

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dewasa ini, sangat banyak media yang tersebar di seluruh dunia seperti musik, lukisan dan lain sebagainya dibuat dalam bentuk digital, menggantikan media analog. Hal ini dikarenakan media digital memiliki beberapa kelebihan dibandingkan media analog yaitu mudah untuk didistribusikan, kemudahan penyimpanan, dan juga mudah untuk di dapatkan menggunakan *World Wide Web*. Namun, media digital juga memiliki kelemahan, diantaranya mudah untuk dimanipulasi dan diperbanyak tanpa batasan tertentu. Hal ini menjadi masalah yang besar menyangkut hak intelektual (hak cipta) dan kebenaran konten dari suatu media [1]. Salah satu media yang sering terkena dampak buruk dari hal ini adalah media audio yang penyebarannya sangat luas di internet. Seseorang dapat dengan mudah memperbanyak bahkan memanipulasi isi dari suatu *file* audio yang mereka unduh untuk kepentingan pribadi. Oleh karena itu, diperlukan suatu skema tertentu untuk melindungi *file* audio tersebut dari penyebaran secara ilegal dan sabotase hak cipta [2].

Audio watermarking merupakan teknik yang digunakan untuk menyisipkan data atau informasi tertentu ke dalam sinyal audio dengan mempertahankan kualitas perseptual dari audio yang disisipi. Untuk mendapatkan kualitas *watermark* yang baik, *audio watermarking* harus memenuhi 4 syarat utama yaitu *imperceptibility*, *robustness*, *security*, dan *capacity* [3]. *Audio watermarking* yang baik haruslah tidak merusak kualitas dari *audio host*, tahan terhadap serangan pengolahan data audio, aman dari serangan pihak yang ingin menghilangkan *watermark* dan memiliki kapasitas yang cukup untuk sinyal *watermark*.

Pada penelitian [4] telah dilakukan skema *watermarking* dengan pendekatan sistem OFDM. Pendekatan OFDM yang dimaksud adalah menyisipkan bit-bit informasi *watermark* pada beberapa komponen frekuensi secara paralel. Dengan cara ini, kapasitas dari *watermark* dapat meningkat secara signifikan. Selain itu, pada penelitian [4], informasi *watermark* disisipkan kedalam sinyal audio menggunakan teknik MPSK (*M-ary Phase Shift Keying*) dengan besar sudut arc yang diperkecil. Ini dilakukan untuk menjaga kualitas dari sinyal audio *carrier* [4]. Untuk menjaga kualitas *watermarking*, maka akan ditambahkan

penggunaan algoritma genetika pada proses *embedding* sinyal *watermark* ke sinyal audio *host*.

Pada penelitian kali ini, akan ditambahkan skenario penggunaan algoritma / *genetic algorithm* (algen) pada proses *watermarking* . Penggunaan algoritma genetika ini dilakukan untuk menentukan parameter-parameter kinerja optimal yang diperlukan untuk menghasilkan output *watermarking* yang diinginkan. Selain itu, algen dapat juga meningkatkan *imperceptibility* dari audio *host* yang telah disisipi dan kualitas dari *watermark* [5]. algen akan di aplikasikan keseluruhan pada proses *watermarking* mulai dari proses *embedding watermark* ke audio dan proses *extracting* sinyal pada sisi penerima. Penggunaan algen juga dapat meningkatkan ketahanan sinyal *watermark* terhadap serangan serta ketahanan dan keamanan dari *watermark* [6].

1.2 Penelitian Terkait

Pada penelitian [4], [7] telah dilakukan skenario *audio watermarking* berbasis pendekatan OFDM. Pendekatan yang dimaksudkan ialah dengan menyisipkan sinyal *watermark* secara parallel kedalam satu *carrier* sinyal audio [4]. Cara ini dapat meningkatkan kapasitas dari *audio host* untuk menampung sinyal *watermark*. Penyisipan penelitian ini dilakukan dengan menggunakan teknik MPSK, namun dengan besar sudut *arc* yang dikurangi untuk menjaga kualitas dari *audio host* walau telah disisipi *watermark* [4]. Pada penelitian [7], telah dilakukan skenario penyisipan citra *grayscale* berdasarkan pendekatan dari penelitian [4].

