

ANALISIS DAN IMPLEMENTASI IMAGE RETRIEVAL MENGGUNAKAN SORTED WAVELET HISTOGRAM

Abdi Asra¹, Tjokorda Agung Budi Wirayuda², Retno Novi Dayawati³

¹Teknik Informatika, Fakultas Teknik Informatika, Universitas Telkom

Abstrak

Dengan semakin berkembangnya teknologi informasi telah banyak dikembangkannya berbagai metode pencarian content based, yaitu sistem Content Based image retrieval (CBIR) yang merupakan mekanisme pencarian query image, ini disebabkan pencarian image berdasarkan text sudah tidak efektif lagi.

Pada tugas akhir ini diimplementasikan sistem CBIR, untuk mendapatkan fitur imagenya digunakan metode pengekstrakan fitur dari citra grayscale yaitu Sorted Wavelet histogram. Suatu pengembangan teknik pencarian citra dengan menerapkan teknik histogram pada koefisien hasil transformasi wavelet. Dalam penerapan transformasi wavelet ternyata masih terdapat fitur yang bisa dianalisa yakni texture. Sehingga pada proses retrieval kedua hasil ekstraksi ini dapat digabungkan untuk mendapatkan citra yang relevan dengan citra query. Hitung tingkat similarity dengan metode similarity, yaitu euclidian distance antara image query dengan image database. Dalam sistem ini digunakan empat kelas image yaitu Brodats, Flower, Face dan Fingerprint yang memiliki ukuran 256 x 256 pixel

Hasil dari tugas akhir ini adalah sebuah sistem CBIR yang dapat digunakan dalam proses pencarian image dan dapat menganalisis seberapa akuratkah sistem CBIR jika menggunakan transformasi wavelet.

Kata Kunci : Content Based Image Retrieval, Sorted wavelet histogram, Transformasi wavelet.

Abstract

Expanding variety of information technology has many developed various seeking methods of content based, that is system Content Based image retrieval (CBIR) which is seeking mechanism of query image, this caused seeking of image based on text had not effective again.

This final project performs Content-based Image Retrieval (CBIR) system, to get image feature used extractor feature from image grayscale that is Sorted wavelet histogram. The method was a result of development image retrieval which implements wavelet transforms coefficients to histogram for feature. In the application of wavelet transform there are still features that can be analyzed by the texture. So in the retrieval process we can combine both of feature to obtain image which is relevant with image query. To calculate level of similarity with method similarity, between image query and image database uses euclidian distance. This system using four image classes that is Brodats, Face, Flower, And Fingerprint. Which size 256 x 256 pixels.

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 wavelet transform.

Keywords : Content Based Image Retrieval, Sorted wavelet histogram, Wavelet transform

1. Pendahuluan

1.1 Latar belakang

Jumlah informasi visual yang terus meningkat dalam bentuk data citra dan video telah tersebar diseluruh penjuru dunia seperti halnya data nonvisual lainnya (data suara, teks, dan yang lainnya). Data yang jumlahnya sangat besar ini, yang tersimpan dalam database multimedia, akan bermanfaat jika dilakukan suatu pengolahan data. Untuk mencari suatu citra dari database multimedia yang sangat besar membutuhkan waktu yang lama jika dilakukan secara manual. Untuk itu diperlukan suatu perangkat bantu dengan penggunaan metode yang tepat, yang dapat memudahkan user dalam mencari informasi dalam kumpulan data tersebut. Salah satu caranya yaitu dengan *Image Mining*. *Image Mining* merupakan teknik untuk mendapatkan informasi-informasi berharga yang terdapat dalam citra. Yang termasuk dalam *image mining* ini adalah *image retrieval*.

