

PENERAPAN K-NEAREST NEIGHBOUR UNTUK KLASIFIKASI GAMBAR LANDSCAPE BERDASARKAN FITUR WARNA DAN TEKSTUR

Wahyu Hidayat¹, Eddy Muntina Dharma², Moch Arif Bijaksana³

¹Teknik Informatika, Fakultas Teknik Informatika, Universitas Telkom

Abstrak

Content Based Image Retrieval (CBIR) merupakan teknologi yang memungkinkan pencarian gambar berdasarkan content. CBIR bekerja dengan cara mengukur kemiripan gambar query dengan semua gambar yang ada dalam database sehingga query cost berbanding lurus dengan jumlah gambar dalam database. Membatasi range pencarian gambar dengan cara melakukan klasifikasi merupakan salah satu cara untuk mengurangi query cost pada CBIR.

Tugas Akhir ini bertujuan mengimplementasikan K-Nearest Neighbor untuk klasifikasi gambar landscape serta mengukur tingkat akurasi dan waktu klasifikasinya. Dalam Tugas Akhir ini dibangun sebuah perangkat lunak yang dapat mengekstrak fitur warna dan tekstur dari sebuah gambar landscape dengan menggunakan metode Color Histogram dan Edge Histogram Descriptor. Hasil dari proses ekstraksi fitur kemudian digunakan oleh perangkat lunak dalam proses learning dan klasifikasi dengan metode K-Nearest Neighbor. Perangkat lunak dibangun dengan metode analisis dan perancangan terstruktur kemudian diimplementasikan dengan Microsoft Visual Basic 6.0

Perangkat lunak yang dihasilkan kemudian diuji dengan parameter tingkat akurasi dan waktu klasifikasi. Hasil pengujian menunjukkan bahwa kombinasi fitur warna dan tekstur memberikan tingkat akurasi yang lebih tinggi dibandingkan dengan klasifikasi berdasarkan fitur warna saja atau tekstur saja namun membutuhkan waktu klasifikasi yang lebih lama.

Kata Kunci : klasifikasi gambar, ekstraksi fitur, k-nearest neighbor

Abstract

Content Based Image Retrieval (CBIR) is a novel technology that provide a 'search by image content' mechanism. CBIR works by measuring similarity between the query image and all images in database. This mechanism leads to a high query cost due to high numbers of image in database. Classifying images into classes in order to limit the query range could be a strategy to minimize CBIR's query cost.

This final project's goal is to implement K-Nearest Neighbor to classify landscape images. The accuracy and time of this classifier are measured as well. In this final project, a software which can be used to extract color and texture features from a landscape image is developed. Color and texture features are extracted using Color Histogram and Edge Histogram Descriptor respectively. Afterwards, the result of this feature extraction process is used in learning and classification process where K-Nearest Neighbor classifier is implemented. This software is developed through structured software engineering and implemented using Microsoft Visual Basic 6.0

Software is tested to measure the accuracy and classification time of K-Nearest Neighbor classifier. Test result shows that the accuracy of color and texture based classification outperform the accuracy of color based or texture based classification despite of more time required for classification.

Keywords : image classification, feature extraction, k-nearest neighbor

1. Pendahuluan

1.1 Latar belakang

Pencarian gambar dengan menggunakan *keyword* yang sering memberikan hasil yang ambigu mendorong lahirnya teknologi *Content Based Image Retrieval* (CBIR). CBIR dapat membantu proses pencarian gambar berdasarkan *content* gambar tersebut. CBIR bekerja dengan cara menerima masukan *query* berupa gambar dan membandingkan gambar *query* dengan semua gambar yang ada di dalam database kemudian menampilkan hasil *query* secara terurut berdasarkan ukuran kemiripan antara gambar *query* dengan gambar pada database [8].

Sayangnya, jumlah gambar dalam database yang sangat banyak akan meningkatkan *query cost* pada CBIR. Salah satu solusinya adalah membatasi *range* pencarian dengan melakukan klasifikasi gambar. Klasifikasi gambar tidak hanya meningkatkan akurasi, tetapi juga meningkatkan kecepatan *query* pada *image retrieval* [12].

