembang.

3.4 Teori Sistem Informasi

Kadir (2003:10) menyatakan bahwa sistem Informasi adalah kombinasi dari sejumlah komponen (manusia, komputer, teknologi informasi) yang akan memproses data menjadi informasi untuk mencapai suatu sasaran atau tujuan. Sistem informasi juga diartikan sebagai kumpulan subsistem, perangkat keras, perangkat lunak, dan komponen yang mempunyai fungsi berbeda namun memiliki tujuan yang sama dalam menciptakan dan membentuk informasi yang akan digunakan sebagai penentu keputusan.

3.5 Teori Biometrik

Biometrik (berasal dari *bahasa Yunani bios* yang artinya hidup dan *metron* yang artinya mengukur) secara umum adalah studi tentang karakteristik biologi yang terukur. Dalam dunia teknologi informasi, biometrik relevan dengan teknologi yang digunakan untuk menganalisa fisik dan kelakuan manusia dalam autentifikasi.

Jain (2006) Menyatakan bahwa sejumlah biometrik telah diajukan, diteliti, dan dievaluasi untuk aplikasi identifikasi (autentikasi). Masing-masing biometrik memiliki kelebihan dan keterbatasan masing-masing. Dengan demikian, setiap biometrik dapat dipertimbangkan untuk digunakan pada aplikasi identifikasi (autentikasi) tertentu. Biometrik terdiri dari beberapa jenis, yaitu:

1. Suara

Suara merupakan karakteristik dari seorang individu. Bagaimanapun, suara tidak diharapkan menjadi cukup unik untuk memenuhi identifikasi terhadap individu dari suatu database identitas yang besar.

2. Sidik Jari

Sidik jari adalah aliran grafis yang menyerupai buncung yang ada pada jari-jari manusia. Bentuk sidik jari bergantung pada kondisi inisial dari perkembangan embrionik dan dipercaya sangatlah unik dari masing-masing orang (dan dari setiap jarinya). Biasanya, gambar sidik jari diperoleh dengan dua cara yaitu dengan menscan impresi jari yang diberi tinta atau dengan menggunakan scanner sidik jari untuk menemukan *Minutiae*

Minutiae berasal dari bahasa Inggris yang berarti ‘barang yang tidak berarti’ atau ‘rincian yang tidak penting’ Seperti artinya, *minutiae* sebenarnya merupakan rincian sidik jari yang tidak penting bagi kita, tetapi bagi sebuah mesin pemindai sidik jari, itu adalah detil yang sangat diperhatikan. Untuk lebih jelasnya, *minutiae* pada sidik jari adalah titik-titik yang mengacu pada:



Gambar 1 Titik-titik *Minutiae*

Titik-titik *Minutiae*

- a. Crossover (persilangan dua garis), b. Core (putar-balikan sebuah garis),
 - c. Bifurcation (percabangan sebuah garis),
 - d. Ridge ending (berhentinya sebuah garis),
 - e. Island (sebuah garis yang sangat pendek),
 - f. Delta (pertemuan dari tiga buah garis yang membentuk sudut), dan
 - g. Pore (percabangan sebuah garis yang langsung diikuti dengan menyatunya kembali percabangan tersebut sehingga membentuk sebuah lingkaran kecil).
3. Wajah
Wajah adalah salah satu dari biometrik lain yang paling dapat diterima karena wajah merupakan satu dari metode yang paling umum untuk identifikasi. Wajah digunakan oleh manusia sebagai interaksi visualnya.
 4. Iris
Tekstur visual dari iris manusia ditentukan oleh proses morfogenik yang kacau selama perkembangan embrio manusia dan diposisikan agar menjadi unik untuk masing-masing manusia dan setiap mata. Suatu gambar mata biasanya diambil menggunakan proses citra tanpa kontak menggunakan kamera CCD dengan resolusi 512 dpi.
 5. Telinga
Telah diketahui bahwa pola telinga dan struktur dari jaringan kartilagenus dari pinna adalah istimewa. Ciri-ciri dari telinga tidak diharapkan unik untuk masing-masing individu. Pendekatan pengenalan telinga berdasar pada penyesuaian vektor jarak dari bagian penting pada pinna dari suatu lokasi yang dikenal.
 6. Gaya Berjalan