Dengan adanya *image retrieval* ini, pencarian suatu citra dalam database multimedia akan menjadi lebih mudah. Berdasarkan tipe pencariannya, *image retrieval* dikategorikan menjadi dua, yaitu berdasarkan teks (yang didefinisikan oleh user) dan berdasarkan isi. Terdapat beberapa kelemahan jika menggunakan tipe pencarian berdasarkan teks, yaitu adanya ketergantungan terhadap manusia yang sangat tinggi. Sehingga muncul tipe pencarian yang kedua, yaitu berdasarkan isi, proses *retrieve* data dilakukan secara langsung dan otomatis berdasarkan karakteristik visualnya, seperti fitur warna, tekstur, dan bentuk. Cara ini sering disebut dengan *Content Based Image Retrieval (CBIR)*. Pola pencarian CBIR yaitu *query by example*, mencari sejumlah citra yang memiliki kemiripan dengan citra *example*[2]. Beberapa fitur citra telah digunakan untuk mengindekskan citra dalam sistem CBIR. Diantaranya adalah fitur warna dan tekstur.

Faktor yang menyebabkan proses pemanggilan kembali citra (*retrieve*) menjadi sulit dan memakan waktu yang lama adalah citra query telah mengalami perubahan informasi seperti penurunan resolusi, berderau dan proses perekaman yang kurang sempurna. Serta banyaknya ciri-ciri dari citra query dengan citra pustaka yang mesti dilakukan pencocokan akan memakan waktu yang lama.

Dalam tugas akhir ini diimplementasikan *image retrieval* berdasarkan fitur warna dan fitur tekstur yang diekstraksi menggunakan Transformasi wavelet. Transformasi wavelet merupakan sebuah fungsi konversi yang dapat membagi fungsi atau sinyal ke dalam komponen frekuensi atau skala yang berbeda, dan selanjutnya dapat dipelajari setiap komponennya tersebut dengan resolusi tertentu sesuai dengan skalanya [12]. Metode ini menghasilkan bagian *aproksimasi* dan detail untuk setiap dekomposisinya. Untuk ekstraksi warna pada bagian *aproksimasi* digunakan *sorted wavelet histogram* dimana koefisien yang dihasilkan diurutkan dan dilakukan pemotongan untuk mendapatkan sebagian (m) magnitude terbesar. Sehingga mempercepat proses pencocokan[8]. Sementara untuk fitur tekstur pada bagian detail, dilakukan perhitungan nilai mean(ukuran penyebaran rata – rata pixel) dan variance(seberapa jauh nilai-nilai *pixel* tersebar di sekitar rata-ratanya) yang merupakan fitur tekstur dominan dari *image*[2].

1.2 Perumusan masalah

Berdasarkan pada latar belakang di atas, maka dapat dirumuskan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana mengimplementasikan transformasi wavelet dalam mengekstraksi ciri tekstur dan menerapkan *sorted histogram wavelet* pada ciri warna.
2. Bagaimana mengukur kemiripan antara citra yang diuji dengan citra pada database, serta mengukur keakuratan sistem dalam menghasilkan citra relevan.
3. Bagaimana pengaruh performansi image retrieval terhadap citra query yang mengalami penurunan resolusi (blur) dan berderau.

Untuk menjaga agar permasalahan tidak meluas maka perlu dilakukannya pembatasan masalah sebagai berikut:

1. Citra yang digunakan adalah citra grayscale dengan ukuran 256x256.
2. Citra-citra uji yang digunakan antara lain fingerprint, brodatz, flower dan face.
3. Tingkat kemiripan antara citra uji dengan citra database diukur menggunakan jarak vektor tiap-tiap fitur dan dilakukan perangkingan..
4. Keakuratan sistem dalam menghasilkan citra-citra yang relevan diukur menggunakan *Precision*

1.3 Tujuan

Dalam tugas akhir ini, hal-hal yang diharapkan untuk dicapai adalah sebagai berikut :

1. Mengimplementasikan metoda tranformasi wavelet dalam mengekstraksi ciri tekstur dan menerapkan *sorted histogram wavelet* pada ciri warna.
2. Mengukur kemiripan antara citra uji yang asli, blur dan berderau dengan citra database menggunakan *image distance measure*.
3. Mengukur keakuratan sistem dalam menghasilkan citra relevan dengan menggunakan Precision.
4. Mengukur keakuratan sistem dengan parameter level dekomposisi dan citra *query* yang digunakan sehingga menghasilkan citra yang relevan.

