

# Implementasi Algoritma Base64 dan Algoritma Discrete Cosine Transform Dalam Penyisipan Gambar Terenkripsi Pada Audio Digital

M. Rian Warisman Sinaga, Guidio Leonarde Ginting

Program Studi Teknik Informatika, STMIK Budi Darma, Medan, Indonesia

Email: [1rianvenza00@gmail.com](mailto:1rianvenza00@gmail.com)

**Abstrak**—Jenis multimedia yang berkembang dan diketahui oleh semua kalangan yakni foto, video, gambar, bergerak hingga gambar dapat di sisipkan ke audio dan lain sebagainya. Sering terjadi pembajakan informasi atau data dalam jenis multimedia yang sifatnya rahasia terbongkar ke publik dan diketahui oleh khalayak ramai. Berdasar permasalahan tersebut, maka diperlukan suatu pengamanan informasi dalam bentuk gambar dengan menggunakan Kriptografi. Kriptografi merupakan pengetahuan ataupun keterampilan yang mengamati dan meneliti bagaimana cara mengenkripsi gambar yang di rahasia kan pemilik agar tetap aman dan tidak dapat di gandakan yang terjamin dan terjaga kerahasiaanya. Berdasarkan masalah tersebut dibutuhkan suatu algoritma base 64 yang memiliki proses enkripsi untuk dapat membantu mengamankan suatu gambar atau informasi yang bersifat rahasia. Algoritma DCT ini mampu untuk mengamankan suatu gambar atau informasi dengan keamanan yang sangat kuat.

**Kata Kunci:** Kriptografi, , Algoritma Base 64, Metode DCT

**Abstract**—Types of multimedia that are developed and known by all groups, namely photos, videos, images, moving to images can be inserted into audio and so forth. Piracy of information or data in the type of multimedia that is confidential is often revealed to the public and known to the public. Based on these problems, it is necessary to secure information in the form of images using Cryptography. Cryptography is knowledge or skill that observes and examines how to encrypt images that are in the owner's secret to remain safe and cannot be duplicated which is guaranteed and confidentiality is maintained. Based on these problems we need a base 64 algorithm that has an encryption process to be able to help secure an image or information that is confidential. DCT algorithm is able to liken an image or information with very strong security.

**Keywords:** Cryptography, Base64 Algorithm, DCT Method

## 1. PENDAHULUAN

Semakin berkembangnya teknologi di era sekarang semakin gampang pula untuk tenar di media sosial, beragam cara yang dilakukan masyarakat sekarang untuk membuat dirinya seperti idolanya atau artis, beberapa smartphone juga dapat membantu langkah awal untuk mengembangkan teknologi seperti mengganti atau menerapkan gambar pada audio, namun gambar tersebut hanya dapat muncul di smartphonanya sendiri, ketika audio tersebut di copykan atau di kirimkan pada smartphone lain, gambar yang telah di terapkan tersebut hilang dan tidak ikut terkirim atau tercopykan kesmartphone lain.

Enkripsi merupakan sebuah metode mengubah bentuk atau wujud yang tidak mudah dipahami begitu saja tanpa menggunakan pola atau kunci tertentu. Kata enkripsi berasal dari Yunani *kryptos* yang berarti bersembunyi atau rahasia. Dulu ketika masih banyak orang yang belum bisa membaca, menuliskan pesan rahasia dengan cara biasa. Pada tahun 700 sebelum masehi orang-orang seperti menulis pesan yang sesitif pada kulit yang dililit pada sebuah tongkat yang disebut *scytale*.

Permasalahan yang selama ini sering terjadi pelanggaran terhadap hak cipta pada gambar banyak terjadi sehingga penggandaan dilakukan secara bebas, pelanggaran tersebut sangat merugikan karena tidak mendapatkan persetujuan dari pemiliknya. Maka yang perlu dilakukan adalah gambar tersebut di enkripsi dengan cara mengubah susunan suatu gambar menjadi 4 sampai 8 bagian, lalu bagian-bagian gambar tersebut dirubah susunannya. Selanjutnya guna menyisipkan gambar ke audio adalah agar sebuah audio yang berbasis mp3 tidak terkena hak cipta (*copyright*).

Base64 adalah istilah umum untuk sejumlah skema pengkodean serupa yang mengkodekan data biner dan menerjemahkannya ke dalam representasi basis 64. Istilah Base64 berasal dari konten pengkodean MIME tertentu. Skema encoding base64 biasanya digunakan ketika ada kebutuhan untuk menyandikan data biner yang perlu disimpan dan ditransfer melalui media yang dirancang untuk menangani data tekstual. Hal ini untuk memastikan bahwa data tetap utuh tanpa perubahan selama pengiriman. Base64 digunakan umum dalam beberapa aplikasi termasuk email melalui MIME, dan penyimpanan data yang kompleks dalam XML.

Algoritma DCT (Discrete Cosine Transform) adalah salah satu algoritma yang dapat digunakan untuk melakukan kompresi sinyal ataupun gambar. Algoritma ini sangat mirip dengan Algoritma DFT (Discrete Fourier Transform), dimana jika pada algoritma ini, hanya fungsi kosinus yang digunakan dalam perhitungan angka kompleks.

