

STUDI PERBANDINGAN METODE ANALISA DAN KLASIFIKASI TEKSTUR PADA WAVELET COMPARISON STUDY ANALYSIS AND CLASIFICATION TEXTURE METHOD ON WAVELET

Kurnia Yusup¹, Suyanto², Achmad Rizal³

¹Teknik Informatika, Fakultas Teknik Informatika, Universitas Telkom

Abstrak

Dalam penggunaan analisa wavelet banyak aplikasi penting bisa ditemukan dalam berbagai bidang mulai dari penginderaan jauh sampai pencitraan medis. Studi yang telah dilakukan secara intensif selama beberapa tahun terakhir menunjukkan bahwa fungsi wavelet adalah fungsi transformasi yang sesuai untuk analisa tekstur suatu pada suatu gambar tekstur. Klasifikasi tekstur merupakan salah satu hal yang menarik untuk mengimplementasikan analisa wavelet. dengan memberikan beberapa parameter pada tekstur maka dapat diketahui bagaimana keefektivan dari analisa wavelet tersebut.

Dalam Tugas akhir "Studi Perbandingan Metode Analisa dan Klasifikasi Tekstur pada Wavelet" ini akan menguji dua metode dekomposisi, sembilan filter wavelet transforms, dan enam metode klasifikasi sehingga berjumlah seratus delapan kombinasi metode yang diujicoba dengan sepuluh parameter tekstur untuk mengetahui pengaruh tiap parameter tekstur dari waktu dan prosentase kesalahan yang terjadi.

Dari hasil yang diperoleh waktu proses klasifikasi berbanding lurus dengan kompleksitas metode dan berbanding terbalik terhadap parameter ukuran, rotasi dan brightness. Sedangkan untuk prosentase kesalahan sebaliknya. Dan secara umum semakin sedikit jumlah subband lebih optimal akan tetapi tingkat kesalahan klasifikasinya lebih tinggi.

Kata Kunci : wavelet, tekstur, klasifikasi, dekomposisi, filter, parameter.

Abstract

In use analyze wavelet there are a lot of important application can be found in so many area start from remote censoring until biomedical imaging. Studies which have been done intensively during last some years show that wavelet function appropriate function transformation to analyze texture at one particular picture. Texture classification represents one of piquancy for implementation to analyze wavelet. Giving some parameter at knowable texture hence how effectiveness from the analysis wavelet.

In this Final project "Comparison Study Analyze and Classification Texture Method on Wavelet" will test two decomposition method, nine wavelet filter transforms, and six classification method so that amount to one hundred eight method combination which tried with ten texture parameters to know influence every texture parameters from time and percentage mistake that happened. From obtained result time classification process compare diametrical with method complexity and compare inversed to size measure parameter, rotation and brightness. Otherwise for percentage mistake on the contrary. And in general progressively a little more optimal amount sub band however storey level of higher classification mistake.

Keywords : wavelet, texture, classification, decomposition, filter, parameters.

1. Pendahuluan

1.1 Latar belakang

Selama dua dekade terakhir analisa wavelet telah menjadi sebuah paradigma untuk analisa *multi-resolution*. Banyak aplikasi yang penting bisa ditemukan dalam berbagai bidang mulai dari pengindraan jauh sampai penggambaran medis.[3]

Analisa tekstur merupakan salah satu contoh penerapan dari analisa wavelet. Analisa tekstur memainkan peranan penting pada banyak aplikasi pengolahan gambar. Studi yang telah dilakukan secara intensif selama beberapa tahun terakhir menunjukkan bahwa fungsi wavelet adalah fungsi transformasi yang sesuai untuk analisa tekstur suatu gambar. Hasil dari transformasi inilah yang akan digunakan untuk menentukan karakteristik untuk mengklasifikasikan tekstur suatu gambar tekstur.

Agar didapat hasil yang maksimal, dibutuhkan filter dan metode klasifikasi yang tepat/sesuai dalam pengklasifikasian tekstur berdasarkan parameter-parameter tekstur tertentu seperti misalnya untuk *noise* tekstur dibutuhkan metode apa yang baik untuk digunakan. Oleh karena itu, diperlukan suatu analisa tekstur gambar agar didapatkan suatu metode yang sesuai untuk klasifikasi tekstur berdasarkan parameter-parameter tertentu.

Dengan menggunakan analisa *multiresolution* untuk analisa tekstur suatu gambar, diharapkan komputer mampu membedakan atau mengklasifikasikan satu tekstur gambar dengan tekstur gambar yang lain jika memang tekstur itu berbeda. hal ini salah satu diantaranya dikarenakan ada kemungkinan bahwa dengan penglihatan manusia biasa secara normal tekstur suatu gambar adalah sama tetapi pada kenyataanya tekstur gambar tersebut berbeda.

Mengacu pada latar belakang diatas maka studi perbandingan metode analisa dan klasifikasi tekstur ini diharapkan akan sangat membantu dalam pengembangan aplikasi-aplikasi pengolahan gambar lainnya dimasa yang akan datang.

