

SISTEM TEMU BALIK CITRA BERBASIS ISI CITRA MENGUNAKAN FITUR WARNA DAN JARAK HISTOGRAM

Phie Chyan¹, Sean Coonery Sumarta²

Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Informasi, Universitas Atma Jaya Makassar
Alamat e-mail: phie_chyan@lecturer.uajm.ac.id¹, sean_ciko@yahoo.com²

ABSTRACT

Today, Collection of image data on the Internet is growing rapidly in terms of quantity. In parallel with this a method of content -based image retrieval (Content -based image retrieval) is needed in the process of identifying and accessing visual information. Content -based image retrieval basically simulates the human perception of an image so that an error occurred in the text -based retrieval methods can be overcome. In this research, the image retrieval system is implemented with the extraction of low level features of the image. Low-level information used in this study is the color information contained in the image. Composition of color pixels in an image can be represented in a color histogram. The degree of similarity between the image color is determined based on the distance between the histogram using Laplace distance and Euclidean distance. The smaller the distance between the histogram, the higher the percentage of similarity of an image. Results of image retrieval through the database will be displayed according to the query by example method performed by a user, based on the sequence of images that have a higher percentage of similarity.

Keywords: Content Based Image Retrieval, Histogram, color space

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi terkini dalam pemrosesan citra digital, jaringan pita lebar dan perangkat penyimpanan digital memungkinkan pengguna dapat dengan mudah menciptakan, mentransmisi, memanipulasi dan menyimpan sejumlah besar dokumen khususnya citra digital. Sebagai imbasnya pemanfaatan basis data citra meluas dan merambah ke berbagai bidang mencakup galeri seni, desain teknik dan arsitektur, desain interior, penginderaan jarak jauh, manajemen sumber daya bumi, GIS (Geographical Information System), pencitraan medis, prakiraan cuaca, sistem komunikasi hingga ke bidang penegakan hukum dan investigasi kriminal, lebih jauh lagi perkembangan pesat dari internet juga ikut memberi sumbangsih terhadap membludaknya koleksi citra digital yang tidak terorganisasi dengan baik, Sebuah studi menunjukkan pada tahun 2004 telah terdapat lebih dari 180 juta citra digital yang berasal dari berbagai web yang diindeks di seluruh dunia dan jumlah ini terus bertambah jutaan berkas setiap harinya[1], tentunya untuk menghadapi persoalan dan tantangan tersebut

suatu teknik temu-balik citra (*image retrieval*) yang efisien menjadi suatu kebutuhan yang tidak dapat ditawar dan karenanya topik ini telah menjadi suatu ketertarikan yang besar bagi peneliti dibidang teknologi informasi dan multimedia dalam dekade terakhir dengan banyaknya penelitian dan sistem yang dikembangkan baik untuk tujuan riset maupun komersial.

Metode *image retrieval* umumnya dilakukan dengan menggunakan pendekatan pengindeksan dan informasi citra berbasis teks. Pada metode ini, gambar diberi keterangan berupa teks yang berhubungan dengan gambar tersebut. Pemberian keterangan pada gambar tersebut dilakukan secara manual. Proses *image retrieval* berbasis teks ini menjadi tidak efisien karena 2 alasan, yaitu: ukuran basis data gambar yang besar dan penilaian subjektif dalam mengasosiasikan hubungan antara teks dan gambar. Kata kunci yang dikodekan orang adalah terbatas pada beberapa istilah yang dihasilkan untuk masing-masing referensi gambar. Lebih jauh lagi beberapa gambar yang menjadi hasil dari query pengguna mungkin saja akan sangat berbeda dari gambar yang diinginkan [2]

1.2 Perumusan Masalah

Perumusan masalah yang teridentifikasi pada usulan penelitian ini adalah

1. Bagaimana menerapkan algoritma ekstraksi ciri warna dan menganalisis kemiripan suatu gambar berdasarkan kedekatan jarak histogramnya.
2. Bagaimana membangun sistem aplikasi yang dapat melakukan proses *retrieval* sebuah gambar dari kumpulan gambar dengan menggunakan algoritma ekstraksi ciri warna dan perbandingan jarak histogram antar gambar

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pengolahan Citra Digital

Pengertian sederhana dari *image processing* adalah manipulasi dan analisis suatu informasi gambar oleh komputer. Sedangkan yang dimaksud dengan informasi gambar di sini adalah gambar visual dalam dua dimensi. Segala operasi untuk memperbaiki, menganalisis, atau mengubah suatu gambar disebut *image processing*.

