

SPREAD SPECTRUM PADA AUDIO STEGANOGRAFI MENGGUNAKAN SUB-BAND PHASE SHIFTING

Firman Baharudin¹, Tjokorda Agung Budi Wirayuda², Rimba Widhiana Ciptasari³

¹Teknik Informatika, Fakultas Teknik Informatika, Universitas Telkom

Abstrak

Steganografi pada file MP3 sering terjadinya kesalahan data pada saat proses ekstraksi data. Hal ini disebabkan karena pada saat penulisan kembali file sampel audio kedalam bentuk MP3 terjadi kompresi, banyak data sampel audio yang terbuang. Salah satu cara untuk mengurangi kesalahan data hasil ekstraksi adalah dengan penggunaan metode Phase Shifting. Tujuan diterapkannya phase shifting pada materi audio asli adalah untuk menurunkan korelasi dengan sinyal data, dengan begitu mengurangi kemungkinan error dari penerimaan data. Untuk menyembunyikannya dapat dilakukan dengan menggunakan metode spread spectrum. Metode spread spectrum menyembunyikan data dengan cara menyebarkan data yang disisipkan pada domain frekuensi menggunakan Pseudo Random Generator. Pseudo Random Generator berfungsi untuk mengacak data yang akan disembunyikan di file carrier pada domain frekuensi. Untuk Mengubah ke domain frekuensi dapat digunakan Discrete Wavelet Transform (DWT). Berdasarkan hasil pengujian diperoleh bahwa steganografi pada file carrier MP3 menggunakan phase shifting memiliki hasil ekstraksi yang lebih bagus dari pada tanpa phase shifting.

Kata Kunci : Spread spectrum, psuedo random generator, discrete wavelet

Abstract

Steganography in MP3 file At process of data extraction steganography usually often happened mistake. This is because when sample audio file rewrite into MP3 compress-on happened and many sampel audio data thrown away. To lessen the happening of mistake of extraction result data must conducted process phase shifting. The propose of implementation phase shifting in native audio is for degrade correlation with data signal, so degrade error possibility from To hide it can be conducted by using method spread spectrum. Method spread spectrum hides data by disseminate parenthetic data at frequency domain use Pseudo Random Generator. Pseudo Random Generator to randomize data that will be hidden in file carrier at frequency domain. For change to frequency domain can be used Discrete Wavelet Transform (DWT).. Base testing result is obtained/got that steganography at file carrier MP3 uses phase shifting haves extraction result that better than at without phase shifting.

Keywords : Spread spectrum, psuedo random generator, discrete wavelet

BAB I

Pendahuluan

1.1 Latar belakang

Perkembangan teknologi telekomunikasi tidak hanya mendorong kecenderungan orang untuk saling berkomunikasi semata. Masalah keamanan data menjadi hal yang sangat penting, apalagi data yang dikirimkan adalah data yang amat rahasia. Berbagai usaha dilakukan untuk menjamin agar data rahasia yang dikirimkan tersebut tidak dapat diakses oleh pihak lain, salah satunya adalah steganografi. Steganografi biasanya dilakukan pada file audio dan gambar, salah satunya adalah MP3, Steganografi pada file MP3 sering terjadinya kesalahan data pada saat proses ekstraksi data. Hal ini disebabkan karena pada saat penulisan kembali file sampel audio kedalam bentuk MP3 terjadi kompresi, banyak data sisip yang terbuang. Salah satu cara untuk mengurangi terbuangnya data sisip adalah dengan penggunaan metode *Phase Shifting*. Tujuan diterapkannya *phase shifting* pada materi audio asli adalah untuk menurunkan korelasi dengan sinyal data, dengan begitu mengurangi kemungkinan *error* dari penerimaan data.

Ada beberapa metode steganografi pada audio antara lain: *Low-bit coding*, *phase coding*, *spread spectrum* dan *echo data hiding*. Metode yang paling sederhana dan paling sering digunakan adalah *low-bit coding* dan *phase coding*. Kualitas audio yang dihasilkan oleh kedua metode tersebut kurang bagus karena banyaknya *noise* dan metode ini mudah untuk dipecahkan.

