

**PERBANDINGAN HASIL WATERMARKING PADA CITRA  
DIGITAL DENGAN METODE *DISCRETE WAVELET  
TRANSFORM* DAN *DISCRETE COSINE TRANSFORM***

**Skripsi**

**Disusun untuk memenuhi salah satu syarat  
memperoleh gelar Sarjana Komputer**



**Oleh:**

**Mesita Widia Cahyaning  
3145154401**

**PROGRAM STUDI ILMU KOMPUTER  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA**

**2020**

## ABSTRAK

**MESITA WIDIA CAHYANING.** Perbandingan Hasil *Watermarking* pada Citra *Digital* dengan Metode *Discrete Wavelet Transform* dan *Discrete Cosine Transform*. Skripsi. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Jakarta. 2020. Di bawah bimbingan Med Irzal, M.Kom dan Ratna Widyati, S.Si, M.Kom.

Pesatnya perkembangan internet dalam beberapa tahun terakhir telah dengan cepat meningkatkan ketersediaan data *digital* seperti audio, gambar, dan video ke publik. Permasalahan mengenai perlindungan informasi multimedia menjadi semakin penting. Banyak pemilik hak cipta khawatir dalam melindungi data *digital* yang mereka miliki terhadap duplikasi ilegal. Dari sekian banyak pendekatan yang mungkin dilakukan untuk melindungi hak cipta pada multimedia, *watermarking* adalah salah satu yang paling diminati. Gagasan *watermarking* pada citra *digital* adalah dengan menanamkan data informasi ke dalam citra tanpa terdeteksi sistem penglihatan manusia tetapi tetap terlindungi dari berbagai serangan operasi pemrosesan gambar. Metode *watermarking* yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode *Discrete Wavelet Transform* (DWT) dan *Discrete Cosine Transform* (DCT). Metode DWT dilakukan dengan mendekomposisi citra menjadi 4 *sub-band*, dan metode DCT dilakukan dengan membagi citra ke dalam blok 8x8. Kedua metode tersebut digunakan dengan tujuan untuk membandingkan kemampuan masing-masing metode dalam melindungi hak cipta citra *digital*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa *watermark* yang dihasilkan dengan menggunakan metode DWT dapat tersisipkan dengan baik sehingga tidak terlihat secara kasat mata (*imperceptible*) dibandingkan dengan metode DCT. Namun, untuk tingkat ketahanan *watermark* terhadap gangguan berupa operasi pemrosesan citra, metode DCT menghasilkan kualitas *watermark* yang lebih *robust* dan baik.

**Kata kunci :** Citra *Digital*, *Watermarking*, DWT, DCT.

## **ABSTRACT**

**MESITA WIDIA CAHYANING.** Comparison of Digital Image Watermarking Using Discrete Wavelet Transform and Discrete Cosine Transform Methods. Thesis. Faculty of Mathematics and Science, State University of Jakarta. 2020. Under supervised by Med Irzal, M.Kom and Ratna Widyati, S.Si, M.Kom.

*The rapid expansion of the internet in the past years has rapidly increased the availability of digital data such as audio, images and videos to the public. The problem of protecting multimedia information becomes more and more important and a lot of copyright owners are concerned about protecting any illegal duplication of their data or work. Of the many approaches possible to protect visual data, digital watermarking is probably the one that has received most interest. The idea of digital image watermarking is to embed information data within the image with an insensible form for human visual system but in a way that protects from attacks such as common image processing operations. The watermarking method used in this study is the Discrete Wavelet Transform (DWT) and Discrete Cosine Transform (DCT) methods. The DWT method is done by decomposing the image into 4 sub-bands, and the DCT method is done by dividing the image into 8x8 blocks. Both methods are used with the aim of comparing the ability of each method to protect digital image copyright. The results showed that the watermark generated using the DWT method can be inserted properly so it is not visible invisible (imperceptible) compared to the DCT method. However, for the level of watermark resistance to disturbances in the form of image processing operations, the DCT method produces a more robust and better quality watermark.*

**Keywords :** Digital Image, Watermarking, DWT, DCT.



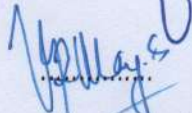


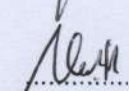



## LEMBAR PERSETUJUAN HASIL SIDANG SKRIPSI

Perbandingan Hasil *Watermarking* pada Citra *Digital* dengan Metode *Discrete Wavelet Transform* dan *Discrete Cosine Transform*

