

***Blind Watermarking Pada Citra Digital Dengan Metode Kuantisasi Koefisien
Discrete Cosine Transform (DCT) Dari Komponen Luminansi***

Disusun Oleh:

Esther Anastasia Harianja (1122019)

Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Kristen Maranatha

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

Email : esther.anastasia.ea@gmail.com

ABSTRAK

Berkembangnya teknologi internet membuat penyebaran dan pembelian suatu produk multimedia *digital* menjadi lebih mudah. Kemudahan ini dapat menyebabkan pemegang hak cipta dari suatu produk multimedia *digital* dirugikan. Salah satu cara melindungi hak cipta tersebut dapat dilakukan dengan *digital watermarking*.

Pada Tugas Akhir ini, direalisasikan *blind watermarking* pada citra *digital* dengan metode kuantisasi koefisien DCT dari komponen luminansi, yang bertujuan untuk mendapatkan ketahanan *watermark* dan tingkat transparansi persepsi *visual* citra ter-*watermark* yang tinggi. Hal ini dicapai dengan menggunakan 8 nilai koefisien pada *middle band DCT* blok 8x8 komponen luminansi untuk penyisipan *watermark*. Pada metode ini, proses *ekstraksi watermark* tidak membutuhkan citra *host* asli.

Hasil percobaan menunjukkan nilai *MOS* dari citra ter-*watermark* dengan interval kuantisasi $\Delta = 1, 3, 5$, dan 10 berada pada skala penilaian yang cukup baik, yaitu sama dengan citra asli dan dengan $PSNR \geq 40$ dB. Dari hasil pengujian ketahanan *watermark*, disimpulkan bahwa *watermark* tahan terhadap pemrosesan citra kompresi ($Q=80, 90$, dan 100), *sharpening* dan penambahan *noise salt & pepper* ($d \leq 0.002$), dan *watermark* tidak tahan terhadap pemrosesan citra *rotate*, *cropping*, dan *smoothing*.

Kata Kunci : *blind digital watermarking*, kuantisasi, *discrete cosine transform*, komponen luminansi.

***Blind Watermarking On Digital Image With Discrete Cosine Transform (DCT)
Coefficient Quantization Method Of Luminance Component***

Compiled By:

Esther Anastasia Harianja (1122019)

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

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

Email : esther.anastasia.ea@gmail.com

ABSTRACT

The development of the internet technology makes the deployment and purchase of a digital multimedia products becomes easier. This convenience may cause the copyright holder of a digital multimedia products harmed. One way to protect the copyrights can be done by the digital watermarking.

In this final project, the blind watermarking is realized in the digital image with quantization of DCT coefficient method from luminance channel, which aims to get the watermark robustness and a high transparency level of visual perception of watermarked image. Achieved by taking 8 values of DCT coefficient quantization in the middle band 8x8 blocks of luminance channel for embedding watermark. In this method, for watermark extraction process without requiring a host image.

The test results showed that the MOS value of watermarked image with interval quantization $\Delta = 1, 3, 5$, and 10 is at a fairly good assessment scale, which is the same as the original image and the $PSNR \geq 40$ dB. The results of resistance testing of watermark, it was concluded that the watermark is resistant to compression image processing (Q=80,90, and 100), sharpening and noise salt & pepper ($d \leq 0.002$), and the watermark is not resistant to rotating, cropping, and smoothing image processing.

