

Steganografi pada Media Teks Informal dengan Metode Penyisipan Tanda Baca

Abdurrahman Dihya Ramadhan/13509060

Program Studi Teknik Informatika

Sekolah Teknik Elektro dan Informatika

Institut Teknologi Bandung, Jl. Ganessa 10 Bandung 40132, Indonesia

a.dihya@students.itb.ac.id

Abstraksi— Steganografi adalah teknik penyembunyian keberadaan pesan dengan menggunakan media tertentu, seperti teks, suara dan gambar untuk membuat pesan terlihat seperti bentuk lain. Saat ini, steganografi semakin banyak digunakan pada berbagai media, seperti video, gambar, maupun teks digital. Secara khusus, pengembangan metode penyisipan teks ke dalam teks telah banyak berkembang baik media tempat penyimpanannya maupun kunci penyimpanan. Steganografi teks ke dalam teks masih dapat dikembangkan ke berbagai tipe file maupun dengan berbagai cara dan metode, seiring berkembangnya teknologi yang ada.

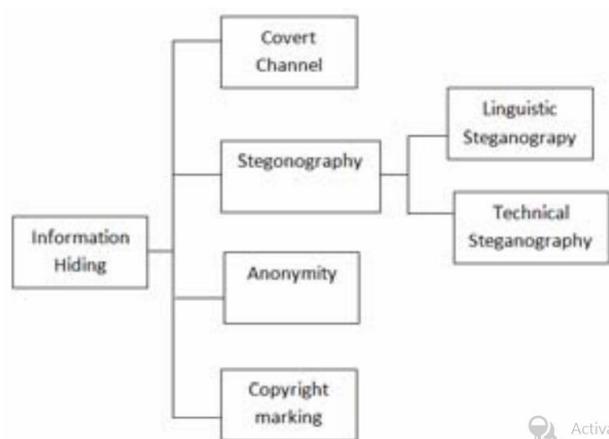
Salah satu aspek yang dapat dikembangkan pada steganografi dalam teks dewasa ini adalah pemanfaatan teks-teks informal untuk menyimpan pesan. Teks-teks informal telah berkembang pesat dan semakin banyak digunakan saat ini. Termasuk dalam teks formal juga status jejaring sosial maupun post yang ditaruh pada facebook. Jika memo-memo tertentu dapat diselipkan pada teks-teks informal. Dengan steganografi teks pada media-media tersebut, status atau post yang seolah-olah ditujukan untuk semua orang bisa juga menyimpan pesan khusus untuk orang-orang tertentu.

Teks informal memiliki karakteristik unik dibandingkan dengan teks baku. Salah satunya adalah penggunaan titik (.) maupun koma (,) yang berlebih. Memanfaatkan kebiasaan ini, dalam makalah ini akan diimplementasikan teknik steganografi pada media teks informal dengan metode penyisipan tanda baca.

Kata kunci—Steganografi, morse, vigenere cipher, cipher teks.

I. PENDAHULUAN

Manusia membutuhkan privasi dan perlindungan dalam banyak hal. Untuk melindungi privasi tersebut manusia mengembangkan teknik-teknik pengamanan pesan agar tidak dibaca oleh orang yang tidak berkepentingan. Sejak zaman dahulu, informasi sudah dianggap sebagai hal yang penting dan berharga. Oleh karena itulah, ilmu untuk mengamankan pesan pun berkembang bersamaan dengan berkembangnya ilmu pengetahuan dan teknologi serta peradaban manusia. Berikut penjabaran klasifikasi dari teknik penyembunyian pesan.