Penelitian [5], [8] menjelaskan mengenai penggunaan algoritma genetika pada *audio watermarking*. Penelitian [6] menjabarkan dasar-dasar penggunaan algen pada *travelling salesman problem* (TSP) yang mana menjadi dasar pembahasan aplikasi algen untuk mencari nilai paling optimal pada suatu masalah Pada penelitian [8], algoritma genetika digunakan untuk mencari posisi penempatan *watermark* terbaik pada blok-blok koefisien DCT. Hal ini dilakukan dengan cara melakukan evaluasi hasil berdasarkan suatu fungsi objektif berbasis parameter-parameter tertentu berhubungan dengan *imperceptibility* dan *robustness* dari sinyal *host*. Pada penelitian [5], algoritma genetika digunakan untuk mencari besar *quantization index* untuk setiap levelnya agar dampak perubahan yang ditimbulkan *watermark* masih terjaga pada ambang batas tertentu.

1.3 Tujuan Penulisan

Tujuan penulisan buku ini berdasarkan penelitian yang telah dilakukan adalah sebagai berikut :

1. menerapkan skema optimasi *audio watermarking* pada penelitian [4], [7] menggunakan algoritma genetika. Optimasi ini dapat mengoptimalkan penggunaan parameter-parameter kualitas *watermark* yang diinginkan, yaitu kualitas *watermark* dan kualitas *audio host*.
2. mengetahui ketahanan dari teknik *audio watermarking* yang diterapkan setelah dioptimasi menggunakan algoritma genetika.

1.4 Perumusan Masalah

Berdasarkan penjabaran sebelumnya, maka dapat dirumuskan masalah pada penelitian kali ini :

1. Parameter-parameter kinerja teknik reduced arc MPSK pada penelitian [4], [7] masih ditentukan secara manual yang diperoleh melalui perhitungan dan eksperimen sehingga masih sulit untuk menentukan titik parameter optimal pada teknik audio watermarking tersebut.
2. Nilai BER yang diperoleh pada penelitian [7] tidak sama dengan 0 ($BER \neq 0$) untuk audio tersisipi yang tidak diserang. Ini membuktikan terdapat error pada *watermark* selama proses *embedding* dan *extracting* walaupun audio tersebut tidak diserang oleh serangan pengolahan sinyal digital tertentu.
3. Diperlukan suatu evaluasi khusus untuk mengukur ketahanan teknik *audio watermarking* yang diterapkan pada penelitian ini setelah dioptimasi menggunakan algoritma genetika.

1.5 Pertanyaan Penelitian

Berdasarkan perumusan masalah diatas, maka penelitian ini akan menjawab pertanyaan sebagai berikut :

1. Bagaimana skema penyisipan watermark ke dalam audio host?
2. Apa saja parameter kinerja audio watermarking pada penelitian kali ini?
3. Bagaimana cara menyisipkan watermark yang berupa citra RGB?

4. Bagaimana proses evaluasi yang dilakukan algen pada teknik audio watermarking yang digunakan pada penelitian kali ini?
5. Apa peranan algen pada penelitian kali ini terhadap audio tersisipi watermark yang mendapat serangan tertentu?