Keywords : *blind digital watermarking, quantization, discrete cosine transform, luminance component.*

DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRAK	i
ABSTRACT	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	ix
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 LATAR BELAKANG MASALAH	1
1.2 PERUMUSAN MASALAH	2
1.3 TUJUAN.....	2
1.4 PEMBATASAN MASALAH.....	2
1.5 SISTEMATIKA PENULISAN.....	3
BAB II LANDASAN TEORI	
2.1 CITRA <i>DIGITAL</i>	5
2.2 DIGITAL WATERMARKING	6
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
2.3 DISCRETE COSINE TRANSFORM	8
2.4 RUANG WARNA YCBCR	10
2.5 ARNOLD CAT MAP TRANSFORM	10
2.6 PEAK SIGNAL TO NOISE RATIO (PSNR)	11
2.7 MEAN OPINION SCORE (MOS)	12
2.8 NORMALIZED CROSS CORELATION (NCC)	13
BAB III PERANCANGAN PERANGKAT LUNAK	
3.1 DIAGRAM BLOK PROSES PENYISIPAN <i>WATERMARK</i>	15
3.2 DIAGRAM BLOK PROSES EKSTRAKSI <i>WATERMARK</i>	18
3.3 DIAGRAM ALIR PROSES PENYISIPAN <i>WATERMARK</i>	20

3.4 DIAGRAM ALIR PROSES EKSTRAKSI <i>WATERMARK</i>	22
3.5 PERANCANGAN GRAPHIC USER INTERFACE (GUI).....	25

BAB IV DATA PENGAMATAN DAN ANALISIS DATA

4.1 PROSEDUR PENGUJIAN.....	27
4.2 BENTUK <i>WATERMARK</i>	29
4.3 PENYISIPAN DAN EKSTRAKSI <i>WATERMARK</i> UNTUK BEBERAPA NILAI Δ	29
4.4 PENYISIPAN KUALITAS CITRA YANG TELAH DISISIPKAN <i>WATERMARK</i> DAN ANALISA	30
4.5 PENGUJIAN KETAHANAN <i>WATERMARK</i> TERHADAP PEMROSESAN CITRA DAN ANALISA	32
4.5.1 KOMPRESI	33
4.5.2 <i>ROTATE</i>	36
4.5.3 <i>SHARPENING</i>	40
4.5.4 <i>CROPPING</i>	43
4.5.5 NOISE SALT & PEPPER	47
4.5.6 <i>SMOOTHING</i>	50

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 KESIMPULAN.....	53
5.2 SARAN.....	54

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN A

LAMPIRAN B

LAMPIRAN C

LAMPIRAN D

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 3.1 Atribut MATLAB pada Perancangan Perangkat Lunak.....	26
Tabel 4.1 Karakteristik Citra <i>Host</i>	28
Tabel 4.2 Citra <i>Watermark</i> yang Digunakan	29
Tabel 4.3 Nilai <i>PSNR</i> dan <i>NCC</i> Tiga buah Citra <i>Host</i>	29
Tabel 4.4 Nilai <i>MOS</i> dan <i>PSNR</i> pada Citra <i>Host</i> yang Telah Disisipi <i>Watermark</i>	30
Tabel 4.5 <i>Watermark</i> Hasil Ekstraksi untuk Nilai $\Delta=1$	31
Tabel 4.6 Nilai <i>NCC Watermark</i> Hasil Ekstraksi pada Citra <i>Host</i> yang Telah Disisipi <i>Watermark</i> dan Dikompresi dengan $Q=80,90$, dan 100	33
Tabel 4.7 <i>Watermark</i> Hasil Ekstraksi pada Citra <i>Host</i> yang Telah Disisipi <i>Watermark</i> dan Dikompresi dengan $Q=90$	34
Tabel 4.8 <i>Watermark</i> Hasil Ekstraksi pada Citra <i>Host</i> yang Telah Disisipi <i>Watermark</i> dan Dikompresi dengan $Q=100$	35
Tabel 4.9 Nilai <i>NCC Watermark</i> Hasil Ekstraksi pada Citra <i>Host</i> yang Telah Disisipi <i>Watermark</i> dan Dirotasi dengan Sudut $+45^\circ$, $+90^\circ$, dan $+180^\circ$	37
Tabel 4.10 <i>Watermark</i> Hasil Ekstraksi pada Citra <i>Host</i> yang Telah Disisipi <i>Watermark</i> dan Dirotasi dengan Sudut $+90^\circ$	38
Tabel 4.11 <i>Watermark</i> Hasil Ekstraksi pada Citra <i>Host</i> yang Telah Disisipi <i>Watermark</i> dan Dirotasi dengan Sudut $+180^\circ$	39
Tabel 4.12 Nilai <i>NCC Watermark</i> Hasil Ekstraksi pada Citra <i>Host</i> yang Telah Disisipi <i>Watermark</i> dan Dilakukan Proses <i>Sharpening</i>	40
Tabel 4.13 <i>Watermark</i> Hasil Ekstraksi pada Citra <i>Host</i> yang Telah Disisipi <i>Watermark</i> dan Dilakukan Proses <i>Sharpening</i> 50%	41
Tabel 4.14 <i>Watermark</i> Hasil Ekstraksi pada Citra <i>Host</i> yang Telah Disisipi <i>Watermark</i> dan Dilakukan Proses <i>Sharpening</i> 80%	42
Tabel 4.15 Nilai <i>NCC Watermark</i> Hasil Ekstraksi pada Citra <i>Host</i> yang Telah Disisipi <i>Watermark</i> dan Dilakukan Proses <i>Cropping</i> dengan Skala 25%, 50%, dan 75%.....	43