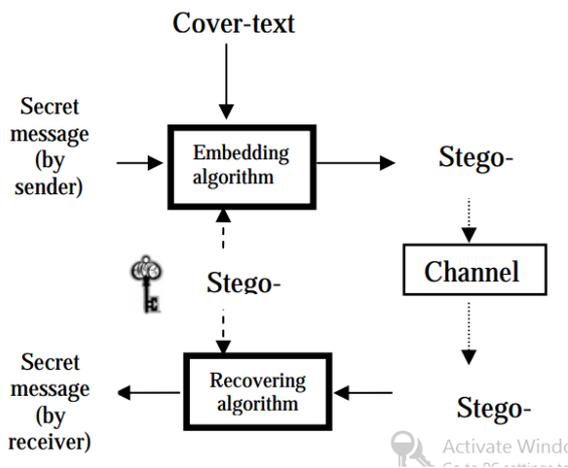
Gambar 01: Klasifikasi Teknik Penyembunyian Pesan

Terlihat dari gambar di atas, Salah satu ilmu penyembunyian pesan yang berkembang adalah steganografi. Steganografi merupakan teknik penyimpanan pesan pada suatu media sehingga orang yang tidak berkepentingan untuk membaca pesan rahasia yang disembunyikan tidak akan mengetahui bahwa terdapat di dalam media yang ia terima terdapat pesan yang disembunyikan. Media penyimpanan pesan pun bermacam-macam. Bisa berupa gambar, video, maupun teks. Dalam steganografi sendiri terdapat beberapa propoerti, yaitu:

1. *Embedded message (hiddentext)*: pesan yang disembunyikan. Pesan ini bisa berupa teks, gambar, audio, video, dan lain-lain.
2. *Cover-object (covertext)*: pesan yang digunakan untuk menyembunyikan *embedded message*. Pesan ini bisa berupa teks, gambar, audio, video, dan lain-lain.
3. *Stego-object (stegotext)*: pesan yang sudah berisi pesan *embedded message*.
4. *Stego-key*: kunci yang digunakan untuk menyisipan pesan dan mengekstraksi pesan dari stegotext.

II. STEGANOGRAFI TEKS

Mekanisme steganografi teks adalah sebagai berikut.



Gambar 02: Mekanisme Steganografi Teks

Terdapat tiga kategori dasar pada steganografi teks. Yang pertama adalah metode berbasis format. Dengan metode pertama ini, pesan disimpan pada tempat tertentu dalam teks. Secara umum, metode ini mengubah teks supaya dapat disisipi pesan. Salah satu caranya adalah dengan menambahkan spasi, membuat ejaan yang salah, mengganti ukuran font namun tidak terlihat secara kasat mata, kesemua metode ini dapat mengelabui mata manusia namun tidak dapat mengelabui komputer. Metode menipu mata manusia juga tidak akan tahan terhadap pencetakan dan pengeditan media penyimpanan teks. Seperti apabila teks tempat pesan disimpan diprint dan discan, maka perbedaan tersebut kemungkinan tidak terbaca juga oleh komputer.

Kategori yang kedua adalah menggenerasi teks *cover* berdasarkan property-property statistik berdasarkan perhitungan tertentu. Metode ini dilakukan berdasarkan sekuens karakter dan kata. Teks hasil generasi akan terlihat biasa saja. Bagi yang sudah merebut pesan tersebut sembunyi pun, tetap saja pesan tersebut akan terlihat random baginya.

Yang terakhir adalah metode linguistik. Metode ini memanfaatkan *natural language processing* atau pemrosesan bahasa alami yang menyebabkan pesan dapat disembunyikan tanpa merubah kata atau bahasa asli.

Dalam makalah ini akan dicoba ditawarkan algoritma penyimpanan pesan berdasarkan perubahan format teks khususnya pada teks informal.

III. TEKS INFORMAL

Teks informal merupakan media teks yang saat ini tersebar di banyak tempat di internet. Teks informal digunakan dalam status *facebook*, *twitter*, dan sebagainya. Contoh teks informal adalah sebagai berikut.

