 **JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA**

**FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI**

**INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER**

**USULAN TUGAS AKHIR**

# **IDENTITAS PENGUSUL**

# **Nama : Anggi Mardasatria**

# **NRP : 5107 100 128**

Dosen Wali : Victor Hariadi, S.Si, M.Kom

1. **JUDUL TUGAS AKHIR**

***“Implementasi Metode Blind Watermarking Berbasis Wavelet Tree Quantization”***

1. **URAIAN SINGKAT**

Pertumbuhan Internet secara tidak langsung telah meningkatkan fenomena pembajakan citra *digital*, dimodifikasi maupun didistribusikan lagi secara ilegal. Perlindungan hak cipta dan royalti untuk pemilik, pembeli, distributor dan keaslian konten adalah faktor penting dalam memecahkan masalah pembajakan objek multimedia tersebut.

Teknik *watermark* *digital* merupakan sebuah solusi untuk melindungi hak cipta terhadap foto *digital* yang dihasilkan. Pada tugas akhir ini, akan dibuat skema blind-watermarking berbasis wavelet tree quantization untuk perlindungan hak cipta citra digital. Dalam skema kuantisasi, terdapat beberapa perbedaan besar ketika menyisipkan watermark dengan bit 1 dan watermark dengan bit 0, karena itu selama proses ekstraksi watermark tidak diperlukan citra asli maupun citra watermark. Akibatnya, citra digital yang telah diberi watermark memiliki kemiripan yang tinggi dibandingkan dengan citra asli dan metode yang digunakan sangat efektif dalam menghadapi serangan pengolahan gambar yang umum, terutama untuk kompresi JPEG dan low-pass filtering. Selain itu, dengan nilai treshold yang adaptif dalam proses ekstraksi, metode ini lebih kuat dalam melawan serangan unun seperti median filtering, average filtering dan juga Gaussian noise.

1. **LATAR BELAKANG**

Penggunaan internet akhir-akhir ini menjadi hal yang umum dalam kehidupan sehari-hari. Dari orang tua sampai anak kecil sangat fasih menggunakan berbagai layanan yang ditawarkan oleh internet, salah satunya adalah unggah dan unduh file citra digital. Dengan adanya fasilitas unggah dan unduh file tersebut, seseorang dapat dengan mudah mengunggah dan mengunduh file citra digital karena adanya jangkauan penggunaan internet yang sangat luas. Ada beberapa faktor yang membuat data citra digital banyak digunakan, antara lain:

• Mudah diduplikasi dan hasilnya sama dengan aslinya,

• Murah untuk penduplikasian dan penyimpanan,

• Mudah disimpan untuk kemudian diolah atau diproses lebih lanjut,

• Serta mudah didistribusikan,

Kemudahan penyebaran file citra digital melalui internet memiliki sisi positif dan negatif terutama bagi pemilik asli citra digital tersebut. Sisi positif dari kemudahan penyebaran tersebut adalah dengan cepatnya pemilik citra tersebut menyebarkan file citra digital tersebut ke berbagai alamat di dunia. Sedangkan sisi negatifnya adalah jika tidak ada hak cipta pelindung citra yang telah disebarkan tadi, maka citra digital ini akan sangat mudah diakui kepemelikannya oleh pihak lain.

Perlindungan hak cipta untuk data citra digital sudah menjadi suatu hal yang penting. Pemberian *watermark*ing muncul sebagai suatu teknik untuk melindungi data citra digital dari pembajakan orang lain. Teknik *watermark* digital merupakan sebuah solusi untuk melindungi hak cipta terhadap foto *digital* yang dihasilkan. *Watermark*ing adalah salah satu teknik penyembunyian data yang fungsinya untuk melindungi data yang disisipi dengan informasi lain. Dengan diterapkannya digital image *watermark*ing , hak cipta citra digital yang dihasilkan akan terlindungi dengan cara menanamkan informasi tambahan seperti informasi pemilik atau keaslian dalam citra digital dan jika terdapat adanya pengakuan terhadap citra digital yang telah ditanamkan informasi tambahan, maka pemilik citra digital akan dapat mudah menunjukkan keaslian citra digital dengan melakukan ekstrak terhadap citra digital yang telah ditanamkan. Penambahan *watermark* ke dalam suatu materi multimedia tanpa mempengaruhi kualitasnya dapat digunakan sebagai bukti otentik kepemilikan suatu data.

