

Watermarking Citra Digital Menggunakan GHM Multiwavelet Transform dan Discrete Cosine Transform (DCT)

Deliar Nurzikry (1122067)

Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Kristen Maranatha, Jl.

Prof.Drg.Suria Sumantri, MPH no.65, Bandung, Indonesia.

Email : delinurzikry@gmail.com

ABSTRAK

Kemajuan teknologi dan pesatnya perkembangan internet saat ini membuat penyebaran citra *digital* menjadi lebih mudah dan cepat, hal ini menyebabkan suatu citra *digital* akan mudah diakui kepemilikannya oleh pihak lain. Salah satu cara untuk melindungi hak cipta citra *digital* adalah dengan menyisipkan sebuah informasi tambahan ke dalam citra digital tersebut, yang disebut dengan *Digital Image Watermarking*.

Pada Tugas Akhir ini direalisasikan *watermarking* citra *digital* berwarna menggunakan *GHM multiwavelet* dan DCT. Citra *host* dipisah menjadi 3 *channel* warna yaitu R (*Red*), G (*Green*), dan B (*Blue*). *Channel B (layer Blue)* dari citra *host* ditransformasi menggunakan *GHM multiwavelet*, diambil *sub-band L₂L₂* untuk didekomposisi ke dalam *block size 8x8* lalu ditransformasi lagi menggunakan DCT. Selanjutnya disisipkan citra *watermark* (citra biner) hasil *arnold scrambling* dengan *pseudorandom sequence*. Untuk meningkatkan ketahanan *watermark*, penyisipan dilakukan pada koefisien DCT *mid-band*. *Watermark* dapat diekstraksi tanpa memerlukan citra *host* tetapi memerlukan *pseudorandom sequence* yang sama yang digunakan pada proses penyisipan.

Hasil percobaan menunjukkan bahwa, citra ber-*watermark* memiliki nilai PSNR > 33dB dan MOS > 3 (*fair* – citra ber-*watermark* cukup mirip dengan citra *host*). *Watermark* tahan terhadap pemrosesan citra berupa *jpeg compression* (Q=90), *median filtering* (3x3), *cropping* (25%, 35%, 50%), *scaling* (50%, 75%, 150%) dan penambahan *gaussian noise* (0.1, 0.3, 0.5). Sedangkan untuk *jpeg compression* (Q=30, 60), *rotation* (45°, 90°, 180°) dan *median filtering* (5x5, 7x7) tidak tahan terhadap pemrosesan citra tersebut.

Kata kunci: *Digital Image Watermarking, GHM Multiwavelet, DCT.*

Digital Image Watermarking Using GHM Multiwavelet Transform and Discrete Cosine Transform (DCT)

Deliar Nurzikry (1122067)

Electrical Engineering Department, Faculty of Engineering, Maranatha Christian University, Prof. drg. Suria Sumantri, MPH Street, No. 65th, Bandung, Indonesia.

Email : delinurzikry@gmail.com

ABSTRACT

Advances in technology and the rapid development of the internet today makes the deployment of digital images easier and faster, it causes the ownership of a digital image will be very easily recognized by other parties. One way to protect the copyright of a digital image is by inserting an additional information to the digital image, called Digital Image Watermarking.

In this final project, it's implemented a digital color image watermarking using GHM Multiwavelet transform and DCT (Discrete Cosine Transform). The host image is separated into three color channels, namely R (Red), G (Green), and B (Blue). Blue channel of host image transformed using GHM Multiwavelet, then take L_2L_2 sub-band to be decomposed into a 8×8 block size and then transformed using the DCT. Furthermore, embedded the Arnold-scrambled watermarking (binary images) with pseudorandom sequence. To improve the robustness, watermark is embedded into the mid-band of DCT coefficients. Watermark can be extracted back without requiring the original image but requires the same pseudorandom sequence used in embedding process.

Experimental results show that watermarked images have PSNR value $> 33\text{dB}$ and MOS value > 3 (fair – watermarked image quite similar to host image). Watermark is robust to common image processing, such as jpeg compression ($Q=90$), median filtering (3×3), cropping (25%, 35%, 50%), scaling (50%, 75%, 150%) and white gaussian noise (0.1, 0.3, 0.5). Whereas for jpeg compression ($Q=30, 60$), rotation ($45^\circ, 90^\circ, 180^\circ$) and a median filtering ($5 \times 5, 7 \times 7$) watermark does not withstand to those image processing.