Konsep dasar dari sistem dari *image processing* diambil dari kemampuan indera penglihatan manusia yang selanjutnya dihubungkan dengan kemampuan otak manusia. Dalam sejarahnya, *image processing* telah diaplikasikan dalam berbagai bentuk, dengan tingkat kesuksesan yang cukup besar. Seperti berbagai cabang ilmu lainnya, *image processing* menyangkut pula berbagai gabungan cabang-cabang ilmu, seperti optik, elektronik, matematika, fotografi, dan teknologi komputer.

Pada umumnya tujuan dari *image processing* adalah mentransformasikan atau menganalisis suatu gambar sehingga informasi baru tentang gambar dibuat lebih jelas. Ada banyak cara yang dapat diaplikasikan dalam suatu operasi *image processing*, yang sebagian besar dalam bentuk optikal. Berbagai bidang telah banyak menggunakan aplikasi dari *image processing* baik dibidang komersial, industri, dan medis. Bahkan bidang militer telah menggunakan perkembangan dunia digital *image processing* ini.

2.2 Sistem Temu Balik Citra

Sistem Temu-Balik Citra (*Image Retrieval*) pada awal pengembangannya yaitu sekitar akhir 1970-an, masih menggunakan teks untuk menandai atau memberi keterangan (*annotation*) pada citra. Pertamanya citra diberi keterangan berbentuk teks kemudian untuk melakukan proses temu-balik digunakan DBMS (*Database Management System*) berbasis teks. Pemberian keterangan tersebut memiliki kelemahan yaitu jika koleksi citra memiliki jumlah yang sangat besar, maka menjadi tidak efisien karena proses dilakukan secara manual dan keterangan yang diberikan pada citra bersifat subjektif, sangat tergantung pada persepsi pemberi keterangan. Untuk mengatasi persoalan tersebut maka, pada awal 1990-an mulai dikembangkan CBIR (*Content-Based Image Retrieval*) yang melakukan proses temu-balik berdasarkan muatan *visual* berupa komposisi warna yang dimiliki citra [3]

Muatan visual citra dalam basis data diekstrak, kemudian dideskripsikan sebagai vektor ciri (*feature vector*) dan disimpan dalam basis data ciri. Untuk mendapatkan kembali suatu citra, pengguna memberi masukan kepada sistem berupa contoh citra yang akan dicari, proses ini dinamakan QBE (*Query By Example*). Sistem kemudian mengubah contoh citra tersebut ke dalam bentuk vektor ciri dan membandingkan tingkat kemiripannya (*similarity comparison*) dengan vektor-vektor ciri dalam basis data ciri.

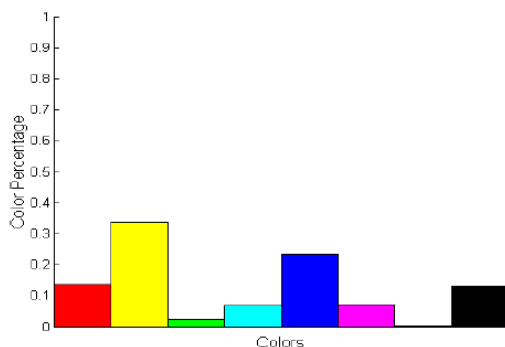
Dalam proses perbandingan kemiripan digunakan indeks agar pengaksesan vektor ciri dalam basis data lebih efisien. Selanjutnya dilakukan proses temu-balik dan pengurutan citra berdasarkan nilai yang dihasilkan pada proses perbandingan tingkat kemiripan. Sistem temu-balik dewasa ini juga telah melibatkan umpan-balik dari *user* apakah suatu citra hasil *retrieval* relevan atau tidak (*relevance feedback*) yang digunakan sebagai acuan untuk memodifikasi proses temu-balik agar mendapatkan hasil yang lebih akurat [4]