Gaya berjalan adalah cara khas orang berjalan dan merupakan tingkah laku biometrik yang kompleks spatio-temporal. Tingkah laku tidak harus unik untuk setiap individu, tetapi cukup berkarakter untuk dapat digunakan pada autentikasi identitas. Gaya berjalan merupakan biometrik perilaku dan mungkin tidak selalu tetap terutama pada jangka waktu yang lama.
 7. Keystroke (Mengetik di komputer) secara Dinamis
Telah dihipotesa bahwa setiap orang mengetik pada keyboard komputer dengan cara yang khas. Biometrik perilaku ini tidak diharapkan unik bagi setiap individunya tetapi dapat memberikan informasi perbedaan yang cukup untuk melakukan autentikasi identitas.
 8. DNA

DNA (Deoxyribo Nucleic Acid) merupakan kode satu dimensi asal yang unik untuk seorang individu. Kecuali untuk kondisi kembar identik yang memiliki pola DNA yang identik. DNA belakangan ini telah banyak digunakan pada aplikasi forensik untuk identifikasi.
 9. Tanda Tangan dan Emisi Akustik
Cara seseorang menandai namanya diketahui sebagai karakteristik individual. Walaupun tanda tangan membutuhkan hubungan dan usaha dengan peralatan menulis, tanda tangan terlihat dapat diterima pada pemerintahan, legal, dan transaksi komersial sebagai metode autentikasi personal.

10. Bau

Telah diketahui bahwa setiap objek mengeluarkan bau yang mencirikan komposisi kimia dan dapat digunakan untuk membedakan obyek yang berbeda-beda. Hal lainnya, teknologi deteksi bau otomatis, kini diinvestigasi untuk mencari ladang minyak. Kepulan dari udara disekeliling objek ditiupkan melalui susunan suatu sensor kimia, yang masing-masing sensitif terhadap kelompok bahan tertentu.

11. Pembacaan Retina

Pembuluh darah pada retina strukturnya sangat kaya dan sangat khas pada setiap individu dan pada masing-masing mata. Retina dianggap sebagai biometrik yang paling aman karena retina tidak mudah untuk mengubah atau meniru pembuluh darah retina. Pembacaan retina, banyak digunakan pada film-film dan instalasi militer, dan seringkali digunakan pada teknologi biometrik dengan teknologi tinggi dan biaya mahal. Pembuluh darah retina juga dapat memetakan kondisi medis seperti darah tinggi.

12. Geometri Tangan dan Jari

Belakangan ini, geometri tangan telah menjadi cara kontrol biometrik yang paling populer yang telah mengambil hampir separuh dari pasar akses kontrol fisik. Geometri tangan tidak unik dan tidak dapat diskalakan untuk sistem yang membutuhkan identifikasi individu dari identitas populasi yang besar.

4. Metode Penulisan

Metode penulisan yang digunakan adalah metode deskriptif kualitatif, metode ini dapat bersifat studi pustaka. Studi kepustakaan adalah segala usaha yang dilakukan oleh peneliti untuk menghimpun informasi yang relevan dengan topik atau masalah yang akan atau sedang diteliti. Studi kepustakaan adalah teknik pengumpulan data dengan mengadakan studi penelaahan terhadap buku-buku, literatur-literatur, catatan-catatan, dan laporan-laporan yang ada hubungannya dengan masalah yang dipecahkan. Informasi diperoleh dari buku, jurnal, dan laporan penelitian. Sementara ini teknik pengumpulan data yang kami lakukan adalah:

1. Pengumpulan informasi

Pengumpulan data dengan metode studi kepustakaan, seluruh variabel kualitatif didapatkan melalui dokumen penelitian.

2. Pengembangan data

Informasi atau data yang kami dapat, kami kembangkan dan di kemas kembali agar sesuai dengan tema dari penelitian yang kami lakukan. Setelah itu kami kaitkan informasi yang di dapat sesuai dengan keadaan di lapangan.