Audio digital adalah reproduksi suara dari sinyal digital yang telah diubah keasalnya menjadi sinyal analog, perekaman suara digital dengan cara pengkodean angka biner hasil dari perubahan sinyal suara analog dengan bantuan frekuensi sampling. Musik digital bisa juga berasal dari suara sintetis, contoh *peralatan sumber suara sintetis MIDI* merupakan sumber suara digital berbagai instrumen musik yang bisa dimainkan oleh pemusik.

Bentuk penyimpanan sinyal digital dalam media berbasis teknologi komputer. Format digital dapat menyimpan data dalam jumlah besar.

Adapun Penelitian yang dilakukan oleh Azis pratama nugraha, ISSN:2302-7339 Vol. 13 No. 1 Yang berjudul “Penerapan kriptografi base 64 untuk keamanan URL (uniform resource location) website dari serangan sql injection, pada penelitian tersebut algoritma base 64 digunakan untuk melakukan aksi SQL Injection. Salah satu cara yang dapat digunakan untuk mengamankan suatu website dari serangan SQL injection adalah dengan ilmu kriptografi

## 2. METODOLOGI PENELITIAN

### 2.1 Kriptografi

*Kriptografi* (Cryptography) berasal dari bahasa Yunani yaitu “*Cryptos*” artinya “*secret*” (rahasia) dan “*graphein*” artinya “*writing*” (tulisan). Jadi, *Kriptografi* berarti “*secret writing*” (tulisan rahasia). *Kriptografi* adalah ilmu dan seni untuk menjaga keamanan pesan. (*Cryptography is the art and science of keeping message secure*). data atau informasi yang dapat dibaca dan dimengerti maknanya disebut *plaintext*. *Plaintext* yang tersandi disebut *ciphertext*. *Ciphertext* harus dapat ditransformasikan kembali menjadi *plaintext* semula agar pesan yang diterima bisa dibaca.

### 2.2 Algoritma Base64

Transformasi base64 merupakan salah satu algoritma untuk encoding dan decoding suatu data ke dalam format ASCII, yang didasarkan pada bilangan dasar 64 atau bisa dikatakan sebagai salah satu metoda yang digunakan untuk melakukan encoding (penyandian) terhadap data binary. Karakter yang dihasilkan pada transformasi base64 ini terdiri dari A..Z, a..z dan 0..9, serta ditambah simbol “+” dan “/” serta satu buah karakter sama dengan (=) di dua karakter terakhir yang dipakai untuk pengisian pad atau dengan kata lain penyesuaian dan menggenapkan data binary. Adapun tahapan-tahapan encoding menggunakan algoritma base 64 adalah sebagai berikut:

1. Mengkonversi karakter ke biner.
2. Perhatikan dan pastikan bahwa ada 24 bit.
3. Mengkonversi 24 bit dari tiga kelompok 8 bit ke empat kelompok 6 bit.
4. Convert masing-masing empat kelompok 6 bit ke desimal.
5. Gunakan masing-masing desimal untuk mencari kode karakter pada index base 64.

Adapun tahapan-tahapan decoding menggunakan algoritma base 64 sebagai berikut:

1. Mengkonversikan karakter base64 ke biner dengan menggunakan 6 bit
2. Konversi 24 bit dari empat kelompok 6 bit ke tiga kelompok 8 bit.
3. Konversi masing-masing tiga kelompok 8 bit ke decimal
4. Gunakan masing-masing tiga desimal untuk mencari karakter ASCII untuk nilai yang ada [3].

### 2.3 Metode Discrete Cosine Transform

Transformasi kosinus diskrit (discrete cosine transform) sering disingkat DCT mirip dengan transformasi fourier hanya saja DCT menggunakan komponen sinus saja. DCT telah menjadi pilihan sebagai dasar algoritma kompresi JPEG dan MPEG. DCT mempunyai dua sifat utama untuk kompresi citra dan video yaitu [4]:

1. Mengkonsentrasikan energi citra ke dalam sejumlah kecil koefisien (energi compaction).
2. Meminimalkan saling ketergantungan diantara koefisien-koefisien (decorrelation).

Keuntungan DCT antara lain:

1. DCT (Discrete Cosine Transform) menghitung kuantitas bit-bit image dimana pesan tersebut disembunyikan didalamnya. Walaupun image yang dikompresi dengan lossy compression akan menimbulkan kecurigaan karena perubahan LSB akan terlihat jelas, pada metode ini hal ini tidak akan terjadi karena metode ini terjadi di domain frekuensi di dalam image.

Kekurangan DCT antara lain:

1. Tidak tahan terhadap perubahan suatu objek dikarenakan pesan mudah dihapus karena lokasi penyisipan data dan pembuatan data dengan metode DCT diketahui.

