

***Blind Watermarking* pada Citra Digital
Menggunakan Metoda *Fast Hadamard Transform* (FHT)**

Angga Kurniawan Prapmanto (1022047)

**Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Kristen Maranatha,
Jl. Prof.Drg.Suria Sumantri, MPH no.65, Bandung, Indonesia.**

Email : anggakurniawanp@gmail.com

ABSTRAK

Pesatnya pertumbuhan internet dan teknologi semakin mempermudah pembelian dan distribusi arsip *digital*. Dengan kemudahan seperti ini, arsip *digital* yang belum memiliki hak cipta lebih mudah diakui kepemilikannya atau disalahgunakan oleh orang lain. *Watermarking* merupakan salah satu solusi untuk melindungi hak cipta terhadap arsip *digital* yang dihasilkan. *Watermark* atau adalah data atau informasi yang disisipkan ke dalam arsip lain sehingga bila arsip tersebut, dalam hal ini adalah citra *digital*, disalahgunakan oleh orang lain tanda air tersebut akan tetap ada dalam data. Sehingga hak kepemilikan data tersebut dapat terlindungi.

Pada Tugas Akhir ini dibuat *digital watermarking* menggunakan teknik *Fast Hadamard Transform*. Dalam metoda yang diusulkan, citra *host* dibagi menjadi *sub-block* ukuran 8×8 . Citra *watermark* ditransformasi menjadi koefisien *Hadamard*. Semua koefisien AC FHT citra *watermark* disisipkan dengan faktor kekuatan penyisipan tertentu ke dalam beberapa komponen frekuensi menengah dan tinggi koefisien *Hadamard* dari *sub-block* citra *host* yang dipilih secara acak.

Hasil percobaan menunjukkan rata-rata nilai MOS berada pada skala penilaian baik dan PSNR lebih dari 80dB. *Watermark* yang disisipkan pada citra umumnya tahan terhadap pemrosesan citra berupa kompresi JPEG (Q=30 dan 50), *scaling* (75% dan 200%) dan *sharpening* sedangkan untuk *rotate*, *median filtering*, *scaling* (90%) dan *cropping* tidak tahan.

Kata kunci: *Fast Hadamard Transform*, *Digital Watermarking*, Perlindungan Hak Cipta.

Blind Watermarking on Digital Image Using Fast Hadamard Transform (FHT)

Angga Kurniawan Prapmanto (1022047)

***Electrical Engineering Department, Faculty of Engineering, Maranatha Christian
University,***

Prof. drg. Suria Sumantri, MPH Street, No. 65th, Bandung, Indonesia.

Email : anggakurniawanp@gmail.com

ABSTRACT

The rapid growth of the Internet and technology make it easier to purchase and distribute digital archives. With such ease, digital archives that do not have copyright ownership can be easily recognized or misused by others. Watermarking is one of solutions to protect the copyright of the digital archive. Watermark is the data or information that is inserted into another archive so that when it, in this case is a digital image, misused by others watermark will still exist in the data. Thus the data ownership rights can be protected.

In this final project, digital watermarking using the Fast Hadamard Transform technique is realized. In the proposed method, the host image is divided into sub-block size of 8×8 . Watermark image is transformed into a Hadamard coefficients. All AC FHT coefficients of watermark image is embedded with certain insertion factor into some middle and high frequency components of the Hadamard coefficients of the sub-block image host which randomly selected.

The test results showed the average value of MOS are on a good scale and the PSNR is over than 80dB. Embedded watermark on the image generally resistant to image processing such as JPEG compression ($Q = 30$ and 50), scaling (75% and 200%) and sharpening while to rotate, median filtering, scaling (90%) and cropping does not resistant.

Keywords: Fast Hadamard Transform, Digital Watermarking, Copyright Protection.

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 <i>Citra Digital</i>	3
2.2 <i>Digital Watermarking</i>	4
2.2.1 Karakteristik <i>Digital Watermarking</i>	5
2.2.2 Jenis-Jenis <i>Digital Watermarking</i>	5
2.3 <i>Fast Hadamard Transform</i> (FHT)	6
2.4 <i>Peak Signal to Noise Ratio</i> (PSNR)	8
2.5 <i>Mean Opinion Score</i> (MOS)	9
2.6 <i>Normalized Cross Corelation</i> (NCC)	10
BAB III PERANCANGAN PERANGKAT LUNAK	
3.1 Diagram Blok Proses Penyisipan <i>Watermark</i>	11
3.2 Diagram Blok Proses Ekstraksi <i>Watermark</i>	13
3.3 Diagram Alir Proses Penyisipan <i>Watermark</i>	14

