

ANALISIS KINERJA STEGANOGRAFI PADA *PARAMETRIC STEREO* DENGAN METODE *SPREAD SPECTRUM*

TUGAS AKHIR

Karya Ilmiah sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan jenjang strata satu (S-1) di Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Andalas

Oleh:

Muhammad Prabu Suryarangga

2010951010

Pembimbing:

Ir., Amirul Luthfi, M.T.

NIP. 199312052019031014



**Program Studi Sarjana
Teknik Elektro Fakultas Teknik
Universitas Andalas**

2026

Judul	Analisis Kinerja Steganografi pada <i>Parametric Stereo</i> dengan Metode <i>Spread Spectrum</i>	Muhammad Prabu Suryarangga
Program Studi	Teknik Elektro	2010951010

Fakultas Teknik Universitas Andalas

Abstrak

Keamanan data merupakan aspek kritis di era digital untuk melindungi informasi dari akses tidak sah. Steganografi adalah sebuah teknik untuk menyembunyikan pesan secara tersembunyi sehingga tidak dapat dideteksi oleh pihak luar. *Spread Spectrum* adalah teknik steganografi untuk menyembunyikan pesan rahasia di dalam sinyal audio atau dengan cara menyebarkan pesan tersebut ke berbagai spektrum frekuensi suara. *Parametric stereo* adalah teknik kompresi untuk mengkodekan sinyal audio stereo sebagai sinyal mono dengan tambahan parameter untuk mendeskripsikan audio stereo. Penelitian ini bertujuan mengevaluasi kinerja steganografi audio berbasis *Spread Spectrum* pada sistem *Parametric Stereo* dengan menguji lima pola penyisipan (Pesan Sama, Kanal Kiri Saja, Kanal Kanan Saja, Pesan Berbeda, dan Pesan Berbeda $2x$ *frame size*), variasi ukuran *frame*, dan dua tingkat *bitrate* terhadap kompresi HE-AAC v2. Analisis dilakukan menggunakan metrik *Watermark Energy* (WE), *Error Probability* (EP), *Signal to Noise Ratio* (SNR), dan *Objective Difference Grade* (ODG). Hasil pengujian menunjukkan adanya *trade-off* antara keberhasilan ekstraksi dan ketidakterdeteksian. Pada *bitrate* 64 kbps dan *frame size* 1024, pesan memiliki ketahanan tinggi namun menyebabkan distorsi besar ($ODG \approx -3.9$). Peningkatan *bitrate* ke 128 kbps terbukti meningkatkan efisiensi energi ekstraksi pada semua skenario. Di antara kelima variasi, pola "Pesan Sama" memberikan stabilitas terbaik dalam menjaga keseimbangan antar-kanal. Performa optimal dicapai pada *frame size* 204.800, di mana SNR mencapai 48,62 dB pada *bitrate* 128 kbps dan ODG meningkat ke -1,0 (terdengar beda, tetapi tidak mengganggu). Disimpulkan bahwa pemilihan *frame size* besar, *bitrate* tinggi, dan sinkronisasi antar-kanal sangat krusial untuk meminimalkan risiko deteksi pesan rahasia pasca kompresi.

Kata Kunci: Steganografi, *Spread Spectrum*, *Parametric Stereo*, *Watermark energy*, *Error Probability*, *Signal-to-Noise Ratio*, *Objective Difference Grade*

<i>Title</i>	<i>Performance Analysis of Steganography in Parametric Stereo Using the Spread Spectrum Method</i>	Muhammad Prabu Suryarangga
<i>Mayor</i>	<i>Electrical Engineering Department</i>	2010951010
<i>Engineering Faculty Universitas Andalas</i>		
Abstract		
<p><i>Data security is a critical aspect of the digital era, aimed at protecting information from unauthorized access. Steganography is a technique used to conceal messages so they remain undetectable to external parties. Spread Spectrum is a steganographic method that hides secret messages within audio signals by distributing the information across a broad frequency spectrum. Parametric Stereo is a compression technique that encodes stereo audio signals as a mono signal combined with additional parameters to describe the stereo image. This study evaluates the performance of Spread Spectrum based audio steganography within a Parametric Stereo system by testing five embedding patterns (Identical Message, Left Channel Only, Right Channel Only, Different Messages, and Double frame size Different Messages), various frame sizes, and two bitrate levels against HE-AAC v2 compression. The analysis was conducted using several metrics: Watermark Energy (WE), Error Probability (EP), Signal-to-Noise Ratio (SNR), and Objective Difference Grade (ODG). The results demonstrate a trade-off between extraction success and imperceptibility. At a bitrate of 64 kbps and a frame size of 1024, the message exhibited high robustness but caused significant distortion (ODG \approx -3.9). Increasing the bitrate to 128 kbps was shown to improve the efficiency of extraction energy across all scenarios. Among the five variations, the "Identical Message" pattern provided the best stability in maintaining inter channel balance. Optimal performance was achieved at a frame size of 204,800, where the SNR reached 48.62 dB at 128 kbps, and the ODG improved to -1.0 (perceptible but not annoying). It is concluded that selecting a large frame size, high bitrate, and inter-channel synchronization is crucial to minimizing the risk of secret message detection following compression.</i></p> <p><i>Keywords: Steganography, Spread Spectrum, Parametric Stereo, Watermark energy, Error Probability, Signal-to-Noise Ratio, Objective Difference Grade</i></p>		