**TIN: Terapan Informatika Nusantara**
Vol 1, No 9, Februari 2021, Hal 430-437
ISSN 2722-7987 (Media Online)
Website https://ejurnal.seminar-id.com/index.php/tin

# Implementasi Algoritma *Skipjack* Dalam Pengamanan File Video

**Rina Wanty Lumban Gaol**

Prodi Teknik Informatika, Universitas Budi Darma, Medan, Indonesia
Email: wantyrina41@gmail.com

**Abstrak**−Masalah yang terdapat pada ruang lingkup video adalah dimana video yang bersifat privasi tersebut dapat ditonton oleh orang yang tidak berhak jika file video tanpa pengamanan. Apabila terjadi suatu pembobolan dan pencurian informasi suatu data penting dalam sebuah file video tersebut, maka akan merugikan pihak yang berkepentingan. Oleh karena itu, dibutuhkan suatu sistem aplikasi untuk dapat mengamankan file video tersebut. Untuk meminimalisir hal ini maka diperlukan pengamanan tingkat kedua yaitu dengan mengacak video tersebut sehingga informasi visual dari video tersebut tidak dapat terlihat oleh orang yang tidak memiliki kunci. Maka informasi dalam file video tersebut di ubah dalam bentuk kode atau isyarat dimana kode inilah yang akan dimanipulasi. Dengan demikian penulis merasa file video perlu diamankan dengan pengamanan yang baik. Sehingga perlu membuat enkripsi dan dekripsi pada file video.Algoritma skipjack salah satu algoritma kriptografi yang dapat digunakan untuk mengamankan file video. Algoritma skipjack merupakan algoritma elektronik codebook 64-bit yang merubah 64-bit blok masukkan menjadi 64-bit blok keluaran. Parameter yang digunakan untuk enkripsi adalah 80-bit kunci, dan mempunyai 32 putaran untuk proses enkripsi dan deskripsi. Penelitian ini menguraikan bagaimana pengamanan file video berdasarkan algoritma skipjack.

**Kata Kunci:** Kriptografi; Algoritma Skipjack; File Video

**Abstract**−The problem that lies within the scope of the video is where the privacy video can be watched by unauthorized people if the video file is unsecured. In the event of a burglary and theft of important data information in a video file, it will be detrimental to interested parties. Therefore, we need an application system to be able to secure the video file. To minimize this, a second level of security is needed by scrambling the video so that the visual information from the video cannot be seen by people who do not have a key. Then the information in the video file is changed in the form of codes or signals where this code will be manipulated. Thus the authors feel the video files need to be secured with good security. So it is necessary to make encryption and decryption on video files. The skipjack algorithm is one of the cryptographic algorithms that can be used to secure video files. The skipjack algorithm is a 64-bit codebook electronic algorithm that changes a 64-bit input block to a 64-bit output block. The parameters used for encryption are 80-bit keys, and have 32 rounds for the encryption and description process. This study describes how to secure video files based on the skipjack algorithm.

**Keywords**: Cryptography; Skipjack Algorithm; Video File

## 1. PENDAHULUAN

Saat ini siapa saja dapat membuat video asalkan memiliki perangkat pembuat video misalnya menggunakan *smartphone*. Namun, setiap *smartphone* memiliki kapasitas terbatas sehingga memungkinkan untuk menyimpannya kedalam suatu drive yang memiliki kapasitas lebih besar misalnya kedalam *google drive*. Seperti yang sudah kita ketahui bahwa setiap *smartphone* memiliki satu akun *google*, dimana akun tersebut bisa digunakan untuk masuk ke akun *google* lainnya seperti *google drive*, *google maps*, dan lain sebagainya. Ada kalanya file video yang dimasukkan dalam *google drive* tersebut bersifat *private* atau rahasia sehingga hanya pemilik akunlah yang bisa membuka *google drive* tersebut dengan *password* yang telah terdaftar. Akun *google* menggunakan cara *single sign on* yaitu sekali *login* dapat membuka semua akun *google* yang dimiliki.