1.4 Metodologi penyelesaian masalah

Secara umum metode penelitian yang dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Studi literature
Pada tahap ini, yang dilakukan adalah mengumpulkan data berupa referensi-referensi untuk mempelajari konsep dari *image retrieval* beserta penggunaan metodenya.
2. Analisis dan desain
Menganalisis kebutuhan fungsionalitas dari sistem, mengumpulkan data yang diperlukan, dan melakukan perancangan untuk tahap implementasi berdasarkan kebutuhan fungsionalitas.

3. Implementasi
Tahap ini meliputi implementasi pembangunan perangkat lunak dengan bahasa pemrograman Matlab dengan menggunakan Transformasi wavelet. Pertama dilakukan pembagian terhadap citra database dan citra *query*. Setelah itu melakukan implementasi dengan menerapkan *sorted wavelet histogram* terhadap hasil ekstraksi menggunakan transformasi wavelet.
4. Pengujian dan analisis hasil
Melakukan pengujian terhadap perangkat lunak dan melakukan analisis terhadap keluaran dari sistem.
Skenario pengujian:
Terdapat beberapa jenis pengujian yaitu berdasarkan citra query asli, citra query kabur (blur) dan citra query berderau, yang mana pengujian juga berdasarkan fitur warna, tekstur dan kombinasi kedua fitur.
Analisis Hasil:
 - Menganalisis keakuratan hasil dari perangkat lunak
 - Menganalisis pengaruh dari fitur-fitur tersebut, berdasarkan pengujian yang dilakukan.
5. Penyusunan Laporan
Tahap terakhir ini adalah penyusunan laporan hasil penelitian dan kesimpulan serta saran terhadap penelitian ini.

1.5 Sistematika penulisan

Tugas akhir ini disusun dengan sistematika pembahasan sebagai berikut:

- | | |
|-------|---|
| Bab 1 | Pendahuluan

Berisi latar belakang, perumusan masalah dan batasan masalah, tujuan, metodologi penyelesaian masalah dan sistematika penulisan. |
| Bab 2 | Landasan Teori

Bab ini memuat penjelasan mengenai konsep image retrieval beserta tahapan prosesnya, ekstraksi fitur transformasi wavelet, perhitungan jarak kemiripan, dan evaluasi sistem menggunakan Precision |
| Bab 3 | Analisis dan Perancangan Perangkat Lunak

Bab ini memuat penjelasan mengenai analisis perangkat lunak yaitu deskripsi sistem, spesifikasi kebutuhan fungsional, spesifikasi perangkat pembangunan sistem, pemodelan sistem, kamus data, spesifikasi proses, dan perancangan sistem berupa perancangan database, antarmuka, dan modul. |
| Bab 4 | Implementasi dan Analisis Hasil Percobaan

Bab ini berisi penjelasan mengenai implementasi sistem berupa lingkungan implementasi, implementasi modul, dan |

antarmuka, serta berisi penjelasan mengenai pengujian yaitu data yang digunakan, skenario pengujian, dan analisis dan hasil pengujian.

Bab 5 Kesimpulan dan Saran

Bab ini berisi kesimpulan dan saran



5. Kesimpulan dan Saran

5.1 Kesimpulan

Pada bagian ini penutup ini diuraikan beberapa kesimpulan dan saran berdasarkan hasil analisis pada bab 4.

