

# Analisis Frekuensi Teks Bahasa Inggris Dan Indonesia, Dan Efektifitasnya Jika Disisipkan ke Citra *Bitmap*

Agung Dwi Lambang Gito Santosa - 13508086  
Program Studi Teknik Informatika  
Sekolah Teknik Elektro dan Informatika  
Institut Teknologi Bandung, Jl. Ganesha 10 Bandung 40132, Indonesia  
gerrard\_io@yahoo.co.id

**Abstract**— Saat ini banyak sekali teks-teks bahasa Inggris dan bahasa Indonesia di dalam kehidupan kita, novel, koran, majalah dll. Kali ini penulis ingin mencoba menganalisis pengaruh jumlah frekuensi kemunculan suatu huruf dengan tingkat kualitas citra hasil steganografi dengan PSNR (Peak Signal- to-Noise Ratio). PSNR adalah metrik yang umum digunakan untuk mengukur kualitas citra. Pertama-tama penulis akan mengumpulkan beberapa teks dalam bahasa Indonesia dan bahasa Inggris yang berjenis sama (novel, misalnya). Penulis lalu akan menganalisis jumlah kemunculan huruf pada setiap teks. Setelah dibandingkan teks tersebut akan dimasukkan ke dalam citra bitmap untuk dilihat hasil PSNRnya.

**Kata kunci**— bitmap, frekuensi, PSNR, steganografi.

## I. PENDAHULUAN

### 1.1. LATAR BELAKANG

Fenomena pembajakan pesan dan konten multimedia sangat populer pada era internet seperti sekarang ini. Di Indonesia pembajakan yang paling sering adalah pembajakan konten multimedia seperti lagu. Tetapi anehnya semakin dibajak akan semakin populer lagu tersebut karena semakin dikenal oleh masyarakat. Pada makalah ini penulis akan memfokuskan pada pembajakan konten teks penulis akan menggunakan berbagai jenis konten teks seperti cerita novel, dan lirik lagu. Ilmu steganografi sesungguhnya adalah salah satu jawaban yang tepat untuk permasalahan tersebut. Dengan teknik steganografi teks yang kita kirim dapat disisipkan ke dalam konten multimedia seperti gambar, lagu, atau video. Dengan cara tersebut konten yang kita sembunyikan akan aman dari pihak yang tidak berhak menerimanya.

Penulis akan membahas keefektifan teknik steganografi citra bitmap dengan metode LSB (Least Significant Bit) jika teknik tersebut digunakan pada konten teks berbahasa Inggris dibandingkan dengan konten berbahasa Indonesia dengan terlebih dahulu melakukan analisis frekuensi terhadap konten teks tersebut. Keefektifan teknik steganografi citra bitmap ini akan dilihat dari nilai PSNRnya.

### 1.2. TEORI SINGKAT

#### 1.2.1. STEGANOGRAFI

Steganografi adalah seni menulis pesan tesembunyi atau menyembunyikan pesan agar selain pihak pengirim dan penerima, tidak seorangpun yang mengetahui atau menyadari bahwa ada suatu pesan rahasia. Istilah steganografi sendiri berasal dari bahasa Yunani *steganos* yang berarti tersembunyi atau terselubung, dan *graphein* yang berarti menulis.

Sekarang ini istilah steganografi termasuk penyembunyian data digital dalam berkas komputer. Misalnya pihak pengirim mulai dengan berkas gambar biasa, lalu mengatur warna setiap pixel ke-100 untuk menyesuaikan suatu huruf dalam alphabet (perubahannya begitu halus sehingga tidak ada seorangpun yang menyadarinya jika ia tidak benar-benar memerhatikannya).

Pada umumnya, pesan steganografi muncul dengan rupa lain seperti gambar, artikel, daftar belanjaan, atau pesan-pesan lainnya. Pesan yang tertulis ini merupakan tulisan yang menyelubungi atau menutupi. Contohnya, suatu pesan bisa disembunyikan dengan menggunakan tinta yang tidak terlihat di antara garis-garis yang kelihatan.

Teknik steganografi meliputi banyak sekali metode komunikasi untuk menyembunyikan pesan rahasia (teks atau gambar) di dalam berkas-berkas lain yang mengandung teks, *image*, bahkan audio tanpa menunjukkan ciri-ciri perubahan yang nyata atau terlihat dalam kualitas dan struktur dari berkas semula. Metode ini termasuk tinta yang tidak tampak, *microdots*, pengaturan kata, tanda tangan digital, jalur tersembunyi dan komunikasi spektrum lebar.

