

**IMPLEMENTASI METODE BIT-PLANE COMPLEXITY
SEGMENTATION (BPCS) PADA CITRA PNG UNTUK APLIKASI
STEGANOGRAFI BERBASIS WEB**

Tugas Akhir



Oleh :

Riky

22084576

PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA

FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI

UNIVERSITAS KRISTEN DUTA WACANA

PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi dengan judul:

Implementasi Metode Bit-Plane Complexity Segmentation (BPCS) Pada Citra PNG Untuk Aplikasi Steganografi Berbasis Web

yang saya kerjakan untuk melengkapi sebagian persyaratan menjadi Sarjana Komputer pada pendidikan Sarjana Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknologi Informasi Universitas Kristen Duta Wacana, bukan merupakan tiruan atau duplikasi dari skripsi keserjanaan di lingkungan Universitas Kristen Duta Wacana maupun di Perguruan Tinggi atau instansi manapun, kecuali bagian yang sumber informasinya dicantumkan sebagaimana mestinya.

Jika dikemudian hari didapati bahwa hasil skripsi ini adalah hasil plagiasi atau tiruan dari skripsi lain, saya bersedia dikenai sanksi yakni pencabutan gelar keserjanaan saya.

Yogyakarta, 24 Juni 2012



RIKY

22084576



INTISARI

Seiring berkembangnya teknologi, pengiriman data menjadi rentan untuk disadap sehingga diperlukan peningkatan keamanan data terutama untuk pengiriman yang bersifat rahasia. Steganografi adalah salah satu cara dalam peningkatan keamanan data, dimana data pesan disisipkan kedalam media lain yang berukuran lebih besar sebagai media penampung. Kawaguchi dan Eason (1997) mengemukakan bahwa metode *Bit-PlaneComplexity Segmentation (BPCS)* adalah salah satu metode steganografi yang memiliki kapasitas penyisipan pesan yang relatif besar jika dibandingkan dengan metode lain seperti *Least Significant Bit*.

Pada Tugas Akhir ini, dikembangkan sebuah sistem yang mengaplikasikan steganografi dengan metode *BPCS* dimana citra PNG yang digunakan sebagai media penampung. Hasil analisis pada Tugas Akhir didapati bahwa kapasitas penyisipan tergantung dari 2 hal yaitu besarnya nilai batas (*threshold*) yang digunakan saat penyisipan dan kompleksitas dari Citra PNG sebagai media penampung. Selain itu, citra hasil dari proses steganografi tidak tahan terhadap beberapa operasi manipulasi.



HALAMAN PERSETUJUAN

Judul Skripsi : Implementasi Metode Bit-Plane Complexity
Segmentation (BPCS) Pada Citra PNG Untuk Aplikasi
Steganografi Berbasis Web

Judul : RIKY

N I M : 22084576

Matakuliah : Tugas Akhir

Kode : TIW276


Semester : Genap


Tahun Akademik : 2011/2012

Telah diperiksa dan disetujui di Yogyakarta,
Pada tanggal 24 Juni 2012

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II


Restyandito, SKom.,MSIS


Willy Sudiarto Raharjo, SKom.,M.Cs



HALAMAN PENGESAHAN

IMPLEMENTASI METODE BIT-PLANE COMPLEXITY SEGMENTATION
(BPCS) PADA CITRA PNG UNTUK APLIKASI STEGANOGRAFI
BERBASIS WEB

Oleh : RIKY / 22084576

Dipertahankan di depan Dewan Penguji Skripsi
Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknologi Informasi
Universitas Kristen Duta Wacana - Yogyakarta
Dan dinyatakan diterima untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar
Sarjana Komputer
pada tanggal
19 Juni 2012

Yogyakarta, 24 Juni 2012
Mengesahkan,

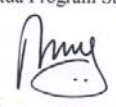
Dewan penguji:

1. Restyandito, SKom.,MSIS
2. Junius Karel, M.T.
3. Aditya Wikan Mahastama, S.Kom

Dekan

Ketua Program Studi


(Drs. Wimmie Handwidjojo, MIT)


(Nugrofo Agus Haryono, M.Si)

