

PENERAPAN *VOICE ACTIVITY DETECTION* PADA *SPREAD SPECTRUM* STEGANOGRAFI

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

Oleh:

Arifa Riana Putri

NIM. 2110952038

Dosen Pembimbing:

Ir., Amirul Luthfi, M.T.

NIP. 199312052019031014



Program Studi Sarjana Teknik Elektro

Fakultas Teknik

Universitas Andalas

2025

Judul	Penerapan <i>Voice Activity Detection</i> Pada <i>Spread Spectrum</i> Steganografi	Arifa Riana Putri
Program Studi	Teknik Elektro	2110952038
Fakultas Teknik Universitas Andalas		
Abstrak Di era digital yang terus berkembang, keamanan informasi dalam komunikasi audio menjadi aspek yang sangat penting. Steganografi dengan metode <i>Spread Spectrum</i> merupakan salah satu teknik populer untuk menyembunyikan pesan rahasia. Namun, penyisipan pesan secara acak pada seluruh bagian sinyal audio, termasuk pada bagian <i>silent</i>, dapat menyebabkan distorsi yang signifikan, menurunkan kualitas audio, dan meningkatkan risiko deteksi oleh pihak ketiga. Penelitian ini mengusulkan penerapan <i>Voice Activity Detection</i> (VAD) pada metode <i>spread spectrum</i> steganografi untuk mengatasi kelemahan tersebut. VAD digunakan untuk mengidentifikasi segmen audio yang mengandung suara aktif, sehingga proses penyisipan pesan rahasia hanya difokuskan pada segmen-segmen tersebut. Dengan demikian, distorsi akibat penyisipan dapat diminimalkan, dan keamanan pesan yang tersembunyi dapat ditingkatkan. Evaluasi kinerja dilakukan dengan membandingkan sistem steganografi SS dengan VAD dan tanpa VAD, menggunakan rekaman suara telepon sebagai media pembawa. Performa sistem diukur berdasarkan tiga parameter utama: <i>Watermark Energy</i>, <i>Error Probability</i>, dan <i>Signal-to-Noise Ratio</i> (SNR), dengan memvariasikan ukuran <i>frame size</i> dan nilai <i>threshold</i> pada VAD. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem yang menerapkan VAD secara signifikan mengungguli sistem standar. Untuk mencapai tingkat <i>error probability</i> yang sama, sistem dengan VAD membutuhkan <i>watermark energy</i> yang jauh lebih rendah. Selain itu, sistem dengan VAD menghasilkan nilai SNR yang lebih tinggi, yang mengindikasikan kualitas audio <i>stego</i> yang lebih baik dan tingkat deteksi pesan yang lebih rendah. Dengan demikian, penelitian ini membuktikan bahwa penerapan VAD pada <i>spread spectrum</i> steganografi secara efektif meningkatkan keamanan dan efisiensi sistem steganografi audio. Kata Kunci: Steganografi, <i>Spread Spectrum</i>, <i>Voice Activity Detection</i>, <i>Watermark Energy</i>, <i>Signal-to-Noise Ratio</i>, <i>Error Probability</i>.		

Title	<i>Application of Voice Activity Detection in Spread Spectrum Steganography</i>	Arifa Riana Putri
Mayor	<i>Electrical Engineering</i>	2110952038
<i>Engineering Faculty Andalas University</i>		
Abstract <i>In the rapidly advancing digital era, information security has become a crucial aspect, especially in audio communication. One method to ensure information confidentiality is steganography, with Spread Spectrum (SS) being one of the commonly used techniques. However, embedding secret messages randomly without considering the structure of the audio signal may lead to significant distortion and increase the risk of detection. Therefore, this study proposes the implementation of Voice Activity Detection (VAD) in spread spectrum steganography to improve the system's performance in concealing messages. VAD is utilized to detect segments of audio containing active speech, allowing message embedding only in those segments. This approach helps minimize distortion caused by embedding and makes the hidden message more difficult to detect. The study uses recorded telephone conversations as the cover audio and compares the performance of systems with and without VAD. Evaluation is conducted based on several parameters, including watermark energy, error probability, and Signal-to-Noise Ratio (SNR), by varying the frame size and VAD threshold values. The results show that the system using VAD significantly reduces watermark energy at the same error probability level compared to the system without VAD. Moreover, the VAD-based system achieves a higher SNR, indicating better stego audio quality and lower detectability. Thus, the implementation of VAD in spread spectrum steganography is proven to enhance the security and efficiency of audio steganographic systems.</i> Keywords: <i>Steganography, Spread Spectrum, Voice Activity Detection, Watermark Energy, Signal-to-Noise Ratio, Error Probability.</i>		