Abis beres rumah..Siap" berangkat kampus. semangat terus..meski kuliah sampai sore.. :)

Teks informal bisa juga berupa puisi yang terdiri dari baris-baris bait. Tiap baris dalam puisi dapat dibubuhi tanda baca baik titik (.) maupun koma (,) di akhirnya. Puisi juga relatif lebih banyak menyimpan pesan karena jumlah kalimatnya relatif lebih banyak ketimbang kalimat-kalimat informal lainnya.

Jika kita perhatikan, teks informal memiliki ciri khas, yaitu penggunaan tanda baca yang berulang. Kerap kali ditemukan penggunaan titik (.) yang berulang, ataupun tanda koma (,) dan yang sering juga dijumpai adalah tanda seru yang berulang.

Dalam makalah ini dicoba digunakan pengulangan-pengulangan ini sebagai tanda adanya pesan sekaligus sebagai media penyimpanan pesan. Tentu karena pesan yang ada di status facebook maupun twitter relatif singkat, maka pesan yang dapat disembunyikan juga singkat. Jika ingin menyembunyikan pesan dengan panjang tertentu, akan dicek terlebih dahulu apakah teks *cover* mampu mengakomodasi penyimpanan atau tidak. Jika ya, pesan akan disimpan. Namun jika tidak, maka pengguna disarankan mencari teks lain yang lebih panjang.

IV. SANDI MORSE

Sandi klasik yang akan digunakan untuk menyimpan pesan di sini adalah sandi morse. Berikut ini adalah tabel sandi morse.

Morse Code Alphabet			
The International morse code characters:			
A	.-	0	----
B	...-	1-
C	-. -.	2	..--
D	.. -.	3	...-
E	..	4-
F	..-. -.	5
G	-. --	6	-----
H	7	-----
I	.. --	8	-----
J	.- --	9	-----
K	-. -.	Fullstop-
L	.- .-	Comma	..-.-
M	--	Query	..---
N	-. --		
O	---		
P	.-. -.		
Q	-. -.-		
R	.- .-		
S	...-		
T	-. -		
U	.. -.		
V	...-		
W	.-. -		
X	-. -. -.		
Y	-. -. -.		
Z	-. -. -.		

Gambar 03: Tabel Kode Alfabet Morse

Sandi morse merupakan representasi huruf, angka, tanda baca dan sinyal dengan menggunakan kode titik dan

garis yang disusun mewakili karakter tertentu pada alfabet. Kode Morse diciptakan oleh Samuel F.B. Morse dan Alfred Vail pada tahun 1835.

V. SANDI MORSE DAN STEGANOGRAFI

Penggunaan sandi morse masih terlalu mencolok untuk menyembunyikan pesan, oleh karena itu kita mengubah titik dan garis dari sandi morse menjadi beberapa pasang tanda baca yang sering digunakan secara bergandengan di teks informal. Beberapa pasang tanda anda baca tersebut adalah:

1. Titik (.) dan koma (,). Konversi dari kode morse ke pasangan tanda baca ini adalah dengan mengganti garis strip (-) pada morse diganti dengan koma (,).
2. Tanda seru (!) dan titik. Konversi dari kode morse ke pasangan tanda baca ini adalah dengan mengganti garis strip (-) pada morse dengan tanda seru (!). Akan tetapi, penggunaan tanda seru ini tidak di sembarang tempat, melainkan hanya jika teks yang disisipi pesan pada awalnya memang sudah memiliki tanda seru. Jika tanda seru diberikan di sembarang akhir kalimat, maka akan banyak kerancuan pada kalimat yang bukan merupakan kalimat seru.

Dengan begitu pesan yang disimpan tidak akan terlalu terlihat sebagai sandi. Di sinilah letak dari steganografi yang kita gunakan.