DAFTAR ISI

| | |
|--|-----|
| HALAMAN JUDUL..... | |
| PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR..... | i |
| HALAMAN PERSETUJUAN..... | ii |
| HALAMAN PENGESAHAN..... | iii |
| UCAPAN TERIMA KASIH..... | iv |
| INTISARI..... | iv |
| DAFTAR ISI..... | iv |
| DAFTAR TABEL..... | iv |
| DAFTAR GAMBAR..... | iv |
| BAB 1 PENDAHULUAN..... | 1 |
| 1.1. Latar Belakang Masalah..... | 1 |
| 1.2. Perumusan Masalah..... | 2 |
| 1.3. Batasan Masalah..... | 2 |
| 1.4. Tujuan Penelitian..... | 2 |
| 1.5. Metode / Pendekatan..... | 2 |
| 1.6. Sistematika Penulisan..... | 3 |
| BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA..... | 4 |
| 2.1. Tinjauan Pustaka..... | 4 |
| 2.2. Landasan Teori..... | 5 |
| 2.2.1. Citra Digital..... | 5 |
| 2.2.2. Representasi Citra Digital..... | 5 |
| 2.2.3. Warna Pada Citra Digital..... | 6 |
| 2.2.4. Portable Network Graphics..... | 9 |
| 2.2.5. Steganografi..... | 10 |
| 2.2.6. <i>Bit-Plane Complexity Segmentation (BPCS)</i> | 11 |

| | |
|--|----|
| BAB 3 PERANCANGAN SISTEM | 18 |
| 3.1. Alat Penelitian | 18 |
| 3.1.1. Perangkat Lunak | 18 |
| 3.1.2. Perangkat Keras | 18 |
| 3.2. Diagram Alir (<i>Flowchart</i>) | 18 |
| 3.3. Perancangan Antarmuka | 25 |
| 3.3.1 Tab <i>Embedding</i> | 25 |
| 3.3.2 Tab <i>Extracting</i> | 26 |
| 3.3.3 Tab <i>Info</i> | 27 |
| BAB 4 IMPLEMENTASI DAN ANALISIS SISTEM | 28 |
| 4.1 Implementasi Input | 28 |
| 4.1.1 Implementasi Input Pada Proses Penyisipan | 28 |
| 4.1.2 Implementasi Input Pada Proses Ekstraksi | 29 |
| 4.2 Implementasi Output | 29 |
| 4.2.1 Implementasi Output Pada Proses Penyisipan | 29 |
| 4.2.2 Implementasi Output Pada Proses Ekstraksi | 30 |
| 4.3 Analisis Sistem | 30 |
| 4.3.1 Tujuan Analisis | 30 |
| 4.3.2 Data Analisis | 31 |
| 4.3.3 Kasus Analisis | 34 |
| BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN | 38 |
| 5.1 Kesimpulan | 38 |
| 5.2 Saran | 38 |
| DAFTAR PUSTAKA | 39 |

DAFTAR TABEL

| | |
|---|----|
| Tabel 1. Data citra penampung pesan (<i>Cover-image</i>) | 32 |
| Tabel 2. Data citra pesan rahasia (<i>Secret-image</i>)..... | 33 |
| Tabel 3. Hasil pengujian penyisipan pada citra gif..... | 35 |
| Tabel 4. Hasil pengujian penyisipan pada citra jpg..... | 35 |
| Tabel 5. Hasil pengujian penyisipan pada citra png..... | 36 |
| Tabel 6. Hasil pengujian ketahanan terhadap berbagai operasi manipulasi..... | 37 |
| Tabel 7. Hasil pengujian pengaruh jumlah warna citra terhadap kapasitas penyisipan..... | 38 |

© UKDW

DAFTAR GAMBAR

| | | |
|-------------|---|----|
| Gambar 2.1 | Representasi citra digital..... | 6 |
| Gambar 2.2 | Representasi citra biner..... | 7 |
| Gambar 2.3 | Representasi citra grayscale..... | 8 |
| Gambar 2.4 | Representasi citra warna..... | 8 |
| Gambar 2.5 | Representasi citra berindeks..... | 9 |
| Gambar 2.6 | Representasi penyisipan dan ekstraksi..... | 10 |
| Gambar 2.7 | Kompleksitas citra..... | 12 |
| Gambar 2.8 | Ilustrasi pola citra biner..... | 13 |
| Gambar 2.9 | Proses perubahan citra menjadi segmen <i>bit-plane</i> | 16 |
| Gambar 2.10 | Contoh gambar PBC dan CGC..... | 16 |
| Gambar 3.1 | Alur proses penyisipan file pesan..... | 19 |
| Gambar 3.1 | Alur proses penyisipan file pesan (sambungan) | 20 |
| Gambar 3.1 | Alur proses penyisipan file pesan (sambungan)..... | 21 |
| Gambar 3.2 | Alur proses ekstraksi file pesan..... | 23 |
| Gambar 3.2 | Alur proses ekstraksi file pesan (sambungan)..... | 24 |
| Gambar 3.3 | Rancangan tab <i>embedding</i> | 25 |
| Gambar 3.4 | Rancangan tab <i>extracting</i> | 26 |
| Gambar 3.5 | Rancangan tab info..... | 27 |
| Gambar 4.1 | Tampilan tab penyisipan (<i>Embedding</i>)..... | 28 |
| Gambar 4.2 | Tampilan tab ekstraksi (<i>Extracting</i>)..... | 29 |
| Gambar 4.3 | Contoh citra penampung sebelum dan setelah penyisipan pesan..... | 30 |
| Gambar 4.4 | Contoh citra pesan sebelum dan setelah disisikan..... | 30 |