Nama : Mesita Widia Cahyaning

No. Registrasi : 3145154401

|                        | Nama  | Tanda Tangan  | Tanggal  |
|------------------------|---|---|----------|
| Penanggung Jawab       |   |   |          |
| Dekan                  | : Dr. Adisyahputra, M.S.<br>NIP. 19601111 198703 1 003      |     | 18-02-20 |
| Wakil Penanggung Jawab |   |   |          |
| Wakil Dekan I          | : Dr. Muktiningsih, M.Si.<br>NIP. 19640511 198903 2 001     |    | 17-02-20 |
| Ketua                  | : Vera Maya Santi, M.Si.<br>NIP. 19790531 200501 2 006      |   | 11-02-20 |
| Sekretaris             | : Ir. Fariani Hermin I, M.T.<br>NIP. 19600211 198703 2 001  |  | 07-02-20 |
| Penguji                | : Drs. Mulyono, M.Kom.<br>NIP. 19660517 199403 1 003        |  | 07-02-20 |
| Pembimbing I           | : Med Irzal, M.Kom.<br>NIP. 19770615 200312 1 001           |   | 07-02-20 |
| Pembimbing II          | : Ratna Widyati, S.Si, M.Kom.<br>NIP. 19750925 200212 2 002 |  | 07-02-20 |

Dinyatakan lulus ujian skripsi tanggal: 05 Februari 2020

## LEMBAR PERNYATAAN

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi dengan judul “Perbandingan Hasil *Watermarking* pada Citra *Digital* dengan Metode *Discrete Wavelet Transform* dan *Discrete Cosine Transform*” yang disusun sebagai syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer dari Program Studi Ilmu Komputer Universitas Negeri Jakarta adalah karya ilmiah saya dengan arahan dari dosen pembimbing.

Sumber informasi yang diperoleh dari penulis lain yang telah dipublikasikan yang disebutkan dalam teks skripsi ini, telah dicantumkan dalam Daftar Pustaka sesuai dengan norma, kaidah dan etika penulisan ilmiah.

Jika dikemudian hari ditemukan sebagian besar skripsi ini bukan hasil karya saya sendiri dalam bagian-bagian tertentu, saya bersedia menerima sanksi pencabutan gelar akademik yang saya sanding dan sanksi-sanksi lainnya sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Jakarta, 31 Januari 2020



Mesita Widia Cahyaning





KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN  
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA  
UPT PERPUSTAKAAN

Jalan Rawamangun Muka Jakarta 13220  
Telepon/Faksimili: 021-4894221  
Laman: [lib.unj.ac.id](http://lib.unj.ac.id)

**LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI  
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademika Universitas Negeri Jakarta, yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : MESITA WIDIA CAHYANING  
NIM : 3145154401  
Fakultas/Prodi : FMIPA / ILMU KOMPUTER  
Alamat email : [wdmesita@gmail.com](mailto:wdmesita@gmail.com)

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada UPT Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta, Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif atas karya ilmiah:

Skripsi     Tesis     Disertasi     Lain-lain (.....)

yang berjudul :

Perbandingan Hasil Watermarking Pada Citra Digital Dengan Metode Discrete  
Wavelet Transform dan Discrete Cosine Transform

Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini UPT Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta berhak menyimpan, mengalihmediakan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (*database*), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikannya di internet atau media lain secara *fulltext* untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan atau penerbit yang bersangkutan.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Jakarta, 17 Februari 2020

Penulis

( MESITA WIDIA CAHYANING )  
nama dan tanda tangan

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT Tuhan Yang Maha Kuasa karena hanya dengan ridho-Nya, skripsi ini dapat terselesaikan tanpa halangan berarti. Keberhasilan dalam menyusun skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak yang mana dengan tulus dan ikhlas memberikan masukan yang bermanfaat dalam proses penyusunan skripsi ini. Jenis penelitian yang dipilih dalam skripsi ini adalah kajian teori dengan judul “Perbandingan Hasil *Watermarking* pada Citra *Digital* dengan Metode *Discrete Wavelet Transform* dan *Discrete Cosine Transform*”.

