

ANALISIS DAN IMPLEMENTASI METODE FOURIER DESCRIPTORS DAN COLOR HISTOGRAM PADA CONTENT BASED IMAGE RETRIEVAL

Farah Mutia¹, Adiwijawa², Tjokorda Agung Budi Wirayuda³

¹Teknik Informatika, Fakultas Teknik Informatika, Universitas Telkom

Abstrak

Saat ini pencarian image berbasis teks sudah tidak efektif lagi karena adanya penilaian subjektif dari user dalam merepresentasikan suatu image, karena itu diperlukan suatu sistem yang dapat menangani pencarian image menggunakan inputan berupa image. Pencarian menggunakan query image didasarkan atas kemiripan ciri suatu image atau disebut dengan content based, ciri yang dimaksud dapat berupa bentuk, warna atau tekstur. Untuk mengetahui seberapa akuratkah pencarian image menggunakan content based maka dalam tugas akhir ini akan dibuat sebuah aplikasi Content Based Image Retrieval (CBIR). Untuk mendapatkan ciri imagenya digunakan suatu metode pengekstrakan ciri yaitu color histogram untuk mengekstrak ciri warna dan fourier descriptors untuk mengekstrak ciri bentuk.

Untuk mendapatkan image retrieved, langkah pertama adalah user menginputkan image query, kemudian image tersebut diekstrak menggunakan color histogram dan fourier descriptors sehingga didapat ciri warna dan ciri bentuknya. Ciri image inilah yang akan dibandingkan dengan ciri image database menggunakan metode similarity. Semakin tinggi nilai similaritynya maka image tersebut dikatakan semakin mirip. Dalam sistem ini digunakan empat kelas image yaitu Apple, Cup, Face dan Rose setiap kelas berisi 30 image yang memiliki ukuran 256 x 256 pixel dan bertipe file BMP, nilai similarity bisa dipilih dari 100% sampai 0% sesuai dengan keinginan user. Untuk membatasi image yang ditampilkan disediakan nilai threshold yaitu 10, 20 dan 30. Hasil dari tugas akhir ini adalah sebuah aplikasi yang dapat digunakan dalam proses pencarian image dan dapat menganalisis seberapa akuratkah aplikasi CBIR jika menggunakan color histogram dan fourier descriptors sebagai pengekstrakan ciri imagenya.

Kata Kunci : Content Based Image Retrieval, Color Histogram, Fourier Desciptors

Abstract

In this time, the image seeking base on text is not effective again caused by subjective assessment from user in representing an image, in consequence needed a system which can handle the image seeking uses image input. Seeking use query image based by looking like feature of an image or called by content based, such feature can be a shape, color or texture. To know how accurate is the image seeking uses content based hence in this final task will be created an Content Based Image Retrieval (CBIR) application. To get the feature image, used an extraction method that is color histogram to extracting the color feature and fourier descriptors to extracting the shape feature.

To get the image retrieved, the first step is user input the image query, then the image will be extracted using color histogram and fourier descriptors so that got the color feature and the shape feature. The image feature will be compared with the database image feature using similarity method. The higher the similarity value So the image can be say looks like. This system using four image classes that is Apple, Cup, Face And Rose, each class contain 30 images which size 256 x 256 pixels and the file type is BMP, the similarity value can be choosen from 100% to 0% according to user's wish. To bound the image presented, the system will provide the threshold value that is 10, 20 and 30.

The result from this final task is an application that can be used in course of image seeking and analyze how accurate is the CBIR application if using color histogram and fourier descriptors as the image feature extracting.

Keywords : Content Based Image Retrieval, Color Histogram, Fourier Desciptors

1. Pendahuluan

1.1 Latar Belakang

Seiring makin berkembangnya data berbentuk *image*, yang ditandai dengan penggunaan informasi *visual* untuk berbagai kepentingan, seperti diagnosa medis, pendeteksian kejahatan, jurnalistik, *web searching*, dll, memicu diperlukannya suatu sistem pengelolaan data *image* yang lebih efektif dan efisien. Salah satu sistem pengelolaan data *image* yang banyak digunakan adalah sistem basisdata *image*, sistem ini memiliki kelemahan-kelemahan antara lain memerlukan ruang penyimpanan yang besar dan sistem pencariannya yang rumit. Untuk mengatasi kendala ruang penyimpanan yang besar digunakan teknik kompresi, sedangkan untuk pencarian yang rumit diperlukan teknik dan algoritma tertentu dalam proses pencarian dan pengenalannya. Inti dari pencarian *image* adalah proses pengenalan objek dimana dalam proses pengenalannya memiliki tingkat akurasi yang tinggi. Memiliki tingkat akurasi yang tinggi mengandung pengertian bahwa suatu objek yang secara manual (oleh manusia) tidak dapat dikenali tetapi bila menggunakan salah suatu metode pengenalan yang diaplikasikan pada komputer masih dapat dikenali dan dicari. Ada dua metodologi dalam pemanggilan data *image* yaitu *text based* dan *content based*. *Text based* adalah pemanggilan kembali data *image* dengan menggunakan query teks, walaupun prosesnya lebih cepat dari pada *content based*, namun kekurangan dari *text based* adalah adanya perbedaan persepsi dalam mendeskripsikan *image* sehingga hasilnya mungkin akan berbeda dengan *image* yang diinginkan, sedangkan *content based* adalah proses pemanggilan kembali data *image* dengan menggunakan query *image* dengan cara mencocokkan *content* antara query *image* dengan *image* yang ada dalam basisdata. Teknik pemanggilan ini disebut *Content Based Image Retrieval (CBIR)*. Sebelum proses pencocokan dilakukan, *image* akan diekstrak terlebih dahulu untuk mendapatkan informasi didalamnya. Ciri *image* yang dapat diekstrak adalah ciri bentuk, ciri warna, dan ciri tekstur.