Tujuan dari steganografi adalah merahasiakan atau menyembunyikan keberadaan dari sebuah pesan tersembunyi atau sebuah informasi. Dalam prakteknya, kebanyakan pesan disembunyikan dengan membuat perubahan tipis terhadap data digital lain yang isinya tidak akan menarik perhatian dari penyerang potensial, sebagai contoh sebuah gambar yang terlihat tidak berbahaya. Perubahan ini bergantung pada kunci (sama pada kriptografi) dan pesan untuk disembunyikan. Orang

yang menerima gambar kemudian dapat menyimpulkan informasi terselubung dengan cara mengganti kunci yang benar ke dalam algoritma yang digunakan.

Pada metode steganografi cara ini sangat berguna jika digunakan pada cara steganografi komputer karena banyak format berkas digital yang dapat dijadikan media untuk menyembunyikan pesan. Format yang biasa digunakan di antaranya:

- Format *image* : bitmap (bmp), gif, pcx, jpeg, dll.
- Format audio : wav, voc, mp3, dll.
- Format lain : teks file, html, pdf, dll.

Kelebihan steganografi jika dibandingkan dengan kriptografi adalah pesan-pesannya tidak menarik perhatian orang lain. Pesan-pesan berkode dalam kriptografi yang tidak disembunyikan, walaupun tidak dapat dipecahkan, akan menimbulkan kecurigaan. Seringkali, steganografi dan kriptografi digunakan secara bersamaan untuk menjamin keamanan pesan rahasianya.

Sebuah pesan steganografi (*plaintext*), biasanya pertama-tama dienkripsikan dengan beberapa arti tradisional, yang menghasilkan *ciphertext*. Kemudian, *coverttext* dimodifikasi dalam beberapa cara sehingga berisi *ciphertext*, yang menghasilkan *stegotext*. Contohnya, ukuran huruf, ukuran spasi, jenis huruf, atau karakteristik *coverttext* lainnya dapat dimanipulasi untuk membawa pesan tersembunyi; hanya penerima (yang harus mengetahui teknik yang digunakan) dapat membuka pesan dan mendekripsikannya.

Salah satu metoda steganografi adalah Least Significant Bit Insertion (LSB) Metoda yang digunakan untuk menyembunyikan pesan pada media digital tersebut berbeda-beda. Contohnya, pada berkas image pesan dapat disembunyikan dengan menggunakan cara menyisipkannya pada bit rendah atau bit yang paling kanan (LSB) pada data pixel yang menyusun file tersebut. Pada berkas bitmap 24 bit, setiap pixel (titik) pada gambar tersebut terdiri dari susunan tiga warna merah, hijau dan biru (RGB) yang masing-masing disusun oleh bilangan 8 bit (byte) dari 0 sampai 255 atau dengan format biner 00000000 sampai 11111111. Dengan demikian, pada setiap pixel berkas bitmap 24 bit kita dapat menyisipkan 3 bit data.

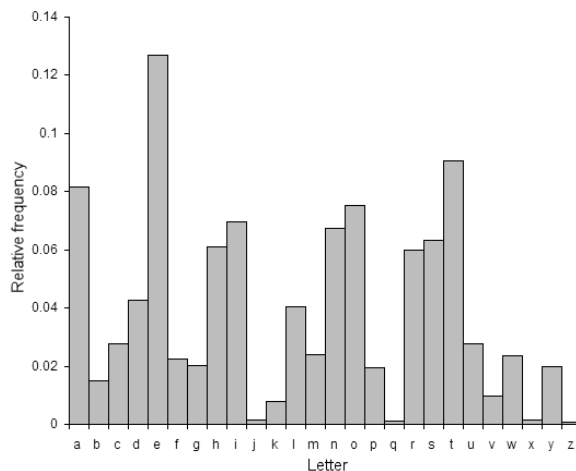
Kekurangan dari LSB Invention: Dapat diambil kesimpulan dari contoh 8 bit pixel, menggunakan LSB Insertion dapat secara drastis mengubah unsur pokok warna dari pixel. Ini dapat menunjukkan perbedaan yang nyata dari *cover image* menjadi *stego image*, sehingga tanda tersebut menunjukkan keadaan dari steganografi. Variasi warna kurang jelas dengan 24 bit image, bagaimanapun file tersebut sangatlah besar. Antara 8 bit dan 24 bit *image* mudah diserang dalam pemrosesan image, seperti *cropping* (kegagalan) dan *compression* (pemampatan).