Untuk melakukan klasifikasi terhadap gambar, harus ditetapkan terlebih dahulu ciri atau fitur yang digunakan sebagai pembeda antara gambar yang satu dengan gambar yang lain. Banyak penelitian yang memfokuskan pada fitur-fitur visual seperti seperti warna, bentuk, tekstur dan sebagainya serta mengadopsi pendekatan yang digunakan dalam *image retrieval* [12].

Dengan berbekal fitur yang diekstrak dari gambar, klasifikasi dapat dilakukan dengan mengukur kemiripan antara gambar yang akan diklasifikasikan dengan gambar yang sudah diketahui label kelasnya sebagai pembanding (*data learning*). Salah satu metode yang dapat digunakan untuk mengklasifikasi gambar berdasarkan fitur yang dimilikinya adalah *K-Nearest Neighbor*. Oleh karena itu dalam Tugas Akhir ini metode *K-Nearest Neighbor* diimplementasikan untuk mengklasifikasikan gambar *landscape* berdasarkan fitur warna dan tekstur.

1.2 Perumusan masalah

Masalah yang terkait dengan Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana cara mengekstrak fitur warna dan tekstur dari sebuah gambar *landscape*
2. Bagaimana menerapkan *K-Nearest Neighbor* untuk mengklasifikasikan gambar *landscape* berdasarkan fitur warna dan tekstur.

Adapun ruang lingkup yang menjadi batasan Tugas Akhir ini adalah:

1. Masukan perangkat lunak adalah berupa gambar *landscape* dalam format file BMP atau JPG
2. Fitur warna diekstrak dengan menggunakan metode *Color Histogram* dalam ruang warna RGB setelah dikuantisasi dengan menggunakan metode *Uniform Quantization*.
3. Fitur tekstur diekstrak dengan menggunakan metode *Edge Histogram Descriptor*.

1.3 Tujuan

Adapun Tujuan dari Tugas Akhir ini ialah :

1. Menerapkan *K-Nearest Neighbor* untuk mengklasifikasi gambar *landscape* berdasarkan fitur warna dan tekstur.
2. Mengukur tingkat akurasi klasifikasi yang dilakukan oleh perangkat lunak yang dihasilkan.
3. Mengukur waktu yang dibutuhkan untuk melakukan proses klasifikasi.

1.4 Metodologi penyelesaian masalah

Untuk menyelesaikan permasalahan yang telah dirumuskan sebelumnya, ada beberapa tahap yang harus dilalui. Tahap-tahap ini didefinisikan sebagai metodologi pemecahan masalah, yang terdiri dari:

1. Studi Literatur

Mengumpulkan bahan-bahan pustaka sebagai referensi Tugas Akhir yang meliputi *Image Classification*, *Image Retrieval*, *K-Nearest Neighbor*, *Image Processing*, dan topik lainnya yang mendukung penyusunan Tugas Akhir ini. Referensi berupa buku, jurnal, dan *slide* presentasi. Referensi ini akan digunakan sebagai dasar teori penyusunan Tugas Akhir.

2. Pengumpulan Data

Data untuk keperluan pelatihan dan pengujian perangkat lunak merupakan gambar digital yang berasal dari *Best Photo Collection CD*, terdiri dari 200 gambar yang terbagi dalam 4 kelas. Semua gambar dalam format JPG dengan resolusi 640 x 426 *pixel* dan 678 x 435 *pixel*.

3. Pengembangan Perangkat Lunak yg meliputi kegiatan :

1. Analisis dan Perancangan

Melakukan analisis dan perancangan perangkat lunak dengan menggunakan metode terstruktur.

2. Pengkodean

Mengimplementasikan perancangan menjadi perangkat lunak. Alat bantu yang digunakan dalam tahap pengkodean adalah Microsoft Visual Basic 6.0 dan Microsoft Access 2003.

3. Pengujian

Perangkat lunak diuji dengan parameter tingkat akurasi dan waktu yang dibutuhkan untuk klasifikasi

4. Analisa Hasil

Perangkat lunak yang dihasilkan dievaluasi berdasarkan data yang diperoleh dari hasil pengujian

5. Pembuatan Laporan

Pembuatan laporan Tugas Akhir yang mendokumentasikan tahap-tahap kegiatan dan hasil penelitian dalam Tugas Akhir ini.

