

BLIND WATERMARKING PADA CITRA DIGITAL MENGUNAKAN DISCRETE WAVELET TRANSFORM (DWT) DAN SINGULAR VALUE DECOMPOSITION (SVD)

Disusun Oleh :

Johansen Valentino (0822062)

Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Kristen Maranatha.

Jl. Prof.Drg.Suria Sumantri, MPH no.65, Bandung 40164, Jawa Barat - Indonesia.

e-mail : valentino.johansen@gmail.com

ABSTRAK

Pada saat ini, penyebaran citra *digital* di internet dapat dilakukan dengan mudah. Penyebarannya yang sangat mudah ini dapat memungkinkan terjadi pelanggaran hak cipta suatu citra *digital*. Untuk menghindari terjadinya pelanggaran hak cipta dapat dilakukan dengan pemberian tanda air pada citra *digital* tersebut atau sering dikenal sebagai *watermarking*.

Pada tugas akhir ini dibuat *blind watermarking* berdasarkan *Discrete Wavelet Transform (DWT)* dan *Singular Value Decomposition (SVD)*. DWT berfungsi untuk dekomposisi citra host menjadi 4 *sub-band* yaitu LL, LH, HL dan HH, kemudian pada masing-masing *sub-band* dilakukan SVD. Penyisipan *watermark* dilakukan pada beberapa nilai *singular*. Setelah dilakukan penyisipan, pada masing-masing *sub-band* dilakukan *inverse SVD* dan kemudian dipulihkan kembali dengan *inverse DWT* sehingga diperoleh citra terwatermark.

Hasil uji coba menunjukkan rata rata nilai MOS dari citra terwatermark berada dalam skala *good* dan PSNR lebih besar dari 35 dB untuk penyisipan pada nilai *singular* mulai ke 7 atau 8. *Watermark* tahan terhadap pemrosesan citra berupa kompresi JPEG (90%), scaling (150%), dan rotasi (90° ke kanan, 90° ke kiri, dan 180°), tetapi tidak tahan terhadap pemrosesan citra berupa *median filter* (3x3, 5x5,

dan 7x7), *scaling* (50% dan 75%), dan penambahan *noise* Gaussian (20%, 40%, dan 60%).

Kata Kunci : *blind watermarking, discrete wavelet transform, singular value decomposition.*

***BLIND WATERMARKING ON DIGITAL IMAGE USING
DISCRETE WAVELET TRANSFORM (DWT) AND SINGULAR
VALUE DECOMPOSITION (SVD)***

Composed by :

Johansen Valentino (0822062)

Department of Electrical Engineering Faculty of Engineering,

Maranatha Christian University

Prof. drg. Suria Sumantri, MPH 65, Bandung, West Java – Indonesia

E-mail : valentino.johansen@gmail.com

ABSTRACT

At this time, deployment of digital image over the internet could happen easily. This can lead to infringement of copyright. To avoid that kind of infringement can be done with embedding a watermark on the digital image, or commonly known as watermarking.

This final project is made blind watermarking based on the Discrete Wavelet Transform (DWT) and Singular Value Decomposition (SVD). DWT is used to decompose host image into four sub-band, that are LL, LH, HL and HH, then in each sub-band is performed SVD. Watermark is embedded on some singular value. After embedding process, in each sub-band is performed inverse SVD and then inverse DWT to obtain watermarked image.

The test case results showed the average MOS value of watermarked images are in good scale and PSNR greater than 35 dB for embedding start on 7th or 8th singular value. Watermark is resistant to image processing such as JPEG compression (90%), scaling (150%), and rotation (90° CW, 90° CCW, and 180°), but is not resistant to image processing such as median filtering (3x3, 5x5, dan 7x7), scaling (50% and 75%) and noise Gaussian (20%, 40%, and 60%).

Keywords : blind watermarking, discrete wavelet transform, singular value decomposition

DAFTAR ISI

| | Halaman |
|-----------------------|---------|
| ABSTRAK | i |
| <i>ABSTRACT</i> | iii |
| KATA PENGANTAR | v |
| DAFTAR ISI | vii |
| DAFTAR TABEL | x |
| DAFTAR GAMBAR | xi |

BAB I PENDAHULUAN

| | |
|-------------------------------|---|
| 1.1. Latar Belakang | 1 |
| 1.2. Perumusan Masalah | 1 |
| 1.3. Tujuan Penelitian | 2 |
| 1.4. Pembatasan Masalah | 2 |
| 1.5. Metodologi | 2 |

