BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pada era digital sekarang ini hampir seluruh teknologi yang ada telah berbasiskan tiga dimensi. Mulai dari perangkat suatu alat elektronik, game atau animasi, dan sistem aplikasi tiga dimensi lainnya. Suatu data dalam bentuk tiga dimensi lebih banyak diminati karena semakin dalam peranan objek tiga dimensi untuk memperoleh data dalam bentuk yang real. Dengan semakin berkembangnya teknologi, tidak memungkiri bahwa kegiatan bertukar informasi pun mudah untuk dilakukan kapan saja, dimana saja. Apalagi dengan diikuti oleh perkembangan internet yang semakin canggih yang mendukung setiap orang untuk mengambil data dengan akses internet yang sangat mudah. Dengan kemudahan tersebut, tentu setiap orang bebas untuk mengunduh informasi yang mereka inginkan. Hal ini akan menimbulkan permasalahan suatu keamanan dan hak cipta terhadap suatu karya digital. Sehingga perlu adanya upaya yang dilakukan untuk mengamankan serta menjamin terjaganya hak cipta dari suatu karya digital.

Peyisipan sebuah informasi rahasia yang hanya dapat dilakukan oleh pencipta karya digital dengan menggunakan sebuah *key* untuk mengamankannya. Mekanisme tersebut juga dapat dimanfaatkan untuk menyisipkan informasi rahasia pada suatu file digital tanpa diketahui. *Watermarking* merupakan istilah untuk konsep tersebut. Penambahan *watermark* suatu karya digital terhadap suatu media tanpa mempengaruhi kualitas karya yang di watermark akan dapat dimanfaatkan sebagai bukti otentik kepemilikan suatu data.

Watermarking dapat dilakukan pada suatu media digital tertentu, misal : *image*, audio, dan video. Dalam hal ini, *watermarking* dapat dimanfaatkan untuk membantu setiap orang dalam mengenali suatu citra , suara, atau video yang telah diwatermark karena keterbatasan indera.

Watermarking pada objek tiga dimensi muncul untuk menutupi kekurangan dari *watermarking* pada objek dua dimensi yang telah ada sebelumnya. Karena *watermarking* pada objek dua dimensi masih memiliki kekurangan yang lemah terhadap serangan-serangan yang dapat mengakibatkan hilangnya informasi

watermark. *Watermarking* pada objek tiga dimensi mempunyai ketahanan yang lebih kuat terhadap serangan-serangan digital.

Pada penelitian sebelumnya^[2] dilakukan proses “lossless data hiding” dengan metode MST dan pencarian koordinat dari analisis PCA, namun pada penelitian sebelumnya diharuskan untuk mensinkronisasi quadruple sebagai zona penyisipan, dan tanpa proses ekstraksi. Dalam penelitian sebelumnya, metode yang digunakan tidak mengubah posisi dari vertek namun metode yang dipakai dapat mengubah topology dari mesh. Dengan dibuatnya sistem watermarking dengan metode MST dengan memanfaatkan analisis dari PCA maka sistem dapat melakukan penyisipan suatu pesan informasi berupa citra biner dengan mengubah posisi dari vertek yang telah disisipi yang kemudian mengubah topology dari mesh. Namun pada penelitian ini dapat dilakukan proses ekstraksi yang mempunyai sifat robust terhadap serangan geometri dengan keuntungan si pembuat karya digital tersebut dapat dengan mudah membuktikan bahwa karya tersebut adalah karya miliknya karena citra watermark yang digunakan sebagai kunci dapat terekstrak dengan baik.

Dalam hal ini konsep penyisipan informasi yang dilakukan pada gambar tiga dimensi memanfaatkan konsep *Principal Component Analysis* untuk mencari titik awal dari objek 3D berbasis *triangular mesh*. Model objek tiga dimensi akan dibentuk kedalam kumpulan *mesh* yang akan memiliki *vertex* dan *faces* sebagai penyusun model tersebut. Algoritma *Minimum Spanning Tree* pada metode ini akan digunakan untuk mencari jarak terdekat dari titik awal yang kemudian akan menjadi lokasi penyisipan.

Menyisipkan informasi rahasia pada suatu objek digital tiga dimensi akan lebih terjamin keamanan serta ketahanannya, karena informasi tidak akan rusak walaupun objek digital tiga dimensi telah mengalami proses rotasi, scalling, translasi dan pemberian noise.

Alasan tersebut membuat penulis tertarik untuk mengangkat topik *watermarking* pada objek digital tiga dimensi.

