

***Blind Watermarking Citra Digital Pada Komponen Luminansi Berbasis
DCT (Discrete Cosine Transform)***

Irfan Hilmy Asshidiqi (0822048)

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

Email : irfan.hilmy.a@outlook.com

ABSTRAK

Salah satu cara terbaik untuk memproteksi data adalah dengan mengenkripsi data dengan menggunakan sebuah kunci, tetapi ketika kunci tersebut telah hilang, maka data tersebut dapat dengan bebas disalahgunakan. Dalam *watermarking*, citra *watermark* yang menunjukkan informasi kepemilikan disisipkan kedalam data (citra host), dan terintegrasi dengan data itu sendiri.

Pada Tugas Akhir ini dibuat *digital watermarking* menggunakan teknik *Discrete Cosine Transform (DCT)*. Dalam metode yang direalisasikan, watermark biner dapat disisipkan ke dalam citra berwarna digital. Mula mula citra berwarna digital ditransformasi ke dalam komponen warna YCbCr. Komponen luminansi (Y) dibagi ke dalam sub blok ukuran 8x8, lalu dilakukan DCT pada tiap sub blok tersebut. Koefisien frekuensi menengah pada sub blok DCT komponen luminansi digunakan untuk penyisipan *watermark*. Tiap bit citra *watermark* disisipkan ke dalam sub blok DCT.

Hasil percobaan menunjukkan nilai MOS berada pada skala penilaian baik yaitu sama dengan citra asli dan PSNR diatas 39dB. *Watermark* yang disisipkan pada citra umumnya tahan terhadap pemrosesan citra berupa kompresi (Q =30, 50, dan 80) , *scaling* (75% dan 200%) ,*median filtering* (3x3), *sharpening* (60%, 80%, dan 100%). *Watermark* tidak tahan terhadap *median filtering* (5x5 dan 7x7),rotasi (15°, 45°, dan 90°), *cropping* (25%, 50%, dan 75%), dan *scalling* (90%).

Kata kunci: *Discrete Cosine Transform*, *Digital Watermarking*, Komponen Luminansi

***Blind Digital Image Watermarking Using Luminance Component Based on
DCT (Discrete Cosine Transform)***

Irfan Hilmy Asshidiqi (0822048)

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

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

Email : irfan.hilmy.a@outlook.com

ABSTRACT

One of the best way to protect data is to encrypt data using a key, but if the key has damaged or lost, the data can be abused. In watermarking method, watermark image which indicate of ownership information is inserted into the data (host image) and integrated with the data.

In this final project, digital watermarking using the Discrete Cosine Transform technique is realized. The realized method provides a binary watermark hiding in a Digital Colour Image. First, the Digital RGB Color Image is transformed into YCbCr and then Luminance component (Y) is divided into 8×8 sub block, then apply DCT on Each sub block. The DCT's coefficient of the luminance (Y) component in middle band frequency is used for watermarking process. Each bit of the binary watermark is embedded in a different Discrete Cosine Transform sub block.

The test results show the average values of MOS are on a good scale and the PSNR are over than 39dB. Embedded watermark on the image generally resistant to image processing such as JPEG compression ($Q=30, 50, \text{ and } 80$), scaling (75% and 200%), median filtering (3x3), and sharpening (60%, 80%, 100%). Watermark is not resistant to median filtering (5x5 and 7x7), rotate (15°, 45°, and 90°), cropping (25%, 50%, and 75%), and scalling (90%).

Keywords: Discrete Cosine Transform, Digital Watermarking, Luminance Component.

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>	3
2.2.1 Karakteristik <i>Digital Watermarking</i>	4
2.2.2 Jenis-Jenis <i>Digital Watermarking</i>	5
2.2.3 Citra Berwarna	5
2.3 <i>Discrete Cosine Transform (DCT)</i>	6
2.4 <i>Inverse Discrete Cosine Transform (IDCT)</i>	7
2.5 <i>Peak Signal to Noise Ratio (PSNR)</i>	8
2.6 <i>Mean Opinion Score (MOS)</i>	9
2.7 <i>Normalized Cross Corelation (NCC)</i>	9
BAB III PERANCANGAN PERANGKAT LUNAK	
3.1 Diagram Blok Proses Penyisipan <i>Watermark</i>	11
3.2 Diagram Blok Proses Ekstraksi <i>Watermark</i>	14
3.3 Diagram Alir Proses Penyisipan <i>Watermark</i>	15