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisa masalah bertujuan untuk mencari dan menyelesaikan masalah tersebut untuk mencapai sistem yang baik agar didapatnya hasil yang akurat. permasalahan yang di analisa adalah bagaimana cara mengenkripsi gambar dan menyisipkannya pada audio. seiring dengan kemajuan teknologi komputerisasi, maka semakin banyak terjadi penyalahgunaan teknologi tersebut seperti halnya dalam melakukan pembajakan atau penggandaan suatu gambar.

Dalam pengamanan suatu gambar dengan format menggunakan kriptografi maka diperlukannya sebuah kunci. Gambar yang telah disimpan akan disandikan terlebih dahulu dengan menggunakan sebuah kunci yang

hanya dapat diketahui oleh orang yang menyimpannya saja. Kunci tidak boleh disimpan ke dalam *database* agar kerahasiannya tetap terjaga dari orang luar yang tidak memiliki akses.

**3.1 Penerapan Algoritma Base64**

Transformasi Base64 merupakan salah satu algoritma untuk encoding dan decoding suatu data ke dalam format ASCII, yang didasarkan pada bilangan dasar 64 atau bisa dikatakan sebagai salah satu metoda yang digunakan untuk melakukan encoding (penyandian) terhadap data binary.

Kunci base 64 menggunakan peoses yang berulang yang disebut dengan ronde. Teknik encoding Teknik encoding Base64 sebenarnya sederhana, jika ada satu (string) bytes yang akan disandikan ke Base64 maka caranya adalah:

- a. Pecah string bytes tersebut ke per-3 bytes.
- b. Gabungkan 3 bytes menjadi 24 bit. Dengan catatan 1 bytes = 8 bit, sehingga  $3 \times 8 = 24$  bit.
- c. Lalu 24 bit yang disimpan di-buffer (disatukan) dipecah-pecah menjadi 6 bit, maka akan menghasilkan 4 pecahan.
- d. Masing masing pecahan diubah ke dalam nilai decimal, di mana maksimal nilai 6 bit dalah 63.
- e. Terakhir, jadikan nilai nilai desimal tersebut menjadi indeks untuk memilih karakter penyusun dari base64 dan maksimal adalah 63 atau indeks ke 64

Untuk lebih jelasnya, berikut adalah contoh, misalkan mempunyai plaintext : encode dilakukan dengan metode base64 yang di mana dilakukan mencari kode ASCII yang dimana kode ASCII tersebut masing-masing memiliki panjang 1 karakter 8bit yang dimana 8bit d digabungkan menjadi 24 bit dari 24 bit di pecah menjadi 6bit maka diperoleh ciphertext sebagai berikut : U=85, P=80, I=73, -=45, Y=89, P=80, T=84, K=75. Di ambil 3 karkater terdepan yaitu UPI untuk di encode menggunakan base64 Kurangi 85 dengan 64 Karena 85 bisa dikurangi dengan 64 maka kita tuliskan 1.  $85 - 64 = 21$ . Kemudian hasil 21 dikurangkan dengan 32. Karena 21 tidak bisa dikurangi dengan 32, maka kita tuliskan 0.  $21 \div 32 = 1,5 - 8 = 0, 5 - 4 = 1, 1 - 2 = 0, 1 - 1 = 1$ . Sehingga dari nilai 85 akan terbentuk bilangan 1010101. Karena hanya ada 7 bilangan maka kita tambahkan 0 di depan menjadi 01010101. Sehingga biner 8 bit dari U.  $85 \div 256 = 0,331953125$   $\times 256 = 85$   $101010101 = 7$  bit + 0 di depan sehingga menjadi 0101010101=U  $80 \div 256 = 0,3125$   $\times 256 = 80$   $01010000 = 7$  bit + 0 di depan sehingga menjadi 01010000=P  $73 \div 256 = 0,28515625$   $\times 256 = 73$   $01001001 = 7$  bit + 0 di depan sehingga menjadi 01001001=I Setelah dapat biner dari masing-masing huruh gabungkan 8bit menjadi 24bit 010101010101000001001001 = 24bit. 24bit di pecah menjadi 6bit sehingga menjadi: 010101=21 010101=21 000001=1 001001=9 Jadikan nilai – nilai tersebut untuk memilih karakter penyusun dari base64 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 Z abcdefghijklmnopqrstuvwxyz0123456789+/ di mana [A = 0], maka atau Base64Char[0] = “A” 21=V, 21=V, 1=B, 9=J Jadi encode dari UPI=VVBJ Setelah itu akan di encode karakter -YP dengan cara yang sama -=45, Y=89, P=80  $45 \div 256 = 0,17578125$   $\times 256 = 45$   $00101101 = 7$  bit + 0 di depan sehingga menjadi 00101101 = - 89  $25 \div 256 = 0,09765625$   $\times 256 = 25$   $01011001 = 7$  bit + 0 di depan sehingga menjadi 01011001 = Y .

Transformasi kosinus diskrit (discrete cosine transform) sering disingkat DCT mirip dengan transformasi fourier, hanya saja DCT menggunakan komponen sinus saja. DCT telah menjadi pilihan sebagai dasar algoritma kompresi JPEG dan MPEG.

