

SIMULASI DAN ANALISIS PERFORMANSI IMAGE WATERMARKING BERBASIS TRANSFORMASI CONTOURLET

Iffo Predina¹, Bambang Hidayat², Suryo Adhi Wibowo³

¹Teknik Telekomunikasi, Fakultas Teknik Elektro, Universitas Telkom

Abstrak

Perkembangan dunia teknologi yang sangat pesat terutama dalam bidang jaringan komputer membuat setiap orang bisa saling terhubung lewat internet, sehingga memudahkan proses pengiriman dan mengakses media digital, seperti citra digital, audio digital, video digital, dll. Dengan adanya kemudahan dalam menyebarkan informasi digital, diperlukan sebuah sistem keamanan yang dapat melindungi hak cipta (copyright) seseorang agar tidak dapat disalahgunakan oleh pihak-pihak yang tidak bertanggungjawab. Salah satu teknik yang dikembangkan untuk mengatasi masalah ini adalah digital watermarking.

Teknik digital watermarking didasarkan pada penyisipan data informasi tambahan (disebut watermark) ke dalam digital content. Idealnya, watermark yang disisipkan tidak dapat disadari oleh manusia keberadaannya (imperceptibility) dan kuat (robustness) melawan berbagai manipulasi.

Pada tugas akhir ini, watermarking citra dilakukan dalam domain contourlet Transform. Di mana contourlet Transform lebih efektif dalam mewakili kontur halus di berbagai arah dari satu gambar. Hasil akhir yang diharapkan dari Tugas Akhir ini adalah menganalisis performansi watermarking citra dengan metode contourlet Transform. Performansi tersebut di analisis berdasarkan serangan-serangan yg ditimbulkan seperti rotate, resize, noise salt n pepper

Kata Kunci : Watermarking, Citra, Contourlet Transform, laplacian Pyramid,

Abstract

The development of the technology world very rapidly, especially in the field of computer networks to make everyone can connect to each other via internet, thus facilitate the process of sending and accessing digital media, such as digital image, digital audio, digital video, etc. With the ease of distributing digital information, needed a security system that can protect the copyright a person in order not to be misused by parties who are not responsible one of the techniques development to overcome this problem is digital watermarking.

Digital watermarking technique is based on data embedding additional information into digital content. Ideally, the inserted watermark can not berealized by imperceptibility and robustness againt various manipulations.

In this final project, image watermarking is done in contourlet transform. where contourlet transform more effective in representation the smooth contours in different directions from one image. The final result are expected from this final project task is to analyze the performance of image watermarking method contourlet transform. performace in the analyze based attacks such embossed ratate, resize noise salt n pepper

Keywords : Watermarking, Image, Contourlet Transform, Laplacian Pyramida,

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan dunia teknologi yang sangat pesat terutama dalam bidang jaringan komputer membuat setiap orang bisa saling terhubung lewat internet, sehingga memudahkan proses pengiriman dan pengaksesan media digital, seperti citra digital, audio digital, video digital, dll. Dengan adanya kemudahan dalam menyebarkan informasi digital, diperlukan sebuah sistem keamanan yang dapat melindungi hak cipta (*copyright*) seseorang agar tidak dapat disalahgunakan oleh pihak-pihak yang tidak bertanggungjawab.

Digital watermarking adalah salah satu pendekatan yang dianggap paling populer sebagai alat untuk menyediakan perlindungan hak cipta dari suatu *digital content*. Teknik ini didasarkan pada penyisipan secara langsung data informasi tambahan (disebut *watermark*) ke dalam *digital content*. Idealnya, tidak ada perbedaan yang dapat dilihat antara *digital content* ter-*watermark* dan *digital content* yang asli (*imperceptibility*) dan sebaliknya *watermark* mudah diekstrak, handal dan kuat (*robustness*) melawan kompresi data atau berbagai manipulasi sinyal lainnya.

Pada Tugas Akhir ini, *watermarking* citra dilakukan dalam domain *Contourlet Transform*. Dimana *Contourlet Transform* lebih efektif dalam mewakili kontur halus di berbagai arah dari satu gambar. *Contourlet Transform* dapat dibagi menjadi dua tahap utama, yaitu laplacian piramida dekomposisi, digunakan untuk menangkap titik diskontinuitas dan directional filter bank dekomposisi, digunakan untuk menghubungkan titik diskontinuitas dalam struktur linier. Teknik *watermarking* citra dengan metode *Contourlet Transform* menggunakan citra *watermark* dan citra asli berupa gambar *grayscale*.