Keuntungan dari LSB Insertion : Keuntungan yang paling besar dari algoritma LSB ini adalah cepat dan mudah. Dan juga algoritma tersebut memiliki *software* steganografi yang mendukung dengan bekerja di antara unsur pokok warna LSB melalui manipulasi *pallette* (lukisan).

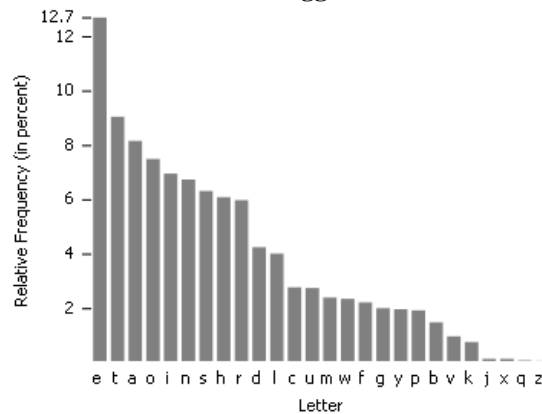
### 1.2.2. ANALISIS FREKUENSI

Dalam kriptanalisis, analisis frekuensi adalah suatu studi tentang frekuensi kemunculan huruf atau kelompok huruf dalam sebuah cipherteks. Metode ini digunakan untuk memecahkan teknik enkripsi klasik.

Analisis frekuensi sendiri muncul karena kenyataan bahwa di dalam suatu bahasa tulisan akan terdapat huruf atau kombinasi huruf yang sering muncul atau memiliki frekuensi tinggi. Selain itu, ada karakteristik penyebaran huruf yang kira-kira sama untuk hampir semua sampel bahasa tertentu. Misalnya pada bahasa Inggris, E cenderung menjadi sangat umum, sedangkan X sangat jarang. Demikian pula, ST, NG, TH, dan QU adalah pasangan karakter yang sering muncul (disebut bigrams atau digraf), sedangkan QJ dan NZ sangat jarang. Frase "ETAOIN SHRDLU" mewakili ke-12 karakter yang paling sering muncul dari teks bahasa Inggris biasa. Sedangkan huruf bigram yang sering muncul dalam teks bahasa Inggris adalah TH, HE, IN, EN, NT, RE, ER, AN, TI, dan ES. Huruf trigram yang sering muncul dalam teks bahasa Inggris adalah THE, AND, THA, ENT, ING, ION, TIO, FOR, NDE, dan HAS.



**Bagan 1 – Frekuensi kemunculan huruf untuk bahasa Inggris**



**Bagan 2 – Frekuensi kemunculan huruf untuk bahasa Inggris terurut dari yang tersering muncul**

Sedangkan untuk teks bahasa Indonesia huruf yang sering muncul adalah huruf A, N, I, E, L, T, R, D, S, dan M. Huruf bigram yang sering muncul untuk teks bahasa Indonesia adalah DI, KE, ME, dan PE. Sedangkan untuk huruf trigram yang sering muncul dalam teks bahasa Indonesia adalah BER, TER, DAN, INI, dan ITU.

Huruf	Peluang (%)
A	17,50
N	10,30
I	8,70
E	7,50
K	5,65
T	5,10
R	4,60
D	4,50
S	4,50
M	4,50

**Tabel 1 – Frekuensi kemunculan beberapa huruf bahasa Indonesia**

Dalam beberapa teknik enkripsi, sifat-sifat yang dimiliki oleh bahasa tulisan yang tersimpan dalam cipherteks, dan pola-pola ini memiliki potensi untuk dieksplorasi dalam percobaan untuk memecahkan suatu cipherteks karena kita dapat memprediksi karakter apa yang paling sering muncul di cipherteks yang bersangkutan. Dan karakter di cipherteks ini berhubungan dengan karakter yang paling sering muncul di bahasa plainteksnya.

