

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar belakang

Dengan perluasan multimedia digital ke dalam komputasi kuantum dan jaringan kuantum, perlindungan hak cipta multimedia digital dalam jaringan kuantum menjadi isu yang signifikan [1]. Sebagai teknologi keamanan yang penting, watermark kuantum adalah solusi yang tepat, yang menyematkan informasi hak cipta ke dalam sinyal host. Karya ini menyajikan *watermarking audio* berbasis *least significant bit* (LSB) yang ditingkatkan menggunakan kode abu-abu yang dipantulkan [2]. Dalam skema yang diusulkan, sinyal *audio* kuantum dalam *quantum representation of discrete signal* (QRDS) diubah menjadi domain frekuensi menggunakan *quantum discrete cosine transform* (qDCT) [3]. qDCT mengubah sinyal audio kuantum host yang dikodekan sebagai konten FRQA (*flexible representation for quantum audio*) dari domain waktu ke domain frekuensi [4], [5].

Pada penelitian ini akan dibahas *least significant bit* (LSB) berbasis *watermarking audio* yang menggunakan bit yang signifikan untuk menentukan posisi bit untuk penyematan [1]. Proses ini dapat secara efektif meningkatkan ketahanan dan keamanan *watermark* untuk perlindungan hak cipta *audio* kuantum [6]. Algoritma ini bekerja dengan qubit dalam tahap penyisipan dan ekstraksi di modifikasi status bit paling tidak signifikan yang dipilih dari sinyal *audio* kuantum *host* bergantung pada status sinyal *audio* kuantum rahasia [7].

Bit disematkan ke sinyal *audio* kuantum host menggunakan kunci penyematan [1]. Untuk validasi skema yang disajikan, *signal to noise ratio* (SNR) [8]. Metode yang digunakan memastikan *imperceptibility* yang tinggi antara *audio* kuantum *host* dan versi stego nya [7]. Hasil simulasi termasuk nilai bentuk gelombang *audio* dan *signal to noise ratio* (SNR) [6], membuktikan bahwa algoritma baru memiliki transparansi, ketahanan, dan keamanan yang baik [1], [2],

[6]. Membuktikan bahwa algoritma baru memiliki transparansi, ketahanan, dan keamanan yang baik [1], [2], [6].

Pada tugas akhir ini menyajikan audio watermarking yang berbasis *least significant bit* (LSB) untuk menentukan posisi bit untuk penyematan [1]. FRQA adalah keadaan normal yang memfasilitasi operasi sinyal audio dasar yang menargetkan parameter ini. Persiapan dan pengambilan untuk FRQA dibahas dan, berdasarkan status FRQA, kami merealisasikan sirkuit untuk menyelesaikan operasi sinyal audio dasar seperti penambahan sinyal, pembalikan sinyal, penundaan sinyal, dan pembalikan sinyal [9].

1.2 Penelitian Terkait

Pada tahun 2017, Chen dkk. mengusulkan dua protokol steganografi *audio* kuantum, yang masing masing memanipulasi LSB dari sinyal *audio* kuantum *host*, yang dalam FRQA. Protokol pertama dibangun di atas pertukaran antara bit yang mengkodekan pesan audio kuantum dan LSB dari informasi amplitudo dalam sampel *audio* kuantum *host*. Dalam protokol kedua, prosedur penyematan untuk merealisasikannya menanamkan informasi dari pesan *audio* kuantum jauh ke dalam qubit paling signifikan yang dikenakan kendala dari sampel *audio* kuantum *host*. Sementara protokol pertama memiliki *imperceptibility* tinggi dan ketahanan rendah, protokol kedua kuat dengan *imperceptibility* lebih rendah [1]–[3].

Qu dkk. bekerja pada pengembangan algoritma untuk watermarking kuantum tergantung pada audio kuantum di mana ia menggunakan bit paling signifikan sebagai metode yang disarankan untuk melindungi hak cipta *audio*. Selain itu, mereka membandingkan pekerjaan mereka dengan pencapaian sebelumnya, metode yang diusulkan dapat mengembangkan keamanan dan ketahanan dan *watermark* secara efisien yang dapat bersembunyi di dalam audio kuantum untuk pelestarian hak cipta [7]. Protokol ini dirancang sedemikian rupa sehingga *imperceptibility* yang tinggi antara sinyal audio *host* dan versi *watermark*-nya terjamin [4].

