

Kriptografi Visual Berbasis Model CMY Menggunakan *Mask* Hitam Putih Untuk Hasil Digital Watermarking Menggunakan Teknik Penggabungan DWT Dan DCT

Mahesa Dwi Putra (0622052)
Email: mahesa.dputra@gmail.com

**Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik
Universitas Kristen Maranatha
Jl. Prof. Drg. Suria Sumantri 65, Bandung 40164, Indonesia**

ABSTRAK

Kerahasiaan informasi multimedia pada era internet merupakan hal yang sangat penting untuk diperhatikan. Banyak lembaga/instansi atau bahkan individu-individu yang tidak ingin informasi yang disampaikan diketahui oleh orang lain. Oleh karena itu dikembangkanlah cabang ilmu yang mempelajari tentang cara-cara pengamanan data atau dikenal dengan istilah *Watermarking* dan Kriptografi.

Pada Tugas Akhir ini, citra asli akan disisipkan oleh citra *watermark* (berupa citra hitam putih yang berukuran seperempat ukuran citra asli) dengan menggunakan teknik penggabungan DWT dan DCT. Setelah itu dilakukan proses enkripsi (yang mengacak piksel citra yang telah disisipkan *watermark* menjadi 3 citra *share* dan *mask*) dan dekripsi kriptografi visual (penggabungan 3 citra *share* dan *mask* menggunakan XOR). Kemudian citra yang telah didekripsi dilakukan perbaikan ukuran agar ukurannya kembali sama dengan citra asli. Dan proses berikutnya adalah ekstraksi citra *watermark*.

Pengujian dilakukan pada berbagai nilai alfa yang berbeda. PSNR citra berwatermark dan citra hasil dekripsi yang sudah dilakukan perbaikan ukuran dihitung untuk setiap nilai alfa. Hasil pengujian menunjukkan nilai PSNR yang lebih besar dari 40 dB (kualitas cukup bagus). Citra hasil enkripsi sama sekali tidak dapat dikenali sehingga informasi tetap terjaga. Sedangkan untuk citra *watermark* hasil ekstraksi mempunyai nilai NCC yang semakin mendekati satu (kualitas semakin bagus) jika nilai alfa juga semakin besar. Penurunan nilai NCC

citra *watermark* yang diekstrak sesudah dilakukan proses kriptografi visual dibandingkan dengan citra *watermark* yang diekstrak sebelum dilakukan proses kriptografi visual menunjukkan proses ekstraksi dipengaruhi oleh proses kriptografi visual.

Kata Kunci: *Watermarking*, Kriptografi visual, *share*, *mask*, DWT, DCT, alfa, PSNR, NCC.

VISUAL CRYPTOGRAPHY BASED ON CMY MODEL USING BLACK AND WHITE MASK FOR OUTCOME OF DIGITAL WATERMARKING USING COMBINATION TECHNIQUE OF DWT AND DCT

Mahesa Dwi Putra (0622052)
Email: mahesa.dputra@gmail.com

**Department of Electrical Engineering, Faculty of Engineering
Maranatha Christian University
Jl. Prof. Drg. Suria Sumantri 65, Bandung 40164, Indonesia**

ABSTRACT

The confidentiality of multimedia information by this era of internet is important thing to be undertaken. Organizations or even individuals want the information that they submitted not known by others. Therefore study that research about securing the data was developed or known as term watermarking and cryptography.

In this final project, host image will be embedded by watermark image (in the form of black and white image that a quarter sized of host image) using combination technique of DWT and DCT. Afterward performed encryption process (scrambling image pixels that have been embedded by watermark into 3 share images and mask) and visual cryptography decryption (stack 3 share images and mask using XOR). Then decrypted image performed size improvement to get size even with host image. Later process is watermark extraction.

The testing is conducted to various alpha. PSNR of watermarked image and size improvement decrypted image calculated for each alpha. The results indicate PSNR greater than 40 dB (fair quality). Encrypted images utterly unrecognizable so that information confidentiality remains kept. Whereas extracted watermarked image have greater NCC value approaching to one (better quality) when alpha is also greater. Reduction NCC value of extracted watermarked image after been performed visual cryptography process compared to watermarked image that

extracted before visual cryptography process performed, indicates that extraction process is affected by visual cryptography.

Keywords: Watermarking, visual cryptography, share, mask, DWT, DCT, alpha, PSNR, NCC.

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	
PERNYATAAN ORISINALITAS LAPORAN	
PERNYATAAN PUBLIKASI LAPORAN TUGAS AKHIR	
ABSTRAK	i
ABSTRACT	iii
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI ..	vii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xii
BAB I	1
PENDAHULUAN.....	1
I.1 Latar Belakang	1
I.2 Rumusan Masalah	2
I.3 Tujuan	3
I.4 Pembatasan Masalah	3
I.5 Sistematika Pembahasan	3
BAB II	5
LANDASAN TEORI	5
II.1 Citra Digital ^[7]	5
II.1.1 Pembentukan Citra Digital ^[7]	5
II.1.2 Elemen-Elemen Citra Digital ^[7]	6
II.2 Warna dan Ruang Warna ^[6]	7
II.2.1 Model Warna RGB (Red Green Blue) ^[6]	9