VI. VIGENERE CHIPER

Untuk lebih mempertebal sistem keamanan pada rancangan sistem steganografi yang dibuat, dilakukanlah salah satu metode enkripsi yang ada. Metode enkripsi yang dilakukan adalah Vigenere Chiper. Vigenere Cipher adalah metode enkripsi teks alfabet dengan menggunakan deretan Caesar Cipher berdasarkan huruf - huruf pada kunci. Vigenere Cipher ditemukan oleh Blaise de Vigenere dari Prancis pada tahun 1586. Walaupun metode ini sudah ditemukan sebelum Vigenere, yaitu oleh Giovan Batista Belaso pada tahun 1553, akan tetapi Vigenere lah yang menyempurnakan metode ini sehingga Vigenere lebih dihormati dan algoritma ini dinamai Vigenere Cipher.

Metode ini sangat terkenal karena kemudahan untuk digunakan bagi semua orang dan sulit untuk dipecahkan bagi pemula pada zamannya.

Cara Kerja Vigenere Cipher adalah menggunakan tabel Vigenere untuk melakukan enkripsi. Kolom paling kiri menyatakan kunci, sedangkan bagian atas menyatakan plainteks.

Setiap baris dari bujur sangkar menyatakan cipherteks yang diperoleh dengan Caesar Cipher, yang pergeseran huruf ditentukan nilai desimal oleh huruf kunci. (a=0, b=1, ... , y = 24, z = 25). Berikut adalah Tabel Vigenere:

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y
A	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y
B	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z
C	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A
D	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B
E	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C
F	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D
G	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E
H	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F
I	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G
J	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H
K	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I
L	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
M	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
N	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
O	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
P	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
Q	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
R	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P
S	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q
T	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R
U	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S
V	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T
W	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U
X	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V
Y	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W
Z	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X

Gambar 04: Tabel Vigenere Chiper

Tabel Vigenere digunakan untuk memperoleh cipherteks dengan menggunakan kunci yang sudah tetap dengan panjang tertentu. Jika panjang kunci kurang dari plainteks, maka penggunaan kunci akan dilakukan secara periodik.

Contoh:

Plainteks : Awasa ada semut
Kunci : abcd

Cara enkripsi adalah dengan menarik garis vertikal huruf plainteks ke bawah dan menarik garis horizontal huruf kunci ke kanan. Dengan demikian perpotongan kedua garis ini akan menghasilkan sebuah huruf yang merupakan sebuah cipherteks.

Dari contoh di atas, maka cipher teks yang dihasilkan adalah:

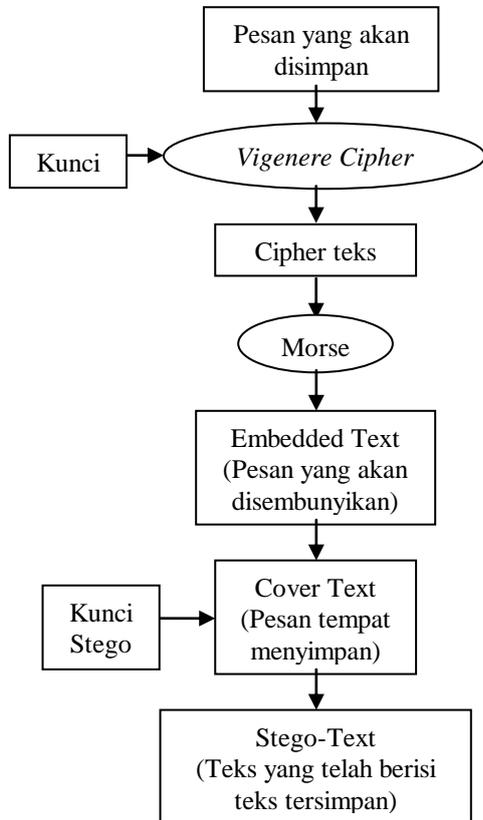
Axcv aec venww

VII. ALGORITMA STEGANOGRAFI

Algoritma Steganografi yang ditawarkan adalah

mengubah terlebih dahulu teks yang ingin disimpan ke dalam cipher teks menggunakan vigenere cipher. Setelah didapat ciphertekstnya, maka cipherteks tersebut akan diubah menjadi kode morse. Kode morse inilah yang nantinya akan dimasukkan ke dalam teks penyembunyi pesan (*cover text*).