1.2 Perumusan masalah

Permasalahan yang akan diuraikan pada Tugas Akhir ini meliputi :

- a. Analisa masing-masing parameter tekstur dari sudut :
 - o Waktu klasifikasi.
 - o Persentase kebenaran.
- b. Perbandingan masing-masing parameter tekstur dari sudut :
 - o Parameter itu sendiri seperti Rotasi, ukuran, *brightness* dan *noise*.
 - o Tipe filter wavelet.
 - o Jenis dekomposisi.
 - o Tipe tekstur.
 - o Jumlah *subband* yang digunakan.

1.3 Tujuan

Tujuan yang ingin dicapai dari tugas akhir ini adalah :

- a. Menganalisa apakah rotasi, pengubahan ukuran tekstur, *brightness* dan *noise*, dan tipe pada gambar tekstur berpengaruh pada waktu proses dan persentase kebenaran pada metode-metode yang akan dipakai dan manakah yang terbaik untuk masing-masing kategori.
- b. Menganalisa pengaruh jumlah *subband* yang optimal untuk masing-masing kategori terbaik pada bagian a

1.4 Batasan Masalah

Dalam pembuatan Tugas Akhir, penulis membatasi beberapa hal yaitu :

- ◇ Implementasi dan Pengujian menggunakan Java 1.5.
- ◇ Tipe gambar tekstur yang diuji adalah *granularity*, *periodicity* dan *orientation* dengan jumlah masing-masing 30.
- ◇ Ciri yang diambil dari setiap tekstur berupa energi rata-rata dan untuk klasifikasi digunakan rumus energi. Jumlah *subband* yang dipilih yang memiliki energi tertinggi berjumlah maks. 15.
- ◇ Rotasi gambar $30^0, 45^0, 90^0$. Ukuran tekstur yang dirubah 2 dan 3 kali dari tekstur awal, *noise* yang digunakan *gaussian noise*.
- ◇ Metode klasifikasi Euclidean Distance, Kullback-Leiber Distance, Jensen-Shannon Distance, Hellinger Distance, Bhattacharya Distance, Fisher Distance.
- ◇ Metode dekomposisi perlevel untuk Full Wavelet Paket hanya level 3 dan Tree-Structured Wavelet Transform.
- ◇ *Image* yang digunakan bertipe gif berukuran lebih dari 256x256 piksel dengan *colormode gray-scale*.
- ◇ Filter wavelet yang digunakan Haar, Doubechies 8 dan 12, DMeyer, Coiflet 1 dan 2, Symlet 2 dan 3, Biorthogonal Spline 1.3.

1.5 Metodologi Penyelesaian Masalah

Metodologi yang digunakan untuk menyelesaikan masalah dalam Tugas Akhir ini adalah :

1. Studi Literatur
Studi literatur dari beberapa buku, jurnal, artikel yang membahas analisa dan klasifikasi tekstur (konsep dasar gambar, tekstur, wavelet dekomposisi, Tree-Structured, full wavelet paket, Haar, Doubechies, DMeyer, Coiflet, Symlet, Biorthogonal spline, Euclidean Distance, Fisher Distance, Kullback-Leiber Distance, Jensen-Shannon, Hellinger Distance, Bhattacharya Distance).
2. Analisa Kebutuhan dan Perancangan Sistem
Analisa masalah dan kebutuhan perangkat lunak yaitu analisis metode dekomposisi dan klasifikasi. berisi juga diagram kelas dari analisa kebutuhan.
3. Implementasi

Pembuatan program menggunakan Java 2D, dengan menggunakan tools bantuan netbeans 5.

4. Pengujian

Analisa tekstur dengan menggunakan dua dekomposisi (Tree-Structured wavelet transform dan full wavelet packet) kemudian dikombinasikan masing-masing metode dengan metode-metode klasifikasi. Pengujian dilakukan dengan memasukkan variasi dari tekstur (rotasi, *brightness*, *noise*, perubahan ukuran tekstur, tipe tekstur).

5. Analisis

Melakukan analisis dari hasil pengujian sehingga didapatkan kesimpulan metode kombinasi yang mana yang sesuai untuk masing-masing kategori variasi tekstur dengan jumlah *subband* yang terbaik disertai alasan.

6. Kesimpulan dan Saran

Mendapatkan kesimpulan dan saran untuk pengembangan selanjutnya.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika dari Penulisan Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Menguraikan mengenai latar belakang dari sistem yang akan dibangun, perumusan masalah yang akan dianalisa, tujuan dari pembuatan sistem ini, pembatasan dari masalah yang terjadi, menentukan metodologi pemecahan serta sistematika penulisan.

BAB II LANDASAN TEORI

Mengemukakan mengenai teori-teori yang mendukung dan mendasari penulisan tugas akhir ini seperti tekstur, wavelet, full wavelet paket, Tree-Structured wavelet paket dan lainnya.

BAB III PERANCANGAN SISTEM DAN IMPLEMENTASI

Perancangan sistem dari dekomposisi sampai klasifikasi tekstur dan diimplementasikan menggunakan teknik berorientasi objek.

