

Digital Watermarking Menggunakan Teknik Penggabungan DWT (*Discrete Wavelet Transform*) dan DCT (*Discrete Cosine Transform*)

Benny Hamonangan Lumban Tobing (0322102)

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

Email : benny_morelorocker@yahoo.co.id

ABSTRAK

Perkembangan internet dalam beberapa tahun terakhir ini telah memungkinkan untuk dengan mudah membuat, menyalin, mengirimkan, dan mendistribusikan suatu data *digital* sehingga dibutuhkan teknik perlindungan hak cipta yang handal dan aman untuk melindungi data *digital* tersebut. *Watermarking digital* adalah proses *embedding* informasi ke konten multimedia *digital* yang nantinya dapat diekstraksi kembali untuk berbagai keperluan termasuk pencegahan *copy* dan bukti otentikasi.

Pada Tugas Akhir ini dibuat *digital watermarking* menggunakan teknik penggabungan DWT - DCT. Teknik *watermarking* bertujuan untuk mendapatkan ketahanan *watermark* yang tinggi dan tingkat transparansi persepsi *visual* citra ter*watermark* yang tinggi. Ketahanan *watermark* terhadap pemrosesan citra dan transparansi persepsi *visual* citra ter*watermark* dicapai dengan mengambil *LL-Band* dari hasil DWT dan *middle band* koefisien DCT *LL-Band* untuk penyisipan.

Hasil percobaan menunjukkan rata-rata nilai MOS berada pada skala penilaian baik yaitu sama dengan citra asli dan PSNR diatas 40dB. *Watermark* tahan terhadap kompresi JPEG (Q=10) dan *scaling* (50%), sedangkan untuk *rotate*, *median filtering*, dan *cropping* tidak tahan.

Kata kunci: *Watermarking, Discrete Cosine Transform, Discrete Wavelet Transform.*

*Digital Watermarking Using Joint DWT (Discrete Wavelet Transform) and DCT
(Discrete Cosine Transform)*

Benny Hamonangan Lumban Tobing (0322102)

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

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

Email : benny_morelorocker@yahoo.co.id

ABSTRACT

Development of the Internet in recent years has made it possible to easily create, copy, transmit, and distribute digital data so that it needs a copyright protection technology that is reliable and safe to protect digital data. Digital watermarking is the process of embedding information into digital multimedia content that can be extracted again for various purposes including the prevention of copying and proof of authentication.

In this final project, digital watermarking technique using DWT and DCT is realized. Watermarking techniques aim to get a high watermark robustness and high transparency level of visual perception of watermarked image. Middle band of DCT coefficients are selected to achieve high robustness against JPEG compression. Resistance to other attacks is achieved by taking the LL-band from DWT and its DCT coefficients for embedded.

The experimental results show the MOS value is on a scale of good and the PSNR above 40dB. Watermark is resistant to JPEG compression ($Q = 10$) and scaling (50%), but for rotate, median filtering, and cropping is not resistant.

Keywords : Watermarking, Discrete Cosine Transform, Discrete Wavelet Transform.

DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRAK	i
<i>ABSTRACT</i>	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	x
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Identifikasi Masalah	2
1.3 Perumusan Masalah	2
1.4 Tujuan	2
1.5 Pembatasan Masalah	2
1.6 Metodologi	2
BAB II LANDASAN TEORI	
2.1 <i>Citra Digital</i>	3
2.1.1 Pembentukan <i>Citra Digital</i>	3
2.1.2 Elemen-Elemen <i>Citra Digital</i>	4
2.1.3 <i>Citra Berwarna</i>	5
2.2 <i>Digital Watermarking</i>	5
2.2.1 Karakteristik <i>Digital Watermarking</i>	6
2.2.2 Klasifikasi Teknik <i>Digital Watermarking</i>	7
2.2.3 Jenis-Jenis <i>Digital Watermarking</i>	7
2.2.4 <i>Framework Digital Watermarking</i>	8

2.3 <i>Discrete Cosine Transform (DCT)</i>	8
2.4 <i>Discrete Wavelet Transform (DWT)</i>	9
2.6 <i>Peak Signal to Noise Ratio (PSNR)</i>	11
2.7 <i>Mean Opinion Score (MOS)</i>	12
2.8 <i>Normalized Cross Corelation (NCC)</i>	13
BAB III PERANCANGAN PERANGKAT LUNAK	
3.1 Diagram Blok Proses Penyisipan <i>Watermark</i>	14
3.2 Diagram Blok Proses Ekstraksi <i>Watermark</i>	16
3.3 Diagram Alir Proses Penyisipan <i>Watermark</i>	17
3.4 Diagram Alir Proses Ekstraksi <i>Watermark</i>	19
3.5 Tampilan GUI Program yang Dirancang	20
BAB IV DATA PENGAMATAN DAN ANALISIS	
4.1 Prosedur Pengujian	21
4.2 Bentuk <i>Watermark</i>	23
4.3 Penyisipan dan Ekstraksi <i>Watermark</i> Untuk Beberapa Nilai α	24
4.4 Pengujian Kualitas Citra Yang Telah Disisipkan <i>Watermark</i> dan Analis	26
4.5 Pengujian Ketahanan <i>Watermark</i> Terhadap Pemrosesan Citra dan Analisa	30
4.5.1 Kompresi	30
4.5.2 <i>Rotate</i>	37
4.5.3 <i>Median Filter</i>	43
4.5.4 <i>Cropping</i>	45
4.5.5 <i>Scaling</i>	48