Oleh karena itu apabila *username* dan *password* salah satu akun diketahui oleh pihak lain maka pihak tersebut dapat membuka semua akun yang lainnya. Hal ini sangat merugikan tak terkecuali jika terdapat rekaman video yang bersifat pribadi yang disimpan di *drive* tersebut. Untuk meminimalisir hal ini maka diperlukan pengamanan tingkat kedua yaitu dengan mengacak video tersebut sehingga informasi visual dari video tersebut tidak dapat terlihat oleh orang yang tidak memiliki kunci.Untuk itu dibutuhkan pengamanan file video yang berada dalam google *drive* tersebut supaya tingkat keamanannya lebih terjamin. Maka informasi dalam file video tersebut di ubah dalam bentuk kode atau isyarat dimana kode inilah yang akan dimanipulasi.

## 2. LANDASAN TEORI

### 2.1 Algoritma Skipjack

Skipjack memiliki blok data masukan *(Plaintext)* berukuran 64 bit yang kemudian data tersebut diubah menjadi kumpulan blokblok data yang berukuran 64 bit yang diproses dengan kunci yang sama untuk menghasilkan *chipertext.* Kunci yang digunakan berukuran 80 bit. Dalam proses enkripsi dan dekripsinya *skipjack* memiliki 32 putaran artinya algoritma utamanya diputar sebayak 32 kali untuk menghasilkan *chipertext*.Dalam Skipjack terdapat beberapa istilah yang digunakan yaitu antara lain:

a. *Word* : berisi 16 bit
b. *Byte* : berisi 8 bit
c. X.Y : XOR dari X dan Y

**TIN: Terapan Informatika Nusantara**
Vol 1, No 9, Februari 2021, Hal 430-437
ISSN 2722-7987 (Media Online)
Website https://ejurnal.seminar-id.com/index.php/tin

*Skipjack* mengenkripsi data sebanyak 4 *word* (terdiri atas 8 byte, 1byte = 16 bit). *Skipjack* mempunyai 2 aturan diantaranya adalah Rule A dan Rule B, aturan ini digunakan secara bergantian dalam proses enkripsi untuk mengubah *plaintext* menjadi *chipertext* dan dalam proses dekripsi untuk mengubah *chipertext* menjadi *plaintext.* Terdapat dua tipe putaran dalam skipjack cipher yang disebut dengan *stepping rule*.Kedua tipe tersebut adalah :

Tipe A :
1. Upablok W1 dienkripsi dengan fungsi permutasi G yang adalah empat putaran feistel cipher biasa.
2. Hasil enkripsinya dan nomor putaran yang bertambah dari satu sampai dengan 32, di xor dengan upablok W4.
3. Setiap upablok dirotasi W1 ke W2, W2 ke W3, W3 ke W4, dan W4 ke W1.

Tipe B :
1. Upablok W2 di-xor dengan W1 dan nomor putaran.
2. W1 dienkripsi dengan fungsi permutasi G.
   Setiap upablok dirotasi W1 ke W2, W2 ke W3, W3 ke W4, dan W4 ke W1

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisa masalah dilakukan untuk mendapatkan solusi dalam menyelesaikan permasalahan yang telah dijelaskan pada bab sebelumnya yang bertujuan untuk mencapai sistem yang baik agar mendapatkan hasil yang akurat. Adapun masalah yang diangkat penulis dalam penelitian ini adalah bagaimana mengamankan file video dengan menggunakan algoritma *skipjack.* File video format MP4 merupakan sebuah *format file* yang umumnya digunakan untuk *format file* pada audio dan juga video. Selain itu, juga bisa digunakan untuk menyimpan *subtitle* dan bahkan gambar, yang bersifat rahasia maka diperlukan sebuah pengamanan.

### 3.1 Kunci Algoritma Skipjack

Kunci pada algoritma *skipjack* merupakan kunci simetri. Proses pengolahan kunci pada metode *skipjack* adalah proses yang dilakukan sebelum melakukan proses enkripsi maupun dekripsi. Berikut ini adalah pelaksanaan proses pengolahan kunci yang bertujuan untuk menghasilkan 10 buah subkunci (*cryptovariable*).

