

1. Pendahuluan

1.1 Latar belakang

Kebutuhan akan sistem yang mampu melakukan pencarian *image* sesuai keinginan user, seiring dengan terus berkembangnya ukuran basis data *image* membuat metode pencarian *image* dengan kata kunci berupa teks tidak lagi bisa diandalkan karena kata kunci yang diinputkan mungkin tidak sesuai dengan *image* yang diharapkan sehingga dengan memberikan kata kunci saja tidak cukup. Hal ini disebabkan, pemberian nama terhadap sebuah *image* mungkin tidak bersifat objektif dan mendeskripsikan sebuah *image* hanya dengan beberapa kata mungkin tidak terlalu tepat untuk mewakili semua informasi yang terdapat pada *image* tersebut, karena *image* mengandung beragam makna [2]. Oleh karena itu, dibutuhkan sebuah sistem untuk mengatasi permasalahan tersebut yaitu *Content Based Image Retrieval* (CBIR).

CBIR adalah salah satu metodologi untuk pemanggilan kembali data *images* berdasarkan *content* sebuah *image* [1]. CBIR mengekstrak *feature vector* yang merepresentasikan *images properties* seperti warna (*color*), tekstur (*texture*) dan bentuk (*shape*) Sehingga memungkinkan untuk *re-retrieve images* yang mempunyai kemiripan dengan *images* yang diinginkan *user* (*query-by-example*) [2]. Fitur warna merupakan fitur visual yang paling banyak digunakan dalam CBIR. Warna sudah banyak diaplikasikan dalam pencarian *image* karena memiliki hubungan yang kuat dengan obyek dalam citra. Selain itu fitur warna *robust* dalam komplikasi *background*, perskalaan, orientasi, perspektif dan ukuran citra [4]. Salah satu metode yang dapat digunakan untuk ekstraksi warna adalah *Color Moments*. Metode ini mengasumsikan distribusi warna dari sebuah *image* sebagai distribusi probabilitas. Dalam merepresentasikan penyebaran warna dari sebuah *image* digunakan tiga moment, yaitu : *mean*, *deviation*, *skewness* [3].

Tekstur merupakan karakteristik yang sangat penting untuk menganalisa permukaan suatu objek. Fitur tekstur (*texture*) merupakan salah satu ciri yang menggambarkan pola-pola dari permukaan objek dalam suatu citra [6]. Metode *Haar Wavelet* mengekstrak ciri-ciri tekstur dengan melakukan proses *averaging* untuk mendapatkan bagian dari gambar yang berfrekuensi rendah (*Low Frequency*) dan melakukan proses *differencing* untuk mendapatkan bagian dari gambar yang berfrekuensi tinggi (*High Frequency*)[8]. Kemudian dilakukan transformasi *Haar Wavelet* pada setiap baris dan kolom sehingga menghasilkan bagian LL (*Low Low*), LH (*Low High*), HL (*High Low*), HH (*High High*). Selanjutnya transformasi *Haar Wavelet* dilakukan pada bagian LL sehingga dihasilkan 4 bagian lagi. Setiap bagian ini akan dihitung nilai *mean absolute* dan *variansi*. Nilai *mean absolute* dan *variansi* ini dianggap sebagai ciri tekstur pada *image*.

Fitur bentuk (*shape*) merupakan fitur pokok sebuah *image* yang dapat merepresentasikan bentuk sebuah *image*. Salah satu metode untuk mendapatkan fitur bentuk dari sebuah *image* adalah *Centroid Contour Distance*. Metode ini dapat merefleksikan karakter umum dari suatu bentuk dengan menghitung jarak dari *centroid* suatu bentuk dengan batasannya berdasarkan kelipatan sudut [5].

Setiap jarak antara sisi tepi objek dengan *centroid* suatu bentuk yang diperoleh akan dianggap sebagai ciri dari bentuk tersebut.

Pada tugas akhir ini, proses *retrieval* akan dilakukan dengan menggunakan kombinasi fitur warna, tekstur dan bentuk. Dengan kombinasi tersebut diharapkan dapat meningkatkan performansi *image retrieval* karena *image* yang tidak relevan difilter dengan tiga kombinasi (warna, tekstur dan bentuk) sehingga dapat menghasilkan citra akhir dengan kemiripan dan akurasi yang lebih tinggi dengan citra *query input*.

1.2 Perumusan masalah

Dalam tugas akhir ini dirumuskan beberapa masalah sebagai berikut :

1. Bagaimana mengimplementasikan metode *Color Moments*, *Haar Wavelet* dan *Centroid Contour Distance* dalam mengekstrak fitur citra.
2. Bagaimana mendapatkan teknik CBIR untuk mendapatkan citra yang sesuai dengan kelas *image query*.
3. Bagaimana mengukur kemiripan antara *image query* dengan *image* yang ada pada database serta mengukur keakuratan sistem dalam menghasilkan citra relevan.
4. Bagaimana pengaruh kombinasi warna, tekstur dan bentuk pada *Color Moments*, *Haar Wavelet* dan *Centroid Contour Distance* dengan keakuratan sistem *image retrieval*.

Adapun batasan masalah dalam tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Data berupa *image* dengan tipe bitmap dengan ukuran gambar 256x256 piksel.
2. *Image* yang digunakan adalah memiliki kategori seperti : bunga, brick, binatang dan daun. Bunga, dinosaurus dan daun digunakan untuk pengujian warna, bentuk dan tekstur. Sedangkan brick hanya digunakan untuk pengujian tekstur.
3. Pengukuran tingkat kemiripan antara *image* yang diuji dengan citra pada database diukur menggunakan perhitungan jarak dari vektor tiap-tiap fitur.
4. Keakuratan sistem dalam menghasilkan sebuah *image* yang relevan diukur dengan *Precision* dan *Recall*.
5. Pengujian dilakukan dengan ciri warna saja, tekstur saja, bentuk saja dan mengkombinasikan ketiga ciri tersebut secara serial, yaitu warna dan bentuk, warna dan tekstur, bentuk dan tekstur serta gabungan warna, tekstur dan bentuk secara paralel.