Gambar dibagi menjadi blok, dan masing – masing blok memiliki 8 x 8 pixel.

Original =

154	123	123	123	123	123	123	136
192	180	136	154	154	154	136	110
254	198	154	154	180	154	123	123
239	180	136	180	180	166	123	123
180	154	136	167	166	149	136	136
128	136	123	136	154	180	198	154
123	105	110	149	136	136	180	166
110	136	123	123	123	136	154	136

Gambar 1. Matriks DCT

Data matriks original dikurangi dengan 128 karena algoritma DCT bekerja pada rentang -128 sampai 127 sesuai dengan ketentuan pengolahan citra berwarna.

M =

26	-5	-5	-5	-5	-5	-5	8
64	52	8	26	26	26	8	-18
126	70	26	26	52	26	-5	-5
111	52	8	52	52	38	-5	-5
52	26	8	39	38	21	8	8
0	8	-5	8	26	52	70	26
-5	-23	-18	21	8	8	52	38
-18	8	-5	-5	-5	8	26	8

Gambar 2. Matriks DCT

Buat dan cari nilai untuk matriks DCT untuk matrik T dan buat matrik transposenya untuk matrik T t. Maka dengan men akan rumusan matriks diatas dapat dihitung nilai matriks T mulai dari T (c,0) , sampai T (7, 7). Maka dari perhitungan diatas didapatkan nilai untuk matriks T dan matriks transpose T adalah sebagai berikut

$$T = \begin{bmatrix} 0.3536 & 0.3536 & 0.3536 & 0.3536 & 0.3536 & 0.3536 & 0.3536 & 0.3536 \\ 0.4904 & 0.4157 & 0.2778 & 0.0975 & -0.0975 & -0.2778 & -0.4157 & -0.4904 \\ 0.4619 & 0.1913 & -0.1913 & -0.4619 & -0.4619 & -0.1913 & -0.1913 & 0.4619 \\ 0.4157 & -0.0975 & -0.0904 & -0.2778 & -0.2778 & 0.0904 & 0.0975 & -0.4157 \\ 0.3536 & -0.3536 & -0.3536 & 0.3536 & 0.3536 & -0.3536 & -0.3536 & -0.3536 \\ 0.2778 & -0.4904 & 0.0975 & 0.4157 & -0.4157 & -0.0975 & -0.4904 & -0.2778 \\ 0.1913 & -0.4619 & 0.4619 & -0.1913 & -0.1913 & 0.4619 & -0.4619 & 0.1913 \\ 0.0975 & -0.2778 & 0.4157 & -0.4904 & 0.4904 & -0.4157 & 0.2778 & -0.0975 \end{bmatrix}$$

$$T^t = \begin{bmatrix} 0.3536 & 0.4904 & 0.4619 & 0.4157 & 0.3536 & 0.2778 & 0.1913 & 0.0975 \\ 0.3536 & 0.4157 & 0.1913 & -0.0975 & -0.3536 & -0.4904 & -0.4619 & -0.2778 \\ 0.3536 & 0.2778 & -0.1913 & -0.0904 & -0.3536 & 0.0975 & 0.4619 & 0.4157 \\ 0.3536 & 0.0975 & -0.4619 & -0.2778 & 0.3536 & 0.4157 & -0.1913 & -0.4904 \\ 0.3536 & -0.0975 & -0.4619 & -0.2778 & 0.3536 & -0.4157 & -0.1913 & 0.4904 \\ 0.3536 & -0.2778 & -0.1913 & 0.0904 & -0.3536 & -0.0975 & 0.4619 & -0.4157 \\ 0.3536 & -0.4157 & -0.1913 & 0.0975 & -0.3536 & -0.4904 & -0.4619 & 0.2778 \\ 0.3536 & -0.4904 & 0.4619 & -0.4157 & -0.3536 & -0.2778 & 0.1913 & -0.0975 \end{bmatrix}$$

Gambar 3. Nilai matriks

Dengan menggunakan persamaan DCT, cari matriks D dimana matriks D akan digunakan untuk kuantisasi lanjut.

$$D = T \cdot Z \text{ Dimana } Z = M \cdot T^t \text{ } Z(k,0) = 0.3536 (xk_0 + xk_1 + xk_2 + xk_3 + xk_4 + xk_5 + xk_6 + xk_7) \text{ } Z(k,1) = 0.4904(xk_0 - xk_7) + 0.4157(xk_1 - xk_6) + 0.2778(xk_2 - xk_5) + 0.0975(xk_3 - xk_4) \text{ } Z(k,2) = 0.4619(xk_0 + xk_7) + 0.1919(xk_1 + xk_6) - 0.1913(xk_2 + xk_5) - 0.4619(xk_3 + xk_4) \text{ } Z(k,3) = 0.4157(xk_0 - xk_7) - 0.0975(xk_1 - xk_6) - 0.4904(xk_2 - xk_5) - 0.2778(xk_3 - xk_4) \text{ } Z(k,4) = 0.3535(xk_0 + xk_7) - 0.3536(xk_1 + xk_6) - 0.3536(xk_2 + xk_5) + 0.3536(xk_3 + xk_4) \text{ } Z(k,5) = 0.2778(xk_0 - xk_7) - 0.4904(xk_1 - xk_6) + 0.0975(xk_2 - xk_5) + 0.4157 (xk_3 - xk_4) \text{ } Z(k,6) = 0.1913(xk_0 + xk_7) - 0.4619(xk_1 + xk_6) + 0.4619(xk_2 + xk_5) - 0.1913(xk_3 + xk_4) \text{ } Z(k,7) = 0.0975(xk_0 - xk_7) - 0.2778(xk_1 + xk_6) + 0.4175(xk_2 - xk_5) - 0.4904 (xk_3 - xk_4) \text{ } \text{Dimana } k = 0, 1, 2, \dots, 7$$