II.2.2	Model Warna CMY dan CMYK ^[6]	10
II.3	<i>Watermarking</i> ^[7]	11
II.4	Digital Watermarking ^[7]	12
II.4.1	Karakteristik <i>Digital Watermarking</i> ^[7]	12
II.4.2	Klasifikasi Teknik <i>Digital Watermarking</i> ^[7]	13
II.4.3	Jenis-Jenis <i>Digital Watermarking</i> ^[7]	14
II.4.4	<i>Framework Digital Watermarking</i> ^[7]	14
II.5	<i>Discrete Cosine Transform</i> (DCT) ^[7]	15
II.6	<i>Discrete Wavelet Transform</i> (DWT) ^[7]	15
II.7	Penyisipan <i>Watermark</i> ^[7]	17
II.8	<i>Peak Signal to Noise Ratio</i> (PSNR) ^[7]	18
II.9	<i>Normalized Cross Corelation</i> ^[1]	19
II.10	Kriptografi ^[5]	20
II.11	Terminologi Kriptografi ^[4]	20
II.12	Tujuan Kriptografi ^[4]	26
II.13	Pengenalan Kriptografi Visual ^{[5][8]}	28
BAB III	.....	31
PERANCANGAN DAN REALISASI	.....	31
III.1	Perancangan Perangkat Lunak	32
III.1.1	Proses Penyisipan <i>Watermark</i> ^[7]	33
III.1.2	Proses Kriptografi Visual (Enkripsi)	35
III.1.3	Proses Kriptografi Visual (Dekripsi)	42
III.1.4	Proses Ekstraksi <i>Watermark</i> ^[7]	45
BAB IV	.....	47
DATA PENGAMATAN DAN ANALISA DATA	.....	47

IV.1	Data Pengamatan.....	48
IV.2	Analisa Data	62
BAB V	.....	68
KESIMPULAN DAN SARAN		68
V.1	Kesimpulan	68
V.2	Saran.....	68
DAFTAR PUSTAKA		69
LAMPIRAN A		A
LAMPIRAN B		B

DAFTAR GAMBAR

Gambar II.1	Citra Digital.....	6
Gambar II.2	(a) Sistem warna <i>additive</i> (warna cahaya), (b) Sistem warna <i>subtractive</i> (warna pigmen).....	8
Gambar II.3	Ruang warna RGB	10
Gambar II.4	Pesan <i>Plainteks</i> menjadi <i>Cipherteks</i>	21
Gambar II.5	(a) Skema enkripsi dan dekripsi (b) contoh ilustrasi enkripsi dan dekripsi	23
Gambar II.6	Codebreaker	24
Gambar II.7	Kriptografi dan kriptanalisis adalah cabang bidang ilmu kriptologi.....	26
Gambar II.8	Cara kerja kriptografi visual.....	28
Gambar II.9	Contoh penggunaan skema k dari n ($k=2$, $n=3$)	29
Gambar II.10	Contoh kriptografi visual berwarna dengan 4 citra hasil enkripsi (<i>share</i>) (a) <i>share</i> 1 (b) <i>share</i> 2 (c) <i>share</i> 3 (d) <i>masking</i> (e) citra hasil dekripsi dari 4 <i>share</i>	30
Gambar III.1	Blok diagram sistem.....	31
Gambar III.2	Diagram alir <i>watermarking</i> dan kriptografi visual.....	32
Gambar III.3	Diagram alir proses penyisipan <i>watermark</i>	33
Gambar III.4	Diagram alir proses kriptografi visual (enkripsi).....	35
Gambar III.5	Diagram alir proses kriptografi visual (dekripsi).....	42
Gambar III.6	Diagram alir proses ekstraksi <i>watermark</i>	45
Gambar IV.2	Koefisien korelasi (NCC) citra hasil ekstraksi.....	65
Gambar IV.3	Grafik perbandingan nilai NCC hasil ekstraksi pada	

	<i>channel red</i> sebelum dan sesudah dilakukan proses kriptografi visual	66
Gambar IV.4	Grafik perbandingan nilai NCC hasil ekstraksi pada <i>channel green</i> sebelum dan sesudah dilakukan proses kriptografi visual	66
Gambar IV.5	Grafik perbandingan nilai NCC hasil ekstraksi pada <i>channel blue</i> sebelum dan sesudah dilakukan proses kriptografi visual	67

DAFTAR TABEL

Tabel III.1 6 pola 2x2 piksel hitam putih dan perancangan <i>share</i>	36
Tabel IV.1 Urutan hasil citra dari setiap proses	47
Tabel IV.2 Karakteristik <i>host image</i> dan <i>watermark</i>	48
Tabel IV.3 Hasil pengujian dari perangkat lunak untuk proses penyisipan <i>watermark</i>	49
Tabel IV.4 <i>Mask</i> dan 3 <i>share</i> hasil enkripsi	53
Tabel IV.4 Citra hasil dekripsi dan citra setelah dilakukan perbaikan ukuran	56
Tabel IV.5 Hasil ekstraksi	59
Tabel IV.6 NCC untuk ekstraksi sebelum dilakukan proses kriptografi visual	62
Tabel IV.7 Parameter penilaian MOS	63
Tabel IV.8 Hasil Pengujian MOS	64