

ANALISIS DAN IMPLEMENTASI IMAGE WATERMARKING MENGGUNAKAN INVERSE DIFFERENCE PYRAMID DECOMPOSITION WITH COMPLEX HADAMARD TRANSFORM (IDP-CHT)

Ferdinandus Rangga Eka Saputra¹, Koredianto Usman², Tjokorda Agung Budi Wirayuda³

¹Teknik Informatika, Fakultas Teknik Informatika, Universitas Telkom

Abstrak

Saat ini seseorang dapat mempublikasikan hasil karyanya dalam bentuk data digital dengan mudah dan murah, dan pastinya mudah diakses oleh banyak orang melalui internet. Namun masalah pun muncul ketika ada orang lain yang mengklaim hasil karya tersebut adalah miliknya atau mengubah sebagian hasil karya tersebut. Hal ini menyebabkan perlunya perlindungan terhadap hak cipta, salah satunya dengan metode watermarking.

Penerapan teknik watermarking pada data digital khususnya citra, dikatakan baik apabila data yang disisipkan tidak tampak oleh kasat mata dan citra pembawanya tidak mengalami penurunan kualitas serta data yang disisipkan harus tahan terhadap berbagai pengolahan sinyal. Pada tugas akhir ini akan diimplementasikan watermarking pada citra digital dengan menggunakan metode Inverse Difference Pyramid Decomposition with Complex Hadamard Transform (IDP-CHT) yang diharapkan dapat diperoleh citra hasil watermarking dengan performansi yang baik.

Penyisipan watermark dengan menggunakan ukuran matriks IDP (Inverse Difference Pyramid Dekomposition) 4x4 menghasilkan kualitas citra hasil yang lebih baik bila dibandingkan dengan ukuran matriks IDP 8x8 dan 16x16. Kualitas citra hasil yang lebih baik didapat pada citra low detail. Watermark yang disisipkan pada citra high detail lebih tahan saat diberi gangguan Gaussian Blur, Rescaling, dan kompresi JPEG, watermark yang disisipkan pada citra low detail lebih tahan terhadap gangguan Gaussian Blur.

Kata Kunci : Watermarking, Inverse Difference Pyramid Decomposition, Complex Hadamard Transform

Abstract

Nowadays someone can publish his arts in form of digital data easily and cheap, and accessible by many people through the internet. But problem emerge when there is other people claiming the arts as its property or alter some of the data. This cause the importance of protection to copyrights, one of them is with the method watermarking.

Applying of watermarking technique at digital data especially image, said to be good if the data inserted invisible to the eye and its carrier image do not have quality degradation and also if data inserted have robustness to various signal processing. At this final project implement watermarking at digital image using Inverse Difference Pyramid Decomposition method with Complex Hadamard Transform (IDP-CHT) which expecting the image obtained as a result of watermarking with good performance.

Watermark insertion by using IDP (Inverse Difference Pyramid Decomposition) matrix size of 4x4 yielding better result image quality if compared to IDP matrix size of 8x8 and 16x16. Better result image quality found at low detail image. Watermark inserted at high detail image more robust when given attack of Gaussian Blur, Rescaling, and JPEG compression, watermark inserted at low detail image only robust to Gaussian Blur attack.

Keywords : Watermarking, Inverse Difference Pyramid Decomposition, Complex Hadamard Transform

1. Pendahuluan

1.1 Latar belakang

Seiring dengan perkembangan zaman dan semakin meluasnya jaringan multimedia, ini mengakibatkan mudahnya user dalam melakukan proses penggandaan dan pertukaran data seperti pada text, citra, audio maupun video. Kemudahan ini membuat setiap orang dapat secara bebas saling bertukar informasi yang mereka inginkan, sehingga diperlukan suatu sistem perlindungan terhadap data tersebut. Perlindungan data pada sistem digital dapat berupa metode *watermarking*.