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Pada saat ini pengiriman dan penerimaan data menggunakan media internet sudah menjadi hal yang biasa. Namun seiring berkembangnya teknologi, pengiriman data menjadi rentan untuk disadap. Oleh karena itu diperlukan peningkatan keamanan data terutama untuk pengiriman data yang bersifat rahasia. Salah satu cara untuk meningkatkan keamanan data adalah dengan menerapkan Steganografi. Steganografi adalah teknik penyisipan pesan kedalam media lain yang berukuran lebih besar sebagai media penampung (*cover-image*). Media penampung tersebut dapat berupa audio, gambar, video atau media lainnya.

Telah banyak aplikasi steganografi yang telah dibuat, namun kebanyakan aplikasi steganografi tersebut berbasis desktop sehingga pengguna harus melakukan instalasi terlebih dahulu sebelum menggunakannya. Hal ini membuat pengguna tidak dapat secara bebas mengakses aplikasi tersebut dimana saja karena pengguna hanya dapat mengakses aplikasi tersebut dari sistem yang telah terinstal aplikasi tersebut.

Untuk mengatasi permasalahan tersebut, salah satu cara yang dapat digunakan adalah dengan mengimplementasikan steganografi pada web sehingga nantinya pengguna dapat mengakses aplikasi tersebut dimana saja tanpa harus melakukan instalasi aplikasi. Penulis akan mencoba membangun aplikasi steganografi dengan citra *Portable Network Graphics* (PNG) sebagai citra penampungnya. Untuk mengimplementasikan steganografi berbasis web pada citra dengan format PNG, penulis akan menggunakan Metode *Bit-Plane Complexity Segmentation* (BPCS) sebagai metode steganografi.

1.2. Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah diatas, maka rumusan masalah dalam penulisan ini adalah sebagai berikut :

- a. Menganalisa pengaruh nilai batas (*Threshold*) terhadap kapasitas penyisipan pada metode BPCS.
- b. Bagaimana ketahanan citra yang telah disisipkan data pesan terhadap beberapa operasi manipulasi.
- c. Menganalisa pengaruh jumlah warna citra penampung (*cover-image*) terhadap kapasitas penyisipan.

1.3. Batasan Masalah

Sistem yang akan dibuat mempunyai batasan-batasan sebagai berikut :

- a. Citra penampung adalah citra dengan format PNG 24-bit.
- b. File pesan yang dapat disisipkan adalah file berupa citra (*.jpg, *.gif, *.png).
- c. Metode yang digunakan terbatas hanya metode BPCS.
- d. Aplikasi yang dibuat berupa aplikasi web dengan bahasa pemrograman PHP.

1.4. Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai dari tugas akhir ini adalah :

- a. Mempelajari besarnya kapasitas penyisipan pesan bila dilihat dari nilai batas (*threshold*) yang digunakan.
- b. Menganalisa ketahanan gambar steganografi bila dilakukan beberapa operasi manipulasi gambar.
- c. Mempelajari pengaruh jumlah warna citra penampung terhadap besarnya kapasitas penyisipan pesan.

1.5. Metode / Pendekatan

Metodologi yang akan dilakukan adalah sebagai berikut :

- a. Melakukan studi pustaka dengan cara mencari informasi dan teori-teori dari berbagai untuk mempelajari teori-teori yang berkaitan dengan judul.
- b. Setelah mempelajari teori yang berkaitan dengan judul, melakukan analisa dan perancangan aplikasi.
- c. Dilanjutkan dengan implementasikan Metode BPCS dalam pembuatan aplikasi steganografi berbasis web.
- d. Setelah aplikasi selesai dibuat, dilakukan analisis terhadap beberapa hal seperti yang telah dijelaskan pada bagian tujuan penelitian.

1.6. Sistematika Penulisan

Penulisan Tugas Akhir ini dilakukan dengan sistematika sebagai berikut :

BAB 1: Pendahuluan. Disini akan dibahas mengenai latar belakang masalah, perumusan masalah, batasan masalah, hipotesis, tujuan penelitian, metode/pendekatan.

BAB 2 : Tinjauan Pustaka. Bab ini berisikan tentang tinjauan pustakan dan landasan teori.

BAB 3: Perancangan Sistem. Bab ini membahas tentang alat yang digunakan dalam pembuatan sistem, perancangan proses dari sistem yang dibuat, dan perancangan antarmuka.