5. Kesimpulan dan Saran

5.1 Kesimpulan

Dari hasil pembangunan sistem ini serta dari hasil uji coba yang telah dilakukan, dapat ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Fitur gambar, metode ekstraksi fitur dan jumlah *neighbor* yang melakukan *voting* berpengaruh terhadap tingkat akurasi klasifikasi gambar dengan metode *K-Nearest Neighbor*.
2. Klasifikasi berdasarkan fitur warna dan tekstur memiliki tingkat akurasi yang lebih tinggi dibandingkan dengan klasifikasi berdasarkan fitur warna saja atau klasifikasi berdasarkan fitur tekstur saja.
3. Kombinasi fitur warna dan tekstur yang memberikan tingkat akurasi klasifikasi paling tinggi adalah gabungan *Color Histogram 256 bin* dan *Edge Histogram Descriptor 2x2*.
4. Tingkat akurasi klasifikasi berfluktuasi tergantung jumlah *neighbor* yang melakukan *voting* namun cenderung menurun seiring bertambahnya jumlah *neighbor* yang melakukan *voting*.
5. Metode ekstraksi fitur mempengaruhi waktu yang dibutuhkan untuk melakukan klasifikasi. Klasifikasi berdasarkan fitur tekstur membutuhkan waktu yang lebih sedikit, disusul kemudian oleh klasifikasi dengan fitur warna dan yang membutuhkan waktu paling lama adalah klasifikasi berdasarkan fitur warna dan tekstur.

5.2 Saran

Untuk mengembangkan penelitian Tugas Akhir ini, saran yang dapat diberikan adalah sebagai berikut:

1. Untuk menentukan jumlah *neighbor* yang melakukan *voting* agar menghasilkan akurasi klasifikasi yang lebih baik dapat digunakan metode *Leave One Out Cross Validation*.
2. Untuk ekstraksi fitur warna dengan metode *Color Histogram*, dapat dicoba dengan menggunakan ruang warna dan metode kuantisasi yang lain, misalnya menggunakan ruang warna HSV dan metode kuantisasi *Median Cut Quantization*.
3. Untuk ekstraksi fitur tekstur dengan metode *Edge Histogram Descriptor*, dapat dicoba dengan menggunakan *edge detector* lain dan perlu dicari nilai *edge threshold* yang optimal.
4. Untuk menggabungkan fitur warna dan tekstur dapat diterapkan pembobotan terhadap masing-masing fitur.

Daftar Pustaka

- [1] B. S. Manjunath et al, 2001, "Color and Texture Descriptors", IEEE Transactions on Circuits and System for Video Technology
- [2] CBIR: Features, <http://www.ee.columbia.edu/~xlx/courses/vis-hw3/page2.html>, didownload pada tanggal 11 April 2007
- [3] CBIR: Texture Features, 2007, www.cs.auckland.ac.nz/compsci708s1c/lectures/Glect-pdf/2006-CS708GG-07.pdf, didownload pada 11 April 2007
- [4] Jiawei Han, Micheline Kamber, 2002, "Data Mining Concept and Techniques", Academic Press
- [5] Kenneth R. Castleman, 1996, "Digital Image Processing", Prentice Hall
- [6] Maher A. Sid Ahmed, 1995, "Image Processing: Theory, Algorithm and Architecture", McGrawHill
- [7] Rafael C. Gonzales, Richard E. Woods, 2002, "Digital Image Processing", Pentice Hall
- [8] Sundaram RMD, "Image Mining, Intricacies and Innovations", <http://www.amrita.edu/cde/downloads/ACBIR.ppt>, didownload pada tanggal 11 April 2007
- [9] Teknomo, Kardi. K-Nearest Neighbors Tutorial, 2006, <http://people.revoledu.com/kardi/tutorial/KNN/>, didownload pada tanggal 11 Desember 2006
- [10] Uniform Quantization, 2007, http://www.cs.wpi.edu/~matt/courses/cs563/talks/color_quant/CQuniform.html, didownload pada tanggal 11 April 2007
- [11] William K. Pratt, 1991, "Digital Image Processing", Wiley-Interscience Publication
- [12] Zijun Yang, Jay Kuo, 1999, "Survey on Image Content Analysis, Indexing, and Retrieval Techniques and Status Report of MPEG-7", Tamkang Journal of Science and Engineering