1.3 Tujuan

Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah :

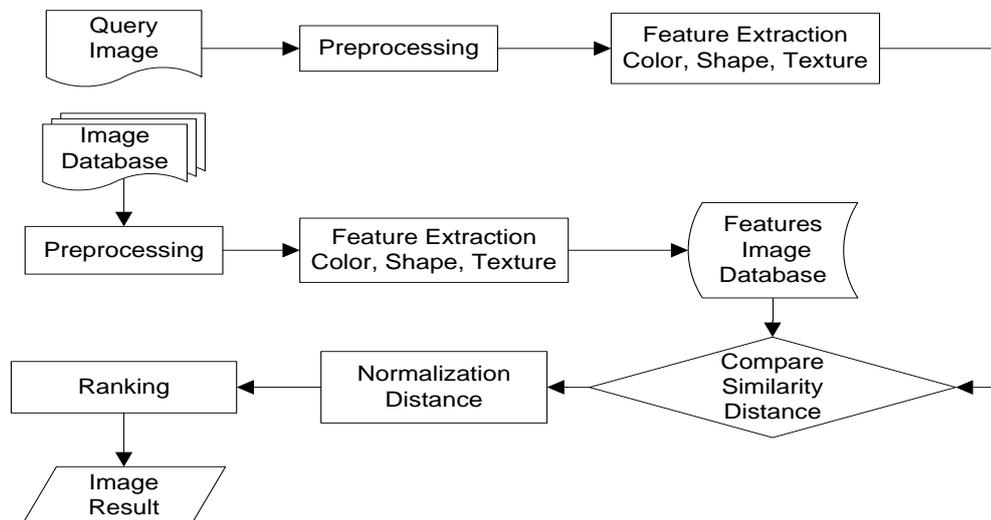
1. Mengimplementasikan *Color Moments*, *Haar Wavelet* dan *Centroid Contour Distance* dalam mengekstraksi fitur warna, tekstur dan bentuk.
2. Mengukur *image* relevan yang ter-*retrieved* menggunakan *precision* dan *recall*.
3. Menganalisis pengaruh kombinasi fitur warna, bentuk dan tekstur dalam peningkatan keakuratan sistem *image retrieval*.

4. Menganalisis keakuratan sistem *image retrieval* jika *image query* mengalami *blur*.

1.4 Metodologi penyelesaian masalah

Secara umum metode penelitian dilakukan adalah sebagai berikut :

1. Studi literatur
Pada tahap ini, dilakukan pengumpulan data referensi untuk pembuatan Tugas Akhir. Kemudian mempelajari serta memahami konsep CBIR, *image processing*, *Color Moments*, *Haar Wavelet* dan *Centroid Contour Distance* melalui literatur-literatur yang relevan dengan permasalahan diatas. Selanjutnya mempelajari pemakaian *software* Matlab untuk membangun sistem untuk pengujian Tugas Akhir.
2. Analisis dan Desain
Menganalisis kebutuhan fungsionalitas dari sistem *image retrieval*, pengumpulan data dan melakukan perancangan untuk tahap implementasi. Adapun skema proses pada sistem ini adalah sebagai berikut :



Gambar 1-1 : Desain Skema Proses

3. Implementasi
Tahap ini meliputi implementasi pembangunan perangkat lunak menggunakan bahasa pemrograman Matlab dengan metode *Color Moments*, *Haar Wavelet* dan *Centroid Contour Distance*.
4. Pengujian dan Analisis Hasil
Pada tahap ini dilakukan pengujian terhadap perangkat lunak dengan beberapa skenario dan menganalisis output yang dihasilkan oleh sistem. Adapun skenario pengujian adalah sebagai berikut :
 - Melakukan pengujian berdasarkan *feature* warna, bentuk, dan tekstur serta kombinasi dari ketiga *feature-feature* tersebut.
 - Melakukan pengujian untuk *image* yang mengandung *blur*.
 Kemudian hasil dari *image* yang ter-*retrieve* akan dianalisa berdasarkan *precision* dan *recall*.

5. Penyusunan Laporan

Pada tahap ini dilakukan penyusunan laporan hasil penelitian sesuai tahap-tahap dari studi literatur sampai analisis hasil *testing* dan mengambil kesimpulan, kemudian didokumentasikan ke dalam sebuah buku laporan Tugas Akhir.

Laporan yang disusun terdiri-dari :

1. Pendahuluan

Bab ini menjelaskan latar belakang penelitian, permasalahan yang diteliti, tujuan penelitian, dan metodologi penyelesaian masalah.

2. Landasan Teori

Landasan teori memberikan dasar-dasar pengetahuan yang dapat membantu penelitian.

3. Analisis Sistem

Bab ini memberikan gambaran dan penjelasan mengenai tahap-tahap pengerjaan sistem CBIR menggunakan metode *Color Moments*, *Haar Wavelet* dan *Centroid Contour Distance*.

4. Pengujian dan Analisis

Bab ini berisi hasil-hasil penelitian dan pengujian sistem yang telah dibangun. Kemudian dijelaskan juga hal-hal yang dianalisis serta bagaimana hasil analisis dari pengujian yang dilakukan.

5. Penutup

Bab terakhir ini memberikan kesimpulan yang didapatkan berdasarkan penelitian yang telah dikerjakan. Selain itu diberikan saran-saran yang dapat membantu pelaksanaan penelitian berikutnya yang dapat dilakukan.