PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI TEKNIK STEGANOGRAFI GAMBAR KE DALAM AUDIO MENGGUNAKAN FPGA UNTUK APLIKASI RSPL PADA NANOSATELIT

Mutiara Prima Kurniastuti[1], Ir Bambang Hidayat[2], Dea[3]

[1]Teknik Telekomunikasi, Fakultas Teknik Elektro, Universitas Telkom

---

Abstrak

Dalam proses pengiriman data, keamanan terhadap informasi yang dikirimkan sangatlah penting. Apalagi informasi yang sangat penting seperti informasi daerah pertahanan yang dicapture melalui satelit. Sebagai pertahanan negara. Hal ini dilakukan untuk menjaga data dari penyusup atau pihak lain yang ingin berbuat jahat. Steganografi merupakan ilmu penyisipan suatu informasi yang bersifat rahasia ke dalam media cover tertentu dengan tujuan informasi tersebut tidak diketahui oleh pihak yang tidak berwenang. Dengan teknik steganografi ini, pihak yang tidak berwenang akan mengira bahwa informasi cover tersebut tidak mengandung unsur apa pun.

Pada Tugas Akhir ini telah diteliti teknik steganografi untuk transmisi data dari satelit, yang berupa gambar. Data gambar akan disisipkan ke dalam data suara dengan menggunakan FPGA. FPGA merupakan board yang bisa diprogram sendiri oleh user. Teknik penyisipan yang digunakan adalah transform domain, yaitu menggunakan Discrete Cosine Transform.

Dari hasil pengujian performansi sistem, untuk cover audio dengan panjang 30 detik dapat disisipkan pesan gambar dengan ukuran 100x100. Audio stego yang dihasilkan memiliki korelasi dengan sinyal asli sebesar 1 .

Kata Kunci : Steganografi, Discrete Cosine Transform,,cover, pesan rahasia

---

Abstract

In the process of data delivery, security of information transmitted is essential. Moreover, the information is very important as defense area information captured via satellite. As the country's defense. This is done to keep the data from intruders or others who want to do evil. Steganography is the science of the insertion of the confidential information to the media to cover a particular purpose such information is not known by an unauthorized person. With these steganographic technique, an unauthorized person would think that the information does not contain elements cover anything.

In this Final steganographic techniques have been investigated for the transmission of data from satellites, in the form of images. Image data will be inserted into the voice data by using FPGA. FPGA is a board that can be programmed by the user. Insertion technique used is the transform domain, using Discrete Cosine Transform

From the results of performance testing system, to cover the length of 30 seconds of audio can be pasted picture messages with a size of 100x100. Stego audio produced has a correlation with the original signal by 1.

Keywords : Steganography, Discrete Cosine Transform, cover, secret message

---

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar belakang

Indonesia adalah negara yang memiliki beribu-ribu pulau, keberadaan yang demikian mempengaruhi banyak aspek dalam kehidupan, salah satunya adalah aspek informasi dan komunikasi. Satelit adalah salah satu teknologi yang cocok untuk keberadaan geografis Indonesia, karena mampu menjadi repeater yang efektif untuk kondisi pulau-pulau yang tersebar. Namun untuk membuat sebuah satelit, diperlukan biaya yang cukup besar, karenanya satelit mengalami evolusi dari tahun ke tahun dalam hal bentuk dan ukuran. Satelit paling kecil saat ini adalah satelit yang berukuran nano, dengan berat 10 – 30 kg. Satelit ini disebut nanosatelit. Nanosatelit menjanjikan ukuran yang kecil dan biaya pembuatan minim tapi memiliki performa yang sama dengan satelit pada umumnya. Subsistem pada nanosatelit yakni: OBDH, telemetri, *telemetri and telecommand* (TTC), *Power Control Unit* (PCU), transmitter S-band, transceiver UHF-band dan modem, kamera, sensor star, gyro dan aircoil. Transmitter S-band adalah subsistem yang mentransmisikan S-band ke receiver (stasiun bumi). Objek yang di transmisikan adalah berupa image (hasil pemotretan kamera di satelit) dengan format biner. Data yang ditransmisikan tentunya bukan data yang sembarangan, bahkan memerlukan perlindungan keamanan (*security*). Sebagai contoh data-data rahasia kenegaraan atau lain sebagainya. Kekuatiran pun timbul ketika suatu data yang dianggap rahasia dan penting tersebut di transmisikan ke stasiun bumi, entah itu dicuri oleh tangan-tangan yang tidak bertanggung jawab. Mengingat perkembangan teknologi sekarang ini yang juga diiringi oleh perkembangan teknik kejahatan.