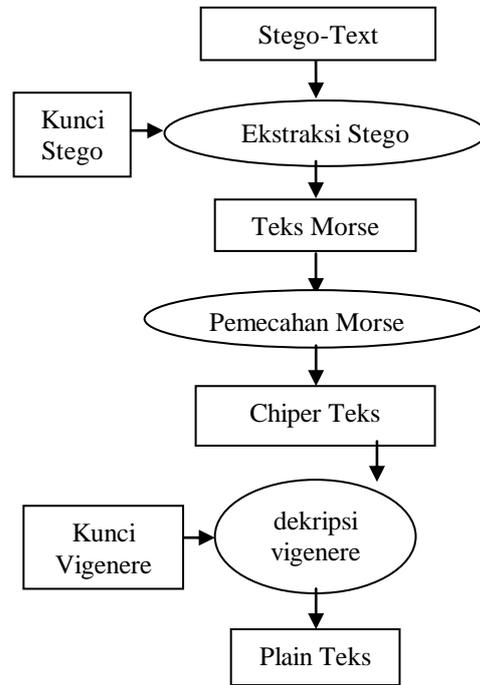
Jika digambarkan, maka alur enkripsi pada steganografi ini adalah sebagai berikut.



Gambar 05: Bagan Steganorafi

Dari gambar di atas, proses yang dapat diamati adalah suatu teks yang ingin disimpan ke dalam *cover-text* akan dienkripsi dulu dengan *vigenere cipher*. Setelah didapatkan cipher teksnya, cipher teks itu akan dikonversi menjadi tulisan morse. Tulisan morse itulah yang menjadi *embedded-text* pada proses steganografi yang akan dilakukan. Kunci stego yang ada pada gambar di atas adalah proses peletakkan tanda baca pada posisi-posisi yang tepat sehingga orang yang membaca tidak akan curiga. Proses peletakkan ini akan dijelaskan sambil membawa contoh pada bagian berikut. Hasil dari proses ini akan menghasilkan *stego-text*.

Adapun proses pengestrakkan adalah sebagaimana pada bagan berikut.

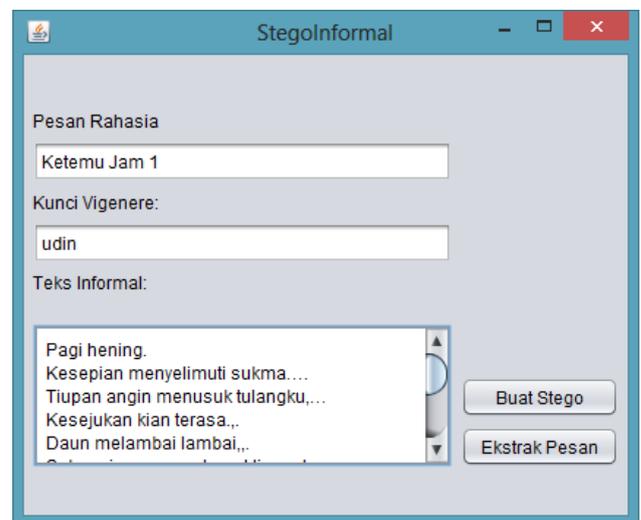


Gambar 06: Bagan Proses Ekstraksi Steganografi.

Proses ekstraksi *stego-text* merupakan kebalikan dari proses pembuatan *stego-text*.

VII. PROGRAM STEGANOGRAFI TEKS INFORMAL

Pada program steganografi teks informal ini, spesifikasi tulisan yang dapat disimpan adalah satu kalimat yang tidak terlalu panjang, maksimal 5 kata. 5 kata yang merupakan sebuah pesan rahasia sangat penting untuk disimpan karena bagaimanapun juga ia merupakan pesan rahasia. Jika huruf yang dimasukkan terlalu banyak, program memberikan tawaran untuk menghilangkan huruf-huruf vokal karena biasanya suatu teks informal pun tidak menggunakan huruf vokal namun tetap bisa terbaca. Berikut tampilan dari program steganografi teks informal.