Terima kasih penulis ucapkan kepada Bapak Med Irzal, M.Kom dan Ibu Ratna Widyati, S.Si, M.Kom selaku pembimbing I dan pembimbing II yang telah memberikan banyak bantuan, bimbingan, serta arahan dalam skripsi ini. Di samping itu, penghargaan penulis sampaikan kepada Ibu Ir. Fariani Hermin Indiyah, M.T. dan Bapak Drs. Mulyono, M.Kom serta seluruh Dosen Prodi Ilmu Komputer FMIPA UNJ yang tidak bisa disebutkan satu per satu, atas ilmu dan bimbingannya selama penulis berkuliah di Ilmu Komputer UNJ.

Ungkapan terima kasih penulis sampaikan kepada Mama dan Papa yang selama ini telah mendoakan penulis tanpa kenal lelah. Penulis juga mengucapkan terimakasih kepada Nabila, Herlinda, Karina, Diana, Intan, Chintya, Saulia dan Monica yang selama ini telah menjadi sahabat penulis selama menjalankan kuliah di Ilmu Komputer UNJ, yang senantiasa memberikan dukungan dan semangat untuk menyelesaikan kuliah. Serta teman-teman Ilmu Komputer 2015 atas dorongan, semangat serta hiburan yang senantiasa diberikan kepada penulis dalam keadaan suka maupun duka. Putri Maylita, Wa Ode, Nurul, Nadia, Valya, Afif, Rizky, Rafi, Luki, dan teman-teman yang lain yang selalu memberikan dukungan semangat, dan menghibur penulis. Dan juga seluruh kerabat yang tidak dapat disebutkan satu per satu oleh penulis atas dukungan serta doa yang diberikan kepada penulis.

Penulis menyadari bahwa penyusunan skripsi ini jauh dari sempurna. Akhir kata, teriring permintaan maaf apabila terdapat kesalahan maupun kekeliruan dalam penulisan skripsi ini. Besar harapan penulis agar skripsi ini dapat bermanfaat sebagaimana mestinya. Terima kasih.

Jakarta, Januari 2020

**Penulis**





## DAFTAR ISI

|   |             |
|---|-------------|
| <b>HALAMAN PERSEMBAHAN</b>                                  | <b>iv</b>   |
| <b>KATA PENGANTAR</b>                                       | <b>v</b>    |
| <b>ABSTRAK</b>  | <b>vii</b>  |
| <b>ABSTRACT</b>   | <b>viii</b> |
| <b>DAFTAR ISI</b>   | <b>ix</b>   |
| <b>DAFTAR GAMBAR</b>  | <b>xi</b>   |
| <b>DAFTAR TABEL</b>   | <b>xii</b>  |
| <b>I PENDAHULUAN</b> .....                                  | <b>1</b>    |
| A. Latar Belakang Masalah .....                             | 1           |
| B. Rumusan Masalah .....                                    | 3           |
| C. Batasan Masalah .....                                    | 4           |
| D. Tujuan Penelitian .....                                  | 4           |
| E. Manfaat Penelitian .....                                 | 4           |
| <b>II LANDASAN TEORI</b> .....                              | <b>6</b>    |
| A. Citra <i>Digital</i> .....                               | 6           |
| 1. Jenis Citra <i>Digital</i> .....                         | 7           |
| B. Steganografi .....                                       | 9           |
| C. <i>Watermarking</i> .....                                | 11          |
| 1. Pengertian <i>Watermarking</i> .....                     | 11          |
| 2. Manfaat <i>Watermarking</i> .....                        | 12          |
| 3. Kriteria <i>Watermarking</i> .....                       | 12          |
| 4. Teknik <i>Watermarking</i> .....                         | 12          |
| 5. Metode <i>Discrete Wavelet Transform (DWT)</i> .....     | 13          |
| 6. Metode <i>Discrete Cosine Transform (DCT)</i> .....      | 18          |
| 7. Pengujian Kualitas Citra Hasil <i>Watermarking</i> ..... | 20          |
| a. PSNR ( <i>Peak Signal to Noise Ratio</i> ) .....         | 20          |
| b. Serangan Terhadap Citra .....                            | 21          |
| <b>III HASIL DAN PEMBAHASAN</b> .....                       | <b>24</b>   |