2.3 Histogram Warna

Histogram adalah grafik yang menunjukkan frekuensi kemunculan setiap

nilai gradiasi warna. Bila digambarkan pada koordinat kartesian maka sumbu X (absis) menunjukkan tingkat warna dan sumbu Y (ordinat) menunjukkan frekuensi kemunculan warna pada suatu citra. Histogram warna merupakan fitur warna yang paling banyak digunakan. Histogram warna sangat efektif mengkarakterisasikan distribusi global dari warna dalam sebuah citra digital [5]. Komposisi warna merupakan salah satu fitur yang dapat digunakan dalam sistem temu balik citra. Komposisi warna dapat direpresentasikan dalam bentuk histogram.

Histogram warna merepresentasikan distribusi jumlah piksel untuk tiap intensitas warna dalam citra. Untuk mendefinisikan histogram, warna di kuantisasi menjadi beberapa level diskrit sesuai dengan model ruang warna yang digunakan, kemudian untuk tiap level tersebut dihitung jumlah piksel yang nilainya sesuai seperti ditunjukkan Gambar 1 berikut ini.



Gambar 1 Histogram Warna

2.4 Menghitung Histogram Warna

Warna yang sering digunakan adalah RGB (Red, Green, Blue). Jika masing-masing warna didiskritkan menjadi m interval maka total jumlah diskritnya adalah m^3 . Dengan histogram dapat dicari citra yang memiliki kemiripan komposisi warna. Pengukuran tingkat kemiripan dilakukan dengan menghitung jarak antar histogram. Jika $G = \{g_1, g_2, g_3, \dots, g_n\}$. dan $H = \{h_1, h_2, \dots, h_n\}$ adalah histogram warna dari dua buah citra, dimana g_i dan h_i adalah jumlah piksel pada level ke i dari kedua histogram dan n adalah jumlah level untuk tiap histogram, maka jarak (d) antara dua

histogram dapat dinyatakan dalam jarak Manhattan seperti terlihat pada persamaan 1 berikut :

$$d = \sum_{i=1}^n |g_i - h_i| \quad \dots (1)$$

Langkah-langkah pencarian citra dengan didasarkan pada fitur histogram warna adalah sebagai berikut :

1. Membuat matriks citra
2. Membuat histogram
3. Menghitung jarak histogram
4. Mencari citra dengan jarak histogram terkecil
5. Menampilkan citra dengan jarak histogram terkecil

Citra dengan nilai jarak yang lebih kecil dianggap memiliki tingkat kemiripan komposisi warna yang lebih tinggi atau lebih mirip dibandingkan dengan citra yang memiliki nilai jarak yang lebih besar. Misalnya ada sebuah gambar berukuran 3x3 pixel dengan nilai RGB sebagai berikut:

(1,1,1) (1,2,0) (1,2,0)
 (1,1,0) (2,1,0) (2,3,1)
 (3,2,1) (2,2,1) (2,1,0)

2.5 Menghitung Jarak Histogram

Fitur warna merupakan fitur yang paling banyak digunakan pada sistem *image retrieval*. Banyak diantaranya menggunakan *image color histogram*. Histogram warna antara dua buah gambar dapat dihitung jaraknya, dimana gambar yang memiliki jarak paling kecil, merupakan solusinya. Sebagai contoh ada dua gambar dengan histogram empat warna yang sudah terkuantisasi sebagai berikut :

$H^A = \{20\%, 30\%, 10\%, 40\%\}$

$H^B = \{10\%, 10\%, 50\%, 30\%\}$

Untuk menghitung jarak histogram antara kedua gambar tersebut dapat digunakan rumus seperti pada persamaan 2.2 berikut :

$$d(A, B) = \sum_{j=1}^n |H_j^A - H_j^B| \quad \dots(2)$$

Jika nilai dua histogram tersebut dimasukkan ke dalam rumus di atas, maka hasilnya adalah sebagai berikut :

$$d(A,B) = |0.2 - 0.1| + |0.3 - 0.1| + |0.1 - 0.5| + |0.4 - 0.3| = 0.8$$

2.6 Representasi Warna

Pada umumnya, warna dipisahkan menjadikan komponen-komponen, baik komponen warna ataupun komponen kecerahan, penyajian semacam ini disebut komponen warna. Pada komponen warna, tiap komponen dipisahkan dengan model-model tertentu, seperti model RGB, YUV dan YIQ.