### 1.2.3. Peak Signal to Noise Ratio (PSNR)

PSNR adalah rumus yang digunakan untuk mendeteksi kualitas dari suatu citra atau gambar. PSNR dihitung dengan menggunakan rumus :

$$PSNR = 20 \times \log_{10} \left( \frac{256}{rms} \right)$$

Dimana 256 adalah nilai sinyal terbesar (pada gambar dengan 256 derajat keabuan), dan *rms* (root mean square) dihitung menggunakan rumus :

$$rms = \sqrt{\frac{1}{MN} \sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^M (I_{ij} - \hat{I}_{ij})^2}$$

*rms* adalah akar pangkat dua dari kuadrat selisih dua buah gambar *I* dan  $\hat{I}$  yang berukuran *M* x *N*, satuan dari PSNR adalah desibel. PSNR menyatakan visibilitas derau di dalam gambar. PSNR yang besar mengindikasikan *rms* yang kecil. *rms* yang bernilai kecil menunjukkan dua buah gambar memiliki sedikit perbedaan. Jadi dapat disimpulkan bahwa PSNR yang besar menunjukkan keefektifan steganografi yang bagus. PSNR < 30 adalah penanda kualitas gambar yang telah terdegradasi secara signifikan atau keefektifan steganografi yang buruk.

## II. PROSES ANALISIS FREKUENSI STANDAR DAN STEGANOGRAFI CITRA BITMAP

### 2.1. ANALISIS FREKUENSI

Sebenarnya proses pemecahan enkripsi dengan bantuan analisis frekuensi memiliki proses kerja yang sangat sederhana. Misalnya, jika dalam bahasa Inggris semua huruf e di dalam plainteks berubah menjadi huruf M di dalam cipherteksnya dan di dalam cipherteks jumlah huruf M adalah yang tersering muncul. Maka dari tabel frekuensi huruf bahasa Inggris kita dapat menyimpulkan bahwa huruf M di dalam cipherteks mewakili huruf e.

Sebagai dasar pemakaian teknik analisis adalah pertama-tama menghitung huruf yang ada di dalam cipherteks kemudian menebaknya dengan menggunakan tabel frekuensi huruf bahasa Inggris. Huruf M tadi kita simpulkan mewakili huruf e tetapi hal tersebut belum dapat kita pastikan karena huruf t juga salah satu yang paling sering muncul di dalam bahasa Inggris, tetapi kemungkinan huruf M mewakili huruf t lebih kecil daripada huruf M mewakili huruf e. Jadi kriptanalisis perlu mencoba beberapa kombinasi terlebih dahulu sebelum memutuskan huruf mana yang mewakili huruf apa.

Berbeda dengan teknik analisis frekuensi yang lebih kompleks, teknik ini mempertimbangkan juga frekuensi kemunculan huruf bigram dan trigram yang ada didalam. Hal ini dilakukan agar memudahkan kriptanalisis karena memberikan lebih banyak informasi, misalkan di dalam cipherteks sering muncul trigram MKL, karena dalam teks bahasa Inggris trigram yang paling sering muncul adalah “the” dan misalkan telah kita ketahui sebelumnya bahwa huruf M mewakili huruf t, jadi dapat disimpulkan bahwa trigram tersebut adalah “the” dengan huruf K mewakili h dan huruf L mewakili e.

Proses analisis ini juga berlaku sama untuk teks bahasa Indonesia, hanya tabel yang kita gunakan adalah tabel frekuensi kemunculan huruf bahasa Indonesia, bigram dan trigram bahasa Indonesia.

### 2.2 STEGANOGRAFI

Pada steganografi pertama-tama kita pilih gambar yang akan disisipi dengan teks dalam bahasa Indonesia atau Inggris. Pada makalah ini penulis menggunakan gambar berikut.



**Gambar 1 – gambar yang akan digunakan dalam steganografi**

kemudian penulis akan memilih teks yang akan disisipkan, pertama-tama penulis teks dalam bahasa

Inggris dahulu setelah disisipkan dan diketahui PSNR nya penulis akan menyisipkan teks dalam bahasa Indonesiakedalaam gambar yang sama. Kemudian penulis akan membandingkan kedua hasil PSNR dari gambar tersebut dan menyimpulkan teks mana yang lebih efektif untuk disisipkan ke suatu gambar.

### III. ANALISIS FREKUENSI DAN STEGANOGRAFI TEKS BAHASA INGGRIS DAN INDONESIA

#### 3.1. ANALISIS FREKUENSI BERBAGAI JENIS TEKS

Analisis frekuensi penulis lakukan untuk mendapatkan informasi tabel frekuensi dan grafik frekuensi kemunculan huruf dari bahasa Inggris dan bahasa Indonesia. Penghitungan frekuensi akan menggunakan program yang disediakan didalam web kuliah kriptografi, cryptohelper.jar.