1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan dari Tugas Akhir ini adalah

1. Menjelaskan tentang proses penyisipan suatu informasi pada objek digital 3D dengan memanfaatkan aplikasi Matlab R2012b.
2. Melakukan simulasi watermarking dengan metode Algoritma *Minimum Spanning Tree*
3. Menganalisis performansi hasil *watermarking* berdasarkan parameter *Vertex Error Ratio* (VER), *Signal to Noise Ratio* (SNR), dan *Mean Opinion Score* (MOS)
4. Menganalisis performansi objek 3D dan citra *watermark* hasil ekstraksi setelah dilakukan serangan berdasarkan parameter *Vertex Error Ratio* (VER), *Signal to Noise Ratio* (SNR), MSE (*Mean Square Error*), BER (*Bit Error Rate*) dan *Mean Opinion Score* (MOS).
5. Menganalisis perubahan dari vertek yang telah tersisipi sebuah informasi, yang akan mengubah *topology* dari mesh.
6. Menganalisis hasil simulasi watermarking dan ekstraksi dengan serangan sebanyak 10 kombinasi terhadap nilai *Vertex Error Ratio* (VER), *Signal to Noise Ratio* (SNR), MSE (*Mean Square Error*), BER (*Bit Error Rate*)

1.3 Rumusan Masalah

Permasalahan yang akan menjadi objek penelitian pada tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana Matlab R2012b dapat mensimulasikan sistem penyisipan suatu informasi pada objek 3D ?
2. Bagaimana melakukan penyisipan data informasi ke dalam media digital dengan menggunakan metode Algoritma *Minimum Spanning Tree*?
3. Bagaimana performansi hasil *watermarking* berdasarkan parameter *Vertex Error Ratio* (VER), *Signal to Noise Ratio* (SNR), dan *Mean Opinion Score* (MOS)?
4. Bagaimana performansi objek 3D dan citra *watermark* hasil ekstraksi setelah dilakukan serangan berdasarkan parameter *Vertex Error Ratio*

(VER), *Signal to Noise Ratio* (SNR), MSE (*Mean Square Error*), BER (*Bit Error Rate*) dan *Mean Opinion Score* (MOS)

5. Bagaimana menganalisis perubahan vertek dan *topology* mesh yang diakibatkan oleh penyisipan suatu pesan/informasi?
6. Bagaimana menganalisis hasil simulasi watermarking dan ekstraksi dengan serangan sebanyak 10 kombinasi terhadap nilai *Vertex Error Ratio* (VER), *Signal to Noise Ratio* (SNR), MSE (*Mean Square Error*), BER (*Bit Error Rate*)

1.4 Batasan Masalah

Masalah yang akan dibahas dalam Tugas Akhir ini meliputi :

1. *Software* disimulasi dan dibangun dengan menggunakan Matlab R2012b
2. Penyisipan informasi pada objek 3D berbasis triangular mesh memanfaatkan konsep *Principal Component Analysis* (PCA) dan Algoritma *Minimum Spanning Tree*.
3. Format objek pada penelitian ini adalah * .obj
4. Citra host berupa objek 3D yang mempunyai jumlah vertek > 2700
5. Informasi yang disisipkan berupa citra biner yang di batasi pada ukuran mxm dengan maksimal *length* adalah 1000
6. Pemberian serangan pada objek yang telah di watermark adalah berupa rotasi , translasi, scalling dan noise Gaussian.

1.5 Metodologi Penelitian

Metode yang dilakukan dalam penyusunan Tugas Akhir

1. *Study Literature*, dengan mempelajari buku-buku referensi yang berkenaan dengan objek dan metode yang digunakan, serta dari situs internet yang mendukung dalam penulisan tugas akhir ini
2. Diskusi dengan pembimbing mengenai hasil analisis data-data yang diperoleh dari *study literature*
3. Simulasi untuk melakukan analisis terhadap sistem tersebut dilakukan menggunakan Matlab R2012b

1.6 Sistematika Penulisan

Tugas akhir ini disusun berdasarkan sistematika sebagai berikut :

BAB 1 : Pendahuluan

Pada bab ini dibahas mengenai latar belakang penelitian, rumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah, metodologi penelitian, dan sistematika penulisan tugas akhir.

BAB 2 : Landasan Teori

Pada bab ini berisi berbagai landasan teori yang mendukung dan mendasari penulisan tugas akhir ini, yaitu teori *watermarking*, objek 3D, citra digital, *Principal Component Analysis (PCA)*, *Minimum Spanning Tree*, dan parameter uji yang digunakan.

BAB 3 : Perancangan dan Simulasi Sistem

Pada bab ini dijelaskan mengenai proses perancangan simulasi *watermarking* 3D dengan menggunakan metode Algoritma *Minimum Spanning Tree*

BAB 4 : Pengujian dan Analisis Sistem

Pada bab ini dilakukan pengujian dan analisis sistem terhadap hasil yang diperoleh dari tahap simulasi.

BAB 5 : Kesimpulan dan Saran

Pada bab ini diberikan kesimpulan mengenai permasalahan yang dibahas berdasarkan serangkaian penelitian yang dilakukan. Selain itu, pada bab ini juga akan diberikan saran untuk pengembangan selanjutnya.