

ANALISA DAN IMPLEMENTASI KETAHANAN WATERMARKING DENGAN METODE DS-CDMA TERHADAP SERANGAN GEOMETRIS PADA CITRA DIGITAL

I Gede Supaca Darma Tuladi¹, Adiwijawa², Tjokorda Agung Budi Wirayuda³

¹Teknik Informatika, Fakultas Teknik Informatika, Universitas Telkom

Abstrak

Dengan perkembangan penambahan dari multimedia digital dan Internet masalah tentang proteksi hak milik dari informasi digital sangat bertambah penting. Watermarking adalah salah satu cara untuk melindungi hak milik intelektual atas produk multimedia (gambar/foto, audio, teks, video) dengan menyisipkan informasi ke dalam data multimedia tersebut. Informasi yang disisipkan ke dalam data multimedia disebut watermark, dan watermark dapat dianggap sebagai sidik digital (digital signature) atau stempel digital dari pemilik yang sah atas produk multimedia tersebut. Walaupun kemajuan penting telah dilakukan dalam watermarking dari citra digital, masih banyak tantangan masalah yang masih tersisa dalam pelaksanaannya. Diantara masalah tersebut masih rawannya terhadap serangan geometris.

Pola watermarking yang dihasilkan pada Tugas Akhir ini cocok untuk aplikasi public watermarking, dimana citra aslinya tidak tersedia untuk watermark detection.

Metode yang digunakan pada saat penyisipan menggunakan metode directsequence code division multiple access (DS-CDMA) dan dengan bantuan transformasi discrete cosine transform (DCT). Sejumlah demonstrasi eksperimen dibuat pada pola watermarking agar tahan akan dari bermacam-macam serangan.

Kata Kunci : Citra digital, watermarking, DS-CDMA, DCT.

Abstract

With the growth of digital multimedia and internet, the problem of ownership protection of digital information become important. Watermarking is one of a way to protect the ownership of digital multimedia by inserting some information into digital multimedia file. Information that inserted into digital multimedia file then called watermark, and watermark can be assumed as a digital signature or digital stamp of the owner of the digital multimedia file. Although some important progress have been done in watermarking of digital images, there is still some challenges and problems left on its implementation. For an example is the trouble of geometric attack.

Watermarking pattern that become an outcome of this Final Project is compatible with public watermarking application where the original image is not available for watermark detection.

Methods that used on watermark insertion are direct-sequence code division multiple access (DS-CDMA) with help of discrete cosine transform (DCT) transforming. Some experiment demonstration have been made on watermarking patterns to make it robust of some attacks.

Keywords : Digital image, watermarking, DS-CDMA, DCT.

1.2 Rumusan masalah

Berdasarkan latar belakang yang dikemukakan diatas, masalah yang akan di teliti adalah :

- Bagaimana menerapkan teknik *watermarking* pada citra digital dengan menggunakan metode DS-CDMA (*Direct Sequence Code Division Multiple Access*).
- Bagaimana menyisipkan *watermark* ke dalam citra digital dengan menerapkan metode DCT pada proses penyisipan dan IDCT pada proses ekstraksi.
- Bagaimana kualitas citra media setelah disisipkan informasi berupa citra logo biner (citra *watermark*).
- Bagaimana ketahanan citra *watermark* terhadap proses kompresi, gangguan noise, *rescalling* dan rotasi yang dilakukan pada cira hasil *watermarking* pada proses ekstraksi.

Ruang lingkup Tugas Akhir ini adalah :

1. Input sistem berupa citra dengan format BMP *grayscale* 8 bit dengan ukuran 256x256.
2. *Watermark* atau pesan yang disisipkan berupa logo dengan format BMP 1bit dengan ukuran yang berbeda-beda.
3. Jenis serangan yang digunakan antara lain : *gaussian noise*, kompresi JPEG, *rescalling/resize*, rotasi.

1.3 Tujuan

Berdasarkan pada masalah yang telah diidentifikasi di atas, maka tujuan Tugas Akhir ini adalah:

- Merancang teknik *watermarking* pada citra digital dengan menggunakan DS-CDMA kemudian mensimulasikan dengan menggunakan bahasa pemrograman Matlab 7.1.
- Membandingkan kualitas citra asli dengan citra hasil dari proses *watermarking*.
- Menguji ketahanan (*robustness*) dan tingkat *sensitivitas* citra *watermark* yang disisipkan terhadap hilangnya informasi pada citra *watermarking* akibat proses kompresi JPEG, gangguan noise, *rescalling* dan rotasi.

1.4 Metodologi penyelesaian masalah

Metode yang digunakan dalam penyelesaian tugas akhir ini adalah :

1. Studi Literatur
Mencari referensi dan sumber-sumber lain yang layak yang berhubungan dengan *watermarking*, DS-CDMA dan DCT.
2. Pendalaman Materi
Mempelajari konsep *watermarking* dan algoritma DS-CDMA sehingga dapat menentukan tujuan yang ingin dicapai berdasarkan parameter-parameter inputan.

3. Perancangan dan Implementasi
Merancang program dengan perancangan terstruktur dan mengimplementasikan hasil perancangan menggunakan bahasa pemrograman Matlab 7.1.
4. Analisis dan Evaluasi
Melakukan pengujian perangkat lunak dengan menganalisis performansi dari citra hasil *watermarking* yang sudah dikenai serangan geometris berdasarkan BER dan PSNR.
5. Penyusunan Laporan Tugas Akhir
Menyusun laporan hasil analisis yang dirangkum ke dalam sebuah buku Laporan Tugas Akhir.