1.6 Batasan Masalah

Pada penelitian kali ini, akan ditetapkan beberapa batasan tertentu, yaitu :

1. Teknik yang digunakan pada proses penyisipan dan ekstraksi watermark adalah teknik *reduced Arc* MPSK seperti yang digunakan pada penelitian [4], [7] yang dimodifikasi.
2. Skenario *watermarking* disimulasikan pada MatLab.
3. Audio host yang akan digunakan adalah *file* audio dengan format .flac dan .wav
4. Sinyal watermark yang akan digunakan adalah citra RGB dan *GrayScale* dengan format .JPEG dan .BMP
5. Serangan yang menguji ketahanan algoritma watermarking pada penelitian kali ini adalah *Gaussian White Noise*, *pitch shifting*, LPF, BPF, HPF, *resampling*, *echo*, kompresi audio (MP3), *cropping*, dan rekaman 1-4 m.

1.7 Hipotesis Penelitian

Berdasarkan uraian-uraian diatas, akan dilakukan skema perancangan *audio watermarking* berbasis metode *reduced arc* MPSK yang dioptimasi menggunakan algen. skema ini diharapkan dapat mengoptimalkan nilai-nilai parameter tertentu agar menghasilkan kualitas *audio watermarking* yang diharapkan.

1.8 Metodologi Penelitian

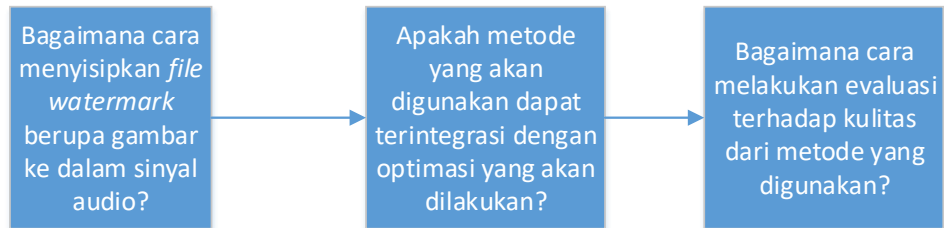
Metodologi penelitian ini terdiri dari beberapa tahap yaitu :

1. Identifikasi masalah

Pada tahap ini, akan dilakukan studi literatur dari permasalahan yang ada. Studi literatur ini dilakukan dengan cara membaca mengenai penelitian-penelitian terkait sebelumnya yang berasal dari beberapa sumber seperti *jurnal*, *conference* maupun *textbook*.

2. Desain model dan formulasi masalah

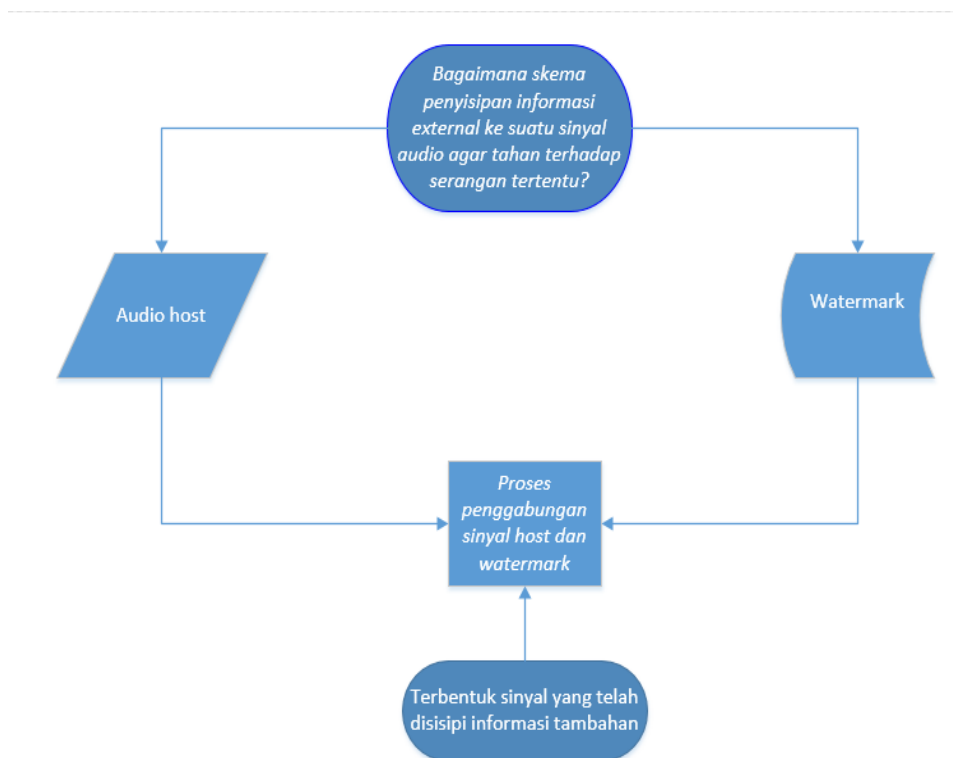
Pada tahap ini, akan di rancang model permasalahan yang akan diteliti. Model dapat di gambarkan dalam bentuk diagram alir berikut :