Dengan latar belakang demikian maka dikembangkanlah cabang ilmu yang mempelajari cara-cara pengamanan data, yaitu kriptografi. Namun seiring bentuk chipertext (pesan hasil enkripsi atau pesan yang sudah tersandi) ternyata mudah terdeteksi oleh pihak yang tidak berwenang. Oleh karena itu diterapkan teknik steganografi yang dalam bahasa Yunani berarti "pesan tersembunyi" (*covered writing*). Steganography merupakan salah satu cara untuk menyembunyikan suatu pesan/data rahasia di dalam data atau pesan lain yang tampak tidak mengandung apa-apa, kecuali bagi orang yang mengerti kuncinya (kode yang digunakan dan dirahasiakan untuk proses enkripsi dan dekripsi.

Untuk menjaga kerahasiaan data yang dikirimkan melalui satelit, dirasa perlu untuk mengamankan data tersebut. Dalam tugas akhir ini telah dibuat sebuah encoder pada aplikasi RSPL yang berfungsi untuk mengamankan data tersebut kedalam bentuk audio. Mengapa audio? Mengingat audio membutuhkan kanal yang lebih kecil daripada kanal image atau gambar, maka data gambar disisipkan ke dalam data suara atau audio.

1.2. Tujuan

Tujuan tugas akhir ini dapat dirumuskan sebagai berikut :

1. Merancang algoritma yang dapat menyisipkan gambar ke dalam data audio.
2. Merancang sistem steganografi gambar ke rangkaian digital di FPGA.
3. Menyembunyikan gambar ke dalam data audio.

1.3. Perumusan Masalah

Beberapa permasalahan pada tugas akhir ini dapat dirumuskan sebagai berikut :

1. Bagaimana menyembunyikan file gambar ke dalam file audio.
2. Bagaimana menentukan *cover-text* (file audio) dan metode steganografi yang sesuai.

3. Bagaimana algoritma (di dalam VHDL) steganografi tersebut.
4. Bagaimana me-*load* algoritma tersebut ke dalam modul FPGA.

1.4. Batasan Masalah

Agar pembahasan materi yang dipaparkan pada tugas ini lebih terarah, maka penulis perlu membuat batasan-batasan masalah. Adapun batasan-batasan masalah tersebut antara lain :

1. Sinyal audio yang digunakan sebagai *covertext* adalah yang memiliki format wav.
2. Implementasi di FPGA menggunakan bahasa pemrogaman VHDL.
3. FPGA yang digunakan Spartan-3 XC3S1000.
4. Board yang digunakan XSA 3S.V.1.2 dan XST-3.0
5. Perangkat lunak simulasi menggunakan *I-Sim* dan MATLAB 2011b.
6. Perangkat lunak sintesis menggunakan Xilinx ISE 13.2.
7. Source code untuk audio *codec* dan vga *generator* menggunakan source code dari *application note* XESS.COM.

1.5. Metodologi Penelitian

Metode yang digunakan dalam tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Studi Literatur

   Metode ini merupakan metode pembelajaran dengan kajian berbagai sumber pustaka baik berupa buku, jurnal ilmiah, maupun media elektronik.
2. Konsultasi dengan Dosen Pembimbing

   Konsultasi dengan dosen pembimbing diperlukan untuk mengkaji dan merumuskan metode yang tepat untuk diimplementasikan kedalam sistem. Selain itu konsultasi juga bertujuan untuk memecahkan masalah yang terjadi selama pengerjaan tugas akhir ini.
3. Analisis dan simulasi

   Tahap ketiga adalah menganalisis dan mensimulasikan program dengan metode yang diharapkan di dalam MATLAB R2011b.
4. Realisasi perancangan di-*load* pada modul FPGA.

Tahap keempat adalah merancang blok-blok diagram yang sebelumnya telah disimulasikan.

1.6. Sistematika Penulisan

Untuk memberikan gambaran mengenai tugas akhir ini secara sistematis, maka sistematika penulisan dapat diuraikan sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini membahas latar belakang, tujuan, perumusan dan batasan masalah, metodologi penelitian serta sistematika penulisan.

BAB II DASAR TEORI

Bab ini membahas tentang prinsip dasar steganografi (file gambar yang disisipkan kedalam file audio), dan modul FPGA yang diprogram melalui bahasa pemrogaman VHDL.

BAB III PERANCANGAN SISTEM

Bab ini menjelaskan tentang perancangan dan realisasi steganografi di dalam FPGA.

