

PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI CITRA DIGITAL WATERMARKING MENGUNAKAN METODE DISCRETE WAVELET TRANSFORM (DWT) BERBASIS ANDROID

Rita Ayu Wandira¹, Bambang Hidayat², Unang Sunarya³

¹Teknik Telekomunikasi, Fakultas Teknik Elektro, Universitas Telkom

Abstrak

Pertukaran informasi mengalami perkembangan yang signifikan, dapat terlihat dari media yang banyak dipergunakan saat ini adalah media digital, seperti internet. Salah satu perangkat yang menawarkan penggunaan internet secara mudah adalah android. Saat ini smartphone berbasis android sedang booming dikalangan masyarakat dunia dikarenakan banyak kemudahan yang ditawarkan. Kemudahan yang seharusnya memberikan keuntungan bagi kita ternyata memiliki sisi negatif. Misalnya pencurian data digital yang dikirim lewat internet dapat disalahgunakan oleh oknum yang tidak bertanggung jawab. Dengan adanya kemudahan tersebut seseorang dapat dengan mudah menyalin, mendistribusikan dan/atau mengubah isi dari data digital tersebut. Oleh karena itu dibutuhkan suatu teknik yang dapat menangani permasalahan tersebut, terutama hal yang menyangkut label hak cipta. Salah satu teknik yang dapat digunakan adalah watermarking. Watermarking merupakan suatu teknik untuk menyembunyikan atau penanaman data atau informasi (citra watermark) ke dalam suatu data digital utama, yang disebut dengan citra host, dengan tujuan tertentu. Ada dua jenis watermarking, yaitu visible watermarking dan invisible watermarking. Pada tugas akhir ini, jenis watermarking yang digunakan adalah invisible watermarking, dimana hasil dari proses watermarking tidak diketahui kehadirannya oleh indera manusia dan mampu menghadapi proses-proses pengolahan sinyal digital sampai pada tahap tertentu. Pengolahan citra digital pada watermarking dapat dilakukan pada domain spasial dan domain frekuensi.

Dalam tugas akhir ini telah dirancang watermarking berbasis android. Android merupakan sistem operasi yang berbasis Linux untuk telepon seluler. Sedangkan pengolahan citra digital menggunakan domain frekuensi, dimana pixel-pixel ditransformasikan ke dalam domain frekuensi menggunakan Discrete Wavelet Transform (DWT).

Dari hasil penelitian, sistem watermarking menghasilkan performansi imperceptibility yang baik dilihat dari nilai MSE dan PSNR. Nilai PSNR tertinggi yang dihasilkan dari sistem ini sebesar 48,13 dan nilai MSE sebesar 0,1 pada citra host Mawar512.bmp dengan citra logo yang disisipkan berukuran 16x16 pixel. Namun, waktu proses penyisipan pada sistem watermarking dengan citra host berukuran 512x512 pixel memerlukan waktu 3 lipat lebih lama dibandingkan dengan waktu proses sistem penyisipan pada citra host berukuran kecil yaitu 1347 milidetik sedangkan pada citra host berukuran 256x256 pixel memerlukan waktu 445 milidetik .

Kata Kunci : watermarking, label hak cipta, discrete wavelet transform, Android

Abstract

Exchange of information has improved significantly, it can be seen from the many media used today are digital media, such as the internet. One device that offers easy Internet use is android. Currently android-based smartphones is booming among the people of the world due to the many conveniences it offers. Ease that should give you an advantage for us turned out to have a negative side. For instance the data digitalstealing which send through the internet can be abused by person who are not responsible. With the ease, person can be easily copied, distributed, and/or changed the contents of digital data. Therefore we need a technique that can deal with these issues, especially matters related to copyright label. One technique that can be used is the watermarking. Watermarking is a technique to hide or inserting data or information (Watermark Image) within the main digital data called host image, with some certain purposes. There are two types of watermarking, visible watermarking and invisible watermarking. In this final project, the kind of watermarking that we used is invisible watermarking, where the result from watermarking process does not giving the presence known by the human senses and able to deal with the processes of digital signal processing to some extent. Digital image processing in watermarking can be done in the spacial domain and frequency domain.