Dalam tugas akhir ini akan dilakukan *image retrieval* berdasarkan ekstraksi ciri bentuk dan ciri warna. Ciri bentuk merupakan salah satu ciri yang paling penting dalam CBIR. Salah satu metode yang dapat digunakan dalam ekstraksi ciri bentuk adalah *Fourier Descriptors*. *Fourier* diperoleh dengan menerapkan transformasi fourier pada batas sisi suatu objek.

Ciri kedua yang akan diekstrak adalah ciri warna, yang merupakan salah satu ciri yang dominan pada *image*. Metode ekstraksi ciri warna yang akan digunakan adalah *Color Histogram*. *Color Histogram* akan merepresentasikan warna *image* kedalam bentuk histogram, histogram tersebut akan menyimpan informasi warna-warna penyusun *image* dengan cara memisahkan warna *image* pada bin histogram dan menghitung berapa banyak pixel yang dimiliki oleh masing-masing warna yang menyusun *image* tersebut.

1.2 Perumusan Masalah

Permasalahan tugas akhir ini adalah sebagai berikut.

1. Bagaimana mengimplementasikan metode *Fourier Descriptors* dan *Color Histogram* dalam mengekstraksi ciri bentuk dan ciri warna suatu *image*.
2. Bagaimana menerapkan teknik CBIR untuk mendapatkan *image* yang sesuai dengan *image query*.
3. Bagaimana menganalisis tingkat keberhasilan *image retrieval* dari *image* yang diekstrak dengan menggunakan *Fourier Descriptors*, *Color Histogram* atau kombinasi dari kedua metode tersebut.

1.3 Tujuan

Tujuan pembuatan tugas akhir ini adalah :

1. Membuat suatu aplikasi untuk mengimplementasikan metode *Fourier Descriptors* dan *Color Histogram* dalam mengekstraksi ciri bentuk dan ciri warna suatu *image* sehingga didapat informasi identitas dari *image* tersebut
2. Menerapkan teknik CBIR untuk mendapatkan *image* yang sesuai dengan *image query* dengan menggunakan metode pencarian *similarity match* dengan mekanisme rangking.
3. Menganalisis tingkat keberhasilan *image retrieval* yang diekstrak menggunakan metode *Fourier Descriptors*, *Color Histogram* atau kombinasi dari keduanya dengan menghitung nilai *precision* dan *recall*.

1.4 Metodologi Penyelesaian Masalah

1. Studi literatur
Mempelajari dan memahami konsep CBIR, *Image Processing*, *Fourier Descriptors*, dan *Color Histogram* melalui literatur-literatur yang relevan dengan permasalahan diatas.
2. Perancangan dan Implementasi
Merancang perangkat lunak menggunakan metode pemrograman terstruktur dan mengimplementasikan hasil perancangan dengan membuat aplikasi *image retrieval* menggunakan Matlab.
3. Analisis dan Evaluasi
Melakukan pengujian terhadap aplikasi dengan menggunakan beberapa skenario query kemudian dilakukan analisis terhadap hasil pengujian.
4. Penyusunan Laporan dan Penarikan Kesimpulan
Menyusun laporan Tugas Akhir dan menarik kesimpulan akhir berdasarkan analisis yang dilakukan.

5. Kesimpulan dan Saran

5.1 Kesimpulan

Setelah melakukan pengembangan sistem yang dimulai dari perancangan, implementasi sampai pengujian, maka kesimpulan yang dapat diambil adalah sbb:

1. Aplikasi yang dibuat telah berhasil melakukan pencarian *image* dengan menggunakan query *image*.
2. Hasil keakuratan *image retrieval* menggunakan ekstraksi *color* lebih bagus dibandingkan ekstraksi *shape* dan akan lebih bagus lagi jika menggunakan ekstraksi kombinasi.
3. Preprocessing dan jenis *image* mempengaruhi hasil retrieval.
4. Semakin tinggi nilai *similarity*, *image* yang dihasilkan akan semakin *relevant*.
5. Berdasarkan pengujian dengan *image* yang modifikasi, maka dapat disimpulkan bahwa:
 - a. *Image* result tidak terpengaruh oleh perbedaan tipe file *image*.
 - b. *Image* query yang ukurannya telah dimodifikasi sebaiknya tidak menggunakan ekstraksi bentuk.
 - c. *Image* query yang telah diblur hanya sedikit mempengaruhi *image* result.
 - d. Untuk *image* yang telah dirotasi sebaiknya tidak menggunakan ekstraksi bentuk.
 - e. *Image* query dengan kontras tinggi akan mempengaruhi *image* result jika digunakan ekstraksi warna.