2.6.1 Model RGB

Red Green Blue (RGB) merupakan warna dasar yang ada pada sistem komputer. Data video dapat dipisahkan menjadi komponen-komponen untuk masing-masing warna, yaitu merah (red), hijau (green) dan biru (blue). Warna tiap piksel ditentukan oleh kombinasi intensitas dari masing-masing komponen warna dan dipetakan dalam bentuk sebuah koordinat

Sebagai contoh, pada RGB 24 bit, masing-masing komponen warna dinyatakan dalam 8 bit atau 256 level. Misalnya, citra dengan 8 bit per piksel mempunyai 256 warna dan citra dengan 24 bit mempunyai 32768 warna, jadi setiap piksel dapat dinyatakan sebagai berikut :

1. Bit 0 sampai dengan 7 untuk warna merah.
2. Bit 7 sampai dengan 15 untuk warna hijau.
3. Bit 16 sampai dengan 24 untuk warna biru.

Kemungkinan kombinasi warna yang ada adalah $= 256^3 = 16.843.008$, dimana nilai 0 menyatakan warna hitam sedangkan nilai $16.843.008$ menyatakan warna putih.

2.6.2 Model YUV

YUV adalah pemisahan komponen kecerahan (luminance) dan komponen warna (chrominance). Pemisahan komponen tidak hanya dilakukan dengan pemisahan warna, namun dapat juga dilakukan dengan memisahkan komponen kecerahan (luminance) dan komponen warna (chrominance). Pada format PAL, sinyal kecerahan dinyatakan dengan Y, sedangkan dua signal warna dinyatakan dengan U dan V. Masing-masing komponen tersebut diperoleh dengan mentransformasikan RGB dengan rumus : $Y = 0,299 R + 0,587 G + 0,114 B$ $U = (B-Y) \times 0,493$ $V = (R-Y) \times 0,877$.

2.6.3 Model YIQ

Model YIQ merupakan salah model warna yang berfokus pada persepsi mata manusia terhadap warna. YIQ merepresentasikan warna dalam tiga komponen, yaitu komponen Y mewakili pencahayaan (luminance), komponen I mewakili corak warna (hue) dan komponen Q mewakili intensitas atau kedalaman warna (saturation) [6]. Model ini merupakan standar warna pada penyiaran TV yang diperkenalkan pertama kali oleh NTSC (*the National Television System Comitee*). Pada siaran televisi tidak dikemas dalam kode RGB waktu dipancarkan melainkan menggunakan model warna lain yaitu YIQ. Hal ini disebabkan karena televisi pada awal perkembangannya hanya mampu menampilkan citra abu-abu. Sehingga ketika peralatan memancar sudah memungkinkan untuk memungkinkan untuk mengirimkan citra berwarna, banyak pesawat televisi yang masih berkemampuan menampilkan citra abu-abu. Agar televisi ini masih bisa digunakan, maka data yang dipancarkan dikemas dalam model YIQ. Sehingga pesawat televisi lama hanya menangkap sinyal Y yang berisi data kecerahan dan langsung menampilkannya pada layar tanpa perlu melakukan proses transformasi, sedangkan pesawat televisi baru dapat menangkap ketiga macam data tersebut dan menampilkan dalam citra berwarna (Ahmad,2005).

Perangkat keras pengolah citra pada umumnya menerapkan model warna RGB dengan pertimbangan kemudahan pada teknis penampilan warna. Konversi warna diperlukan untuk menjembatani perbedaan kedua model warna tersebut agar dapat diproses dan ditampilkan dengan benar. Perhatikan Gambar 2.5 terlihat bahwa warna hitam diwakili oleh koordinat ruang (0,0,0) yang berarti intensitas semua warna pokok adalah nol persen dan warna putih oleh koordinat (1,1,1) yang berarti semua warna pokok berintensitas 100% karena nilai satu adalah maksimum untuk skala yang dinormalkan pada kubus tersebut. Bila semua warna pokok mempunyai intensitas yang sama dan berada diantara 0 dan 1, maka yang tampak adalah warna abu-abu dengan mudah dapat dihasilkan dari citra warna RGB