In this final project has been designed based watermarking android. Android is an operating system based Linux for cell phone. While the digital image processing using frequency domain, where the pixels are transformed into the frequency domain using the Discrete Wavelet Transform (DWT).

From the research, producing performance imperceptibility watermarking systems are good views of the value of MSE and PSNR. The highest PSNR value which result from this system is around 48,13 and MSE value 0,1 in host image Mawar512.bmp with logo image which inserted size 16x16 pixel However, the time watermarking embedding process on systems with host size 512x512 pixel image takes 3 times longer than the time of the insertion system on a small image host is 1347 milliseconds, while the image size of 256x256 pixels host takes 445milisecond.

Keywords : watermarking, copyright label, discrete wavelet transform, android

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Pesatnya perkembangan ilmu teknologi di berbagai bidang berdampak pula pada proses pertukaran informasi. Pertukaran informasi mengalami perubahan yang signifikan dalam jangka waktu yang relatif singkat. Dapat terlihat dari media yang digunakan saat ini bukan lagi media konvensional seperti surat-menyurat via pos atau semacamnya tetapi sudah menggunakan media digital yaitu internet. Melalui internet jarak dan waktu tidak lagi menjadi kendala yang harus dikhawatirkan. Pertukaran informasi menjadi sangat mudah dimanapun dan kapanpun kita inginkan. Kemudahan yang seharusnya memberikan keuntungan bagi kita ternyata juga memiliki sisi negatif yaitu kemungkinan pencurian data juga semakin besar karena media yang digunakan merupakan media publik yang dapat digunakan oleh siapa saja.

Jenis pertukaran informasi pun dari hari ke hari semakin beragam, yang pada awalnya hanya terbatas pada surat menyurat dan membutuhkan waktu kirim cukup lama saat ini sudah berkembang menjadi metode digital seperti teks, audio, video, dan citra yang dapat dikirim dalam hitungan detik. Pertukaran informasi digital menggunakan internet sangat riskan mengalami pencurian yang kemudian diubah sedemikian rupa lalu disebarluaskan kembali. Hal ini dapat menyebabkan kerugian di sebagian pihak. Untuk menghindari hal tersebut maka diperlukan suatu label hak cipta untuk menjamin kepemilikan dari informasi tersebut. *Watermarking* memberikan solusi untuk memberikan perlindungan label hak cipta terhadap suatu informasi.

Watermarking merupakan suatu teknik untuk penyembunyian atau penanaman data atau informasi tertentu ke dalam suatu data digital utama untuk tujuan tertentu. Teknik ini biasanya memanfaatkan kelemahan dari indera manusia. Pada tugas akhir sebelumnya sudah banyak yang mengambil tema *watermarking* dengan menggunakan metode DWT namun implementasi dilakukan dalam Matlab^[1]. Dalam tugas akhir ini penulis menggunakan *watermarking* dimana metode yang digunakan adalah DWT (*Discrete Wavelet Transform*) dan diimplementasikan pada android. Dimana pada sisi pengirim citra *watermark* akan disisipkan pada citra *host*. Sedangkan pada sisi penerima citra *watermarking* akan di *decoder* untuk mendapatkan citra *watermark*. Dengan menggunakan metode tersebut akan dihasilkan citra *host* yang tahan terhadap gangguan yang dapat mempengaruhi kualitas citra *host*, seperti *noise*, *rotasi* dan *resize/rescaling*.

1.2 Tujuan

Tujuan dari penulisan tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Merancang suatu sistem *watermarking citra* digital menggunakan metode DWT.
2. Merancang sistem *watermarking* citra digital kemudian diimplementasikan pada android.
3. Menganalisis kualitas citra asli (*host*) dengan citra ter*watermark* dengan menggunakan parameter antara lain waktu komputasi, PSNR, MSE dan MOS.