3.4 Diagram Alir Proses Ekstraksi <i>Watermark</i>	16
3.5 Tampilan GUI Program yang Dirancang	18
BAB IV DATA PENGAMATAN DAN ANALISIS	
4.1 Tampilan Program	19
4.2 Prosedur Pengujian	20
4.3 Bentuk Citra <i>Watermark</i>	21
4.4 Penyisipan dan Ekstraksi <i>Watermark</i> Untuk Beberapa Nilai α	21
4.5 Pengujian Kualitas Citra Yang Telah Disisipkan <i>Watermark</i> dan Analisis	23
4.6 Pengujian Ketahanan <i>Watermark</i> Terhadap Pemrosesan Citra dan Analisa	26
4.6.1 Kompresi	27
4.6.2 <i>Rotate</i>	30
4.6.3 <i>Smoothing</i>	32
4.6.4 <i>Cropping</i>	34
4.6.5 <i>Scaling</i>	36
4.6.6 <i>Sharpening</i>	38
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1. Kesimpulan	40
5.2. Saran	40
DAFTAR PUSTAKA	41
LAMPIRAN A CITRA HASIL PERCOBAAN.....	A-1
LAMPIRAN B DATA MOS (<i>MEAN OPINION SCORE</i>)	B-1

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 4.1 Karakteristik Citra (<i>Host Image</i>)	20
Tabel 4.2 Citra <i>Watermark</i> yang Digunakan	21
Tabel 4.3 Percobaan pada citra berukuran 512 x 512 piksel.....	22
Tabel 4.4 Citra Hasil Penyisipan <i>Watermark</i>	22
Tabel 4.5 Nilai MOS dan PSNR citra yang telah disisipkan <i>watermark</i> ...	23
Tabel 4.6 Contoh citra hasil ekstraksi <i>watermark</i> untuk nilai $\alpha = 3$	25
Tabel 4.7 Nilai koefisien korelasi hasil ekstraksi <i>watermark</i> dari citra Lena yang disisipkan <i>watermark</i> dan dikompres dengan faktor kualitas (Q=30 dan 50).....	27
Tabel 4.8 Contoh hasil ekstraksi citra watermark untuk citra ter-watermark yang dikompresi dengan faktor kualitas (Q=30).....	28
Tabel 4.9 Contoh hasil ekstraksi citra watermark untuk citra ter-watermark yang dikompresi dengan faktor kualitas (Q=50).....	29
Tabel 4.10 Nilai koefisien korelasi hasil ekstraksi citra watermark untuk citra ter-watermark yang dirotasi	30
Tabel 4.11 Contoh hasil ekstraksi citra watermark untuk citra ter-watermark yang dirotasi dengan sudut $+90^\circ$	31
Tabel 4.12 Nilai koefisien korelasi hasil ekstraksi citra watermark untuk citra ter-watermark yang dilakukan proses smoothing menggunakan median filtering 3x3 dan 7x7.....	32
Tabel 4.13 Contoh hasil ekstraksi citra watermark untuk citra ter-watermark yang dikompresi dengan dilakukan proses smoothing menggunakan median filtering 3x3.....	33

Tabel 4.14 Nilai koefisien korelasi hasil ekstraksi citra watermark untuk citra ter- watermark yang dilakukan proses Cropping dengan beberapa skala pemotongan..... ..	34
Tabel 4.15 Contoh hasil ekstraksi citra watermark untuk citra ter-watermark yang dilakukan proses cropping 75%..... ..	35
Tabel 4.16 Nilai koefisien korelasi hasil ekstraksi untuk citra ter-watermark yang dilakukan proses Scaling	36
Tabel 4.17 Contoh hasil ekstraksi citra watermark untuk citra ter-watermark yang dilakukan proses Scaling 75%..... ..	37
Tabel 4.18 Nilai koefisien korelasi hasil ekstraksi untuk citra ter-watermark yang dilakukan proses Sharpening	38
Tabel 4.19 Contoh hasil ekstraksi untuk citra ter-watermark yang dilakukan proses Sharpening 100%	39

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Matrix Pada Citra Digital	3
Gambar 2.2 Matrix Hadamard untuk $N = 2$	7
Gambar 2.3 Matrix Hadamard dengan nilai $n=3$	8
Gambar 3.1 Blok Diagram Proses Penyisipan <i>Watermark</i>	11
Gambar 3.2 Blok Diagram Proses Ekstraksi <i>Watermark</i>	13
Gambar 3.3 Diagram Alir Proses Penyisipan <i>Watermark</i>	14
Gambar 3.4 Diagram Alir Proses Ekstraksi <i>Watermark</i>	16
Gambar 3.5 Tampilan GUI Program yang Dirancang	18
Gambar 4.1 Tampilan GUI Program	19