Watermarking merupakan suatu metoda penyisipan data informasi melalui media *watermark* berupa text, citra, audio maupun video. Penambahan *watermark* ke dalam suatu materi multimedia tanpa mempengaruhi kualitasnya dapat digunakan sebagai bukti otentik kepemilikan suatu data. Permasalahan yang sering terjadi adalah bagaimana cara penyisipan *watermark* ke dalam data tanpa mempengaruhi kualitas data yang disisipi, sehingga data informasi sulit untuk di deteksi.

Pada tugas akhir ini, penulis berusaha membuat aplikasi *watermarking* pada citra digital yang mengimplementasikan metode *Inverse Difference Pyramid Decomposition With Complex Hadamard Transform (IDP-CHT)*, dimana data yang disisipkan berupa citra digital juga. Dengan menggunakan penggabungan kedua metode ini diharapkan citra yang disisipkan lebih tahan terhadap berbagai macam gangguan.

1.2 Perumusan masalah

Berdasarkan latar belakang yang dikemukakan diatas, maka masalah yang akan diteliti adalah :

1. Bagaimana menyisipkan *watermark* ke dalam informasi citra pembawa menggunakan metode *Inverse Difference Pyramid Decomposition With Complex Hadamard Transform (IDP-CHT)*.
2. Bagaimana kualitas citra yang dihasilkan setelah disisipkan *watermark*.
3. Bagaimana pengaruh perubahan ukuran matriks IDP terhadap *invisibility* dan *robustness*.
4. Bagaimana kehandalan citra hasil *watermarking* pada saat diberi gangguan.

Agar pembahasan masalah yang dibahas pada tugas akhir ini tidak menyimpang dari tujuan yang telah ditetapkan, maka batasan yang dipakai dalam panulisan tugas akhir ini antara lain :

1. Citra Asli merupakan citra *grayscale* dalam format *bitmap (*.bmp)* dengan skema warna 8 bit berukuran 256x256 pixels.
2. *Watermark* yang disisipkan merupakan citra digital dengan ukuran yang sama dengan ukuran citra asli.

3. Citra *Watermark* merupakan citra *grayscale* dalam format *bitmap (*.bmp)* dengan skema warna 8 bit berukuran 256x256 pixels.
4. Proses *watermarking* menggunakan metode *IDP-CHT* dengan proses dekomposisi level 1.
5. Citra hasil *watermarking* akan diuji dengan menggunakan 4 macam gangguan, antara lain : *Gaussian blur*, *Additive Gaussian noise*, *JPEG compression*, dan *rescaling*.
6. Kualitas citra hasil *watermarking* dan citra hasil ekstraksi dinilai secara obyektif dengan PSNR (*Peak Signal to Noise Ratio*) dan MSE (*Mean Sequence Error*). Sedangkan secara subyektif dinilai dengan MOS (*Mean Opinion Score*).
7. Masalah *noise* tidak dibahas.

1.3 Tujuan

Pelaksanaan Tugas Akhir ini secara umum bertujuan untuk :

1. Merancang dan mensimulasikan sistem *image watermarking* menggunakan perangkat lunak yang dapat menyisipkan *watermark* dengan metode *Inverse Difference Pyramid Decomposition With Complex Hadamard Transform (IDP-CHT)*.
2. Mengukur keberhasilan implementasi *IDP-CHT* dalam *watermarking* dengan PSNR dan MSE.
3. Menguji dan menganalisa ketahanan data yang disisipkan terhadap berbagai gangguan proses pengolahan sinyal.

