

## BAB V PENUTUP

### 5.1. Kesimpulan

Penelitian terkait *Reversible Watermarking* pada *audio* digital telah banyak dilakukan oleh para peneliti sebelumnya, namun masih ada kebutuhan untuk meningkatkan kapasitas penyisipan data dan kualitas *audio* digital pasca penyisipan. Penelitian ini menggabungkan metode *Difference Expansion (DE)* dan *fungsi modulus*, dengan penyisipan data hanya pada 2-bit LSB dari data *audio* digital. Berdasarkan analisis yang telah dilakukan, kesimpulan dapat diambil sebagai berikut:

1. Kapasitas penyisipan data dari metode yang diusulkan dapat mencapai 0,25 bit per sample (bps) dengan PSNR 103,64 dB.
2. Kualitas *audio* digital setelah penyisipan data tetap sangat baik, dan metode ini memungkinkan pengembalian *audio* digital ke bentuk aslinya tanpa kerusakan setelah proses ekstraksi data.
3. Metode yang diusulkan dengan menerapkan gabungan metode *Difference Expansion (DE)* dan fungsi modulus, dengan penyisipan data hanya pada 2-bit LSB dapat meningkatkan kapasitas penyisipan dan kualitas *audio* digital dengan sangat baik.

### 5.2. Saran

Penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan, terutama terkait kapasitas penyisipan data yang dapat ditanamkan dan kualitas *audio* digital setelah penyisipan. Berikut adalah beberapa saran untuk penelitian mendatang:

1. Penelitian selanjutnya diharapkan dapat mengembangkan teknik-teknik penyisipan yang mampu meningkatkan kapasitas penyisipan data sambil mempertahankan kualitas *audio* digital yang baik setelah proses penyisipan serta dapat pengembalian *audio* digital ke bentuk aslinya tanpa kerusakan setelah proses ekstraksi data.

2. Penelitian mendatang juga diharapkan dapat mengadopsi teknik-teknik *reversible watermarking* yang berguna untuk otentikasi dan verifikasi *audio* digital.