1. *Sorted wavelet histogram* dapat diterapkan pada image hasil dekomposisi transformasi wavelet dengan pemotongan terkecil sehingga mempercepat proses pencocokan pada setiap level dekomposisi.
2. Parameter nilai pemotongan memberikan pengaruh terhadap keakuratan sistem dan kecepatan dalam ekstraksi warna(*grayscale*).
3. Fungsi dekomposisi haar wavelet dapat digunakan untuk mendapatkan ciri dari sebuah citra/gambar yang berbasis tekstur dengan hasil yang baik.
4. Dekomposisi transformasi wavelet dapat digunakan sebagai ekstraktor fitur dengan tingkat kesuksesan; 57,1% untuk warna(*grayscale*), 58.25% untuk tekstur, dan 65.00% untuk kombinasi kedua fitur dengan memberikan bobot yang dominan terhadap tekstur.
5. *Image query* yang mengalami distorsi (*blur* dan *noise*) mengalami penurunan keakuratan dalam proses *retrieve*.

5.2 Saran

Hasil evaluasi dan analisis terhadap *content based image retrieval* menggunakan metode *metode transformasi wavelet* dengan menerapkan *shorted wavelet histogram* menunjukkan bahwa sistem masih dapat dikembangkan. Beberapa saran pengembangan yang bisa dilakukan yaitu :

1. Untuk meningkatkan keakuratan *retrieve* dapat ditambahkan fitur bentuk (*shape*) dengan metode lain.
2. Sistem CBIR dapat dibuat menggunakan web based agar bisa diakses secara online.

Daftar Pustaka

- [1] Acharya, Tinku and Ajoy K. : Image Processing : Principal and Application. Wiley Interscience.2005
- [2] 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.
- [3] Fauzi, Mohammad F.A. and Lewis, Paul H : Texture based Image Retrieval Using Multiscale Sub-image Matching, Department of Electronics and Computer Science, University of Southampton, United Kingdom
- [4] Harini Meika Puji: Pengenalan pola wajah manusia menggunakan transformasi wavelet dan lda (linear discriminant analysis, Fakultas Teknik Elektro, ITTELKOM
- [5] Herdiyeni,Yeni, “*Image retrieval an overview*”, departemen IPB
- [6] Irwansyah : Implementasi Metode Fourier Descriptors , *Color Histogram dan Gabor Filtering Pada Content Based Image Retrieval*, Fakultas Teknik Informatika, ITTELKOM
- [7] Jacob, E. Charles, Finkelstein, Adam, Salesin, David H., *Fast Multiresolution Image Querying*, Dept. Computer Science and Engineering, University of Washington.
- [8] K.Widiartha Ida Bagus, Wijaya I Gede Pasek Suta: Pencarian Citra Menggunakan Metode Transformasi *Wavelet* dan Metrika Histogram Terurut, Fakultas Teknik, Jurusan Teknik Elektro, Universitas Mataram
- [9] Long, Lee Kuen and Hwei, Chen Ling. A New Method For Extracting Primitives Of Regular Textures Based On Wavelet Transform, Department of Computer and Information Science, National Chiao Tung University, Taiwan
- [10] Mandal M. K, and Aboulnasr .T : Fast Wavelet Histogram Techniques for Image Indexing , School of Information Technology and Engginering, University of Ottawa, Ottawa Canada.
- [11] Munir, Rinaldi “ Pengolahan citra digital dengan pendekatan algoritmik”, Informatika, Bandung
- [12] Novamizanti, Ledy : Identifikasi Pola Iris Mata Menggunakan Dekomposisi Transformasi Wavelet Dan Leveinstein Distance, ITTELKOM. Bandung
- [13] Ramadijanti,Nana : Content Based Image Retrieval Berdasarkan Ciri Tekstur Menggunakan Wavelet, RG. Computer Vision, Program Studi Teknologi Informasi, Politeknik Elektronika Negri Surabaya
- [14] Sani Muhammad Isa, Elsa Juwita : Aplikasi Image Retrieval Berdasarkan Tekstur dengan Menggunakan Transformasi Haar Wavelet, Fakultas Teknologi Informasi, Universitas Tarumanagara, Jakarta
- [15] Sri, Komang : Analisis dan Implementasi Color Moments dan Moment Invariants pada Content Based Image Retrieval, Fakultas Teknik Informatika, ITTELKOM