Gambar 1.1 Diagram Alir Permasalahan

3. Desain model pemecahan masalah

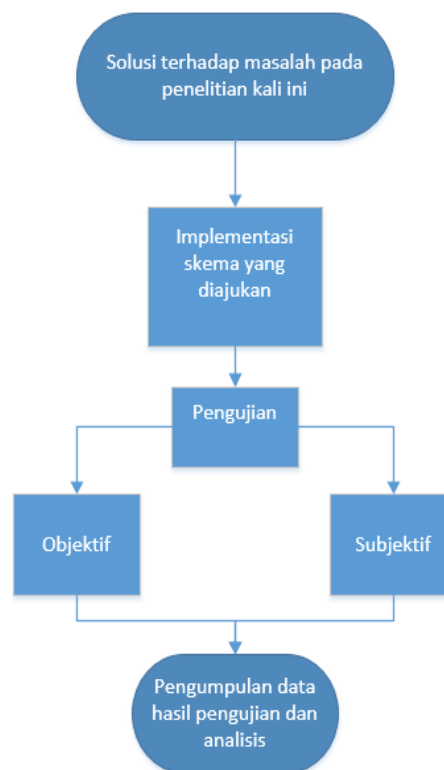
Pada tahap ini, diajukan pemecahan untuk formulasi masalah diatas yaitu teknik *audio watermarking*. teknik ini dilakukan dengan menggabungkan 2 sinyal yang berbeda yaitu sinyal *host* dan sinyal *watermark*. Penggabungan ke dua sinyal ini haruslah tahan terhadap serangan-serangan pengolahan sinyal digital tertentu agar kualitas konten audio asli maupun isi sinyal *watermark* dapat terjaga. Berikut adalah model pemecahan masalah yang diajukan pada penelitian kali ini.



Gambar 1.2 Model Pemecahan Masalah

4. Model pemecahan masalah dan validasi penelitian

Pada tahap ini, akan dilakukan pengujian hasil dari penelitian yang dilakukan. Akan dilakukan pengujian secara objektif dan juga subjektif. Akan digunakan PEAQ yang menghasilkan parameter ODG sebagai tolak ukur pengujian secara objektif. Lalu, akan dilakukan survey untuk mendapatkan indeks MOS sebagai tolak ukur pengujian secara subjektif. Selain itu, akan terdapat beberapa parameter lainnya yang akan digunakan sebagai standar validasi dari penelitian ini seperti BER maupun SSIM. Gambar dibawah menunjukkan diagram alir pemecahan masalah dan validasi yang diajukan pada penelitian kali.



Gambar 1.3 Diagram Desain Pemecahan Masalah dan Validasi

5. Pengumpulan data dan analisis data

Pada tahap ini, akan dilakukan pengumpulan data berdasarkan hasil experiment dan pengujian. Akan dilakukan analisis terhadap data tersebut untuk mengetahui kehandalan skema yang diajukan

6. Penyimpulan hasil

Akan diambil kesimpulan akhir dari penelitian yang dilakukan berdasarkan data hasil penelitian dan juga pencapaian tujuan.