1. **RUMUSAN MASALAH**

Rumusan masalah yang diangkat dalam tugas akhir ini dapat dipaparkan sebagai berikut:

* + - 1. Bagaimana membangun suatu sistem yang mampu mengamankan hak cipta citra digital
      2. Bagaimana melakukan proses penanaman *watermark* pada sebuah citra digital.
      3. Bagaimana melakukan proses pendeteksian *watermark* pada citra yang telah ter*watermark*

1. **BATASAN MASALAH**

Permasalahan yang dibahas dalam tugas akhir ini memiliki beberapa batasan, diantaranya sebagai berikut:

1. Teknik *watermarking* akan diimplementasikan menggunakan bahasa pemrograman Matlab 7.0.1.
2. Pengujian dilakukan menggunakan citra input berukuran 512 x 512
3. **TUJUAN TUGAS AKHIR**

Tugas akhir ini bertujuan membangun sistem yang mampu mengamankan hak cipta citra digital menggunakan teknik *watermark*ing berbasis *wavelet tree*

1. **MANFAAT TUGAS AKHIR**

Manfaat yang diharapkan dari tugas akhir ini adalah membuat sebuah aplikasi yang dapat mengamankan hak cipta suatu citra digital

1. **RINGKASAN TUGAS AKHIR**

* **Wavelet Trees**

Langkah awal yang harus dilakukan untuk dapat menyisipkan *watermark* yaitu dengan melakukan dekomposisi citra digital yang akan disisipi *watermark*. Dekomposisi citra digital ini dilakukan dengan menggunakan *Discrete Wavelet Transform (DWT)*.

*DWT* secara umum merupakan dekomposisi citra pada frekuensi rentang frekuensi citra itu sendiri. Komponen rentang frekuensi transformasi wavelet dihasilkan dengan cara penurunan level dekomposisi. Implementasi transformasi wavelet diskrit dapat dilakukan dengan cara melewatkan sinyal melalui sebuah tapis lolos rendah (low pass filter/LPF) dan tapis lolos tinggi (high pass filter/HPF) dan melakukan downsampling pada keluaran masing-masing filter.

Dekomposisi pada citra tersebut menghasilkan informasi rentang frekuensi yang berbeda yaitu LL, frekuensi rendah-rendah (lowlowfrequency), LH, frekuensi rendah-tinggi (low-high frequency), HL, frekuensi tinggi-rendah (high-low frquency), dan HH, frekuensitingi-tinggi (high-high frequency). Kesemuanya ini membentuk struktur piramid dari sebuah citra. Rentang frekuensi LL merupakan rentang taksiran penskalaan, sedangkan rentang frekuensi LH, HL, dan HH merupakan rentang frekuensi detil informasi

Citra input berukuran n x n ditransformasikan ke dalam koefisien *wavelet* menggunakan 4 level DWT.Dengan 4 level dekomposisi, kita dapatkan 13 frekuensi seperti pada proses penyisipan watermark dan proses pengekstrakan watermark yang ditunjukkan pada skema berikut.

****

Proses penyisipan watermark



Proses pengekstrakan watermark

Hubungan parent-child dapat terjadi diantara subnodes tersebut sehingga menghasilkan suatu wavelet trees. Jika root mempunyai lebih dari satu node, maka citra setelah didekomposisi menggunakan DWT akan memiliki banyak wavelet tree.

Dalam metode yang kita buat, kita hanya membutuhkan dua koefisien terbesar, dua koefisien terbesar dipilih dari salah satu koefisien LH4 dan empat koefisien dari orientasi yang sama di LH3 seperti pada gambar berikut:



1. Koefisien wavelet dari LH4 dan 4 koefisien wavelet dari LH3.
2. Dari gambar (a), ada 4 wavelet tree yang didapat dari satu koefisien LH4 dan 4 koefisien LH3

* **Penyisipan Watermark**

Input: Citra asli dan citra watermark W

Output: Citra yang telah diberi watermark

Proses penyisipan citra watermark dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut:

1. Watermark W yang terdiri atas *N*w ­bit secara acak dicampur menggunakan sebuah seed.
2. Citra asli berukuran 512 x 512 di dekomposisikan menggunakan 4 level DWT.
3. Koefisien wavelet citra tersebut dikelompokkan ke dalam wavelet trees, kemudian secara acak dicampur menggunakan seed yang lain.
4. Hitung perbedaan rata-rata yang signifikan ɛ untuk semua *N*w wavelet trees menggunakan persamaan



ɛ : perbedaan yang signifikan untuk semua *N*w wavelet trees

*max*i : koefisien wavelet maksimum pada wavelet tree ke-*i*

*sec*i *:* koefisien wavelet terbesar kedua wavelet tree ke-*i* dimana 1 < *i < N­*w

perbedaan antara dua koefisien terbesar tersebut bernilai posotif.