Salah satu metode *steganografi* yang susah dipecahkan dan kualitas audio dengan *noise* lebih sedikit adalah *spread spectrum*. Metode ini menggunakan efek *frequency masking* berbasis pada *psycho acoustic model* untuk melekatkan sinyal data *spread spectrum* ke dalam material audio. Karena metode ini menyebarkan pesan ke setiap *spectrum* frekuensi sehingga sulit untuk memecahkannya kecuali memiliki akses terhadap data tersebut atau dapat merekonstruksi sinyal *random* yang digunakan untuk menyebarkan pesan ke range frekuensi.

Untuk menyisipkan data ke dalam file audio terlebih dahulu dilakukan transformasi untuk mengubahnya dari domain waktu ke domain frekuensi dan mengembalikannya kembali. Ada berbagai macam transformasi untuk mengubah ke domain frekuensi dari domain waktu, antara lain discrete wavelet transform (DWT). DWT memiliki karakteristik antara lain multi-resolution nature oleh karena itu robust terhadap operasi downsampling pada domain frekuensi maupun domain waktu, robust terhadap transmisi dan decoding error, serta lebih mendekati human visual sistem jika digunakan pada citra digital.

1.2 Perumusan Masalah

Dalam tugas akhir ini, penulis akan menyembunyikan data di dalam *file audio* dengan metode *spread spectrum* menggunakan *phase shifting*. Pada metode *spread spectrum*, data yang telah dikodekan disebar pada domain waktu dan spektrum frekuensi. Metode ini menggunakan *pseudo-random* untuk menyebar data pada jangkauan frekuensi.

Untuk mengimplementasikan hal tersebut, ada beberapa poin yang menjadi perhatian yaitu:

1. Bagaimana melaksuskns steganografi pada MP3 menggunakan mrtode *phase shifting*.
2. *File* MP3 dibangun dari bagian yang disebut *frame*, oleh karena itu harus diketahui bagaimana mendapatkan data audio dari setiap *frame* tersebut.
3. Bagaimana mengkodekan data yang akan disembunyikan sehingga dapat disisipkan dengan baik pada domain waktu maupun domain frekuensi.
4. Data yang disisipkan akan disebar secara acak, maka harus dicari bagaimana teknik *pseudo-random* yang baik, agar data yang disembunyikan tadi dapat direkonstruksi kembali dengan menggunakan *phase shifting*.

Dalam penyelesaian tugas akhir ini, bahasan akan dibatasi hanya mencakup pada :

1. *File audio* yang digunakan sebagai *cover carrier* adalah *file* yang memiliki format MP3 yakni MPEG layer 3.
2. *File* audio yang digunakan hanya *file* MP3 yang memiliki *bitrate* yang tetap (*constant bitrate*).
3. Data yang disembunyikan memiliki ukuran yang lebih kecil dibandingkan ukuran *file* MP3 yang menjadi *cover*.
4. Untuk mentransformasikan audio menjadi domain frekuensi digunakan metode *Discrete Wavelet Transform* (DWT)
5. Format data yang dimasukan berupa teks (.txt)

1.3 Tujuan

Tugas Akhir ini bertujuan untuk :

1. Merancang dan mengimplementasikan aplikasi steganografi pada file MP3 yang berfungsi untuk menyembunyikan *file* dalam MP3 dengan metode *spread spectrum* menggunakan *phase shifting* dan mengambil (*extract*) kembali *file* yang disembunyikan.
2. Menganalisis kualitas *file* audio yang telah dilakukan proses steganografi dengan pendekatan *Signal to Noise Rasio* (SNR).
3. Mengevaluasi hubungan antara SNR , BER (*Bit Error Rate*) dan ukuran file yang sisipkan untuk mengetahui toleransi *noise*.

1.4 Metodologi Penyelesaian Masalah

1. Studi literatur, yaitu mengumpulkan bahan - bahan referensi dan mempelajari literatur-literatur yang menunjang proses penelitian, yang berhubungan dengan pengolahan audio, transformasi *Discrete Wavelet Transform* (DWT), *spread spectrum*, *phase shifting* dan semua yang berkaitan dengan steganografi.
2. Analisis dan Desain, yaitu menganalisis yang dibutuhkan dan desain untuk membangun sistem steganografi pada MP3.
3. Implementasi sistem, yaitu tahap ini meliputi pembangunan sistem steganografi yang telah dirancang pada tahap sebelumnya. Implementasi sistem dengan menggunakan bahasa pemrograman Matlab.
4. Analisis Hasil Pengujian, yaitu sistem steganografi pada MP3 yang dibangun diuji pada tahapan ini. Hasil dari pengujian dianalisis dengan menggunakan analisis performansi secara obyektif. Pengujian analisis secara obyektif dilakukan dengan pendekatan *Signal to Noise Ratio* (SNR), *Bit error Rate* (BER), dan *Character Error Rate* (CER). Pengujian ketahanan dengan penambahan *gaussian noise* pada file MP3 hasil steganografi.
5. Penyusunan laporan, yaitu pada tahap ini akan dilakukan penyusunan hasil laporan terhadap penelitian yang telah dilakukan dan membuat kesimpulan dari hasil penelitian tersebut.

