

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Penelitian ini mengevaluasi kinerja Improved Spread Spectrum (ISS) Steganography pada Advanced Audio Coding (AAC) dengan berbagai metode embedding dan penggunaan noise feedback. Berdasarkan penelitian yang dilakukan, maka diperoleh kesimpulan:

1. *Maximum Distortion* ISS menunjukkan peningkatan kinerja yang signifikan dibandingkan *Spread Spectrum (SS) Steganography* standar pada berbagai *bitrate*. Metode ini hanya membutuhkan *watermark energy* sekitar 18 untuk mencapai *error probability* mendekati -5 pada *bitrate* tinggi seperti 80 kbps, sementara SS standar membutuhkan sekitar 104. Bahkan pada *bitrate* rendah seperti 32 kbps, *maximum distortion* ISS tetap menunjukkan performa yang lebih baik daripada SS standar.
2. Optimum ISS tidak menunjukkan performa yang baik pada kanal transmisi digital dengan kompresi AAC. *Error probability* optimum ISS berkisar pada angka -0.5, yang menunjukkan bahwa 70% dari total bit yang ditransmisikan terdeteksi salah oleh sistem ekstraksi. Hal ini mengindikasikan bahwa optimum ISS tidak cocok untuk digunakan dalam lingkungan transmisi dengan kompresi *perceptual* seperti AAC.
3. Penggunaan *noise feedback* dalam ISS *Steganography* menunjukkan kinerja yang lebih konsisten dan optimal dibandingkan dengan penggunaan *input level noise* yang statis. Sistem dengan *noise feedback* mampu mencapai *error probability* -6 dengan *watermark energy* sebesar 20 pada *bitrate* 80 kbps, sementara sistem dengan *input level noise* 0 dB membutuhkan *watermark energy* sebesar 22.5. Meskipun perbedaan kinerja antara ISS dengan *noise feedback* dan tanpa *noise feedback* tidak signifikan pada *bitrate* yang lebih rendah, *noise feedback* tetap memberikan hasil yang lebih konsisten dan optimal.
4. *Maximum Distortion* ISS adalah metode *embedding* terbaik untuk digunakan dalam kanal transmisi digital dengan kompresi AAC, menunjukkan peningkatan kinerja yang signifikan dibandingkan metode SS standar. *Noise*

feedback dapat digunakan untuk mengoptimalkan kinerja ISS *Steganography* pada AAC, memastikan sistem dapat beroperasi dengan efektif dan aman dalam berbagai kondisi kompresi audio modern. Penelitian ini membuktikan bahwa ISS *Steganography* dengan *noise feedback* adalah opsi yang valid untuk diterapkan dalam pengiriman data rahasia, terutama dalam lingkungan transmisi digital dengan kompresi audio yang kompleks.

5.2. Saran

Berdasarkan hasil penelitian ini, beberapa rekomendasi yang dapat diberikan adalah sebagai berikut:

1. ISS *Steganography* dengan metode *Maximum Distortion* dan *Noise Feedback* dapat diterapkan dalam sistem komunikasi rahasia seperti pada bidang militer atau intelijen untuk meningkatkan keamanan data.
2. Penggunaan ISS *Steganography* dalam aplikasi *mobile messaging* atau penyimpanan data yang memerlukan keamanan tinggi juga dapat dipertimbangkan.
3. Eksperimen dengan berbagai teknik koreksi kesalahan untuk lebih menurunkan BER dalam sistem ISS *Steganography*.