1.3 Rumusan Masalah

Pada Tugas Akhir ini terdapat beberapa rumusan masalah yang akan dibahas, diantaranya:

1. Bagaimana proses transformasi DWT sebagai metode transformasi dari proses penyisipan citra *watermark*.
2. Bagaimana algoritma *watermarking* tersebut.
3. Bagaimana mengukur kualitas citra host dengan citra ter*watermark* menggunakan parameter PSNR, MSE, MOS dan waktu komputasi.

1.4 Batasan Masalah

Dalam Tugas Akhir ini terdapat beberapa batasan masalah yaitu sebagai berikut :

1. Citra asli (*host*) adalah citra warna berukuran 256x256 pixel dan 512x512 piksel dalam bentuk format Bitmap (.bmp).
2. Citra *watermark* adalah citra biner berukuran 16x16 *picel*, 32x32 *pixel* dan 64x64 *pixel* dalam bentuk format JPEG.
3. Teknik *watermarking* yang digunakan adalah dalam domain *Discrete Wavelet Transform (Haar Wavelet)*
4. Sistem yang dirancang hanya digunakan hanya untuk menangani proses penyisipan citra ke dalam citra dan mengekstraksinya kembali.
5. Android yang digunakan adalah android versi 2.3 (Gingerbread)
6. Perangkat lunak yang digunakan untuk implementasi merupakan *Eclipse Indigo*.
7. Jenis gangguan yang digunakan adalah *noise*, *rotasi*, dan *resize/rescalling*.
8. Parameter performansi yang diamati dan dianalisa meliputi Waktu komputasi, MSE (*Mean Square Error*), PSNR (*Peak Signal to Noise Ratio*), dan MOS (*Mean Oppinion Score*).

1.5 Metodologi Penelitian

Metode yang dilakukan untuk menyelesaikan tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Studi literatur, dengan mempelajari buku-buku referensi yang berkenaan dengan obyek terkait dan melalui situs internet yang mendukung dalam penulisan tugas akhir ini.
2. Diskusi dengan pembimbing mengenai hasil analisis data-data yang diperoleh dari hasil studi literatur. Selain itu berguna untuk mendiskusikan pemecahan masalah atas kesulitan yang dihadapi.
3. Melakukan perancangan sistem
4. Implementasi perancangan di-load pada aplikasi *android*.
5. Melakukan pengujian sistem dan analisis terhadap hasil uji penelitian yang dilakukan.
6. Pengambilan kesimpulan terhadap hasil analisis dan pembuatan laporan Tugas akhir dari seluruh kegiatan penelitian.

1.6 Sistematika Penulisan

Tugas akhir ini dibagi dalam beberapa topik bahasan yang disusun secara sistematis sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini membahas latar belakang, tujuan, perumusan dan batasan masalah, metodologi penelitian serta sistematika penulisan.

BAB II DASAR TEORI

Bab ini membahas tentang dasar-dasar yang mendasari permasalahan yang akan dibahas, dasar dari analisa yang akan dilakukan.

BAB III PERANCANGAN

Bab ini membahas proses desain dan *output* yang diharapkan dari suatu sistem.

BAB IV PENGUJIAN DAN ANALISIS

Bab ini akan membahas tentang pengujian sistem dan analisis terhadap hasil penelitian.

BAB V PENUTUP

Bab ini berisi kesimpulan dan saran terhadap hasil yang diperoleh dari penelitian yang telah dilakukan untuk pengembangan lebih lanjut