$$Z = \begin{bmatrix} 1.4 & 8.83 & 20.32 & 7.48 & 22.63 & 5 & 8.42 & 1.76 \\ 67.9 & 53.5 & 2.24 & 36.62 & 1.41 & -0.55 & -13.16 & -11.71 \\ 111.7 & 92.88 & 22,39 & 54.37 & 28.99 & -11.2 & 2.22 & 4.69 \\ 107.1 & 72.25 & 1.14 & 57.38 & 41.37 & 1.35 & -0.08 & -16.1 \\ 70.7 & 25.55 & -6.88 & 22.63 & 26.17 & 2.54 & -5.56 & -6.6 \\ 65.4 & -56.11 & 2.28 & 28.19 & -26.17 & 10.14 & -15.85 & -0.18 \\ 28.6 & -10.54 & 9.33 & -1.42 & 15.2 & 4.3 & -17.25 & -0.54 \\ 6 & -23.84 & -0.04 & -2.67 & -20.15 & 0.34 & -14.32 & -2.94 \end{bmatrix}$$

Gambar 4. Nilai matriks

$$D = T Z \text{ } D(0,k) = 0.3536 (z_0k + z_1k + z_2k + z_3k + z_4k + z_5k + z_6k + z_7k) \text{ } D(1,k) = 0.4904(z_0k - z_7k) + 0.4157(z_1k - z_6k) + 0.2778(z_2k - z_5k) + 0.0975(z_3k - z_4k) \text{ } D(2,k) = 0.4619(z_0k + z_7k) + 0.1919(z_1k + z_6k) - 0.1913(z_2k + z_5k) - 0.4619(z_3k + z_4k) \text{ } D(3,k) = 0.4157(z_0k - z_7k) - 0.0975(z_1k - z_6k) - 0.4904(z_2k - z_5k) - 0.2778(z_3k - z_4k) \text{ } D(4,k) = 0.3535(z_0k + z_7k) - 0.3536(z_1k + z_6k) - 0.3536(z_2k + z_5k) + 0.3536(z_3k + z_4k) \text{ } D(5,k) = 0.2778(z_0k - z_7k) - 0.4904(z_1k - z_6k) + 0.0975(z_2k - z_5k) + 0.4157 (z_3k - z_4k) \text{ } D(6,k) = 0.1913(z_0k + z_7k) - 0.4619(z_1k + z_6k) + 0.4619(z_2k + z_5k) - 0.1913(z_3k + z_4k) \text{ } D(7,K) = 0.0975(z_0k - z_7k) - 0.2778(z_1k + z_6k) + 0.4175(z_2k - z_5k) - 0.4904 (z_3k - z_4k)$$

Matriks D sekarang berisi dengan koefisien DCT, dimana data yang terletak pada kiri atas merupakan korelasi dari frekuensi - frekuensi rendah dari data original. Sedangkan yang terletak pada kanan bawah

merupakan korelasi dari frekuensi – frekuensi tinggi dari data original. Setelah itu lakukan proses kuantisasi dengan Quality Level 50.

$$D = \begin{bmatrix} 162.3 & 40.6 & 20 & 72.3 & 30.3 & 12.5 & -19.7 & -11.5 \\ 30.5 & 108.4 & 10.5 & 32.3 & 27.7 & -15.5 & 18.4 & -2 \\ -94.1 & -60.1 & 12.3 & -43.4 & -31.3 & 6.1 & -3.3 & 7.1 \\ -38.6 & -83.4 & -5.4 & -22.2 & -13.5 & 15.5 & -1.3 & 3.5 \\ -31.3 & 17.9 & -5.5 & -12.4 & 14.3 & -6 & 11.5 & -6 \\ -0.9 & -11.8 & 12.8 & 0.2 & 28.1 & 12.6 & 8.4 & 2.9 \\ 4.6 & -2.4 & 12.2 & 6.6 & -18.7 & -12.8 & 7.7 & 12 \\ -10 & 11.2 & 7.8 & -16.3 & 21.5 & 0 & 5.9 & 10.7 \end{bmatrix}$$

$$Q_{50} = \begin{bmatrix} 16 & 11 & 10 & 16 & 24 & 40 & 51 & 61 \\ 12 & 12 & 14 & 19 & 26 & 58 & 60 & 55 \\ 14 & 13 & 16 & 24 & 40 & 57 & 69 & 56 \\ 14 & 17 & 22 & 29 & 51 & 87 & 80 & 62 \\ 18 & 22 & 37 & 56 & 68 & 109 & 103 & 77 \\ 24 & 35 & 55 & 64 & 81 & 104 & 113 & 92 \\ 49 & 64 & 78 & 87 & 103 & 121 & 120 & 101 \\ 72 & 92 & 95 & 98 & 112 & 100 & 103 & 99 \end{bmatrix}$$