1.2 Tujuan dan Manfaat

Dari latar belakang yang telah diuraikan, maka tujuan Tugas Akhir ini adalah:

1. Mensimulasikan *watermarking* citra dalam *Contourlet Transform*.
2. Melihat ketahanan *watermarking* terhadap serangan-serangan yang ditimbulkan seperti *noise salt n pepper*, *rotate*, *resize*.
3. Analisis performansi sistem berdasarkan parameter *Imperceptibility*, *robustness* dan waktu proses.

Bab I Pendahuluan

4. Analisis kualitas output yang dihasilkan dengan parameter MSE (*Mean Square Error*), PSNR (*Peak Signal to Noise Ratio*), NC (*Normalization Correlation*) dan MOS (*Mean Opinion Score*).

1.3 Rumusan Masalah

Dengan tujuan yang telah diketahui di atas, maka masalah dapat dirumuskan sebagai berikut :

1. Bagaimana proses transformasi citra *watermark* menggunakan *Contourlet Transform*?
2. Bagaimana kualitas citra *host* (citra asli) setelah disisipkan informasi berupa citra *watermark*?
3. Bagaimana *robustness* (ketahanan citra) *watermark* setelah terkena serangan?
4. Bagaimana merancang sistem *watermark* berbasis *Contourlet Transform*.

1.4 Batasan Masalah

Mengingat luasnya pembahasan, maka permasalahan akan dibatasi pada :

1. Simulasi menggunakan *Software* Matlab R2010a
2. Citra asli yang digunakan adalah citra *grayscale* berukuran 256 x 256 piksel dengan format *Bitmap* (.bmp).
3. Citra *watermark* yang digunakan adalah citra *grayscale* berukuran 160x160 piksel, 128 x 128 piksel, dan 96 x 96 piksel dengan format *Bitmap* (.bmp).
4. Jenis serangan untuk menguji sistem *watermarking* ini adalah *noise salt n pepper*, *rotate*, *resize*
5. Melihat ketahanan citra *watermark* setelah diberi serangan

1.5 Metodologi Penelitian

Langkah yang akan ditempuh dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini diantaranya :

1. Pengumpulan Data dan Studi Literatur
Pada tahap ini, dilakukan studi literatur dengan mencari, mengumpulkan dan memahami literatur berupa jurnal, artikel, buku referensi, internet, dan sumber-sumber lain yang berhubungan dengan masalah Tugas Akhir. Dalam hal ini tentang *Contourlet Transform*, *laplacian piramida dekomposisi*, dan *directional filter bank dekomposisi*.
2. Perancangan Sistem

Bab I Pendahuluan

Pada tahap ini dilakukan perancangan sistem untuk *watermarking* citra digital dalam domain *Contourlet Transform* kemudian menjabarkan secara detail.

3. Simulasi Sistem

Dalam simulasi ini, rancangan sistem yang dibuat disimulasikan ke dalam bahasa pemrograman matlab R2010a.

4. Pengujian Sistem

Pengujian sistem dilakukan untuk mengetahui apakah sistem yang dibangun sudah tepat dalam mencapai tujuan yang telah dibuat.

5. Analisis Hasil

Analisis hasil dilakukan pada hasil-hasil yang telah diperoleh dari pengujian sistem dan berdasarkan rumusan masalah yang telah ditentukan.

6. Penyusunan Laporan Tugas Akhir

Pada tahap ini dilakukan penyusunan laporan hasil penelitian yang telah dilakukan dan membuat kesimpulan dari hasil penelitian tersebut.

1.6 Sistematika Penulisan

Pembahasan Tugas Akhir ini disusun dalam lima bab sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Berisi latar belakang tujuan, perumusan dan batasan masalah, metode penelitian yang dilakukan dan sistematika penulisan.

BAB II DASAR TEORI

Berisi teori-teori dasar mengenai representasi citra digital, *watermarking* citra digital, *Contourlet Transform*

BAB III PERANCANGAN DAN SIMULASI

Berisi tentang tahap proses perancangan sistem yang digunakan untuk simulasi *watermarking* citra dalam domain *Contourlet Transform*.