##### 3.1.1. TEKS BACAAN NONFIKSI

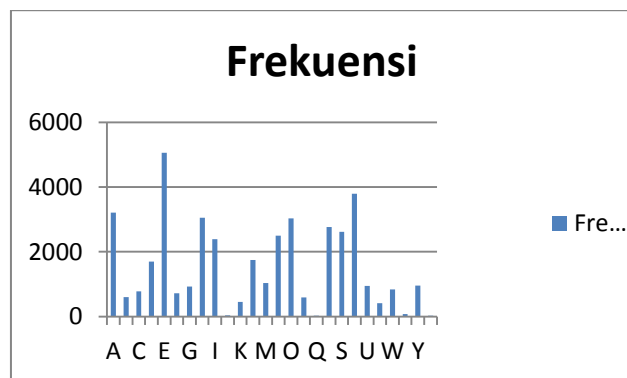
Teks pertama yang akan dihitung frekuensinya adalah teks dalam bahasa Inggris sebuah sinopsis dari novel populer “Harry Potter and the Deathly Hallows”. Perhitungan frekuensi dari sinopsis novelnya adalah sebagai berikut :

Chapter 1: The Dark Lord Ascending  
As our story opens Severus Snape and fellow Death Eater Yasley are on their way to a meeting at Lucius Malfoy's palatial mansion. There is a woman dangling upside down over the table, but no one pays any attention to her. She is a professor of Muggle Studies.  
Chapter 2: In Memoriam  
As Harry cleans out his school trunk completely for the first time since he started at Hogwarts, the process is like going back in time as he's sorting through the newspapers, he comes across a sensational article for Albus Dumbledore that was published just recently. Harry also comes across another article written by Rita Skeeter, who will soon be publishing a scandalous new book about Dumbledore.  
Chapter 3: The Dursleys Departing  
For the past few weeks, the Dursleys have been preparing to go into hiding. His uncle has been changing his mind every day, altern when two members of the Order arrive to take the Dursleys into hiding, their goodbye is an awkward one. Harry is surprised when D.  
Chapter 4: The Seven Potters  
As Harry is left alone in the Dursleys' house he's filled with something almost like sadness. He knows he will probably never see suddenly, figures begin appearing in the Dursleys' yard, and Harry wrenches open the door to greet them. Hermione, Ron, Harry, &

**Gambar 2 – Potongan teks sinopsis novel “Harry Potter and the Deathly Hallows” bahasa Inggris**

HURUF	FREKUENSI	PRESENTASE(%)
A	3206	7,953164149
B	606	1,503311751
C	780	1,934955719
D	1694	4,202326908
E	5061	12,55488576
F	721	1,788593684
G	927	2,299620451
H	3057	7,583537992
I	2393	5,936344918
J	39	0,096747786
K	457	1,133685595
L	1750	4,341246806
M	1033	2,562575972
N	2500	6,201781152
O	3032	7,521520181
P	592	1,468581777
Q	27	0,066979236
R	2766	6,861650666
S	2614	6,484582372
T	3794	9,411823076
U	945	2,344273275
V	413	1,024534246
W	835	2,071394905
X	78	0,193495572
Y	961	2,383964675
Z	30	0,074421374
TOTAL	40311	100%

**Tabel 2 – Frekuensi kemunculan huruf pada “Harry Potter and the Deathly Hallows” bahasa Inggris**



**Bagan 3 – Analisis Frekuensi pada “Harry Potter and the Deathly Hallows” bahasa Inggris**

Dari tabel dan bagan di atas dapat kita dapat mengetahui bahwa huruf ‘e’ adalah huruf yang paling sering muncul dengan frekuensi 5061 kali.

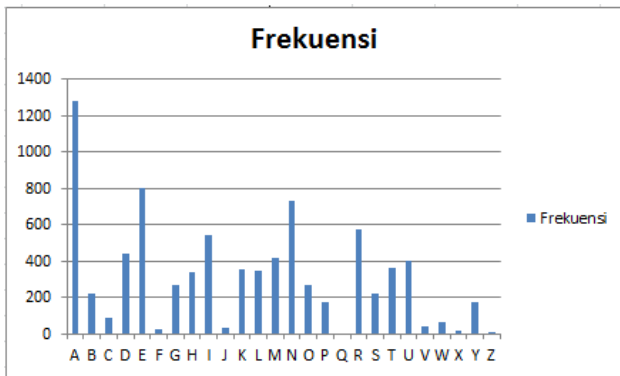
Teks berikutnya yang akan dihitung frekuensinya adalah teks dalam bahasa Indonesia sebuah sinopsis dari novel yang sama yaitu “Harry Potter and the Deathly Hallows”. Perhitungan frekuensi dari sinopsis novelnya adalah sebagai berikut :

