**PROPOSAL TUGAS AKHIR**

1. JUDUL PROPOSAL

“Watermark Cerdas Menggunakan Wavelet Integer Untuk Citra Medis”

*Intelligent reversible watermarking in integer wavelet domain for medical images*

1. URAIAN SINGKAT

Tugas akhir ini akan membahas penerapan domain *wavelet* *integer* dan *genetic algorithm* dalam *watermarking*/penyisipan tanda air pada citra medis. Yang penting di sini adalah bagaimana menghasilkan sebuah *watermark* yang prosesnya dapat dibalik/*reversible* sehingga ketika *watermark* diekstrasi akan dihasilkan citra yang sama dengan citra aslinya. Untuk menciptakan *watermark* yang akan disisipkan, digunakan domain *wavelet* *integer* agar *watermark* yang dihasilkan menjadi *reversible.* Hal ini dikarenakan dengan menggunakan wavelet integer kita dapat menghindari *round-off errors*. Selain itu, kita akan memanfaatkan kemampuan belajar dari *genetic algorithm* untuk mendapatkan matriks *threshold* dari suatu citra. Sebuah pendekatan *watermaking* berdasarkan blok telah diusulkan, di mana *threshold* untuk melakukan proses pembatasan sinyal/*companding* dalam domain *Integer Wavelet Transformation(IWT)* dikomputasikan dengan baik. Domain *IWT* dipilih sebagai domain untuk proses penyisipan *watermark* karena *IWT* tidak mengenal *round-off errors* sehingga meningkatkan kemampuan proses ekstraksi sistem *watermark* menjadi semakin *reversible*. Sedangkan *genetic algorithm* dirasa cocok dan mudah untuk diterapkan dalam masalah optimasi berdasarkan nilai *integer*/bilangan bulat. Penyisipan berdasarkan blok membantu kita dalam memilih sebuah *threshold* yang optimum untuk setiap blok melalui *genetic algorithm*. Karena itu, kita akan menggunakan informasi koefisien *wavelet* dan sifat-sifat alami dari *subband wavelet* dalam proses yang dilakukan oleh *genetic algorithm* untuk menghasilkan sebuah peta *threshold T* yang telah diadaptasi. *Threshold T* yang telah diadaptasi tersebut nantinya akan digunakan dalam memutuskan proses penyisipan. Kemampuan belajar dari *genetic algorithm* akan membuat pertukaran yang lebih efektif antara besarnya ukuran *watermark* yang dihasilkan dengan kemampuannya untuk tidak terlihat, di mana hal ini sangat penting untuk citra medis.

1. PENDAHULUAN
   1. Latar Belakang Masalah

Dalam dunia medis, perlindungan terhadap citra sama pentingnya dengan keaslian dari citra itu sendiri. Permasalahan dalam perlindungan konten digital menjadi sangat penting mengingat perkembangan dalam bidang sistem multimedia dan teknologi informasi yang sangat cepat saat ini. Akibatnya, keamanan dari konten digital menjadi jauh semakin penting dan membuat para peneliti mengembangkan berbagai metode dan cara untuk melindungi keaslian dari konten digital. Penggunaan *watermark*/tanda air adalah salah satu solusi yang dapat diandalkan untuk hal ini. Tantangannya adalah bagaimana kita memperoleh tingkat keamanan data, ketahanan dan keaslian data yang tinggi. Untuk penggunaan watermark pada citra medis, terdapat beberapa batasan yang sangat penting untuk diperhatikan. Ketika sebuah *watermark* disematkan, akan terjadi distorsi. Distorsi ini sangat tidak diinginkan dalam perangkat medis karena distorsi sekecil apapun, misalnya dalam citra hasil *MRI* atau *X-Ray*, akan mempengaruhi keputusan medis yang akan diambil. Tentunya hal ini tidak diinginkan. Oleh sebab itu, kita harus mampu untuk tidak hanya mengekstrak *watermark* yang ada, tetapi juga mengembalikan keaslian konten dari citra tersebut secara utuh. *Reversible watermark* dapat memenuhi kebutuhan tersebut dalam mengembalikan konten data setelah ekstraksi dilakukan.