Gambar 07: Tampilan Program StegoInformat Text

Jika contoh kalimat yang ingin dimasukkan adalah sebagai berikut.

Ketemu jam satu

Maka melalui *vigenere cipher* pesan tersebut akan dienkripsi menjadi suatu cipher teks tergantung kunci yang diberikan. Jika kunci yang diberikan adalah "udin". Maka pesan di atas setelah melalui proses enkripsi akan berubah menjadi cipher teks sebagaimana berikut:

Ehbrgx rng vigo

Kemudian cipher teks tersebut akan diubah menjadi sandi morse sehingga menjadi sebagaimana berikut:

. -... .-. --. --.- / .-. -. --. / ...- .. --. ---

Kemudian kita perlu menentukan teks yang sesuai untuk kita sisipi dengan *embedded teks* atau teks yang tertanam. Dalam hal ini puisi pun bisa digunakan sebagai media penyimpanan teks. Hal ini dikarenakan puisi memiliki bait-bait yang di ujungnya dapat disisipi tanda baca. Berikut contoh puisi yang akan disisipi oleh *embedded text*.

Pagi hening
Kesepian menyelimuti sukma
Tiupan angin menusuk tulangku
Kesejukan kian terasa
Daun melambai lambai
Sebagai ucapan selamat tinggal
Meninggalkan desa tercinta
Desa di mana aku di lahirkan

Ku coba tetap melangkah
Bagai gemelegar seluruh alam
Terasa berat hatiku meninggalkan
Air mata jatuh berlinangan

Aku harus kuat
Aku harus semangat
Aku akan berjuang
Mencari uang
Untuk meneruskan sisi hidupku

Walau tekanan batin terasa
Menembus ranjau berbisa
Penuh noda dan dosa

Namun
Semangatku tidak bole luntur
Bahkan
Jiwa ini terbakar menyala
Pengorbananku

OPTIMIS berani Proaktif prinsipku
Pertolongan Tuhan selalu aku harapkan
Aku yakin pasti aku menang
Dalam perjuangan ini

Langkah pertama yang dilakukan adalah menghapus tanda baca. Jika teks yang akan disisipi merupakan puisi, maka tidak perlu menandai di mana tanda baca sebelumnya terletak. Karena setiap berganti baris, dapat disisipkan di sana tanda baca titik (.) dan koma (,). Khusus untuk tanda baca seru (!), maka perlu dilihat apakah tanda baca sebelumnya tanda seru (!) juga atau bukan. Hal ini dikarenakan pembubuhan tanda baca seru (!) di sembarang tempat ataupun pada bukan kalimat seru akan menimbulkan kerancuan.

Langkah selanjutnya adalah membubuhi tanda morse ke dalam puisi tersebut. Dalam sandi morse, terdapat tanda pemisah kata yang berupa tanda garis miring (/). Tanda garis miring kita ganti dengan baris kosong tanpa tanda di puisi tersebut.

Kemudian tanda strip (-) perlu diganti karena cukup mencolok jika dibubuhkan pada puisi di atas. Tanda strip diganti dengan koma (,). Puisi di atas setelah disisipi *embedded text* akan menjadi seperti berikut.

Pagi hening.
Kesepian menyelimuti sukma....
Tiupan angin menusuk tulangku,..
Kesejukan kian terasa,..
Daun melambai lambai,..
Sebagai ucapan selamat tinggal,..
Meninggalkan desa tercinta
Desa di mana aku di lahirkan.,.

Ku coba tetap melangkah,.
Bagai gemelegar seluruh alam,..
Terasa berat hatiku meninggalkan
Air mata jatuh berlinangan,,.