FRQA (*flexible representation for quantum audio*) yang dihasilkan menggunakan notasi pelengkap keduanya untuk mengkodekan amplitudo *audio* dan mengintegrasikan pertimbangan temporal sebagai keadaan kuantum yang

dinormalisasi. Berdasarkan FRQA, Chen dkk. mengembangkan dua protokol 10 *quantum audio steganography* (QAS), yang masing-masing memanipulasi atau memodifikasi *least significant bit* (LSB) dari sinyal *audio* kuantum *host*. Selanjutnya, kami mengeksplorasi implementasi skema audio watermark kuantum berdasarkan *quantum discrete cosine transform* (qDCT) [5]. Berdasarkan keadaan FRQA, operasi sinyal audio termasuk penambahan, inversi, penundaan, dan pembalikan diusulkan dalam penelitian ini. Operasi ini diimplementasikan dengan menggunakan model sirkuit kuantum [10].

1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang diuraikan, didapatkan rumusan masalah dari Tugas Akhir ini sebagai berikut:

1. Bagaimana penyisipan dengan teknologi kuantum menggunakan metode LSB?
2. Bagaimana kapasitas *watermark / copyright* yang disembunyikan?
3. Bagaimana ketahanan *watermark / copyright* yang disembunyikan?
4. Bagaimana kualitas *audio* yang telah disisipkan *watermark*?

1.4 Tujuan dan Manfaat

Tujuan dari penelitian pada skripsi ini :

5. Merancang penyisipan dengan teknologi kuantum menggunakan metode LSB.
6. Menganalisis kapasitas *watermark / copyright* yang disembunyikan.
7. Menganalisis ketahanan *watermark / copyright* yang disembunyikan.
8. Menganalisis kualitas *audio* yang telah disisipkan *watermark*.

Adapun manfaat pada skripsi ini adalah menganalisis kualitas *host audio* setelah dilakukan proses perancangan watermarking dan Pemilik sah 1 karya seni musik dapat mengklaim orisinalitas karya musiknya berkat adanya sistem perancangan audio watermarking tersebut.

1.5 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah pada skripsi ini adalah :

1. Penelitian berfokus pada proses penyembunyian watermark / copyright dan ekstraksi watermarking.
2. Metode yang digunakan untuk mengubah sinyal audio adalah LSB (Least Significant Bit) pada teknologi kuantum.
3. Jumlah host audio nya 1 file dan 1 citra *watermark*.
4. Seragam yang dilakukan pada audio watermark adalah noise-X, noise-Z, dan CNOT

1.6 Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam skripsi ini adalah sebagai berikut:

1. Identifikasi Masalah
Mempelajari dan mengumpulkan berbagai macam data dengan membaca berbagai jurnal dan skripsi yang berhubungan dengan audio watermarking, metode LSB, dan teknologi quantum.
2. Pengumpulan data
Langkah ini dilakukan bertujuan untuk mendapatkan beberapa data yang digunakan untuk melengkapi penelitian.
3. Perancangan Sistem
Setelah pengumpulan data perancangan sistem bertujuan untuk mendesain merancang sistem yang tepat untuk melakukan simulasi untuk mengetahui performansi dari sistem yang telah dirancang.
4. Pengujian dan Analisis
Pengujian bertujuan untuk menguji sistem dengan data yang sebenarnya setelah pengujian telah berhasil mendapatkan hasil yang memuaskan, maka analisis akan dilakukan terhadap sistem yang dibuat untuk mengklasifikasikan hasil yang didapat tersebut.
5. Konsultasi dan Bimbingan
Melakukan konsultasi dan bimbingan dengan dosen pembimbing, teman dan pihak-pihak yang terkait.
6. Penyusunan Laporan
Penyusunan laporan merupakan tahap akhir, dimana hasil dari penelitian tugas akhir disusun dan dibuat suatu kesimpulan, saran dan juga perbaikan untuk penelitian selanjutnya.

1.7 Sistematika Penulisan

Dalam pengerjaan Tugas Akhir ini, meliputi berbagai topik pembahasan yang telah disusun sebagai berikut:

1. **BAB I PENDAHULUAN**

Menjelaskan mengenai latar belakang, rumusan masalah, tujuan dan manfaat, batasan masalah, metode penelitian dan sistematika penulisan.

2. **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

Menjelaskan teori dasar mengenai audio watermarking, metode LSB yang digunakan untuk perancangan sistem, teknologi quantum untuk pengujian sistem.

3. **BAB III MODEL SISTEM DAN PERANCANGAN**

Menjelaskan tahapan perancangan sistem audio watermarking yang akan dibuat dari proses penyisipan sampai proses ekstraksi watermark.

4. **BAB IV ANALISIS PERANCANGAN SISTEM**

Pada bab ini berisi hasil simulasi yang telah dilakukan beserta analisis yang berkaitan dengan tujuan penelitian.

5. **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

Bab ini merupakan penutup dari penelitian yang berisi kesimpulan dan saran untuk penelitian berikutnya.