Kunci = RINAWANTYY
Kunci dalam bentuk hexadesimal = 52,49,4E,41,57,41,4E,54,59,59
Bagi kunci menjadi 10 subkunci (*cryptovariable*), masing-masing 8 bit sebagai berikut.

| | |
|---|---|
| CV(0) = 52 | CV(5) = 41 |
| CV(1) = 49 | CV(6) = 4E |
| CV(2) = 4E | CV(7) = 54 |
| CV(3) = 41 | CV(8) = 59 |
| CV(4) = 57 | CV(9) = 59 |

#### 3.1.1 Proses Enkripsi

Proses enkripsi dalam metode *skipjack* memiliki 32 putaran dengan menggunakan 10 buah subkunci yang merupakan hasil pembagian dari sebuah kunci rahasia. Berikut ini adalah proses enkripsi metode *skipjack* :

Ubahlah *plain video* menjadi 4 bagian ($W_1$,$W_2$,$W_3$,$W_4$) sebagai berikut:

| | |
|---|---|
| $W_1(0)$ = 0000 | $W_3(0)$ = 6973 |
| $W_2(0)$ = 0020 | $W_4(0)$ = 6F60 |

**Putaran 1 (Rule A, K = 0, Counter = 1 )**
G(W1(0)) = G(0000)
g1 = 00
g2 = 00
g3 = F(g2 ⊕ cv[(4*k) mod 10] ⊕ g1
cv[(4*0) mod 10]) = cv[0] = 52
g2 = 00 = 0000 0000
cv[0] = 52 = 0101 0010 ⊕
0101 0010
F(0101 0010) = F(52) = DA
F(52) = DA = 1101 1010
g1 = 00 = 0000 0000 ⊕
g3 = 1101 1010 (DA)

g4 = F(g3 ⊕ cv[((4*k) + 1) mod 10]) ⊕ g2
cv[((4*0) + 1) mod 10] = cv[1] = 49

**TIN: Terapan Informatika Nusantara**
Vol 1, No 9, Februari 2021, Hal 430-437
ISSN 2722-7987 (Media Online)
Website https://ejurnal.seminar-id.com/index.php/tin

g3 = DA = 1101 1010
cv[1] = 49 = 0100 1001 ⊕
1001 0011
F(1001 0011) = F(93) = 1F
F(93) = 1F = 0001 1111
g2 = 00 = 0000 0000 ⊕
g4 = 0001 1111(1F)

g5 = F(g4 ⊕ cv[((4*k) + 2) mod 10]) ⊕ g3
cv[((4*0) + 2) mod 10] = cv[2] = 4E

g4 = 1F = 0001 1111
cv[2] = 4E = 0100 1110 ⊕
0101 0001
F(0101 0001) = F(51) = B9
F(51) = B9 = 1011 1001
g3 = DA = 1101 1010 ⊕
g5 = 0110 0011(63)

g6 = F(g5 ⊕ cv[((4*k) + 3) mod 10]) ⊕ g4
cv[((4*0) + 3) mod 10] = cv[3] = 41
g5 = 63 = 0110 0011
cv[3] = 41 = 0100 0001 ⊕
0010 0010
F(0010 0010) = F(22) = 02
F(22) = 02 = 0000 0010
g4 = 1F = 0001 1111 ⊕
g6 = 0001 1101 (1D)
g5+g6 = 631D
W1(1) = G(W1(0)) ⊕ W4(0) ⊕ Counter
G(W1(0)) = 631D = 0110 0011 0001 1101
W4(0) = 6F60 = 0110 1111 0110 0000 ⊕
0000 1100 0111 1101
Counter = 1 = 0000 0000 0000 0001 ⊕
0000 1100 0111 1100 [0C7C]
W2(1) = G(W1(0)) = 631D
W3(1) = W2(0) = 0020
W4(1) = W3(0) = 6973
K = 1 ; Counter = 2
Cipher video = W1(1)+W2(1)+W3(1)+W4(1) = 0C7C 631D 0020 6973