Aku harus kuat..
Aku harus semangat,..
Aku akan berjuang,..
Mencari uang
Untuk meneruskan sisi hidupku

Walau tekanan batin terasa
Menembus ranjau berbisa
Penuh noda dan dosa

Namun
Semangatku tidak bole luntur
Bahkan
Jiwa ini terbakar menyala
Pengorbananku
OPTIMIS berani Proaktif prinsipku
Pertolongan Tuhan selalu aku harapkan
Aku yakin pasti aku menang

Dalam perjuangan ini

Apabila puisi di atas diekstrak dengan syarat memiliki kunci untuk *vigenere cipher*-nya, maka akan muncul pesan yang disembunyikan, yaitu:

Ketemu jam satu

VIII. KESIMPULAN DAN SARAN

Tujuan dari steganografi adalah menghindari pencuri pesan dapat mengambil pesan. Tentu saja, seorang pencuri pesan haruslah sadar bahwa yang ia ambil adalah pesan rahasia. Jika pesan rahasia disembunyikan sehingga yang tampak di mata pencuri adalah pesan biasa-biasa saja, maka ia tidak akan curiga apalagi berusaha untuk memecahkan pesan yang ada di pesan tersebut.

Dalam implementasi steganografi ini, sudah dapat dibayangkan bahwa pesan dapat disembunyikan dengan baik tanpa diketahui oleh orang yang tidak mempunyai informasi sebelumnya tentang adanya pesan tertentu. Keamanan dari pesan juga diperkuat dengan enkripsi yang dilakukan dengan *vigenere cipher*. Sehingga pencuri pesan yang sadar pun tidak dapat memecahkan pesan tersebut. Hal ini dengan asumsi bahwa penerima pesan sesungguhnya telah mengetahui kunci yang dipakai oleh pengirim pesan, sehingga komunikasi rahasia yang sebenarnya dimaksud bisa berjalan dengan baik.

Saran dari hasil penelitian ini adalah semoga ke depannya proses peletakkan tanda baca dapat dilakukan lebih halus lagi supaya tidak terlihat bahwa ada pesan yang disembunyikan. Sangat dimungkinkan menggabungkan metode format teks dengan statistic atau bahkan diperlengkap pemrosesan bahasa alami sehingga hasil yang keluar lebih baik dan akurat.

REFERENCES

- [1] Munir, Rinaldi. 2009. "Diktat Kuliah IF3058, Kriptografi." Bandung: Program Studi Teknik Informatika ITB.
- [2] POR, L.Y. dan Delina, B. (2008). *Information Hiding: A New Approach in Text Steganography*. Kuala Lumpur: Faculty of Computer Science and Information Technology, University of Malaya.
- [3] http://4.bp.blogspot.com/_C4DLhpapH4o/S9VnDZwLvYI/AAAAAAAAD4/UqkYgqprMy0/s1600/morse_table.jpg. Dikunjungi tanggal 26 Maret 2013, pukul 8:28.
- [4] <http://www.dotnetspider.com/resources/41491-Encryption-cipher-methods-Caesar-cipher.aspx>. Diakses tanggal 26 Maret 2013, pukul 8:56.
- [5] <http://puisina.blogspot.com/2013/02/puisi-perjuangan-anak-desa.html#.UVFxyBzh3Ao>. Ditulis Sabtu, 9 Februari 2013. Diakses tanggal 26 Maret 2013 10:01.
- [6] <http://morsecode.scphillips.com/jtranslator.html>. Diakses pada 26 Maret 2013 9:21.
- [7] Suranata, Daniel W. (2012). *Studi, Perbandingan Metode Steganografi, dan Metode Steganalisis pada Berkas HTML*. Bandung: Program Studi Teknik Informatika ITB.

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa makalah yang saya tulis ini adalah tulisan saya sendiri, bukan saduran, atau terjemahan dari makalah orang lain, dan bukan plagiasi.

Bandung, 26 Maret 2013



Abdurrahman Dihya Ramadhan
13509060