3. Kesimpulan Hasil data yang sudah kami sesuaikan kami kemas kembali dan dijadikan sebagai hasil akhir dari makalah analisis ini.

4.1 Subyek Penelitian

Subyek penelitian kami adalah perangkat *Digital Persona U.are.U 4500* dalam Sidik Jari dan perhitungan metode logika *neuro fuzzy*.

5. Analisis Dan Pembahasan

Sidik

Jari

Perangkat keras: Digital Persona U.are.U 4500 (Hardware + SDK)

The U.are.U 4500 Fingerprint Reader adalah USB yang sempurna perangkat untuk desktop individu. Secara otomatis dapat menangkap dan mengenkripsi citra sidik jari sebelum mengirimnya ke mesin biometrik DigitalPersona® FingerJet™ untuk verifikasi. sensornya dibuat dari beberapa chip semikonduktor pada sebuah sel yang tipis. Setiap sel memiliki tempat konduktor yang ditutupi dengan lapisan isolasi.

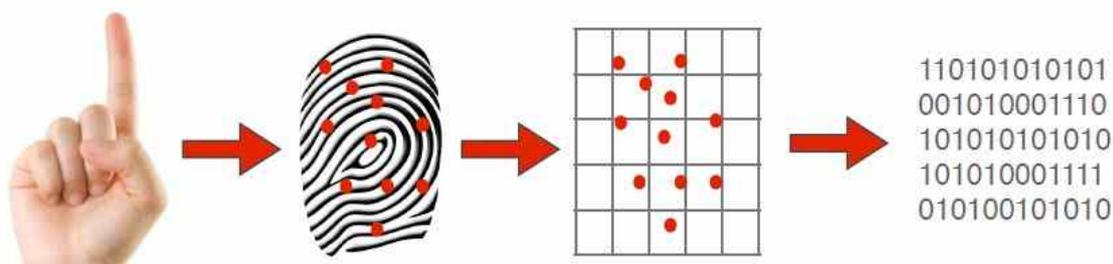
Cara kerja

1. Sensor tersebut terhubung dengan sebuah integrator yang dilengkapi dengan inverter penguat yang dapat menerjemahkan, sehingga pada akhirnya akan membentuk sidik jari yang sedang dipindai. Setelah mesin pemindai menyimpan image atau gambar yang diambil, mesin lalu melakukan pencarian minutiae atau mencari titik-titik minutiae. Lalu mesin pemindai akan mencari kecocokan pola pada minutiae-minutiae yang telah terkumpul tersebut.



Gambar 2 Minutiae pada sidik jari

2. Mengubah minutiae menggunakan metode garis proyeksi. Metode garis proyeksi adalah contoh transformasi cartesian, metode ini membuat garis proyeksi dengan persamaan $y = \rho x + c$ dengan ρ adalah kemiringan garis dan c adalah konstanta. Semua titik minutiae diproyeksikan ke dalam garis tersebut dengan menghitung nilai koordinat relatif titik minutiae terhadap titik pusat, kemudian mencari koordinat titik proyeksi horizontal (2) dan proyeksi vertikal. Vektor hasil transformasi garis proyeksi adalah jumlah titik proyeksi di setiap partisi, misalkan $v = \{2,4,0,5,6,4\}$.



Gambar 3 Konversi Minutiae menjadi kode Cartesian

5.1 Retina Scanner

Pada bab ini akan dibahas mengenai perancangan algoritma yang digunakan untuk identifikasi retina dengan metode logika *neuro fuzzy*.

Eka (2005) Menyatakan bahwa *neuro fuzzy* adalah suatu jaringan kerja antara jaringan syaraf tiruan dengan system inferensi fuzzy (Fuzzy Inference System) model Sugeno. Sistem ini disebut juga suatu kelas jaringan adaptif yang secara fungsional sama dengan system inferensi fuzzy (FIS), atau disebut juga dengan *Adaptive Network-based Fuzzy Inference System*.