dengan mengambil nilai rata-rata dari ketiga komponen warna pokok merah, hijau, biru (Ahmad, 2005). Karena ketiga warna pokok tadi dianggap tidak seragam dalam hal kemampuan kontribusi pada kecerahan, sehingga masing-masing komponen tersebut diperoleh dengan cara mengkonversikan nilai RGB ke nilai YIQ dengan rumus : $Y = 0,299R + 0,587G + 0,114B$ $I = 0,587R - 0,275G - 0,321B$ $Q = 0,212R - 0,523G - 0,321B$ Citra *query* dan citra dalam basis data di konversi dari model warna RGB ke model warna YIQ adalah untuk mengkonversi citra warna ke dalam bentuk yang lebih sesuai untuk pengolahan citra. Pada setiap komponen YIQ memiliki jangkauan nilai 0-255.

3. METODOLOGI PENELITIAN

Untuk mencapai tujuan penelitian maka kegiatan penelitian dibagi dalam beberapa tahap yaitu 1) Studi literatur, 2) Pengumpulan data, 3) Perancangan Sistem, 4) Implementasi sistem aplikasi, 5) Analisis sistem dan evaluasi, dan 6) Penyampaian laporan penelitian dan publikasi. Lokasi penelitian akan dilaksanakan pada Laboratorium Komputer Pemrograman dan Simulasi Fakultas Teknologi Informasi Universitas Atma Jaya Makassar.

3.1 Studi Literatur

Studi literatur dilakukan untuk mendapatkan dasar teoritis dan juga metode analisis terkini agar diperoleh hasil yang sesuai dengan perkembangan dalam bidang ilmu teknologi informasi dan multimedia. Kegiatan yang dilakukan pada tahapan ini adalah mengumpulkan dan mempelajari artikel, jurnal dan referensi lainnya yang mutakhir berkaitan dengan *image processing* dan metode - metode didalam teknik *Content Based Image Retrieval* (CBIR).

3.2 Pengumpulan Data

Mengumpulkan data yang berkenaan dengan data pendukung dalam proses implementasi aplikasi *image retrieval* yang akan dijalankan. Data yang dikumpulkan mencakup data gambar/citra *random* yang dikumpulkan dari *website* yang memiliki koleksi citra dengan bantuan *search engine* internet dan juga citra yang dikumpulkan langsung melalui hasil *capture* dari kamera

digital. Data citra yang terkumpul akan disimpan dalam basis data sistem untuk nantinya digunakan dalam simulasi proses temu balik citra.

3.3 Perancangan Sistem

Pada tahap ini dilakukan perancangan sistem aplikasi berbasis GUI yang digunakan sebagai *user interface*. Pada tahap ini juga dilakukan perancangan algoritma untuk mengenal ekstraksi citra warna dengan metode histogram interseksi untuk mengukur tingkat kemiripan gambar yang digunakan sebagai *query* dengan gambar yang terdapat dalam basis data gambar. Tingkat kemiripan gambar dapat diukur berdasarkan nilai jarak antar histogramnya. Semakin kecil nilai jarak antar histogramnya, maka akan semakin tinggi tingkat persentase kemiripan suatu gambar yang dibandingkan. Penelitian ini menggunakan model warna YIQ. Tiap komponen warna YIQ nilainya dikonversi dari nilai RGB untuk dikuantisasi menjadi 128, 64 dan 64 level. Total jarak antar histogram merupakan hasil jumlahan dari jarak tiap levelnya. Hasil temu balik / *retrieval* akan diranking berdasarkan nilai jarak antar histogramnya.

