

**ANALISIS KINERJA *IMPROVED SPREAD SPECTRUM*  
UNTUK APLIKASI PENYEMBUNYIAN DATA PADA  
PENGKODE *PARAMETRIC STEREO***

**TUGAS AKHIR**

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

Oleh:

Heryunof Obit Pradana  
1910952049

Pembimbing:

Amirul Luthfi, S.T., M.T.  
NIP. 199312052019031014



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

**2026**

Judul	Analisis Kinerja <i>Improved Spread Spectrum</i> untuk Aplikasi Penyembunyian Data pada Pengkode <i>Parametric Stereo</i>	Heryunof Obit Pradana
Program Studi	Teknik Elektro	1910952049

Fakultas Teknik Universitas Andalas

### Abstrak

Steganografi audio merupakan teknik penyisipan data ke dalam sinyal audio. Tujuannya agar audio stego (audio yang telah disisipkan data) dan audio cover (audio sebelum disisipkan data) tidak menimbulkan perbedaan yang signifikan ketika didengar, sehingga keberadaan data tetap tersembunyi. Tantangan pada sistem dengan pengkode *Parametric Stereo* adalah apakah data yang disembunyikan dapat dipertahankan dan diekstraksi kembali dengan benar. Pengujian dilakukan melalui implementasi steganografi audio menggunakan metode *Improved Spread Spectrum* (ISS) pada sistem *Parametric Stereo* dengan tiga variasi penyisipan data, yaitu data berbeda pada kedua kanal, data yang sama pada kedua kanal, serta data yang disisipkan pada salah satu kanal. Pengujian juga dilakukan pada tiga bit rate, yaitu 64, 128, dan 256 kbps, dengan variasi *frame size*. Kinerja sistem dievaluasi menggunakan parameter *Watermark Energy*, *Error Probability*, *Signal-to-Noise Ratio* (SNR), dan *Objective Difference Grade* (ODG). Seluruh variasi penyisipan menghasilkan ekstraksi data tanpa kesalahan dengan nilai *Error Probability* sebesar nol, yang dicapai melalui penyesuaian *Watermark Energy* untuk menjamin keberhasilan ekstraksi data. Berdasarkan parameter *Objective Difference Grade* (ODG), tingkat *imperceptibility watermark* hanya dicapai pada bit rate 128 dan 256 kbps. Pada bit rate 128 kbps, kondisi *imperceptible* mulai diperoleh pada *frame size* 102400 dengan nilai ODG  $-0,94$  dan SNR 51,38 dB, sedangkan pada bit rate 256 kbps mulai diperoleh pada *frame size* 51200 dengan nilai ODG  $-0,67$  dan SNR 66,92 dB. Oleh karena itu, konfigurasi penyisipan data yang sama direkomendasikan untuk memenuhi kriteria *imperceptibility* pada sistem *Parametric Stereo* berbasis *Improved Spread Spectrum*.

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

<i>Title</i>	<i>Performance Analysis of Improved Spread Spectrum for Data Hiding Applications in Parametric Stereo Coding</i>	<i>Heryunof Obit Pradana</i>
<i>Mayor</i>	<i>Electrical Engineering Department</i>	<i>1910952049</i>

*Engineering Faculty Universitas Andalas*

***Abstract***

*Audio steganography is a technique for embedding data into audio signals. The goal is to ensure that the stego audio (audio with embedded data) and cover audio (audio before data embedding) do not produce significant differences when heard, so that the existence of the data remains hidden. The challenge in systems with Parametric Stereo coding is whether the hidden data can be preserved and extracted correctly. Testing was conducted through the implementation of audio steganography using the Improved Spread Spectrum (ISS) method in the Parametric Stereo system with three variations of data insertion, namely different data in both channels, the same data in both channels, and data inserted in one channel. Testing was also conducted at three bit rates, namely 64, 128, and 256 kbps, with variations in frame size. System performance was evaluated using the parameters Watermark Energy, Error Probability, Signal-to-Noise Ratio (SNR), and Objective Difference Grade (ODG). All insertion variations resulted in error-free data extraction with an Error Probability value of zero, which was achieved by adjusting the Watermark Energy to ensure successful data extraction. Based on the Objective Difference Grade (ODG) parameter, the imperceptibility level of the watermark was only achieved at bit rates of 128 and 256 kbps. At a bit rate of 128 kbps, imperceptible conditions begin to be obtained at a frame size of 102400 with an ODG value of  $-0.94$  and an SNR of  $51.38$  dB, while at a bit rate of 256 kbps, they begin to be obtained at a frame size of 51200 with an ODG value of  $-0.67$  and an SNR of  $66.92$  dB. Therefore, the same data insertion configuration is recommended to meet the imperceptibility criteria in the Improved Spread Spectrum-based Parametric Stereo system.*

***Keywords:*** *Audio Steganography, Parametric Stereo, Improved Spread Spectrum, Watermark Energy, Error Probability, Signal-to-Noise Ratio, Objective Difference Grade*