BAB IV EXPERIMENTASI DAN ANALISA HASIL

Analisa terhadap data yang diperoleh dari hasil percobaan yang menunjukan pengaruh beberapa parameter tekstur dan beberapa metode terhadap klasifikasi tekstur.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan yang dapat diambil dari seluruh rangkaian penelitian yang dilakukan dan saran untuk pengembangan lebih lanjut.

5. Kesimpulan dan Saran

5.1 Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diambil dari Tugas Akhir ini antara lain :

1. Waktu proses klasifikasi berbanding lurus dengan kompleksitas metode yang digunakan dan memiliki waktu yang relatif sama. Hal ini dikarenakan kecepatan sistem komputer yang cepat sehingga perbedaan waktu yang diperoleh tidak terlalu berpengaruh secara tajam.
2. Waktu proses berbanding terbalik dengan perubahan ukuran, rotasi dan brightness. Waktu proses akan cepat jika pada waktu proses pengklasifikasian tekstur memiliki banyak perbedaan.
3. Waktu proses klasifikasi memiliki standart deviasi yang berbanding terbalik dengan perubahan ukuran, berbanding lurus dengan tekstur bernoise. Hal ini memberikan pengertian bahwa tingkat waktu yang diperoleh semakin kecil maka standart deviasinya juga kecil.
4. Prosentase kesalahan klasifikasi berbanding lurus dengan perubahan ukuran, rotasi, noise, brightness. Dan berbanding terbalik terhadap standar deviasinya. ini berarti semakin tinggi tingkat perbedaan antara gambar di database dan yang diklasifikasikan maka semakin sulit untuk diklasifikasikan.
5. Prosentase kesalahan klasifikasi memiliki urutan prosentase dari mengecil yakni Periodicity, Orientation, Granularity. Untuk periodicity ciri yang tersimpan dalam database lebih baik dari pada ciri yang terdapat pada granularity, sehingga pada proses klasifikasi akan terlihat mana yang lebih baik.
6. Secara umum semakin sedikit jumlah subband lebih optimal tetapi tingkat kesalahan klasifikasinya juga akan tinggi jika tidak tepat jumlah subband yang dipakai.

5.2 Saran

- ◇ Untuk meningkatkan waktu pemrosesan, sebaiknya menggunakan bahasa pemrograman yang memiliki kemampuan komputasi yang lebih cepat dibandingkan java, misalnya BC++.

Daftar Pustaka

- [1] Astari, Rima. *Deteksi Wajah Menggunakan Analisa Paket Wavelet Memanfaatkan Ciri Warna Kulit*. Teknik Informatika Stttelkom : Bandung 2003.
- [2] A.H. Bhalerao and N.M. Rajpoot. *Discriminant Feature Selection for Texture Classification*. In Proc. British Machine Vision Conference (BMVC'2003), Sep. 2003.
- [3] Burrus, C. Sidney et. al., *Introduction to Wavelet and Wavelet Transform : a Primer*, Prentice-Hall, New Jersey, 1998.
- [4] Brodatz, *Bodatz Textures*, <http://www.ux.his.no/~tranden/brodatz.html>. didownload pada tanggal 10 oktober 2006.
- [5] <http://waveletTutorial-RobbyPolikar/WTpart4.html>, didownload bulan september 2006
- [6] <http://en.wikipedia.org/wiki/wavelettransform.html>, didownload pada bulan Agustus 2006.
- [7] Leonardo, Ian. *Pemrograman Java 2D*, PT Elex Media Komputindo, Jakarta, 2003.
- [8] Livens S. et al., *Wavelets for Texture Analysis: an Overview*, Proceedings of the 6th IEEE International Conference, 1997.
- [9] Muntina, Eddy. *Diktat Kuliah Pengolahan Gambar Digital*, 2002.
- [10] N.M. Rajpoot. *Texture Classification Using Discriminant Wavelet Packet Subbands*, In Proc. IEEE Midwest Symposium on Circuits and Systems, Aug. 2002.
- [11] N.M. Rajpoot, *Local Discriminant Wavelet Packet Basis for Texture Classification*, Proceedings of SPIE Wavelet X, San Diego, California, USA, Aug. 2003.
- [12] T. Chang and C.-C. Jay Kuo, *Texture Analysis and Classification with Tree-Structured Wavelet Transform*, IEEE Transactions on Image Processing, Vol. 2, No. 4, October 1993.
- [13] T.R. Mengko, *Analisa Tekstur*, <http://iprg.ee.itb.ac.id/10.%20Analisa%20Tekstur.ppt>, didownload 24 Agustus 2006.
- [14] Wolfram Research, *Mathematica Information Center*, <http://library.wolfram.com/infocenter>, <http://documents.wolfram.com/applications/digitalimage/UsersGuide/8.6.html>, <http://documents.wolfram.com/applications/wavelet/FundamentalsofWavelets/1.5.4.html>. didownload pada bulan oktober 2006