Dalam sistem yang akan dirancang, pengguna mencari data citra yang tersimpan dalam basis data dengan melakukan *query* menggunakan citra (*query by example*). Dalam proses temu balik, citra yang disimpan akan diekstrak ciri-cirinya sebagai *feature factor* dan disimpan bersama-sama dengan data citranya di dalam basis data. Setelah pengguna memasukkan suatu *query* yang berupa citra yang dicari maka sistem akan mengubah citra tersebut kedalam *feature factor* dan kemudian membandingkannya nilainya dengan data citra yang tersimpan dalam basis data. Dalam proses perbandingan kemiripan digunakan indeks agar pengaksesan vektor ciri dalam basis data lebih efisien. Selanjutnya dilakukan proses temu-balik dan pengurutan citra berdasarkan nilai yang dihasilkan pada proses perbandingan tingkat kemiripan. Sistem temu-balik yang dirancang ini juga akan melibatkan umpan-balik dari user apakah suatu citra hasil temu balik hasilnya relevan atau tidak (*relevance feedback*) untuk digunakan sebagai acuan untuk memodifikasi

proses temu-balik agar mendapatkan hasil yang lebih akurat.

Proses temu balik citra pada penelitian ini dilakukan dengan beberapa tahapan proses yaitu:

- Perhitungan nilai *Red Green Blue* (RGB) piksel citra
- Perhitungan nilai RGB *pixel* citra ke nilai *luminance hue saturation* (YIQ).
- Kuantisasi nilai YIQ.
- Pembuatan histogram citra
- Perhitungan jarak histogram Citra

3.4 Implementasi Sistem Aplikasi

Pada tahap ini dilakukan implementasi secara keseluruhan dari desain sistem aplikasi yang dikembangkan. Pada proses implementasi aplikasi, perhatian utama ditujukan untuk mengenal ekstraksi citra warna, Analisis Histogram dan gabungan keduanya yaitu warna dan bentuk histogram di dalam proses *image retrieval*

3.5 Analisa Sistem dan Evaluasi

Setelah dilakukan implementasi, pada tahap analisa sistem ini terdapat beberapa hal yang dapat dianalisa berdasarkan hasil dari sistem dan menampilkan kembali kumpulan gambar dalam basis data yang mempunyai kemiripan dengan gambar query untuk mendapatkan penyelesaian terbaik berupa gambar-gambar dengan nilai error terendah. Yang pada akhirnya dapat ditentukan prosentase kemiripan berdasarkan kategorinya

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Analisa Sistem

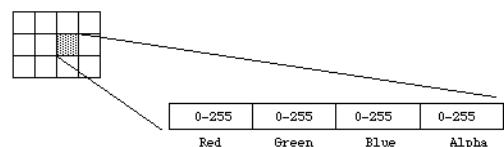
Sistem dirancang untuk mampu mencari citra yang sama atau memiliki kemiripan berdasarkan citra yang diberikan sebagai masukan. Proses temu balik citra didasarkan pada jarak histogram dengan fitur warna YIQ. Dalam proses temu balik citra semua koleksi citra yang tersimpan dalam database akan diekstrak ciri-ciri low level nya kedalam basis data, untuk proses retrieve citra masukan, yaitu citra yang dicari berfungsi sebagai query yang kemudian akan dibandingkan dengan koleksi citra yang ada dalam basis data. Dalam prosesnya citra masukan akan diekstrak informasi low-level

nya untuk didapatkan feature vector yang berguna dalam proses perbandingan kemiripan (*similarity comparison*) terhadap koleksi citra dalam basis data. Sistem temu-balik dewasa ini juga telah melibatkan umpan-balik dari user apakah suatu citra hasil retrieval relevan atau tidak (*relevance feedback*) yang digunakan sebagai acuan untuk memodifikasi proses temu-balik agar mendapatkan hasil yang lebih akurat.

Prosedur dalam melakukan temu balik dilakukan dengan menghitung nilai komponen Red, Green, Blue (RGB) dari piksel citra selanjutnya dilakukan konversi dari RGB ke model warna YIQ, dari hasil kuantisasi nilai YIQ dibentuk histogram citra yang kemudian digunakan dalam perhitungan jarak histogram untuk perbandingan kemiripan antara citra. Selanjutnya sistem akan menampilkan image dalam koleksi basis data yang memiliki kemiripan (*similarity*) yang paling tinggi dengan image masukan yang digunakan sebagai query, informasi yang ditampilkan adalah jumlah piksel yang serupa beserta dengan persentase kemiripannya.