Buku ketujuh diawali dengan Voldemort dan para Pelahap Mautnya di rumah Lucius Malfoy, yang merencanakan untuk membunuh Harry Potter sebelum ia dapat bersembunyi kembali. Meminjam tongkat sihir Lucius, Voldemort membunuh tawannya, Profesor Charity Burbage guru Telaah Muggle di Hogwarts, atas alasan telah mengajarkan subyek tersebut dan telah menganjurkan agar paradigma kemurnian darah penyihir diakhiri.  
Harry telah siap untuk melakukan perjalanannya dan membaca obituari Albus Dumbledore; menyembunyikan diri dengan dikawal sepasang penyihir setelah sebelumnya Dudley melontar Bersama-sama dengan anggota Orde Phoenix, Harry kemudian pergi dari rumah Dursley ke I Belakangan,

**Gambar 3 – Potongan teks sinopsis novel “Harry Potter and the Deathly Hallows” bahasa Indonesia**

HURUF	FREKUENSI	PRESENTASE(%)
A	1280	15,66515726
B	221	2,704687309
C	84	1,028025945
D	441	5,397136213
E	799	9,778484886
F	24	0,293721699
G	268	3,279892302
H	337	4,124342186
I	544	6,657691837
J	32	0,391628932
K	354	4,332395056
L	346	4,234487823
M	414	5,066699302
N	726	8,885081385
O	269	3,292130706
P	174	2,129482316
Q	0	0
R	576	7,049320769
S	223	2,729164117
T	364	4,454779097
U	398	4,870884837
V	41	0,501774569
W	64	0,783257863
X	20	0,244768082
Y	171	2,092767103
Z	1	0,012238404
TOTAL	8171	100%

**Tabel 3 – Frekuensi kemunculan huruf pada “Harry Potter and the Deathly Hallows” bahasa Indonesia**



**Bagan 4 – Analisis Frekuensi pada “Harry Potter and the Deathly Hallows” bahasa Indonesia**

Dapat disimpulkan bahwa huruf yang paling sering muncul dalam teks sinopsis novel “Harry Potter and the Deathly Hallows” untuk bahasa Indonesia adalah huruf a.

### 3.1.2. TEKS LIRIK LAGU

Selanjutnya penulis akan melakukan perhitungan frekuensi terhadap lagu bahasa Inggris dan Indonesia. lagu yang dipilih adalah lagu “Till the End of Time” oleh Chrtistian Bautista untuk lirik bahasa Inggris dan lagu “Hingga Akhir Waktu” oleh Nineball yang merupakan versi Indonesia dari lagu “Till the End of Time”.

Pertama-tama penulis akan melakukan perhitungan lirik lagu bahasa Inggris dahulu. Hasil perhitungannya adalah sebagai berikut :

```
I try to resist what my heart feels
But I'm falling into pieces
Drifting further away from you
Everything won't seem right
If you were here with me
You'd brush away this loneliness from me

There will never be another by my side
Because all I am is just for you
And there can never be another by my side
I need you here with me

And brush away this loneliness from me

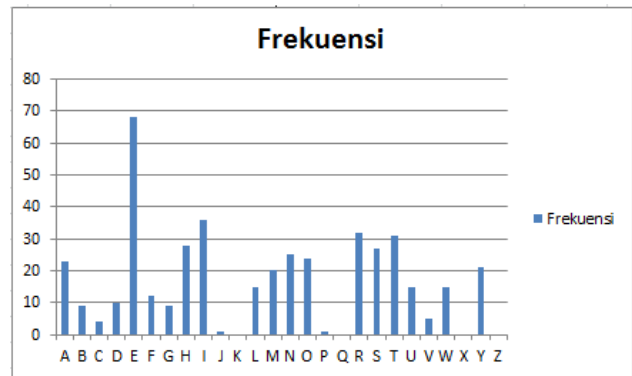
Everything was seem so right
If you were here with me
Everything was seem right once again
I need you here with me

You'd brush away this loneliness from me
Till the end of time
```

**Gambar 4 – Lirik lagu “Till the End of Time”**

HURUF	FREKUENSI	PRESENTASE(%)
A	23	5,336426914
B	9	2,088167053
C	4	0,928074246
D	10	2,320185615
E	68	15,77726218
F	12	2,784222738
G	9	2,088167053
H	28	6,496519722
I	36	8,352668213
J	1	0,232018561
K	0	0
L	15	3,480278422
M	20	4,64037123
N	25	5,800464037
O	24	5,568445476
P	1	0,232018561
Q	0	0
R	32	7,424593968
S	27	6,26450116
T	31	7,192575406
U	15	3,480278422
V	5	1,160092807
W	15	3,480278422
X	0	0
Y	21	4,872389791
Z	0	0
TOTAL	431	100%

**Tabel 4 – Frekuensi huruf pada lirik lagu “Till the End of Time”**



**Bagan 5 – Analisis frekuensi pada lirik lagu “Till the End of Time”**

Dapat disimpulkan bahwa huruf yang paling sering muncul dalam lirik lagu “Till the End of Time” adalah huruf e.