BAB V

Kesimpulan dan Saran

5.1. Kesimpulan

Dari analisis yang dihasilkan pada pengujian, maka dapat dihasilkan beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Nilai kualitas sinyal audio MP3 (SNR) di pengaruhi oleh panjang data dan faktor skala. Semakin besar ukuran file yang disisipkan maka nilai SNR yang dihasilkan semakin menurun (kualitas audio menurun) serta nilai BER dan CER yang dihasilkan semakin besar (semakin banyak *error*).
2. Pada penggunaan metode *phase shifting*, data hasil ekstraksi lebih bagus dibandingkan dengan tanpa menggunakan *phase shifting*, yaitu dapat dilihat dari nilai BER dan CER yang lebih kecil.
3. Steganografi menggunakan metode *phase shifting* pada file MP3 lebih tahan terhadap *gaussian noise* dibandingkan dengan tanpa *phase shifting*.

5.2. Saran

Beberapa saran yang dapat diberikan antara lain :

1. Steganografi pada dengan *phase shifting* dapat dikembangkan dengan file data sisip bertipe lain seperti file video, file audio, gambar, text dan lain-lain.
2. *Phase shifting* dapat dikembangkan dengan metode penyisipan dan transformasi yang lain.

Telkom
University

Daftar Pustaka

- [1] Matsuoka, Hosei. 2006. *“Spread Spectrum Audio Steganography using Sub-band Phase Shifting”*. Japan: NTT DoCoMo, Inc.
- [2] Pribadi, Aryo Bagus. 2008. *“Analisis dan Implementasi Steganografi pada File MP3 Menggunakan Metode Spread Spectrum Berbasis Wavelet dan Discrete Cosine Transform”*. Jurusan Teknik Informatika. STT Telkom.
- [3] Nugraha, Hanafi Adib. 2006. *”Implementasi Steganografi dalam Menyembunyikan File pada File MP3 Menggunakan Spread Spectrum”*. Jurusan Teknik Informatika. STT Telkom.
- [4] Sidney, Burrus C. 1998. *“Introduction to Wavelets and Wavelet Transform”*. Prentice Hall.
- [5] Pseudo random. http://en.wikipedia.org/wiki/pseudorandom_generator diakses tanggal 5 Mei 2009.
- [6] Daubechies Wavelet. http://en.wikipedia.org/wiki/daubechies_wavelet diakses tanggal 5 Mei 2009.
- [7] Carter, Detric. 1998. *“Spread Spectrum: Regulation in Light of Changing Technologies”*. Massachusetts Institute of Technology
- [8] Matlab R2007a. Wavelet Toolbox. The MathWorks, Inc.
- [9] Kipper, Greg. 2004. *“Investigator's Guide to Steganography”*. Auerbach Publications.
- [10] Meel, J. 1999. *“Spread Spectrum (SS)”*. De Nayer Institut.
- [11] Raissi, Rassol. 2002. *“The Theory Behind MP3”*.
- [12] Mallat, Stephane. 1998. *“A Wavelet Tour Of Signal Processing”*. Academic Press.
- [13] Kraft, Steve. 2002. *“Approach to Real Time Encoding of Audio Samples A DSP Realization of the MPEG Algorithm”*. University of California Berkeley.
- [14] Khayam, Syed Ali. 2003. *“The Discrete Cosine Transform (DCT) : Theory and Application”*. Department of Electrical & Computer Engineering Michigan State University.
- [15] Muntina, Dharma Eddy. 2006. *”Slide steganography.ppt.”*
- [16] Cole, Eric. 2003. *“Hiding in Plain Sight : Steganography and the Art of Covert communication”*. Wiley Publishing, Inc.