4.2 Pemrosesan Citra

Dalam citra tidak terkompresi, piksel citra umumnya disimpan dengan kedalaman warna tertentu misalnya 1, 4, 8, 16, 24, 32, 48, atau 64 bits per piksel. Piksel yang terdiri dari 8 bit atau lebih kecil dapat direpresentasikan dengan *greyscale* (skala abu-abu) atau warna terindeks. *Alpha channel* (transparansi) yang disimpan pada bitmap terpisah atau sebagai *channel* keempat selain tiga *channel* warna dasar yaitu merah, hijau, biru (RGB) menyebabkan konversi citra 24 bit menjadi 32 bit. Setiap elemen data image bitmap 24 bit panjangnya 3 byte untuk menyatakan elemen RGB ditambah 8 bit sebagai alpha channel yang merepresentasikan informasi transparansi



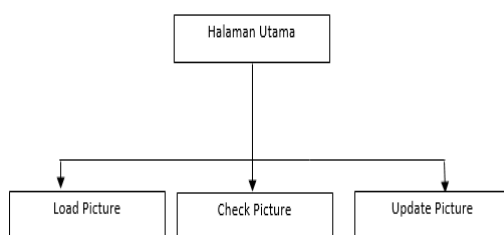
Gambar 2. Format Citra Bitmap

Pada citra bitmap 24 bit, tiap piksel direpresentasikan dengan masing-masing 8 bit warna dasar (RGB), dengan nilai

intensitas antara 0 hingga 255 desimal untuk tiap komponen warna tersebut seperti terlihat pada gambar 2.

4.3 Struktur Implementasi Sistem

Untuk mempermudah pembuatan sistem, diperlukan rancangan struktur menu program yang akan dibangun. Perancangan struktur menu program ini membantu dalam merancang bagian-bagian dari sistem yang sebenarnya dan untuk mengetahui bagian mana yang terlebih dahulu yang akan diakses setelah program tersebut selesai. Struktur menu pada program ini ditunjukkan pada gambar 3 berikut



Gambar 3 Struktur Menu Sistem

4.4 Pengujian Sistem

Setelah merancang dan mengimplementasi perangkat lunak sistem, selanjutnya dilakukan pengujian terhadap sistem tersebut. Adapun metode pengujian sistem yang penulis lakukan adalah metode statis (*static technique*) dimana pengujian dibagi dalam beberapa tahapan, sebagai berikut

4.4.1 Parameter Pengujian

Adapun parameter pengujian yang penulis gunakan dalam pengujian sistem ini adalah sebagai berikut:

a. Kestabilan Sistem

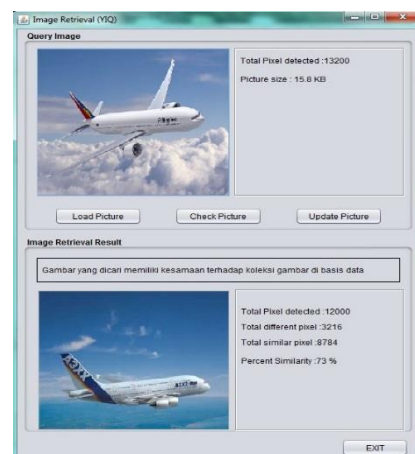
Parameter ini digunakan untuk menguji apakah sistem masih mengalami *error* pada saat dieksekusi atau pada saat melakukan proses *image retrieval*.

b. Ketepatan Hasil

Parameter ini digunakan untuk menguji apakah sistem telah dapat menampilkan hasil *image retrieval* dalam bentuk persentase kesamaan gambar dengan data gambar di dalam database sistem.

4.4.2 Hasil Pengujian image retrieval

Pada pengujian ini akan dilakukan *image retrieval* terhadap gambar *plane1.bmp*. Untuk proses *image retrieval* gambar yang ingin di cari kemiripannya dengan yang ada pada database pada menu klik Load Picture pada halaman utama dan pilih image *plane1.bmp* maka kemudian gambar tersebut akan tampil di *picture box*, selanjutnya diklik tombol check picture untuk memulai proses *image retrieval* pada gambar tersebut, maka sistem akan mulai mencari gambar yang mempunyai kemiripan paling tinggi dalam koleksi gambar di basis data. Hasil yang diperoleh menampilkan gambar *plane2.bmp* sebagai gambar yang memiliki kemiripan paling tinggi dengan gambar *plane1.bmp*. Informasi mengenai hasil *image retrieval* dapat dilihat pada panel di sebelah kanan. Seperti yang terlihat bahwa kedua gambar memiliki kemiripan sebesar 73% sebagaimana terlihat pada gambar 4.