5.2 Saran

Untuk pengembangan teknik CBIR lebih lanjut, adapun saran yang diberikan adalah

1. Ekstraksi ciri *image* yang digunakan bisa ditambahkan dengan ekstraksi ciri tekstur, informasi spasial, dll
2. Untuk mengekstrak ciri warna dapat digunakan metode lain, seperti: *Color Coherence Vector*, *Color Correlogram*, *Color Moments*, dll
3. Untuk mengekstrak ciri bentuk dapat digunakan metode lain, seperti: *Turning Angles*, *Moment Invariants*, dll
4. Agar hasil ekstraksi bentuk lebih bagus, sebaiknya gunakan salah satu metode segmentasi yang merupakan proses awal dari pengolahan *image*.
5. Aplikasi CBIR dapat dibuat menggunakan web based agar bisa diakses secara online.

Daftar Pustaka

- [1] Abdia, Gunaidi Away: *The Shortcut of Matlab Programming*, Informatika Bandung, 2006
- [2] Aibing Rao, Rohini K. Srihari, Zhongfei Zhang: *Spatial Color Histograms for Content-Based Image Retrieval*, Center of Excellence for Document Analysis and Recognition State University of New York, 1999.
[http://www.cedar.buffalo.edu/papers/articles/Spatial_Color_1999.pdf] Diakses pada tanggal 19 Februari 2008.
- [3] Andarini, Andra. 2007, Query *Image* dengan Metoda *Similarity Based* Jurusan Teknik Informatika Sekolah Tinggi Teknologi Telkom. Bandung.
- [4] Ch Wijaya, Marvin : *Pengolahan Citra Digital Menggunakan Matlab*, Informatika Bandung, 2007
- [5] Dengsheng Zhang and Guojun Lu: *A Comparative Study on Shape Retrieval Using Fourier Descriptors with Different Shape Signatures*, Gippsland School of Computing and Information Technology Monash University Churchill, Victoria 3842 Australia
- [6] *Digital Image Processing II : Shape recognition with Fourier descriptors*, Laboratory Exercise
- [7] *Digital Image Processing : Edge Detection & Boundary Tracing*, Laboratory Exercise
- [8] Fuhui Long, Hongjiang Zhang, David D. Feng: *Fundamentals of Content-based Image retrieval, in Multimedia Information Retrieval and Management - Technological Fundamentals and Applications*, D. Feng, W.C. Siu, and H.J.Zhang. (ed.), Springer, 2002.
[http://old.hki.uni-koeln.de/teach/ws0708/VIP/tag9/ch01_Long_v40-proof.pdf] Diakses pada tanggal 17 Februari 2008
- [9] Harsono, Tri dan Achmad Basuki: *Sistem Content Based Image Retrieval Menggunakan Fitur Dasar Gambar Untuk Image Searching*, Politeknik Elektronika Negeri Surabaya – Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya
- [10] Munir, Rinaldi: *Pengolahan Citra Digital*
[http://informatika.org/~rinaldi/Buku/Pengolahan%20Citra%20Digital/Bab-1_Pengantar%20Pengolahan%20Citra.pdf]
- [11] Ole Andreas Flaaten Jonsgård, *Improvements on colour histogram-based CBIR*, Department of Computer Science and Media Technology Gjøvik University College, 2005
- [12] Sangoh Jeong: *Histogram-Based Color Image Retrieval*, Psych221/EE362 Project Report, Stanford University, 2001
[<http://scien.stanford.edu/class/psych221/projects/02/sojeong>] Diakses pada tanggal 21 Februari 2008.
- [13] Tomislav Petkovi'c, Josip Krapac: *Technical Report Shape Description with Fourier Descriptors*, FER Zagreb, FSB Zagreb, 2002
[<http://ipg.zesoi.fer.hr/petkovic/publications/Shape%20Description%20with%20Fourier%20Descriptors.pdf>] Diakses pada tanggal 18 Februari 2008

- [14] Wirawan, Setia. 2004. Jurnal: Content based *Image Information Retrieval*. Universitas Gunadarma.
[<http://ejournal.gunadarma.ac.id/files/B10.pdf>] Diakses pada tanggal 28 Januari 2008
- [15] Xiaojun Qi : Digital Image Fundamentals, REU Site Program in CVIP, 2007
- [16] Yerin Yoo: Tutorial on Fourier Theory, March 2001