1. Tentukan *i* *=* 1
2. Ketika (*i* < *N*w)
   1. cari nilai *max*i dan *sec*i dari wavelet tree *i*
   2. hitung perbedaan yang signifikan
   3. menanamkan watermark dengan metode kuantisasi sebagai berikut:



*max*i : koefisien maksimum

*sec*i : koefisien maksimum kedua

*max’i* =*max*i + β

Δi : perbedaan signifikan = *maxi* - *seci*

β : peningkatan nilai kuantisasi

*ɛ* : perbedaan rata-rata yang signifikan

*T* : nilai treshold

*Max :* fungsi maksimum

* 1. tentukan *i* = *i* + 1

1. Semua wavelet trees secara acak dicampur dengan seed yang digunakan pada langkah ke-3
2. Transformasikan koefisien wavelet yang telah dimodifikasi dengan DWT kemudian diperoleh citra yang telah terwatermark

* **Pengekstrakan Watermark**

Input: citra yang telah terwatermark

Output : citra watermark dalam binary

Proes pengekstrakan citra watermark dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut:

1. Citra yang telah terwatermarked berukuran 512 x 512 di dekomposisikan menggunakan 4 level DWT.
2. Tiap wavelet tree dibuat sepert pada proses embedding, kemudian wavelet tree secara acak dicampur menggunakan seed yang telah digunakan pada proses penyisipan
3. Tentukan *i* = 1
4. While (*i* < *N*w )
   1. cari nilai *max*i dan *sec*i dari wavelet tree *i*
   2. ekstrak watermark bit dengan persamaan:



* 1. tentukan *i* = *i*+1

1. watermark yang telah diekstrak secara acak dicampur dengan seed yang telah digunakan pada proses penyisipan untuk mendapatkan citra watermark dalam binary

* **Penilaian kualitas citra**

Penghitungan kualitas citra dengan cara menghitung peak signalto-noise ratio (PSNR) sebagai pembanding kualitas citra hasil rekonstruksi dengan citra asal. PSNR didefinisikan melalui signal-to-noise ratio (SNR). SNR digunakan untuk mengukur tingkat kualitas sinyal. Nilai ini dihitung berdasarkan perbandingan antara sinyal dengan nilai derau.Kualitas sinyal berbanding lurus dengan dengan nilai SNR. Semakin besar nilai SNR semakin baik kualitas sinyal yang dihasilkan. Nilai PSNR biasanya berkisar antara 20 dan 40.

Nilai PSNR direpresentasikan dalam skala desibel (dB).

Nilai 255 dalam rumus 7 merupakan batas atas dari sebuah nilai pixel.

1. **METODOLOGI**
2. Penyusunan Proposal Tugas Akhir

Tahap awal untuk memulai pengerjaan tugas akhir adalah penyusunan proposal tugas akhir. Pada proposal ini, penulis mengajukan gagasan pembuatan sebuah sistem yang dapat mengamankan hak cipta suatu citra digital menggunakan teknik *watermark*ing dengan discrete wavelet transformation

1. Studi Literatur

Pada tahapan ini akan dilakukan studi literatur mengenai metode yang digunakan, diantaranya :

* + - * 1. *Digital watermarking*
        2. *Discrete Wavelet Transformation*

1. Implementasi

Implementasi merupakan tahap pembuatan sistem yang meliputi proses penanaman *watermark* pada citra asi dan proses pengekstrakan *watermark* dari citra yang telah diberi *watermark*

1. Pengujian dan Evaluasi

Pada tahap ini dilakukan uji coba terhadap sistem dan analisa hasil dari beberapa percobaan dan pengujian terhadap citra ter-*watermark*

1. **JADWAL KEGIATAN TUGAS AKHIR**

Tugas akhir ini diharapkan bisa dikerjakan menurut jadwal sebagai berikut:

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| No. | Kegiatan | Bulan | | | | | | | | | | | |
| I | | II | | III | | IV | | V | | VI | |
| 1. | Penyusunan Proposal Tugas Akhir |  | |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 2. | Studi Literatur |  |  |  | |  |  |  |  |  | |  |  |
| 3. | Implementasi |  | |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 4. | Pengujian dan Evaluasi |  | |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 5. | Penyusunan Buku Tugas Akhir |  | |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

1. **DAFTAR PUSTAKA**

[1] Run Ray-Shine, Horng Shi-Jinn, Lin Wei-Hung, Kao Tzong-Wann, Fan Pingzhi, Khan Muhammad Khurram, *An efficient wavelet-tree-based watermarking method*. Universität Duisburg-Essen. 2006

[2] LI Hui-fang, Chang Ning, Chen Xiao-ming, *A study on image digital watermarking based on wavelet transform*, The Journal of China Universities of Posts and Telecommunications, July 2010, 17(Suppl.): 122–126