BAB IV PENGUJIAN DAN ANALISIS

Berisi pengujian dan analisis terhadap hasil yang diperoleh dari tahap perancangan dan simulasi sistem.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Berisi kesimpulan atas hasil kerja yang telah dilakukan beserta rekomendasi dan saran untuk pengembangan dan perbaikan selanjutnya.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Dari pengujian dan analisis sistem yang telah dilakukan, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Semakin besar ukuran citra logo/*watermark* yang disisipkan, maka semakin besar tingkat kesalahan/error yang terjadi pada citra terwatermark sehingga nilai MSE semakin besar dan nilai PSNR semakin menurun. MSE berbanding terbalik dengan PSNR. Semakin turun nilai PSNR berarti semakin turun kualitas suatu citra.
2. Nilai alpha penyisipan mempengaruhi performansi *impercetibiliy* dan *robustness* yang berbanding terbalik. Semakin besar penggunaan nilai intensitas penyisipan, maka kualitas/*imperceptibility* citra terwatermark semakin buruk. Tetapi untuk masalah *robustness*, semakin besar nilai intensitas penyisipan, maka kekuatan/*robustness* dari citra logo/*watermark* yang terekstrak semakin baik. Nilai alpha penyisipan 0,01 adalah nilai alpha yang dapat diterima oleh sistem pengelihatn manusia, sedangkan alpha 0,02 citra yang disisipi sudah terlihat.
3. Untuk serangan *rotate* dan *resize* tingkat kemiripan citra *watermark* terekstrak tidak dapat dikenali, dapat dilihat dari nilai NC yang didapat. Sedangkan untuk *serangan salt n pepper* citra *watermark* yang terekstrak sudah dapat dikenali (NC = 0,96 dan logo 96x96 piksel)
4. Performansi *watermarking* berbasis *Transformasi Contourlet* ini lebih tahan terhadap serangan *noise salt n pepper*. Hal ini dapat dibuktikan pada saat diberi variansi 10^{-5} *watermark* dapat terekstrak dengan baik, dimana nilai NC yang didapat 0,96

Bab IV Pengujian Sistem dan Analisis Hasil

5.2. Saran

Pengembangan yang dapat dilakukan untuk penelitian selanjutnya pada tugas akhir ini adalah:

1. Menggunakan algoritma penyisipan yang lain
2. Menggunakan citra RGB sebagai citra host dan menggunakan citra biner atau RGB sebagai logo/*watermark*
3. Diteliti lebih jauh tentang parameter *contourlet transform*



DAFTAR PUSTAKA

- [1] Hernanto, Sanrio. *Studi Watermarking Dan Serangan-serangan Terhadap Watermarking*. Bandung: Tugas Akhir Institut Teknologi Bandung
- [2] Sirvan Khalighi, Parisa Tirdad, and Hamid R.Rabiee.2010. *A Contourlet-Based ImageWatermarking Scheme with High Resistance to Removal and Geometrical Attacks*. Iran: IEEE
- [3] Hedieh Sajedi, Mansour Jamzad.2010.*Using contourlet transform and cover selection for secure steganography*. Iran: Springer
- [4] Minh N.Do.2002. *Directional Multiresolution Image Representation*. University Of Canberra. Australia
- [5] Minh N.Do. 2001. *Pyramidal Directional Filter Banks and Curvelets*.Thessaloniki, Greece: IEEE (*International Conference On Image Processing*)
- [6] Putra, Darma.2010. *Pengolahan Citra Digital*. Andi. Yogyakarta
- [7] Wijaya, Marvin Ch dan Prijono Agus.2007.*Pengolahan Citra Digital menggunakan Matlab Image Processing ToolBox*. Bandung: Informatika
- [8] Minh N.Do and Martin Vetterli.2003. *The Contourlet Transform: An Efficient Directional Multiresolution Image Representation*.IEEE
- [9] Minh N.Do and Martin Vetterli.2001. *Pyramidal Directional Filter Banks and Curvelets*. Switzerland.IEEE
- [10] Ernest Ginting, Jeffry. 2011. *Analisa dan Steganografi dengan Metode Random Quartenary Segmental Cropping Berbasis Discrete Wavelet Transform*. Bandung: Tugas Akhir Institut Teknologi Telkom
- [11] Setyanto, Diliono Didik.2010. *Analisis Transformasi Wavelet Diskrit untuk Penginderaan Video Grayscale Kompresif*. Bandung: Tugas Akhir Institut Teknologi Telkom