Gambar 4. Hasil Image Retrieval

4.4.2 Pembahasan

Berdasarkan pengujian sistem yang dilakukan, dilakukan pembahasan terhadap hasil-hasil tersebut. Adapun hasil pembahasan difokuskan pada kelebihan dan kelemahan dari sistem yang dihasilkan

a). Kelebihan Sistem

Adapun kelebihan dari sistem yang dihasilkan ini adalah sebagai berikut:

- Dengan menyimpan gambar dalam bentuk nilai biner, memungkinkan proses *image retrieval* menjadi lebih cepat karena gambar tidak perlu di-load ulang pada saat akan diambil nilai histogramnya.
- Dengan mengukur jarak histogram antara dua buah gambar, dapat dilihat persentase kemiripan kedua gambar tersebut. Hasil

pengukuran dengan menggunakan jarak histogram ini dapat menampilkan jumlah *pixel* yang sama dan berbeda dari kedua gambar yang dibandingkan.

b). Kekurangan Sistem

Adapun kelemahan dari sistem yang dihasilkan adalah sebagai berikut :

- a. Sistem dirancang untuk tidak memproses citra yang mempunyai ukuran lebih besar dari 150 X 150 *pixel*. Hal ini disebabkan oleh karena citra dengan ukuran di atas 150 X 150 *pixel* membutuhkan waktu yang lebih lama dalam proses komputasi nilai histogram dan perhitungan kemiripannya dengan koleksi citra pada basisdata.
- b. Sistem hanya dapat menampilkan hasil *image retrieval* dalam bentuk sebuah gambar yang memiliki persentase kemiripan paling tinggi. Sistem tidak dapat menampilkan persentase kemiripan seluruh gambar di dalam database dengan gambar yang diinputkan

5. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian sistem temu balik citra berbasis isi citra menggunakan fitur warna dan jarak histogram, dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut:

1. Sistem temu balik citra yang dihasilkan dapat digunakan untuk mencari gambar yang memiliki kemiripan dalam hal corak dan distribusi warna dalam sebuah database.
2. Untuk menghitung jarak histogram sebuah gambar dapat dilakukan dengan melakukan pembacaan nilai *pixel* gambar tersebut. Nilai RGB kemudian diubah menjadi bentuk YIQ yang kemudian diubah menjadi bentuk sebuah matriks untuk diproses lebih lanjut.
3. Sistem temu balik citra (*image retrieval*) dapat menghasilkan persentase kemiripan

dua buah gambar yang dibandingkan. Berdasarkan persentase kemiripannya, gambar yang hasilnya memiliki persentase kemiripan terbesar adalah gambar yang ditampilkan

6. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Ozbay, O.C., 2004, An Image Retrieval System Based On Region Classification, Thesis, Graduate School Of Natural And Applied Science, Middle East Technical University.
- [2] Sardar, M. and Basuli, K, 2008, Content – Based Image Retrieval System, Department of Computer Science and Engineering, University of Calcutta, 92, A. P. C. Road, Kolkata – 700 009, India
- [3] Rahman, Arif. 2009. Sistem temu balik citra menggunakan jarak histogram. Prosiding Seminar Nasional Aplikasi Teknologi Informasi (SNATI) 2009, hal : I 58-61
- [4] Long, L., Thoma, G., Antani, S., 2003, A prototype content-based image retrieval system for spine X-rays, CBMS'03 Proceeding of the 16th IEEE conference on computer-based medical systems page:156-162
- [5] Iswahyudi, C., 2010 Prototype Aplikasi Untuk Mengukur Kematangan Buah Apel Berdasarkan Kemiripan Warna, Jurnal Teknologi Vol 3 No 2 2010, hal: 15-29
- [6] Kusriani, Harjoko, A., 2009, Pencarian Citra Visual Berbasis Isi Citra Menggunakan Fitur Warna Citra, Jurnal Ilmiah DASI Vol 9 No 2 2008, hal: 90 – 106