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dari pengujian dan analisis sistem yang telah dilakukan, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Ukuran citra *host* sangat berpengaruh terhadap waktu proses penyisipan dan *ekstraksi*. Semakin besar ukuran citra *host*, maka waktu proses penyisipan dan *ekstraksi* semakin lama. Ukuran citra logo/*watermark* pun mempengaruhi waktu proses penyisipan dan *ekstraksi*, namun pengaruhnya tidak terlalu signifikan. Hal ini dapat terlihat dari citra *host* mawar512 *pixel* yang disisipi citra logo 64x64 *pixel* memerlukan waktu penyisipan selama 1473 milidetik dan waktu *ekstraksi* sebanyak 2289 milidetik sedangkan untuk citra mawar256 yang disisipi citra logo 64x64 *pixel* memerlukan waktu penyisipan 557 milidetik dan waktu *ekstraksi* 759 milidetik.
2. Ukuran citra logo sangat mempengaruhi kualitas citra terwatermark. Semakin besar ukuran citra logo/*watermark* yang disisipkan, semakin besar tingkat kesalahan/error yang terjadi pada citra terwatermark, sehingga kualitasnya semakin turun. Dari nilai yang sudah didapatkan citra host Mawar512 yang disisipi citra logo ukuran 16x16 *pixel* memiliki MSE paling rendah yaitu 0,1 dan memiliki nilai PSNR yang paling tinggi yaitu 48,14 dB.
3. Pengaruh gangguan berupa *resize*, *rotasi* dan *noise* didapat nilai PSNR dan MSE yang sama dengan nilai PSNR dan MSE citra *watermark* terekstraksi tanpa serangan. Hal ini membuktikan bahwa citra terwatermark tahan terhadap serangan.
4. Penggunaan *device* sangat berpengaruh terhadap waktu *komputasi* yang diperlukan. Hal ini dipengaruhi oleh spesifikasi yang ada pada masing-masing *device*.

5.2 Saran

Pengembangan yang dapat dilakukan untuk penelitian selanjutnya pada tugas akhir ini adalah :

1. Menggunakan metode transformasi lain selain DWT baik dalam domain frekuensi maupun dalam domain spasial.
2. Menambahkan metode untuk pengamanan seperti zerotree maupun BCH code.
3. Menggunakan data dengan format yang lain, misalnya audio atau teks.



DAFTAR PUSTAKA

- [1] Afiyah, Umi Mafiyatu 2013.” *Simulasi dan analisis citra digital watermarking berdasarkan discrete wavelet transform menggunakan BCH codes dan metode penyisipan zerotree*”. Bandung.Institut Teknologi Telkom.
- [2] Alfatwa, Dean Fathoni.2007.”*Watermarking Pada Citra Digital Menggunakan Discrete Wavelet Transform*”.Bandung:Institut teknologi Bandung.
- [3] Burrus, C Sidney, Gopinath, Ramesh A., Guo, Haitao.1998.”*Introduction to Wavelet and Wavelet Transform*”.Prentice-Hall,Inc..
- [4] Evangelatos, georgius, dkk.”*signal denoising using wavelets-based methods*”. <http://cnx.org/content/m18931/latest/> . Diunduh pada 14 maret 2012 pukul 20.15
- [5] Huda, Arif Akbarul.”*24 jam!! Pintar pemrograman android*”.Yogyakarta.Andi.
- [6] Morelos, Robert H., Zaragoza.2006.”*The Art of Error Corecting Coding*”.2nd Edition. England:Wiley.
- [7] noname.”*Transformasi Wavelet*”.
http://digilib.ittelkom.ac.id/index.php?view=article&catid=15:pemrosesan-sinyal&id=356:transformasi-wavelet&tmpl=component&print=1&page=&option=com_content&Itemid=14
- [8] Purnomo, Mauridhi Hery, Muntasa, Arif.2010.”*Konsep Pengolahan Citra Digital dan Ekstraksi Fitur*”.Edisi Pertama.Yogyakarta:Graha Ilmu
- [9] Putra, Darma.2010.”*Pengolahan Citra Digital*”.Yogyakarta:Andi.
- [10] Safaat, Nazrudin. 2012. “Android”. Yogyakarta: Andi
- [11] Supangkat, Suhono H., Kuspriyanto, Juanda.2000.”*Watermarking sebagai Teknik Penyembunyian Label Hak Cipta pada Data Digital*”.Departemen Teknik Elektro.Institut Teknologi Bandung.