**Putaran 2 (Rule A, K = 1, Counter = 2 )**

G(W1(1)) = G(0C7C)
g1 = 0C
g2 = 7C
g3 = F(g2 ⊕ cv[((4*k) mod 10] ⊕ g1
cv[(4*1) mod 10]) = cv[4] = 57
g2 = 7C = 0111 1100
cv[4] = 57 = 0101 0111 ⊕
0010 1011
F(0010 1011) = F(2B) = C3
F(2B) = C3 = 1100 0011
g1 = 0C = 0000 1100 ⊕
g3 = 1100 1111 (CF)

g4 = F(g3 ⊕ cv[((4*k) + 1) mod 10]) ⊕ g2

**TIN: Terapan Informatika Nusantara**
Vol 1, No 9, Februari 2021, Hal 430-437
ISSN 2722-7987 (Media Online)
Website https://ejurnal.seminar-id.com/index.php/tin

cv[((4*1) + 1) mod 10] = cv[5] = 41
g3 = CF = 1100 1111
cv[1] = 41 = 0100 0001 ⊕
1000 1110
F(1000 1110) = F(8E) = 67
F(8E) = 67 = 0110 0111
g2 = 7C = 0111 1100 ⊕
g4 = 0001 1011(1B)
g5 = F(g4 ⊕ cv[((4*k) + 2) mod 10]) ⊕ g3
cv[((4*1) + 2) mod 10] = cv[6] = 4E
g4 = 1B = 0001 1011
cv[6] = 4E = 0100 1110 ⊕
0101 0101
F(0101 0101) = F(55) = 41
F(55) = 41 = 0100 0001
g3 = CF = 1100 1111 ⊕
g5 = 1000 1110 (8E)
g6 = F(g5 ⊕ cv[((4*k) + 3) mod 10]) ⊕ g4
cv[((4*1) + 3) mod 10] = cv[7] = 54
g5 = 8E = 1000 1110
cv[7] = 54 = 0101 0100 ⊕
1101 1010
F(1101 1010) = F(DA) = 8E
F(DA) = 8E = 1000 1110
g4 = 1B = 0001 1011 ⊕
g6 = 1001 0101 (95)
g5+g6 = 8E95
W1(2) = G(W1(1)) ⊕ W4(1) ⊕ Counter 1
G(W2(1)) = 8E95 = 1000 1110 1001 0101
W4(1) = 6973 = 0110 1001 0111 0011 ⊕
1110 0111 1110 0110
Counter = 2 = 0000 0000 0000 0010 ⊕
1110 0111 1110 0100 [E7E4]
W2(2) = G(W1(1)) = 8E95
W3(2) = W2(1) = 631D
W4(2) = W3(1) = 0020
K = 2 ; Counter = 3
Cipher video = W1(2)+W2(2)+W3(2)+W4(2) = E7E4 8E95 631D 0020

Lakukan perhitungan dengan cara yang sama sampai putaran ke 31 sehingga akan mendapatkan hasil akhir sebagai berikut : 8E3E A059 3EB1 E41D.

### 3.1.2 Proses Dekripsi

Proses dekripsi merupakan kebalikan dari proses enkripsi, yang bertujuan untuk mengembalikan *cipher video* kebentuk *plain video* (karakter awal). Berikut adalah proses dekripsi, Ubah *cipher video* kedalam bentuk *hexadesimal* : 8E3E A059 3EB1 E41D. kemudian bagi *cipher video* menjadi 4 bagian (W1, W2, W3, W4) yaitu sebagai berikut:
W1(32) = 8E3E W3(32) = 3EB1
W2(32) = A059 W4(32) = E41D
**Putaran ke-1 (Rule $B^{-1}$, K = 32, Counter = 32)**
$G^{-1}$(W2(32)) =$G^{-1}$(A059)
g5 = A0
g6 = 59
g4 = F(g5 ⊕ cv [(4*(k-1)+3) mod 10]) ⊕ g6
cv[(4*(32-1)+3) mod 10] = cv[7] = 54
g5 = A0 = 1010 0000
cv[7] = 54 = 0101 0100 ⊕
1111 0100