* 1. Perumusan Masalah

Beberapa permasalahan dalam *watermarking* pada citra medis adalah sebagai berikut:

* + - Menentukan lingkup data atau konten penting yang harus dijaga agar tidak mengalami distorsi atau perubahan sekecil apapun
    - Menghasilkan *watermark* yang dapat diekstraksi kembali
    - Citra medis hasil ekstraksi harus sama dengan citra sebelum disisipi *watermark*
  1. Batasan masalah / ruang lingkup

Batasan-batasan masalah yang akan digunakan untuk Tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

* + - Tugas akhir ini hanya menguji kembali metode yang telah disarankan dalam paper ilmiah yang dijadikan referensi.
    - Citra yang digunakan untuk pengujian adalah citra *grayscale* dengan ukuran 512 x 512
    - Ukuran blok yang digunakan adalah 16, sehingga akan menghasilkan matriks *threshold* sebesar 16 x 16.
  1. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah bagaimana menghasilkan sebuah teknik *watermarking* yang dapat dibalik kembali prosesnya sehingga menghasilkan citra yang sama dengan citra aslinya. Selain itu, *watermark* yang dihasilkan tidak boleh terlalu mencolok

* 1. Manfaat Hasil Penelitian

Manfaat hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai dasar untuk mengembangkan aplikasi pengolahan citra medis. Diharapkan pula bahwa hasil penelitian ini dapat terus mendorong lahirnya ide-ide baru dalam pengembangan pengolahan citra medis yang lebih baik lagi di masa yang akan datang.

1. TINJAUAN PUSTAKA
   1. *Watermarking*

*Watermarking* merupakan bentuk dari steganografi. Steganografi adalah ilmu yang mempelajari cara menyembunyikan suatu data pada data lain. *Watermarking* merupakan suatu cara untuk menyembunyikan atau menanamkan data atau informasi tertentu ke dalam data digital lain yang tidak diketahui kehadirannya oleh indera manusia dan mampu menghadapi proses-proses pengolahan sinyal digital sampai pada tahap tertentu. Data atau sinyal digital yang akan disisipkan *watermark* disebut *host data*, sedangkan data yang sudah disisipkan *watermark* disebut *watermarked data*. *Watermarking* memiliki beberapa tujuan antara lain:

1. *Tamper-proofing*

*Watermarking* digunakan sebagai alat identifikasi atau indikator yang menunjukkan data digital (*host*) telah mengalami perubahan dari aslinya.

1. *Feature location*

*Watermarking* digunakan sebagai alat identifikasi isi dari data digital pada lokasi-lokasi tertentu, misalnya penamaan objek tertentu dari beberapa objek yang lain pada suatu citra digital.

1. *Annotation* atau *caption*

*Watermarking* digunakan sebagai keterangan tentang data digital itu sendiri.

1. *Copyright*-*Labeling*

*Watermarking* digunakan untuk menyembunyikan label hak cipta.

* 1. Genetic Algorithm

Algoritma genetik adalah algoritma pencarian secara *heuristic* yang didasarkan pada pengembangan pemikiran atas seleksi alam dan genetik. Algoritma genetik awalnya dikembangkan pertama kali oleh John Holland pada awal tahun 1970-an. Algoritma ini merupakan metode pencarian secara acak untuk memperoleh solusi yang optimal. Meskipun disebut secara acak, namun sebenarnya algoritma ini memanfaatkan informasi historis untuk mengarahkan pencarian pada daerah/region yang lebih baik secara *performance* dalam lingkup region pencariannya. Teknik dasar dari algoritma ini dirancang untuk mensimulasikan sistem alami yang diperlukan dalam proses evolusi, khususnya prinsip utama yang telah dinyatakan oleh Charles Darwin, yakni “Yang terbaik yang bertahan”. Algoritma Genetik didasarkan pada prinsip ini, di mana yang terbaiklah yang akan dipilih. Dalam algoritma genetik, diterapkan analogi yang sama tentang struktur genetis dan perilaku dari kromosom dalam sebuah populasi dengan dasar sebagai berikut:

* + - Tiap individu dalam populasi bersaing untuk sumber daya dan menemukan pasangan.
    - Individu-individu yang paling berhasil dalam setiap persaingan akan menghasilkan keturunan yang lebih dibandingkan dengan individu yang kurang berhasil.
    - Gen dari individu yang “baik” akan menyebar dalam populasi sehingga dua induk yang baik akan mampu menghasilkan keturunan yang bahkan lebih baik dari induknya.
    - Setiap generasi yang sukses akan menjadi lebih cocok dengan lingkungannya.

Secara garis besar, algoritma genetik akan berjalan sebagai berikut:

1. Memunculkan populasi (t) awal secara random
2. Menentukan “*fitness of population (t)*”
3. Lakukan secara berulang-ulang:
   1. Pilih induk dari populasi (t)
   2. Lakukan persilangan dari induk untuk menghasilkan populasi (t+1)
   3. Lakukan mutasi dari populasi (t+1)
   4. Tentukan ”*fitness of population (t+1)*”
4. Proses berhenti setelah mendapatkan individu yang memenuhi kebutuhan

(Sumber: [www.doc.ic.ac.uk/~nd/surprise\_96/journal/vol1/article1.html](http://www.doc.ic.ac.uk/~nd/surprise_96/journal/vol1/article1.html))

1. METODOLOGI

Untuk pengerjaan Tugas Akhir ini, bahan yang akan digunakan adalah sekumpulan citra *grayscale* 512 x 512 sebagai citra yang akan disisipi *watermark*. Citra ini diambil dari data set standar dalam pengolahan citra. Sedangkan peralatan kerja yang akan digunakan adalah:

1. Laptop Toshiba NB 500
2. Matlab 7.6.0

Metodologi yang akan digunakan dalam tugas akhir ini adalah pertama-tama kita akan melakukan beberapa proses sebagai berikut:

* 1. *Training* Algoritma Genetik

Pada tahap ini, kita akan mengaplikasikan algoritma genetik untuk mendapatkan *threshold* yang optimal untuk menentukan *watermark* yang akan kita gunakan.

* 1. Penyisipan *watermark*

*Watermark* yang telah diperoleh dari proses sebelumnya akan disisipkan ke dalam citra dengan memanfaatkan *integer wavelet transform*(IWT).

* 1. Ekstraksi *watermark*

Proses pelepasan kembali *watermark* ini juga memanfaatkan *integer wavelet transform*(IWT).

* 1. Pengujian

Tahap yang terakhir adalah membandingkan antara citra yangdihasilkan dari proses ekstraksi dengan citra aslinya sebelum disisipi *watermark*

1. JADWAL KEGIATAN

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Kegiatan | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| Studi Pustaka |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Perancangan awal |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Implementasi |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Penyusunan Buku Tugas Akhir |  |  |  |  |  |  |  |  |

1. DAFTAR ACUAN

Arsalan, M., Malik, S. A., Khan, A., 2012. “Intelligent reversible watermarking in integer wavelet domain for medical images”. **The Journal of systems and softwares** 85: 883-889

**LEMBAR PERSETUJUAN PROPOSAL TUGAS AKHIR**

Judul : “Watermark Cerdas Menggunakan Wavelet Integer Untuk Citra Medis”

*Intelligent reversible watermarking in integer wavelet domain for medical images*

Nama Mahasiswa : Yohanes Karunia Imannuel

NRP : 5105100149

Mengetahui,

Dosen Pembimbing 1 Dosen Pembimbing 2