

1. Pendahuluan

1.1 Latar Belakang

Sakarang ini hampir sebagian orang mengenal komputer karena kemampuannya untuk dapat digunakan dalam berbagai aspek kehidupan. Kemudahan yang ditawarkan oleh teknologi komputer semakin mendorong perkembangan teknologi-teknologi lain yang ada seperti teknologi komputer digital. Dengan perkembangan komputer digital dan perangkat-perangkat lainnya yang serba digital, telah membuat data digital banyak digunakan dan didistribusikan. Data digital (seperti audio, citra, video dan teks) banyak digunakan dan didistribusikan karena beberapa faktor, antara lain: [16]

1. Data digital mudah diduplikasi (*dicopy*) dengan kualitas hasil relatif mendekati aslinya.
2. Proses penduplikasian dan penyimpanan data digital relatif murah.
3. Data digital mudah disimpan untuk kemudian diolah atau diproses lebih lanjut dan mudah
4. Data digital relatif mudah didistribusikan baik dengan media disk maupun melalui jaringan seperti Internet.

Ditunjang dengan perkembangan teknologi Internet yang dapat menyajikan dan mempersatukan berbagai jenis data digital, data digital tersebut semakin banyak digunakan untuk membentuk suatu sistem multimedia. Dengan adanya internet sebagai sistem jaringan terluas di dunia yang menghubungkan hampir seluruh komputer dunia, membuat proses pertukaran data menjadi sangat mudah, hal ini menjadikan isi data yang ditransaksikan tidak dapat dimonitor seluruhnya. Hal ini juga menimbulkan ancaman serius dalam dunia hiburan dimana tindak kejahatan seperti pembajakan menjadi lebih mudah untuk dilakukan. Dalam dunia hiburan masalah pembajakan hak cipta menjadi perhatian utama saat ini, data digital hasil karya seseorang dapat dengan mudah dibajak.

Seiring dengan semakin mudahnya melakukan pertukaran data digital dan meningkatnya ancaman pembajakan hak cipta, ilmuwan dan ahli komputer saat ini terus berusaha untuk mengembangkan teknologi perlindungan hak cipta. Dengan berkembangnya proses pengolahan sinyal digital, hal tadi bisa diimplementasikan dengan suatu teknik penyembunyian data (*data hiding*) yaitu *watermarking*. Teknik *watermarking* ini akan menyembunyikan suatu tanda *copyright* akan suatu data digital dengan cara menumpangkan sebuah data ke dalam suatu data digital yang diinginkan. Dimana data yang ditumpangkan bisa berisi nama pemilik, atau data lain yang diinginkan.

Dalam tugas akhir ini dilakukan implementasi cara untuk menambahkan suatu *watermark* berupa teks atau *image* pada file audio digital menggunakan STFT (Short Time Fourier Transform) dipadukan SVD (*Singular Value Decomposition*). STFT ini akan digunakan untuk mentransformasikan sinyal dari domain waktu ke domain frekuensi. Sehingga dengan menggunakan penggabungan kedua metode ini diharapkan file audio yang disisipkan lebih tahan terhadap berbagai macam gangguan seperti *down sampling* dan kompresi.

1.2 Perumusan Masalah

Dalam tugas akhir ini, dirancang dan diimplementasikan sistem audio *watermarking* menggunakan kombinasi STFT dan SVD yang bekerja di lingkungan komputer. Sebagai kerangka penelitian dapat disusun beberapa rumusan masalah sebagai berikut :

1. Bagaimana mentransformasi file audio dari domain waktu menjadi domain frekuensi menggunakan STFT.
2. Bagaimana cara menyisipkan *watermark* ke dalam data asli (*audio*) dengan menggunakan STFT dan SVD.
3. Bagaimana kualitas audio yang dihasilkan setelah disisipkan informasi (*copyright*) berupa file text (*.txt) atau file *image* (*.jpg).
4. Bagaimana proses penyisipan *watermark* ini harus memiliki ketahanan terhadap pemrosesan sinyal secara digital yang terjadi pada audio hasil *watermarking* dengan *down sampling* dan kompresi.

Agar pengerjaan tugas akhir ini tidak melenceng dari tujuan yang ingin dicapai, masalah dalam pembuatan tugas akhir ini dibatasi pada :

1. Sinyal audio yang digunakan sebagai file asli (*host file*) adalah file berformat *.wav, stereo, dengan frekuensi *sampling* 16000 Hz dan bit *sample* 16 bit.
2. File *watermark* yang digunakan berupa file teks dengan format *.txt atau file *image* dengan format *.jpg.

1.3 Tujuan

Tujuan dari penelitian Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Merancang dan membangun sistem audio *watermarking* dengan menggunakan kombinasi STFT dan SVD.
2. Menganalisis kualitas dari file audio setelah dilakukan proses penyisipan *watermark* dengan pendekatan *Signal to Noise Ratio* (SNR), *Mean Square Error* (MSE) dan *Mean Opinion score* (MOS).
3. Menganalisis ketahanan data *file watermark* terhadap *attacking* yaitu kompresi MP3, dan *down sampling*, yang dapat diukur dengan perhitungan validitas ekstraksi.

1.4 Metode Penyelesaian Masalah

Untuk menyelesaikan pembuatan tugas akhir ini, dilakukan beberapa langkah kerja sebagai berikut :

1. Identifikasi masalah, yaitu dengan mencari kemungkinan masalah yang akan dihadapi. Dalam hal ini termasuk pengidentifikasian dan batasan masalah.
2. Studi Pustaka
 - § Dilakukan dengan mengumpulkan dan mempelajari referensi yang berhubungan dan mendukung implementasi audio *watermarking* dengan menggunakan STFT dan SVD.
 - § Mempelajari konsep metode audio *watermarking* dengan menggunakan STFT dipadukan dengan SVD.
 - § Melakukan analisis terhadap cara kerja audio *watermarking* dengan menggunakan kombinasi STFT dan SVD.

3. Implementasi sistem
Tahap pembuatan perangkat lunak audio *watermarking* dengan menggunakan kombinasi STFT dan SVD.
4. Pengujian sistem
Pengujian dilakukan secara obyektif untuk menguji aspek *Robustness* dilakukan dengan proses *down sampling*, dan *compression* pada audio hasil *watermark* sebagai representasi proses *watermarking attack* yang bisa dilakukan. Sedangkan pengujian secara subyektif untuk menguji aspek *Unobtrusiveness* dilakukan dengan menganalisa respon pendapat yang diberikan oleh 50 responden terhadap hasil audio *watermark*.
5. Analisis sistem
Menganalisa implementasi sistem dan tahap pengujian sistem serta melihat trade off yang terjadi, meliputi sisi *robustness*, *invisibility* dan *bit rate*. Kesimpulan tugas akhir akan dibuat berdasarkan analisa sistem dan pengujian.