BAB II LANDASAN TEORI

| | |
|---|---|
| 2.1. Pengertian Citra <i>Digital</i> | 3 |
| 2.2. <i>Watermarking</i> | 4 |
| 2.2.1. <i>Digital Watermarking</i> | 4 |
| 2.2.2. Karakteristik <i>Digital Watermaking</i> | 5 |
| 2.2.3. Klasifikasi Teknik <i>Digital Watermarking</i> | 6 |
| 2.3. <i>Discrete Wavelet Transform (DWT)</i> | 6 |
| 2.4. <i>Singular Value Decomposition (SVD)</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 Corelation (NC)</i> | 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> | 18 |
| 3.5 Perancangan <i>Graphic User Interface (GUI)</i> | 21 |

BAB IV DATA PENGAMATAN DAN ANALISA DATA

| | |
|---|----|
| 4.1. Prosedur Pengujian | 25 |
| 4.2. Bentuk <i>Watermark</i> | 26 |
| 4.3. Penyisipan dan Ekstraksi <i>Watermark</i> pada Beberapa Nilai <i>Singular</i> | 26 |
| 4.4. Pengujian Kualitas Citra yang Telah Disisipkan <i>Watermark</i> dan Analisa | 31 |
| 4.5. Pengujian Ketahanan <i>Watermark</i> terhadap Pemrosesan Citra dan Analisa | 32 |
| 4.5.1. Kompresi | 32 |
| 4.5.2. <i>Noise Gaussian</i> | 33 |
| 4.5.3. <i>Scaling</i> | 33 |
| 4.5.4. <i>Median Filter</i> | 34 |
| 4.5.5. <i>Rotate</i> | 35 |

BAB V KESIMPULAN dan SARAN

| | |
|-----------------------|----|
| 5.1. Kesimpulan | 36 |
| 5.2. Saran | 36 |

| | |
|---------------------|----|
| DAFTAR PUSAKA | 37 |
|---------------------|----|

| | |
|---|-------|
| LAMPIRAN A DATA dan CITRA HASIL PERCOBAAN | A - 1 |
| LAMPIRAN B <i>DATA MEAN OPINION SCORE (MOS)</i> | B - 1 |
| LAMPIRAN C <i>LISTING PROGRAM</i> | C - 1 |

DAFTAR TABEL

| | Halaman |
|--|---------|
| Tabel 3.1 Atribut MATLAB pada perancangan perangkat lunak | 22 |
| Tabel 4.1 Karakteristik citra (<i>host image</i>) | 25 |
| Tabel 4.2 <i>Watermark</i> yang digunakan | 26 |
| Tabel 4.3 Nilai PSNR dan NC dari citra Lena.bmp | 27 |
| Tabel 4.4 Nilai PSNR dan NC dari citra Baboon.bmp | 28 |
| Tabel 4.5 Nilai PSNR dan NC dari citra Peppers.bmp | 29 |
| Tabel 4.6 Nilai MOS dan PSNR citra yang telah disisipkan watermark | 31 |
| Tabel 4.7 Nilai koefisien korelasi <i>watermark</i> hasil ekstraksi dari citra host yang disisipkan <i>watermark</i> dan dikompresi | 32 |
| Tabel 4.8 Nilai koefisien korelasi <i>watermark</i> hasil ekstraksi dari citra terwatermark yang diberikan <i>noise</i> Gaussian. | 33 |
| Tabel 4.9 Nilai koefisien korelasi <i>watermark</i> hasil ekstraksi dari citra terwatermark yang dilakukan <i>scaling</i> | 34 |
| Tabel 4.10 Nilai koefisien korelasi <i>watermark</i> hasil ekstraksi dari citra yang dilakukan penghalusan citra atau <i>median filter</i> | 34 |
| Tabel 4.11 Nilai koefisien korelasi <i>watermark</i> hasil ekstraksi dari citra terwatermark yang dirotasi. | 35 |

DAFTAR GAMBAR

| | Halaman |
|---|---------|
| 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 <i>Subroutine</i> Penyisipan | 16 |
| Gambar 3.5 Diagram Alir Proses Ekstraksi <i>Watermark</i> | 18 |
| Gambar 3.6 Diagram Alir <i>Subroutine</i> Ekstraksi | 21 |
| Gambar 3.7 Rancangan <i>Graphic User Interface (GUI)</i> | 22 |
| Gambar 4.1 Grafik Nilai <i>Normalized Corelation (NC)</i> dan <i>Peak</i> <i>Signal to Noise Ratio (PSNR)</i> dari citra Lena.bmp | 28 |
| Gambar 4.2 Grafik Nilai <i>Normalized Corelation (NC)</i> dan <i>Peak</i> <i>Signal to Noise Ratio (PSNR)</i> dari citra Baboon.bmp | 29 |
| Gambar 4.3 Grafik Nilai <i>Normalized Corelation (NC)</i> dan <i>Peak</i> <i>Signal to Noise Ratio (PSNR)</i> dari citra Peppers.bmp | 30 |