BAB IV ANALISIS, SIMULASI DAN IMPLEMENTASI SISTEM

Bab ini menjelaskan tentang analisis kerja steganografi yang menyisipkan file gambar ke dalam file audio dengan harapan, data yang dikirimkan aman dari tangan-tangan yang tidak berwenang

BAB V PENUTUP

Pada bab ini dituliskan tentang hal-hal yang sangat penting yang dirangkum sebagai kesimpulan, dan saran dari penulis mengenai permasalahan dalam pengerjaan tugas akhir ini

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Kesimpulan pada tugas akhir ini adalah,

a. Untuk sinyal musik dengan kualitas CD dilakukan framing dan windowing sebesar 4096 sesuai dengan frekuensi sampling dari sinyal musik kualitas CD, yaitu 44100 *Hertz per second*.
b. Teknik DCT menghasilkan bilangan pada domain frekuensi dan merupakan salah satu teknik untuk menyisipkan data rahasia pada hasil koefisien DCT tersebut.
c. Untuk sintesis terhadap sinyal audio, selain DCT bisa menggunakan DFT . Namun, teknik DCT menghilangkan fasa dari sinyal awal atau sinyal asli. Karenanya lebih aman dan lebih sesuai menggunakan DFT dalam sintesis sinyal audio musik untuk steganografi. Fasa dari sinyal asli tidak hilang dan menghasilkan *inverse* yang sama persis dengan sinyal asli.
d. Steganografi dalam implementasi FPGA intinya adalah menyisipkan data bit gambar ke dalam salah satu atau beberapa port hasil dari blok DCT. Banyaknya port yang disisipi harus disesuaikan dengan besarnya perubahan hasil *inverse* dari DCT, bila terlalu besar perubahan yang terjadi, maka harus dikurangi banyaknya koefisien yang disisipi. Hal ini dilakukan agar hasil *inverse* berkorelasi mendekati 1 dengan sinyal asli.
e. Dalam pemrograman VHDL, perlu diperhatikan penggunaan *source code* dari luar. Setiap *source code* yang digunakan harus bisa diintegrasikan satu dengan yang lain. Seperti untuk DCT8 point dari matlab, belum bisa diintegrasikan dengan *source code* yang lain, hal ini mengakibatkan sistem steganografi tidak berjalan dengan sempurna dan bit yang diharapkan keluar dari FPGA, ternyata tidak bisa muncul atau keluar.
f. Untuk memastikan hasil dari implementasi, tidak cukup menggunakan simulasi saja, tapi bisa dilakukan pengecekan dengan menggunakan *logic analyzer* untuk mengetahui bahwa bit-bit yang di-*load* ke dalam FPGA benar-benar keluar dan telah terload ke dalam FPGA.

5.2. Saran

Saran dari penulis adalah, untuk tugas akhir selanjutnya antara lain:

a. Menggunakan teknik lain seperti spread spectrum atau DFT dengan mengimplementasikannya pada FPGA.
b. Mengenkripsi terlebih dulu dengan algoritma DES maupun AES sebelum disisipkan kedalam file cover.
c. Menggunakan board yang lain seperti virtex-4, yang dalam upload programnya lebih mudah. Karena virtex-4 bisa menggunakan J-Tag. Keuntungan lain dengan menggunakan virtex-4, *user* dapat menggunakan *chipscope* sebagai pengganti dari LA.

DAFTAR PUSTAKA

1. Wijaya ,Ermadi Satriya dan Yudi Prayudi. *Konsep hidden message menggunakan teknik Steganografi dynamic cell spreading*, 1 Juni 2004
2. Utami ,Ema (2009). *Pendekatan metode least bit modification Untuk merancang aplikasi steganography pada File audio digital tidak terkompresi*. Jogjakarta.
3. Irawan ,Joseph Dedy dan Emmalia Adriantantri(2010). *Steganografi Untuk Menyembunyikan Suara Dengan Smart Card Sebagai Kunci Enkripsi*.Malang.
4. Laboratorium Tekdig (2010). *Modul 1 praktikum teknik digital*. Bandung : Penerbit Asistan Laboratorium Teknik Digital.
5. M.A Ineke Pakereng dkk(2007).Perbandingan Steganografi Metode Spread Spectrum dan LSB. Jogjakarta.
6. Maradilla,Temmy Maradilla dan Dr. Yuhilza Hanum, SSi., MEng. Aplikasi steganografi untuk penyisipan data teks Ke dalam citra digital.From http://www.gunadarma.ac.id, 2009
7. Edgar Gómez-Hernández, dkk (2001). *FPGA Hardware Architecture of the Steganographic ConText Technique*. Mexico.
8. XSA Board V1.1,V1.2 User Manual 23 Juni 2005.
9. XSA – 3S1000 Manual Board *28 September 2007*
10. *M I Khalil (2011). Image Steganografi: Hiding Short Audio Message within Digital Image.Kairo, Mesir*