5 Penutup

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengujian dan analisis terhadap performansi dari sistem *watermarking* yang dibuat, maka dapat ditarik beberapa kesimpulan antara lain:

1. DS-CDMA menunjukkan kinerja yang bagus dalam teknik *watermarking*, karena citra yang telah disisipkan *watermark* (citra *watermarking*) memiliki PSNR lebih besar dari 30dB. Semakin kecil nilai faktor skala yang digunakan maka semakin bagus kualitas citra *watermarking* yang dihasilkan, akan tetapi akan berdampak pada nilai BER dari citra *watermark* ekstraksi yang akan bertambah besar pula. Demikian pula semakin sedikit jumlah bit yang disisipkan maka semakin besar nilai PSNR.
2. Dengan metode ini, semakin kecil nilai faktor skala yang digunakan maka tingkat sensitivitas akan semakin tinggi sedangkan untuk ketahanan *watermark* akan semakin *robust* jika faktor skala yang digunakan semakin besar.
3. *Watermark* yang disisipkan bersifat permanen dengan metode ini sehingga dapat digunakan untuk fungsi *authentifikasi* serta dengan menggunakan proses pengacakan dengan pseudorandom, akan lebih memperkuat teknik penyembunyian dan keamanannya lebih terjaga, karena tidak setiap orang dapat mengetahui *watermark* yang disisipkan dalam citra media.
4. *Watermark* yang disisipkan pada citra media pada system ini memiliki tingkat sensitivitas yang cukup tinggi terhadap serangan *Gaussian noise* pada saat menggunakan faktor skala 0.9 ataupun lebih besar lagi, menunjukkan performansi terbaik, *watermark* mulai tahan terhadap noise dengan SNR Noise 5dB, sedangkan citra *watermarking* akan semakin kecil nilai PSNR, karena faktor skala yang digunakan semakin besar.
5. *Watermark* sangat sensitive terhadap JPEG pada saat digunakan faktor skala 0.5 ini disebabkan karena nilai BER awal sebelum diserang dengan menggunakan kompresi JPEG sudah besar, nilai BER ini lah yang mempengaruhi sensitivitas terhadap kompresi JPEG sehingga hasil BER akan semakin bertambah sesuai dengan laju penurunan kualitas dari JPEG.
6. *Watermark* ekstraksi memiliki batas sensitivitas terhadap scalling dengan skala < 1.5 memiliki BER yang besar, sedangkan dengan skala > 1.5 BER yang dihasilkan semakin kecil.
7. *Watermark* tidak tahan serta sangat sensitif terhadap rotasi. Hal ini disebabkan oleh perbedaan nilai pixel citra *watermarking* akibat rotasi sangat besar dan data pixel setelah mendapat serangan rotasi akan berubah secara signifikan, sehingga citra hasil ekstraksi menjadi tidak jelas.

5.2 Saran

1. Mengembangkan kembali sistem image *watermarking* agar lebih tahan terhadap perubahan geometris, seperti crop, scaling, rotasi, dll.
2. Proses *watermarking* dengan metode DS-CDMA untuk jumlah bit data yang ditambahkan semakin besar memerlukan waktu yang cukup besar dan lama dalam komputasinya. Hal ini dapat menjadi suatu perbaikan agar metode ini dapat dilakukan dengan waktu yang lebih singkat.



Daftar Pustaka

- [1] Dharma, Eddy Muntina, 2002 “*Citra Processing*”, Jurusan Teknik Informatika STT Telkom.
- [2] A. Sid-Ahmed, Maher. 1994. “*Citra Processing*”. Mc Graw-Hill, Inc.
- [3] Kesiman, Made Windu Antara, 2004. “*Penerapan Secret Sharing Scheme pada Joint Ownership Watermarking Untuk Citra Digital*” Tugas Akhir Program Studi Sarjana Informatika ITB.
- [4] Arthur R. Weeks Jr., 1996. “*Fundamentals of Electronic Image Processing*”, IEEE PRESS, USA.
- [5] Munir, Rinaldi, 2004. “*Steganography dan Watermarking*” Bandung: Institut Teknologi Bandung.
- [6] Khayam, Syed Ali. 2003. “*The Discrete Cosine Transform (DCT) : Theory and Application*” Departemen of Electrical and Computer Engineering. Michigan State University.
- [7] P. Dong, J. Brankov, N. P. Galatsanos, and Y. Yang, Sep. 2002. “*Geometric robust watermarking through mesh model based correction*,” presented at the IEEE Int. Conf. Citra Processing, Rochester, NY.
- [8] Munir, Rinaldi, 2006. “*Kriptografi*” Bandung: Informatika.
- [9] Signal Processing Laboratory, “*Digital watermarking of images*”.
- [10] Gerhard C. Langelaar, Iwan Setyawan, and Reginald L. Lagendijk, Sep. 2000. “*Watermarking Digital Image and Video Data*” IEEE Signal Processing Magazine.
- [11] The MathWorks, Inc., “*Citra Processing*”, Matlab 6.5 Help, 2002.
- [12] Widyaningrum, Tanti. 2007. “*Analisis dan Implementasi Watermarking pada Citra Digital Menggunakan Discrete Cosine Transform dan Singular Value Decomposition*”. Bandung : STT Telkom.

Telkom
University