3.4 Diagram Alir Proses Ekstraksi <i>Watermark</i>	18
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 Pemilihan Matriks Yang Optimal	23
4.4 Penyisipan dan Ekstraksi <i>Watermark</i> Untuk Beberapa Nilai C	27
4.5 Pengujian Kualitas Citra Yang Telah Disisipkan <i>Watermark</i> dan Analisa	28
4.6 Pengujian Ketahanan <i>Watermark</i> Terhadap Pemrosesan Citra dan Analisa	31
4.6.1 Kompresi	31
4.6.2 <i>Rotate</i>	36
4.6.3 <i>Sharpening</i>	38
4.6.4 <i>Cropping</i>	40
4.6.5 <i>Scaling</i>	41
4.6.6 <i>Smoothing</i>	44
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1. Kesimpulan	46
5.2. Saran	47
DAFTAR PUSTAKA	48
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>host image</i>).....	22
Tabel 4.2 Citra <i>watermark</i> yang digunakan	23
Tabel 4.3 Pemilihan koordinat matriks yang paling baik.....	23
Tabel 4.4 Pemrosesan citra pada lokasi matriks	24
Tabel 4.5 Percobaan pada citra berukuran 512x512 piksel.....	27
Tabel 4.6 Nilai MOS dan PSNR citra yang telah disisipi <i>watermark</i>	28
Tabel 4.7 Contoh citra <i>watermark</i> hasil ekstraksi untuk nilai $C = 24$	30
Tabel 4.8 Nilai koefisien korelasi hasil ekstraksi <i>watermark</i> untuk citra ter <i>watermark</i> yang dikompresi dengan faktor kualitas ($Q=30, 50, \text{ dan } 80$).....	31
Tabel 4.9 Contoh citra <i>watermark</i> hasil ekstraksi yang telah disisipi <i>Watermark</i> dan dikompresi dengan faktor kualitas ($Q=30$).....	33
Tabel 4.10 Contoh citra <i>watermark</i> hasil ekstraksi yang telah disisipi <i>watermark</i> dan dikompresi dengan faktor kualitas ($Q=50$)	34
Tabel 4.11 Contoh citra <i>watermark</i> hasil ekstraksi yang telah disisipi <i>watermark</i> dan dikompresi dengan faktor kualitas ($Q=80$)	35
Tabel 4.12 Nilai koefisien korelasi hasil ekstraksi citra <i>watermark</i> untuk citra ter- <i>watermark</i> yang dirotasi.....	36
Tabel 4.13 Contoh hasil ekstraksi citra <i>watermark</i> untuk citra ter- <i>watermark</i> yang dirotasi dengan sudut $+90^\circ$	37
Tabel 4.14 Nilai koefisien korelasi hasil ekstraksi untuk citra ter- <i>watermark</i> yang dilakukan proses <i>Sharpening</i>	38
Tabel 4.15 Contoh hasil ekstraksi untuk citra ter- <i>watermark</i> yang dilakukan proses <i>Sharpening</i> 100%	39
Tabel 4.16 Nilai koefisien korelasi hasil ekstraksi citra <i>watermark</i> untuk citra ter- <i>watermark</i> yang dilakukan proses <i>cropping</i> dengan beberapa skala pemotongan.....	40
Tabel 4.17 Contoh hasil ekstraksi citra <i>watermark</i> untuk citra ter- <i>watermark</i> yang dilakukan proses <i>cropping</i> 75%	41

Tabel 4.18 Nilai koefisien korelasi hasil ekstraksi untuk citra ter- <i>watermark</i> yang dilakukan proses <i>Scaling</i>	42
Tabel 4.19 Contoh hasil ekstraksi citra <i>watermark</i> untuk citra ter- <i>watermark</i> yang dilakukan proses <i>Scaling</i> 75%	43
Tabel 4.20 Nilai koefisien korelasi hasil ekstraksi citra <i>watermark</i> untuk citra ter- <i>watermark</i> yang dilakukan proses <i>smoothing</i> menggunakan <i>median filtering</i> 3x3, 5x5, dan 7x7	44
Tabel 4.21 Contoh hasil ekstraksi citra <i>watermark</i> untuk citra ter- <i>watermark</i> yang dikompresi dengan dilakukan proses <i>smoothing</i> menggunakan <i>median filtering</i> 3x3	45

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Gambar 2.1 Matriks DCT 2-D	7
Gambar 3.1 Blok Diagram Proses Penyisipan <i>Watermark</i>	10
Gambar 3.2 Koefisien DCT Tetangga(<i>Neighbour</i>).....	12
Gambar 3.3 Blok Diagram Proses Ekstraksi <i>Watermark</i>	13
Gambar 3.4 Diagram Alir Proses Penyisipan <i>Watermark</i>	14
Gambar 3.5 Diagram Alir Proses Subrutin Penyisipan	16
Gambar 3.6 Diagram Alir Proses Ekstraksi <i>Watermark</i>	17
Gambar 3.7 Diagram Alir Proses Subrutin Ekstraksi	18
Gambar 3.8 Tampilan GUI Program yang Dirancang	19