Selanjutnya penulis akan menghitung frekuensi kemunculan huruf pada lirik lagu “Hingga Akhir Waktu”. Hasil perhitungannya adalah sebagai berikut :

```
Ku coba untuk melawan hati
Tapi hampa terasa di sini tanpamu
Bagiku semua sangat berarti lagi
Kuingin kau disini
Tepiskan sepiku bersamamu

Tak `kan pernah ada yg lain disisi
Segenap jiwa hanya untukmu
Dan tak `kan mungkin ada yg lain disisi
```

```

ku ingin kau disini tepiskan sepiku bersamamu
bagiku semua sangat berarti
kuingin kau disini
bagiku semua sangat berarti lagi
kuingin kau disini

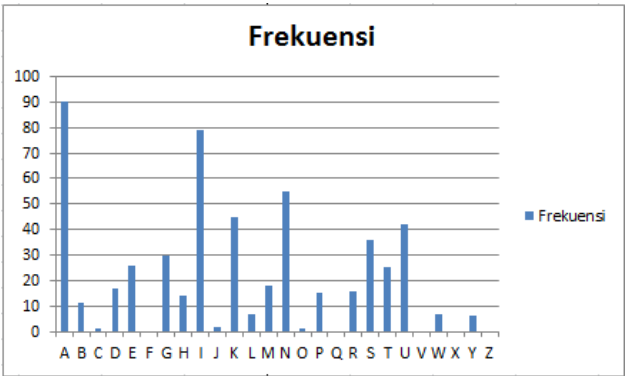
Tak `kan pernah ada yg lain disisi
Segenap jiwa hanya untukmu
Dan tak `kan mungkin ada yg lain disisi
ku ingin kau disini tepiskan sepiku bersamamu
hingga akhir waktu
hingga akhir waktu
ku ingin kau disini tepiskan sepiku bersamamu
hingga akhir waktu
hingga akhir waktu

```

**Gambar 5 – Lirik lagu “Hingga Akhir Waktu”**

HURUF	FREKUENSI	PRESENTASE(%)
A	90	16,57458564
B	11	2,025782689
C	1	0,184162063
D	17	3,130755064
E	26	4,788213628
F	0	0
G	30	5,524861878
H	14	2,578268877
I	79	14,54880295
J	2	0,368324125
K	45	8,287292818
L	7	1,289134438
M	18	3,314917127
N	55	10,12891344
O	1	0,184162063
P	15	2,762430939
Q	0	0
R	16	2,946593002
S	36	6,629834254
T	25	4,604051565
U	42	7,73480663
V	0	0
W	7	1,289134438
X	0	0
Y	6	1,104972376
Z	0	0
TOTAL	543	100%

**Tabel 5 – Frekuensi huruf pada lirik lagu “Hingga Akhir Waktu”**



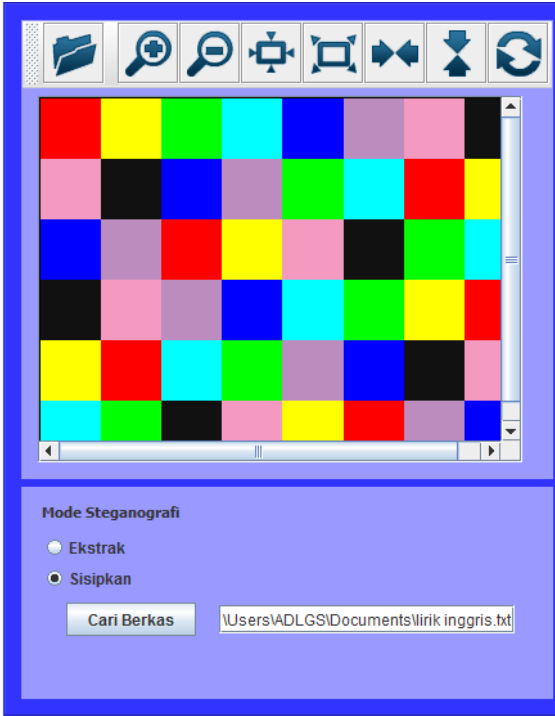
**Bagan 6 – Analisis frekuensi pada lirik lagu “Hingga Akhir Waktu”**

Dapat disimpulkan bahwa huruf yang paling sering muncul dalam lirik lagu “Hingga Akhir Waktu” adalah huruf a.