Cara

Kerja:

Program ini diawali dengan pembacaan data retina masukan yang telah tersedia, yang kemudian di olah pada tahapan

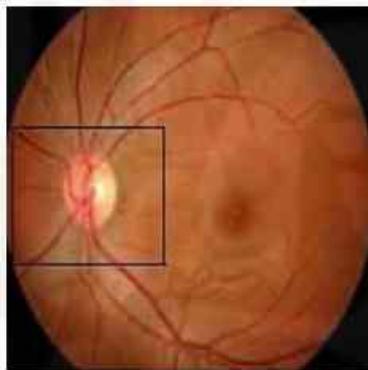
ROI Block untuk mendapatkan *region of interest* dari retina. Selanjutnya pada tahapan *Image Block*, citra retina hasil dari ROI, kemudian dibagi menjadi blok – blok citra berukuran 4 x 4. Kemudian dilakukan konversi warna citra retina dari RGB (*Red Green Blue*) ke HSV (*Hue Saturation Value*). Tahapan berikutnya adalah *Color Feature Extraction*, citra yang telah melewati proses pembentukan *Image Block* diproses melalui *ekstraksi fitur warna*, untuk mendapatkan ciri citra dalam suatu nilai *Hue*, *Saturation* dan *Value*. Nilai HSV ini selanjutnya digunakan sebagai parameter karakteristik bagi *Adaptive Neuro Fuzzy Inference System (ANFIS)*. Pada program ini, tipe *membership function* yang digunakan adalah fungsi keanggotaan Trapesium dan fungsi keanggotaan Gaussian.

a. Proses crop ROI block

Program ini diawali dengan melakukan pemisahan ROI retina dari suatu citra retina. Pemisahan ini dilakukan untuk memisahkan bagian retina mata yang penting atau yang diinginkan untuk diuji yang hasilnya akan dimasukkan kedalam database utama retina dan dilatih dengan logika fuzzy . Bagian dari retina tersebut terdiri dari syaraf-syaraf pusat retina.

Dari seluruh sampel retina yang ada, masing –masing sampel diperlakukan sama dengan pengambilan ROI sebanyak

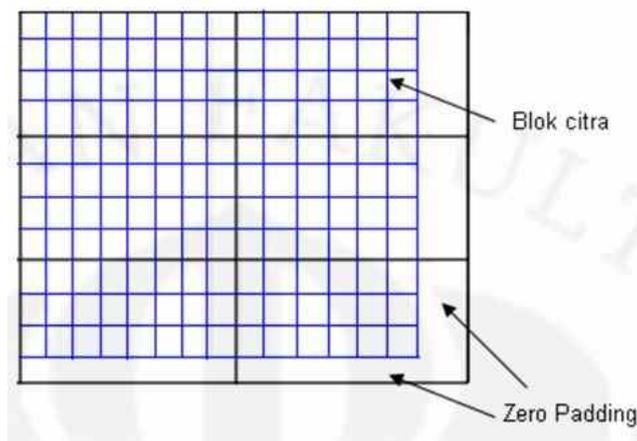
4 kali.



Gambar 4 Pengambilan ROI secara tetap

b. Proses Image Block

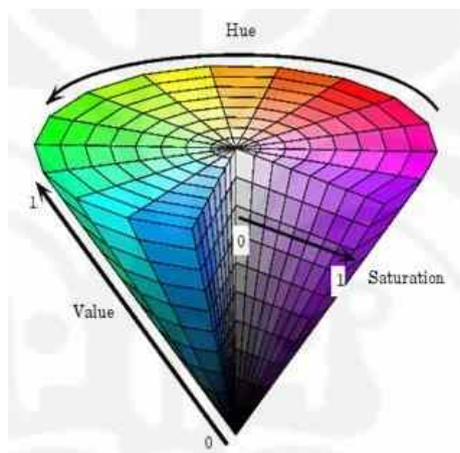
Tahapan berikutnya adalah membentuk citra retina hasil cropping untuk dijadikan blok – blok citra menggunakan operasi blok pembeda (*distinct blocks*). *Distinct blocks* merupakan partisi berbentuk kotak yang membagi sebuah matriks berukuran m x n. *Distinct blocks* membagi matriks citra mulai dari kiri atas tanpa ada overlapping / penumpukan. Jika blok tidak dapat terbagi secara pas, maka akan ditambahkan *zero padding*.