1.4 Metodologi penyelesaian masalah

Metodologi yang digunakan dalam penelitian tugas akhir ini adalah :

1. Studi literatur
merupakan tahap pendalaman materi, identifikasi permasalahan dan terori yang berkaitan dengan permasalahan dalam penelitian.
2. Pengumpulan data
Bertujuan untuk mendapatkan data citra yang akan digunakan sebagai masukan dari sistem.
3. Studi pengembangan aplikasi
Bertujuan untuk menentukan metodologi pengembangan sistem yang digunakan dengan pendekatan terstruktur dan melakukan analisa perancangan.
4. Implementasi program aplikasi
Bertujuan untuk melakukan implementasi metode pada program aplikasi sesuai dengan perancangan yang telah dilakukan.
5. Analisa performansi
Bertujuan untuk melakukan analisa performansi dari skema *watermarking* dengan menggunakan metode metode *Inverse Difference Pyramid Decomposition With Complex Hadamard Transform (IDP-CHT)*.
6. Pengambilan kesimpulan
Bertujuan untuk menarik kesimpulan setelah melakukan percobaan.

5. Kesimpulan Dan Saran

5.1 Kesimpulan

Dari pengujian dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut :

1. Perubahan ukuran matriks IDP berpengaruh terhadap invisibility citra hasil watermarking, dibuktikan dengan semakin besarnya nilai MSE sebanding dengan membesarnya ukuran matriks IDP.
2. Ketahanan citra watermark terhadap gangguan dipengaruhi oleh intensitas gangguan yang diberikan
3. Citra watermark yang paling tahan terhadap gangguan Gaussian Blur adalah citra watermark yang disisipkan pada citra media Low Detail.
4. Citra watermark yang paling tahan terhadap gangguan Gaussian Noise, Rescaling, dan Kompresi JPEG adalah citra watermark yang disisipkan pada citra media High Detail.

5.2 Saran

1. Untuk memperoleh Hasil Watermarking yang lebih baik pada sistem ini, diperlukan proses dekomposisi level berikutnya (level 2 dan seterusnya).
2. Untuk penelitian selanjutnya, pada sistem ini dicoba menyisipkan watermark yang berbeda untuk setiap level dekomposisi.

Daftar Pustaka

- [1] Gonzales Rafael C, 1993, "Digital Image Processing", Addison-Wesley Publishing Company Inc.
- [2] Darma Eddy Muntina, 2006, "Materi Kuliah Grafika dan Citra : Pengolahan Citra Digital", Jurusan teknik Informatika STT Telkom Bandung.
- [3] Gaussian Blur, 2007, http://www.wikipedia.com/Gaussian_blur.html didownload pada 12 Desember 2007.
- [4] Supangkat H Suhono, Kuspriyanto, Juanda, 2000, "Watermarking sebagai Teknik Penyembunyian Label Hak Cipta pada Citra Digital", Departemen Teknik Elektro Institut Teknologi Bandung.
- [5] M. Milanova, R. Kountchev, C. Ford, R. Kountcheva, "Watermarking with Inverse Difference Pyramid Decomposition", International Signal Processing Conference, Dallas, Texas, March 31- April 3, 2003. didownload pada 3 maret 2007.
- [6] B. Falkowski, L. S. Lim, "Image watermarking using Hadamard Transforms", Electronics Letters, 3rd Feb. 2000, Vol. 36, No. 3, pp. 211-213. di download pada 3 maret 2007.
- [7] M. Milanova, R. Kountchev, C. Ford, R. Kountcheva, "Multimedia Watermarking with Complex Hadamard Transform in the Inverse Difference Pyramid Decomposition", 2003. didownload pada 20 januari 2007.
- [8] M. Milanova, R. Kountchev, S. Rubin, R. Kountcheva, "Multilayer Watermarking in closed Information Systems", 2002. didownload pada 20 februari 2007.
- [9] R. Kountchev, V. Todorov, R. Kountcheva, " Compression and ContentProtection of Images, Texts and Graphics for Distance Learning Application", 2007. didownload pada 15 september 2008.
- [10] M. C. Wijaya, A. Prijono, " Pengolahan Citra digital menggunakan Matlab", Penerbit Informatika, Bandung, 2007.
- [11] J.G. Proakis, D.G Manolakis," Digital Signal Processing : Principles, Algorithms, and Applications", Prentice Hall.1996
- [12] E. Paulus, Y. Nataliani, "GUI matlab", Penerbit Andi, Yogyakarta, 2007.

University