BAB 4 : Implementasi dan Analisis Sistem. Bab ini tentang implementasi input, implementasi output, dan Analisis Sistem.

BAB 5 : Kesimpulan dan Saran. Bab ini berisi kesimpulan atas sistem yang dibuat dan saran agar sistem dapat dikembangkan dengan lebih baik lagi.

BAB 5

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Melalui pengerjaan Tugas Akhir ini, ada beberapa hal yang dapat disimpulkan yaitu sebagai berikut :

1. Besarnya nilai *threshold* mempunyai kaitan secara langsung dengan kapasitas dan kualitas output *stego-image* yang dihasilkan, dimana semakin kecil nilai *threshold* yang digunakan maka kapasitas penyisipan yang dihasilkan akan semakin besar namun memungkinkan menghasilkan output *stego-image* yang kurang baik, dan sebaliknya semakin besar nilai *threshold* yang digunakan maka kapasitas penyisipan yang dihasilkan semakin kecil namun menghasilkan output *stego-image* yang lebih baik.
2. Pengujian dari sistem yang telah dibuat menghasilkan *Stego-image* yang tidak tahan terhadap beberapa operasi manipulasi seperti penambahan efek penajaman, kontras, transformasi rotasi dan skala.
3. Pengaruh jumlah warna terhadap steganografi BPCS adalah semakin sedikit warna pada citra maka kapasitas penyisipan menjadi semakin kecil, dan sebaliknya.

5.2. Saran

Untuk pengembangan lebih lanjut, saran yang dapat diberikan adalah sebagai berikut :

1. Dapat dilakukan penambahan fungsi untuk membandingkan apakah warna citra pesan sebelum disisipkan sama dengan warna citra pesan setelah disisipkan.
2. Untuk penelitian selanjutnya, dalam penerapan metode BPCS dapat dilakukan analisa lebih lanjut terhadap media penampung lain seperti teks, audio atau video.

DAFTAR PUSTAKA

- Achmad, B., Kartika, F. (2005). *Teknik Pengolahan Citra Digital Menggunakan Delphi*. Yogyakarta: Ardi Group.
- Achmad. (2011). *Pengolahan citra digital*. <http://achmad.blog.undip.ac.id/kuliah/pcd/>. Diakses pada 18 februari 2012.
- Beaullieu, S., Jon C., & Ian S. (n.d.). *BPCS Steganography*. <http://www.ianrichard.com/bpcs/abstract.pdf>. Diakses pada 20 februari 2012.
- Buana, Y., L., T. *Implementasi Metode Least Significant Bit Untuk Aplikasi Steganografi Berbasis Web*. <http://sinta.ukdw.ac.id/sinta/search.jsp?query=Implementasi+Steganografi+LSB&btnrserach=Cari>. Diakses pada 8 desember 2011.
- Ginting, Priskilla Br. (2010). *Kajian Steganografi Dengan Metode Bit-Plane Complexity Segmentation (BPCS) Pada Dokumen Citra Terkompresi*. <http://repository.usu.ac.id/handle/123456789/20849>. Diakses pada 8 desember 2011.
- Kawaguchi, E., R. O. Eason. (1997). *Principle and Application of BPCS Steganography*. <http://www.ece.umaine.edu/~eason/steg/SPIE98.pdf>. Diakses pada 8 desember 2011.
- Sada, I., H. *Definisi Citra Digital*. http://digilib.ittelkom.ac.id/index.php?option=com_content&view=article&id=840:definisi-citra-digital&catid=18:multimedia&Itemid=14. Diakses pada 18 februari 2012.
- Suka, K., G. *Teknik Implementasi Bit Plane Complexity Segmentation Untuk Steganografi Pada Citra Bmp*. <http://sinta.ukdw.ac.id/sinta/search.jsp?query=BIT+PLANE+COMPLEXITY+SEGMENTATION&btnsearch=Cari>. Diakses pada 8 desember 2011.
- Sutoyo, T., dkk. (2009). *Teori Pengantar Citra Digital*. Yogyakarta : Penerbit Andi.

Triyanto, Slamet. (2006). *Memilih format file yang tepat untuk image*. <http://slametriyanto.net/memilih-format-file-yang-tepat-untuk-image/>. Diakses pada 5 desember 2011.

Widyanarko, Arya. (2008). *Implementasi Steganografi dengan Metode Bit-Plane Complexity Segmentation (BPCS) untuk Dokumen Citra Terkompresi*. http://www.informatika.org/~rinaldi/TA/Makalah_TA%20Arya_Widyanarko.pdf. Diakses pada 8 desember 2011.

© UKDW