Keywords: *Digital Image Watermarking, GHM Multiwavelet, DCT*

DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRAK	i
<i>ABSTRACT</i>	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR	ix
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Pembatasan Masalah	2
BAB II LANDASAN TEORI	
2.1 Pengertian Citra <i>Digital</i>	4
2.2.1 Jenis Citra <i>Digital</i>	5
2.2 Citra <i>BITMAP</i>	7
2.3 <i>Watermarking</i>	7
2.3.1 <i>Digital Watermarking</i>	8
2.3.2 Teknik <i>Watermarking</i>	8
2.3.3 Karakteristik <i>Digital Watermarking</i>	9
2.3.4 Klasifikasi Teknik <i>Digital Teknik Watermarking</i>	9
2.3.2 <i>Digital Image Watermarking</i>	10
2.4 <i>GHM Multiwavelet</i>	11
2.5 <i>Discrete Cosine Transform (DCT)(2-D DCT)</i>	14
2.6 Transformasi Arnold	15
2.7 <i>Peak Signal to Noise Ratio (PSNR)</i>	16
2.8 <i>Mean Opinion Score (MOS)</i>	17
2.9 <i>Bit Correct Ratio (BCR)</i>	18

BAB III PERANCANGAN PERANGKAT LUNAK	
3.1 Diagram Blok Proses Penyisipan <i>Watermark</i>	19
3.2 Diagram Blok Proses Ekstraksi <i>Watermark</i>	20
3.3 Diagram Alir Proses Penyisipan <i>Watermark</i>	22
3.4 Diagram Alir Proses Ekstraksi <i>Watermark</i>	25
3.5 Tampilan GUI Program yang Dirancang	26
 BAB IV DATA PENGAMATAN DAN ANALISIS	
4.1 Tampilan Hasil Rancangan GUI Program	28
4.2 Prosedur Pengujian	28
4.3 Pengukuran Kualitas Citra	31
4.4 Pengujian Ketahanan <i>Watermark</i>	32
Terhadap Pemrosesan Citra dan Analisa	
4.4.1 <i>JPEG Compression</i>	34
4.4.2 <i>Rotation</i>	36
4.4.3 <i>Median Filtering</i>	38
4.4.4 <i>Cropping</i>	40
4.4.5 <i>Scaling</i>	43
4.4.6 <i>Gaussian Noise</i>	45
 BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1. Kesimpulan	47
5.2. Saran	48
 DAFTAR PUSTAKA	 49
 LAMPIRAN A <i>LISTING</i> PROGRAM	 A-1
LAMPIRAN B DATA MOS (<i>MEAN OPINION SCORE</i>)	B-1

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Perbandingan beberapa filter <i>wavelets</i>	12
Tabel 4.1 Nilai PSNR dan BCR Hasil Penyisipan dan Ekstraksi <i>Watermark</i> dengan beberapa nilai α	29
Tabel 4.2 Penilaian MOS Citra yang telah disisipkan <i>Watermark</i>	31
Tabel 4.3 Citra Hasil Penyisipan dan Ekstraksi <i>Watermark</i> dengan nilai Koefisien $\alpha = 105 - 120$	32
Tabel 4.4 <i>Watermark</i> Hasil Ekstraksi Setelah Dilakukan Proses <i>JPEG Compression</i>	34
Tabel 4.5 <i>Watermark</i> Hasil Ekstraksi Setelah Dilakukan Proses <i>Rotation</i>	36
Tabel 4.6 <i>Watermark</i> Hasil Ekstraksi Setelah Dilakukan Proses <i>Median Filtering</i>	38
Tabel 4.7 <i>Watermark</i> Hasil Ekstraksi Setelah Dilakukan Proses <i>Cropping</i>	40
Tabel 4.8 <i>Watermark</i> Hasil Ekstraksi Setelah Dilakukan Proses <i>Scaling</i>	43
Tabel 4.9 <i>Watermark</i> Hasil Ekstraksi Setelah Dilakukan Proses <i>White Gaussian Noise</i>	45

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Koordinat suatu piksel pada citra <i>digital</i>	4
Gambar 2.2 Citra Biner.....	6
Gambar 2.3 Citra <i>Grayscale</i>	6
Gambar 2.4 Citra RGB	7
Gambar 2.5 Proses penyisipan <i>watermark</i>	10
Gambar 2.5 Proses ekstraksi <i>watermark</i>	11
Gambar 2.7 Dua fungsi <i>scaling</i> dan dua fungsi <i>wavelet</i> dari <i>GHM Multiwavelet</i>	10
Gambar 2.8 Dekomposisi menggunakan <i>Multiwavelet</i> dan dekomposisi menggunakan scalar <i>wavelet</i>	14
Gambar 3.1 Blok Diagram Proses Penyisipan <i>Watermark</i>	19
Gambar 3.2 Blok Diagram Proses Ekstraksi <i>Watermark</i>	20
Gambar 3.3 Diagram Alir Proses Penyisipan <i>Watermark</i>	22
Gambar 3.3 Struktur <i>GHM Multiwavelet</i>	23
Gambar 3.5 Posisi koefisien DCT <i>mid-band</i> yang digunakan untuk <i>block size</i> 8x8.....	24
Gambar 3.6 Diagram Alir Proses Ekstraksi <i>Watermark</i>	25
Gambar 3.7 Rancangan <i>Graphic User Interface</i> (GUI)	26
Gambar 4.1 Tampilan Hasil Rancangan GUI Program	28
Gambar 4.2 Grafik PSNR dengan $\alpha=90$ hingga $\alpha=135$	30
Gambar 4.3 Grafik BCR dengan $\alpha=90$ hingga $\alpha=135$	30