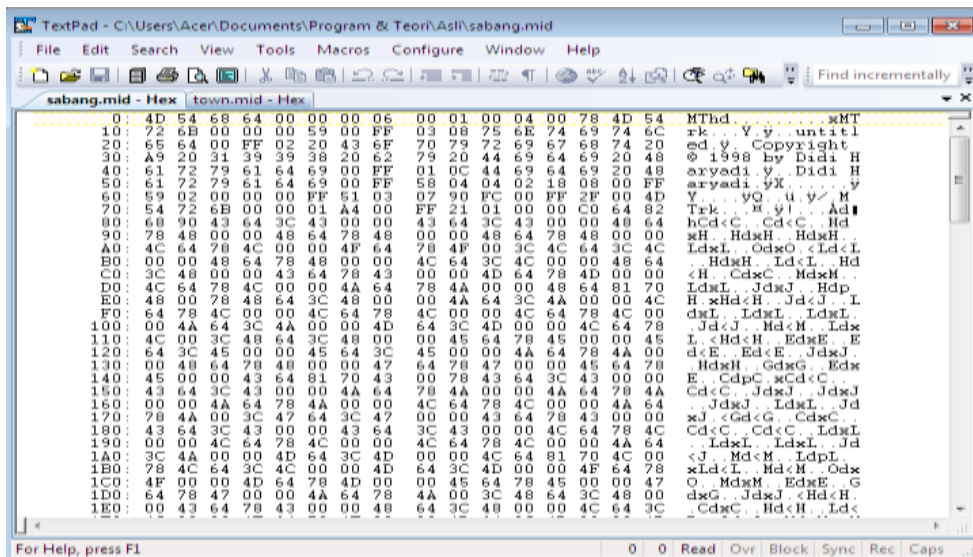
Gambar 5. Nilai Matriks

3.2 Proses Penyediaan File Audio Dengan Metode DCT

Penyisipan gambar dengan DCT bekerja dengan cara :

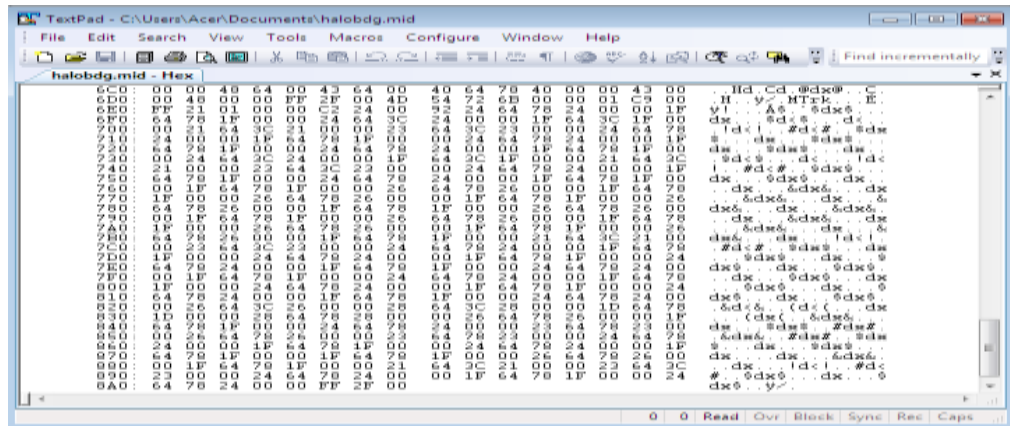
1. Gambar diubah menjadi sinyanya yang sama dengan sinyanya dari file Audio yaitu mengubah gambar menjadi bilangan hexadecimal.
2. Proses keduanya adalah proses modulasi yaitu proses untuk mengacak gambar dengan cara menggabungkan gambar dengan kunci sebagai bilangan acaknya. Dalam hal ini kunci juga diubah menjadi bilangan hexadecimal lalu selanjutnya gambar rahasia akan dimodulasi dengan kunci menggunakan fungsi XOR (Excluding OR).
3. Menyisipkan gambar yang telah dimodulasi dengan kunci yang telah diubah menjadi bilangan hexadecimal pada posisi paling akhir suatu nilai chunk pada file Audio dikarenakan posisi akhir adalah dimana biasanya kekuata suara pada musik melemah.