|  |           |
|--|-----------|
| A. Pengumpulan Data.....                                       | 24        |
| B. Perancangan Sistem .....                                    | 25        |
| 1. Proses Penyisipan DWT .....                                 | 26        |
| 2. Proses Penyisipan DCT .....                                 | 26        |
| 3. Proses Ekstraksi .....                                      | 27        |
| C. Program <i>Watermarking</i> dengan Metode DWT dan DCT ..... | 28        |
| D. Hasil <i>Watermarking</i> .....                             | 31        |
| 1. Pengujian Berdasarkan <i>Imperceptibility</i> .....         | 35        |
| a. Metode DWT .....  | 36        |
| b. Metode DCT .....  | 37        |
| 2. Pengujian Berdasarkan <i>Robustness</i> .....               | 38        |
| 3. Kesimpulan Pengujian .....                                  | 41        |
| <b>IV KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>                            | <b>43</b> |
| A. Kesimpulan.....   | 43        |
| B. Saran .....   | 44        |
| <b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>                                    | <b>45</b> |
| <b>LAMPIRAN .....</b>  | <b>48</b> |
| <b>A. Kuisisioner Hasil <i>Watermarking</i> .....</b>          | <b>48</b> |
| <b>B. <i>Sample Source Code</i> .....</b>                      | <b>51</b> |

## DAFTAR GAMBAR

|  |    |
|--|----|
| Gambar 2.1 Citra <i>Digital</i> .....                      | 7  |
| Gambar 2.2 Citra Biner.....                                | 7  |
| Gambar 2.3 Citra <i>Grayscale</i> .....                    | 8  |
| Gambar 2.4 Citra RGB.....                                  | 8  |
| Gambar 2.5 Ilustrasi Kriptografi dan Steganografi.....     | 9  |
| Gambar 2.6 Transformasi Wavelet Level Satu.....            | 14 |
| Gambar 2.7 Representasi Citra Hasil DWT Level Satu.....    | 15 |
| Gambar 3.1 Kerangka Kerja.....                             | 24 |
| Gambar 3.2 Alur Program <i>Watermarking</i> .....          | 25 |
| Gambar 3.3 Proses Penyisipan DWT.....                      | 26 |
| Gambar 3.4 Proses Penyisipan DCT.....                      | 26 |
| Gambar 3.5 Proses Ekstraksi.....                           | 27 |
| Gambar 3.6 GUI 1.....                                      | 28 |
| Gambar 3.7 GUI 2.....                                      | 29 |
| Gambar 3.8 GUI 3.....                                      | 30 |
| Gambar 3.9 Perbandingan <i>File</i> Citra Metode DWT.....  | 36 |
| Gambar 3.10 Perbandingan <i>File</i> Citra Metode DCT..... | 37 |



## DAFTAR TABEL

|   |    |
|---|----|
| Tabel 2.1 Perbedaan Steganografi dan <i>Watermarking</i> .....                      | 10 |
| Tabel 2.2 Nilai PSNR.....   | 21 |
| Tabel 3.1 <i>File</i> Citra Host.....   | 31 |
| Tabel 3.1 <i>File Watermark</i> .....   | 31 |
| Tabel 3.3 Hasil Penyisipan <i>Watermark</i> Metode DWT .....                        | 32 |
| Tabel 3.4 Hasil Penyisipan <i>Watermark</i> Metode DCT .....                        | 33 |
| Tabel 3.5 Kriteria Penilaian Responden .....  | 35 |
| Tabel 3.6 Hasil Kuisisioner Terhadap 10 Orang Responden (Metode DWT).....           | 36 |
| Tabel 3.7 Hasil Kuisisioner Terhadap 10 Orang Responden (Metode DCT).....           | 37 |
| Tabel 3.8 Hasil Pengujian <i>Robustness</i> Terhadap <i>Gaussian Noise</i> .....    | 38 |
| Tabel 3.9 Hasil Pengujian <i>Robustness</i> Terhadap <i>Salt &amp; Pepper</i> ..... | 38 |
| Tabel 3.10 Hasil Pengujian <i>Robustness</i> Terhadap <i>Speckle Noise</i> .....    | 39 |
| Tabel 3.11 Hasil Pengujian <i>Robustness</i> Terhadap <i>Brightness</i> .....       | 39 |
| Tabel 3.12 Hasil Pengujian <i>Robustness</i> Terhadap <i>Blurring</i> .....         | 40 |
| Tabel 3.13 Hasil Pengujian <i>Robustness</i> Terhadap <i>Sharpening</i> .....       | 40 |
| Tabel 3.14 Hasil Pengujian <i>Robustness</i> Terhadap <i>Rotation</i> .....         | 41 |
| Tabel 3.15 Hasil Pengujian <i>Robustness</i> Terhadap <i>Cropping</i> .....         | 41 |