Tabel 4.16	<i>Watermark</i> Hasil Ekstraksi pada Citra <i>Host</i> yang Telah Disisipi <i>Watermark</i> dan Dilakukan Proses <i>Cropping</i> dengan 50%.....	44
Tabel 4.17	<i>Watermark</i> Hasil Ekstraksi pada Citra <i>Host</i> yang Telah Disisipi <i>Watermark</i> dan Dilakukan Proses <i>Cropping</i> dengan 75%.....	46
Tabel 4.18	Nilai <i>NCC Watermark</i> Hasil Ekstraksi pada Citra <i>Host</i> yang Telah Disisipi <i>Watermark</i> dan Dilakukan Proses <i>Noise Salt & Pepper</i> dengan $d = 0.007$, 0.005 dan 0.002	47
Tabel 4.19	<i>Watermark</i> Hasil Ekstraksi pada Citra <i>Host</i> yang Telah Disisipi <i>Watermark</i> dan Dilakukan Proses <i>Noise Salt & Pepper</i> dengan $d = 0.005$	48
Tabel 4.20	<i>Watermark</i> Hasil Ekstraksi pada Citra <i>Host</i> yang Telah Disisipi <i>Watermark</i> dan Dilakukan Proses <i>Noise Salt & Pepper</i> dengan $d = 0.002$	49
Tabel 4.21	Nilai <i>NCC Watermark</i> Hasil Ekstraksi pada Citra <i>Host</i> yang Telah Disisipi <i>Watermark</i> dan Dilakukan Proses <i>Smoothing</i> dengan <i>Median Filtering</i> 3x3, 5x5, dan 7x7	51
Tabel 4.22	<i>Watermark</i> Hasil Ekstraksi pada Citra <i>Host</i> yang Telah Disisipi <i>Watermark</i> dan Dilakukan Proses <i>Smoothing</i> dengan <i>Median Filtering</i> 3x3.....	52

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
<u>Gambar 2.1</u> Matriks $f(x,y)$ pada Citra <i>Digital</i>	5
<u>Gambar 3.1</u> Diagram Blok Proses Penyisipan <i>Watermark</i>	15
<u>Gambar 3.2</u> Diagram Blok Proses Ekstraksi <i>Watermark</i>	18
<u>Gambar 3.3</u> Diagram Alir Proses Penyisipan <i>Watermark</i>	20
<u>Gambar 3.4</u> <i>Sub-band</i> Frekuensi <i>DCT</i> Blok 8x8.....	20
<u>Gambar 3.5</u> Diagram Alir Proses Ekstraksi <i>Watermark</i>	22
<u>Gambar 3.6</u> Rancangan <i>Graphic User Interface (GUI)</i>	25
<u>Gambar 4.1</u> Tampilan <i>GUI</i> Program Yang Dirancang	27