Dengan menggunakan software TeksPad, kita dapat melihat suatu nilai chunk dalam file Audio. Sebagai contoh, seperti pada gambar 6. dibawah ini



Gambar 6. Contoh Chunk pada File Audio

Penjelasan berikut ini menerangkan cara kerja dari proses penyisipan yaitu proses pertama dalam melakukan penyisipan gambar rahasia dalam metode DCT Adalah mengubah gambar kedalam bilangan hexadecimal. Sebagai contoh segmen suatu gambar rahasia berupa karakter “A%C” yang akan sisipkan kedalam *File Audio* dengan nama halobdg mid dengan kunci atau bilanga acak “121”



Gambar 7. File Audio Sebelum Tersisipkan Gambar

Gambar rahasia diubah kedalam bentuk *biner* lalu kedalam bentuk *hexadecimal* yaitu :

- A = 01000001 = 41
- % = 00100101 = 25
- C = 01000011 = 43

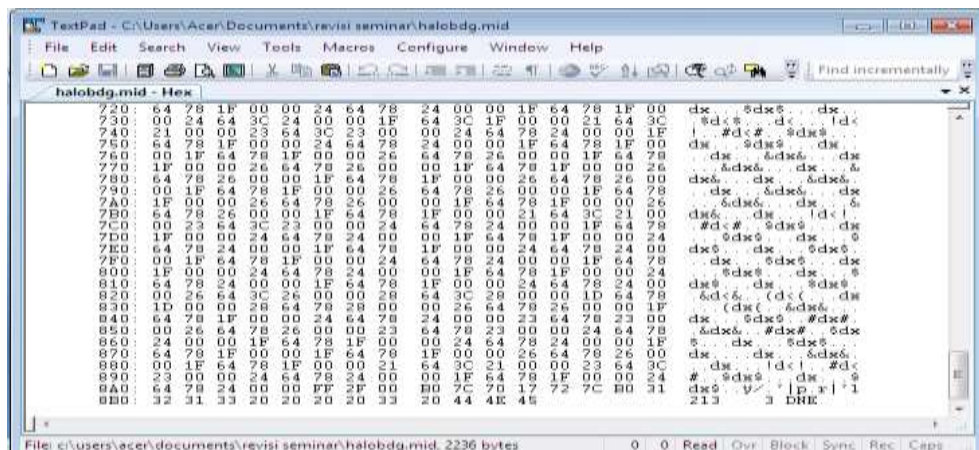
Kunci atau bilangan acak juga diubah kedalam bentuk *biner* lalu kedalam bentuk *Hexadecimal* yaitu :

- 1 = 00110001 = 31
- 2 = 00110010 = 32
- 1 = 00110001 = 31

Proses kedua adalah proses memodulasi gambar dengan kunci menggunakan fungsi XOR (Exclusive OR)

- Katakter(1) = A XOR 1
- = 01000001 XOR 00110001
- = 01110000
- Hex = 70
- Katakter(2) = % XOR 2
- = 00100101 XOR 00110010
- = 00010111
- Hex = 17
- Katakter(3) = C XOR 1
- = 01000011 XOR 00110001
- = 01110010
- Hex = 72

Maka akan dihasilkan = “70 17 72”. Hasil dari proses modulasi inilah yang kemudian disipkan kedalam *file audio*. Proses terakhir adalah proses penyisipan bit-bit gambar yang sebelumnya telah dimodulasi disipkan pasda akhir nilai *chunk file audio*. Gambar berikut ini merupakan ilustrasi dari penyisipan gambar rahasia kedalam nilai *chunk file audio*.



Gambar 8. File Audio Setelah Tersisipkan Gambar

Setelah penanda bahwa suatu *File audio* telah tersisipkan gambar yaitu adanya tanda “[” (7C) sebagai penanda diawal dari gambar teks didalam *file audio*.

### 3.3 Analisa Ekstrasi Gambar

Proses ekstrasi adalah kebalikn dari proses penyisipan. Ekstrasi gambar dengan metode DCT bekerja dengan cara:

1. Mencari dimana posisi gambar yang berada didalam *file audio* dengan tanda “[” (7C) yang telah dinerilkan pada proses penyisipan sebagai penanda adanya gambar yang telah tersisipkan didalam *file audio* tersebut.
2. Setelah posisi ditemukan lalu gambar diubah menjadi karakter lagi dengan cara melakukan demodulasi terhadap gambar yang telah ditemukan proses demodulasi dilakukan dengan menggunakan fungsi XOR (Exclusive OR). Dilakukan dari *file audio* makan gambar pun bisa dibaca ole pengguna.