Gambar 5 Ilustrasi Pembagian Blok

c. Color Feature
Extraction

Pada tahapan ekstraksi fitur warna dari citra retina ini, citra hasil image block akan diolah kembali untuk menghasilkan parameter-parameter hue, saturation dan value. Langkah pertama citra hasil image block di konversi warnanya dari RGB ke HSV. Pengkonversian ini dilakukan karena daerah warna HSV sering digunakan untuk pengambilan warna dari sebuah palette warna agar lebih mudah bereksperimen warna dengan HSV daripada menggunakan daerah warna RGB.



Gambar 6 Daerah warna HSV

Hasil perhitungan nilai rata-rata komponen HSV

Nama Retina	Posisi <i>scanning</i>	meanA1	meanB1	meanC1
Nurul	Center 1	0.0563	0.5923	227.5479
	Center 2	0.0565	0.6141	214.6482
	Center 3	0.0558	0.6082	219.2197

5.2
Pembahasan

Sistem scanner sidik jari maupun menggunakan metode *neuro fuzzy* mempunyai dua tugas dasar. Scanner mendapatkan gambar dari jari dan retina lalu menentukan pola bukit dan lembah pada gambar yang didapatkan, dicocokkan dengan pola yang terdapat pada gambar yang telah di-scan sebelumnya. Hanya karakteristik yang

spesifik, yang unik pada setiap sidik jari, yang disimpan dalam bentuk kode biometris yang terenkripsi. Data yang disimpan pada memori adalah seri angka biner yang digunakan untuk verifikasi.

Dapat dilihat dari kedua jenis biometrik yang ditransformasikan pada akhir metode, setiap cara atau perangkat akan membentuk suatu angka biner, angka biner tersebut digunakan sebagai data profil terhadap orang tertentu dan disimpan di dalam basis data, yang akhirnya akan digunakan untuk mengenali orang tersebut, membandingkan biometris, ataupun sebagai identitas.

6. Simpulan Dan Saran

6.1 Simpulan

Pada akhirnya, kita mengetahui bahwa basis data tidak menyimpan hasil foto ataupun cara pengubahan dari foto menjadi angka biner, basis data hanya menyimpan angka biner yang dihasilkan oleh sistem informasi perangkat ataupun metode perhitungan *neuro fuzzy*. Meski begitu, basis data tetap berfungsi besar terhadap penyimpanan data yang akan digunakan oleh pemilik untuk mengambil keputusan terkait biometrik atau identitas.

Kita juga mengetahui bahwa sebenarnya sistem informasilah yang membuat basis data tetap dapat bekerja walaupun basis data tidak mengalami perubahan dalam segi kegunaan, tidak hanya bekerja sebagai penangkap informasi, sistem informasi juga bekerja sebagai penerjemah data untuk memasukan data ke dalam basis data ataupun mengambil data dari basis data untuk digunakan pengguna.

6.2 Saran

Demikianlah analisis penyimpanan data biometrik pada basis data, makalah ini tentunya masih banyak kekurangan yang harus dilengkapi, untuk mencapai kesempurnaan. Saya juga mengetahui bahwa pembahasan dan kesimpulan yang saya buat hanya berdasarkan dua cara untuk mengetahui angka biner biometrik.

7. Daftar Pustaka

- [1] Eka, Aulia. 2005. "Hierarchical Indexing for Region Based Image Retrieval". Thesis Program Master Departemen Teknik Industri dan Sistem Manufaktur, Louisiana State University.
- [2] Hariyanto, Bambang. 2008. Dasar Informatika & Ilmu Komputer. Yogyakarta: GRAHA ILMU.
- [3] Jain, Anil Kumar; Roud Boelle; Sharath Pankanti. 2006. Biometrics: Personal Identification in Networked Society. New York: Springer.
- [4] Kadir, Abdul. 2003. Pengenalan Sistem Informasi. Yogyakarta: ANDI.
- [5] -----, 2008. Dasar Perancangan & Implementasi Database Relasional. Yogyakarta: ANDI
- [6] Suja, Iman. 2005. *Pemrograman SQL dan Database Server MySQL*. Yogyakarta: ANDI