Jika dilihat dari 2 contoh teks di atas kita telah membuktikan memang benar jika dalam bahasa Inggris huruf yang paling sering muncul adalah huruf e. Sedangkan huruf a adalah huruf yang paling sering muncul pada teks bahasa Indonesia.

**3.2. STEGANOGRAFI TEKS**

teks yang akan disisipkan adalah lirik lagu dalam bahasa Inggris dan lirik lagu dalam bahasa Indonesia ke dalam gambar “makalah kripto.bmp”. Jika memasukan sinopsis novel akan memakan waktu sangat lama, karena banyaknya huruf yang ada dalam teks tersebut. Hasil penyisipan teks lirik lagu bahasa Inggris adalah sebagai berikut :



**gambar 6 – gambar “makalah kripto.bmp” sebelum disisipi teks bahasa Inggris**



**gambar 6 – gambar “makalah krypto.bmp” setelah disisipi teks bahasa Inggris**

Dari hasil penyisipan teks ke dalam gambar di atas, penulis mendapatkan nilai rms sebesar 0,01555825 dan nilai PSNR sebesar 84,3255802.

Berikut ini adalah hasil penyisipan teks lirik lagu bahasa Indonesia ke dalam gambar “makalah krypto.bmp” :



**gambar 7 – gambar “makalah krypto.bmp” sebelum disisipi teks bahasa Indonesia**



**gambar 8 – gambar “makalah krypto.bmp” sebelum disisipi teks bahasa Indonesia**

Dari hasil penyisipan teks ke dalam gambar di atas, penulis mendapatkan nilai rms sebesar 0,01740739 dan nilai PSNR sebesar 83,3501251.

#### IV. KESIMPULAN

Dari proses analisis di atas, penulis menarik beberapa kesimpulan yaitu :

1. Dalam teks bahasa Inggris huruf e adalah huruf yang paling sering muncul di dalam teks, diikuti oleh huruf t, a, o, i, dan n yang memiliki frekuensi berdekatan. Hal ini sama dengan tabel frekuensi untuk bahasa Inggris(tabel 1).
2. Dalam teks bahasa Indonesia huruf a adalah huruf yang paling sering muncul di dalam teks, diikuti oleh huruf n, dan i yang memiliki frekuensi yang berdekatan. Hal ini sama dengan tabel frekuensi untuk bahasa Inggris(tabel 1).
3. Dari data penyisipan teks bahasa Inggris dan bahasa Indonesia di atas (bab III) dapat ditarik kesimpulan bahwa teks bahasa Inggris lebih efektif jika disisipkan kedalam suatu gambar. Namun kedua teks tetap menunjukkan PSNR diatas 30. yang berarti gambar memiliki kualitas yang bagus atau perbedaan antara sebelum dan sesudah penyisipan sedikit perbedaanya.

## REFERENSI

<http://ashry-potter.blogspot.com/2007/10/sinopsis-harry-potter-and-deathly.html> tanggal akses 22 Maret 2011  
[http://www.wikisummaries.org/Harry\\_Potter\\_and\\_the\\_Deathly\\_Hallows](http://www.wikisummaries.org/Harry_Potter_and_the_Deathly_Hallows) tanggal akses 22 Maret 2011  
[www.justsomeslyrics.com/.../Nine-Ball-Hingga-Akhir-Waktu-Lyrics](http://www.justsomeslyrics.com/.../Nine-Ball-Hingga-Akhir-Waktu-Lyrics) tanggal akses 22 Maret 2011  
[www.justsomeslyrics.com/.../Christian-Bautista-Till-the-End-of-Time-Lyrics](http://www.justsomeslyrics.com/.../Christian-Bautista-Till-the-End-of-Time-Lyrics) tanggal akses 22 Maret 2011  
<http://id.wikipedia.org/wiki/Steganografi> tanggal akses 22 Maret 2011  
Slide kuliah “Kriptanalis” IF3058 Kriptografi

## 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, 29 April 2010



Agung DLGS 13508086