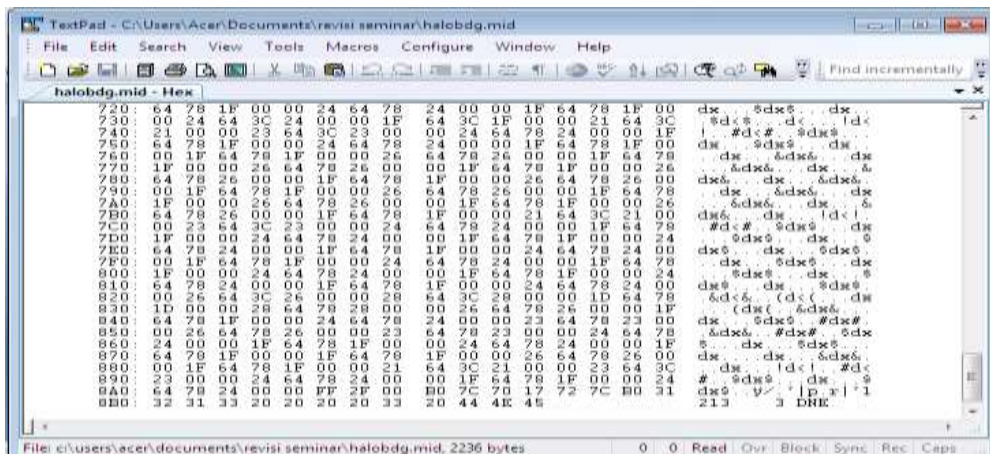
Penjelasan berikut ini menerangkan cara bekerja dari proses pengekstrakan yaitu proses pertama dalam melakukan pengekstrakan gambar rahasia dalam metode DCT adalah mencari dimana posisi gambar tersebut berada dengan tanda “[”(7C) sebagai penanda.

Proses kedua adalah setelah posisi gambar ditemukan, gambar tersebut diubah kembali kedalam bentuk karakter dengan cara didemodulasi menggunakan fungsi XOR (Exclusive OR) dengan kunci yang sama dengan kunci saat penyisipan sehingga gambar tersebut dapat kembali dibaca.

Gambar yang tersisip didalam *file audio* adalah “70 17 72” dan kunci yang diberikan saat penyisipan adalah “121” maka proses demodulasinya adalah seperti berikut :

70 XOR 1 = 01110000 XOR 00110001  
 = 01000001  
 Hex = 41 →  
 17 XOR 2 = 00010111 XOR 00110010  
 = 00100101  
 Hex = 25 →  
 72 XOR 1 = 01110010 XOR 00110001  
 = 01000011  
 Hex = 43 →

Maka didapat kembali gambar teks yang tadinya tersisip pada *file audio* yaitu “A%C”. Setelah gambar teks terekstrak *file audio MIDI* tidak akan kembali kebentuk aslinya seperti sebelum tersisip gambar namun gambar akan tetap ada didalam *file audio* tersebut, tampak seperti berikut :



Gambar 9. File Audio Setelah Diekstrak

## 4. KESIMPULAN

Dari hasil perancangan dan pembuatan program aplikasi kriptografi dengan algoritma Base 64 dan metode Discrete Cosine Transform (DCT) ini, dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Dari hasil yang telah dilakukan membuktikan bahwa aplikasi dapat melindungi file dengan membuatnya tidak dapat dibuka secara normal walaupun membuk dengan open with.
2. Hasil percobaan selanjutnya dengan menyisipkan gambar kedalam audio agar gambar tidak dapat di copy paste oleh sembarang orang.
3. File dapat terlindungi dengan aman dan tidak rusak dengan catatan tidak dilakukan cropping, penambahan kontras, dan pengurangan kontras.

## REFERENCES

- [1] Ariyus,Dony, “KRIPTOGRAFI Keamanan Data Dan Komunikasi”, 2006, Graha Ilmu, Yogyakarta.
- [2] A. P. Nugraha, E. Gunadhi, J. Algoritma, S. Tinggi, and T. Garut, “PENERAPAN KRIPTOGRAFI BASE 64 UNTUK KEAMANAN URL ( UNIFORM RESOURCE LOCATOR ) WEBSITE DARI SERANGAN SQL INJECTION,” pp. 491–498, 2004.
- [3] R. Syahputra, “KOMPRESI FILE VIDEO MP4 DENGAN MENGGUNAKAN METODE,” pp. 52–57, 2016.
- [4] P. Kombinasi, A. Base, D. A. N. Rot, P. M. Ildrem, P. T. Informatika, and F. Teknik, “Penerapan kombinasi algoritma base64 dan rot47 untuk enkripsi database pasien rumah sakit jiwa prof. dr. muhammad ildrem,” pp. 146–151.
- [5] Arsyad, azhar. 2013. Media Pembelajaran.Jakarta: PT Raja Grafindo Persada 2003. Pemanfaatan Media Audio dan Radio Untuk Pendidikan, Pusat Teknologi Komunikasi Pendidikan dan Kebudayaan, Jakarta.
- [6] Hondro, R. K., & Nurcahyo, G. W. (2018). Analisis dan Perancangan Sistem yang Menerapkan Algoritma Triangle Chain Cipher (TCC) untuk Enkripsi Record Tabel Database.
- [7] Zebua, T., Hondro, R. K., & Ndruru, E. Message Security on Chat App based on Massey Omura Algorithm. IJISTECH (International Journal Of Information System & Technology), 1(2), 16-23.
- [8] Hondro, R. K. Aplikasi Enkripsi dan Dekripsi SMS dengan Algoritma Zig Zag Cipher pada Mobile Phone Berbasis Android. Pelita Informatika: Informasi dan Informatika, 10(3).