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1. Kesimpulan	52
5.2. Saran	52
DAFTAR PUSTAKA	53
LAMPIRAN A CITRA HASIL PERCOBAAN.....	A-1
LAMPIRAN B DATA MOS (<i>MEAN OPINION SCORE</i>)	B-1
LAMPIRAN C <i>LISTING</i> PROGRAM	C-1

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 4.1 Karakteristik citra (<i>hostiImage</i>)	22
Tabel 4.2 Citra <i>watermark</i> yang digunakan	23
Tabel 4.3 Percobaan pada citra berukuran 256 x 256 piksel.....	24
Tabel 4.4 Percobaan pada citra berukuran 512 x 512 piksel	24
Tabel 4.5 Nilai MOS dan PSNR citra yang telah disisipkan <i>watermark</i> ...	26
Tabel 4.6 Contoh citra hasil ekstraksi <i>watermark</i> untuk nilai $\alpha = 5$	28
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=0).....	31
Tabel 4.8 Nilai koefisien korelasi hasil ekstraksi <i>watermark</i> dari citra Lena yang disisipkan <i>watermark</i> dan dikompres dengan faktor kualitas (Q=10).....	31
Tabel 4.9 Contoh citra hasil ekstraksi <i>watermark</i> yang telah disisipkan <i>watermark</i> dan dikompres dengan faktor kualitas (Q=0)	32
Tabel 4.10 Contoh citra hasil ekstraksi <i>watermark</i> yang telah disisipkan <i>watermark</i> dan dikompres dengan faktor kualitas (Q=10)	34
Tabel 4.11 Nilai koefisien korelasi hasil ekstraksi <i>watermark</i> dari citra Baboon yang disisipkan <i>watermark</i> yang dirotasi kanan 90°.....	37
Tabel 4.12 Nilai koefisien korelasi hasil ekstraksi <i>watermark</i> dari citra Baboon yang disisipkan <i>watermark</i> yang dirotasi kiri 90°.....	37
Tabel 4.13 Nilai koefisien korelasi hasil ekstraksi <i>watermark</i> dari citra Baboon yang disisipkan <i>watermark</i> yang dirotasi	

180°.....	38
Tabel 4.14 Contoh citra Baboon hasil ekstraksi <i>watermark</i> yang telah Disisipkan <i>watermark</i> dan dirotasi dengan sudut 180°	39
Tabel 4.15 Nilai koefisien korelasi hasil ekstraksi <i>watermark</i> dari citra Barbara yang disisipkan <i>watermark</i> dan di <i>median filtering</i> 3x3.....	41
Tabel 4.16 Nilai koefisien korelasi hasil ekstraksi <i>watermark</i> dari citra Barbara yang disisipkan <i>watermark</i> dan di <i>median filtering</i> 7x7.....	42
Tabel 4.17 Contoh citra Barbara hasil ekstraksi yang telah disisipkan <i>Watermark</i> dan di <i>median filtering</i> 3x3 piksel.....	43
Tabel 4.18 Nilai koefisien korelasi <i>watermark</i> hasil ekstraksi dari citra Lena dimana sebelumnya dilakukan proses <i>cropping</i> 25%.....	45
Tabel 4.19 Contoh citra <i>watermark</i> hasil ekstraksi yang sebelumnya dilakukan proses <i>cropping</i> 25%.....	46
Tabel 4.20 Nilai koefisien korelasi <i>watermark</i> hasil ekstraksi dari citra Lena yang dilakukan proses <i>scaling</i> (50%).....	48
tabel 4.21 Contoh citra <i>watermark</i> hasil ekstraksi yang dilakukan proses <i>scaling</i> (50%).....	49

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 3.1 Blok Diagram Proses Penyisipan <i>Watermark</i>	14
Gambar 3.2 Blok Diagram Proses Ekstraksi <i>Watermark</i>	16
Gambar 3.3 Diagram Alir Proses Penyisipan <i>Watermark</i>	17
Gambar 3.4 Diagram Alir Proses Ekstraksi <i>Watermark</i>	19
Gambar 3.5 Tampilan GUI Program yang Dirancang	20