**TIN: Terapan Informatika Nusantara**
Vol 1, No 9, Februari 2021, Hal 430-437
ISSN 2722-7987 (Media Online)
Website https://ejurnal.seminar-id.com/index.php/tin

F (1111 0100) = F (F4) = 57
F (F4) = 57 = 0101 0111
g6 = 59 = 0101 1001 ⊕
g4 = 0000 1110 (0E)
g3 = F(g4 ⊕ cv [(4*(k-1)+2) mod 10]) ⊕ g5
cv[(4*(32-1)+2) mod 10] = cv[6] = 4E
g4 = 0E = 0000 1110
cv[6] = 4E = 0100 1110 ⊕
= 0100 0000
F (0100 0000) = F(40) = 39
F(40) = 39 = 0011 1001
g5 = A0 = 1010 0000 ⊕
g3 = 1001 1001 (99)

g2 = F(g3⊕ cv [(4*(k-1)+1) mod 10]) ⊕ g4
cv[(4*(32-1)+1) mod 10] = cv[5] = 41
g3 = 99 = 1001 1001
cv[5] = 41 = 0100 0001 ⊕
= 1101 1000
F (1101 1000) = F(D8) = EC
F(D8) = EC = 1110 1100
g4 = 0E = 0000 1110 ⊕
g2 = 1110 0010 (E2)

g1 = F(g2⊕ cv [(4*(k-1)) mod 10]) ⊕ g3
cv[4*(32-1) mod 10] = cv[4] = 57
g2 = E2 = 1110 0010
cv[4] = 57 = 0101 0111 ⊕
= 1011 0101
F (1011 0101) = F(B5) = C4
F(B5) = C4 = 1100 0100
g3 = 99 = 1001 1001 ⊕
g1 = 0101 1101 (5D)
W1(31) = $G^{-1}$((W2(32)) = 5DE2
W2(31) = $G^{-1}$((W2(32)) ⊕ W3(32) ⊕ Counter
$G^{-1}$((W2(32)) = 5DE2 = 0101 1101 1110 0010
W3(32) = 3EB1 = 0011 1110 1011 0001 ⊕
= 0110 0011 0101 0011
Counter = 32 = 0000 0000 0011 0010 ⊕
= 0110 0011 0110 0001 [6361]
W3(31) = W4(32) = E41D
W4(31) = W1(32) = 8E3E
K=31 ; Counter = 31
*Plain vidoe*: W1(31)+W2(31)+W3(31)+W4(31)= 5DE2 6361 E41D 8E3E

**Putaran ke-2 (Rule $B^{-1}$, K = 31, Counter = 31)**
$G^{-1}$(W2(31)) =$G^{-1}$(6361)
g5 = 63
g6 = 61
g4 = F(g5 ⊕ cv [(4*(k-1)+3) mod 10]) ⊕ g6
cv[(4*(31-1)+3) mod 10] = cv[3] = 41
g5 = 63 = 0110 0011
cv[3] = 41 = 0100 0001 ⊕
0010 0010
F (0010 0010) = F (22) = 02
F (22) = 02 = 0000 0010

**TIN: Terapan Informatika Nusantara**
Vol 1, No 9, Februari 2021, Hal 430-437
ISSN 2722-7987 (Media Online)
Website https://ejurnal.seminar-id.com/index.php/tin

g6 = 61 = 0110 0001 ⊕
g4 = 0110 0011 (63)

g3 = F(g4 ⊕ cv [(4*(k-1)+2) mod 10]) ⊕ g5
cv[(4*(31-1)+2) mod 10] = cv[2] = 4E
g4 = 63 = 0110 0011
cv[2] = 4E = 0100 1110 ⊕
= 0010 1101
F (0010 1101) = F(2D) = FA
F(2D) = FA = 1111 1010
g5 = 63 = 0110 0011 ⊕
g3 = 1001 1001 (99)

g2 = F(g3⊕ cv [(4*(k-1)+1) mod 10]) ⊕ g4
cv[(4*(31-1)+1) mod 10] = cv[1] = 49
g3 = 99 = 1001 1001
cv[1] = 49 = 0100 1001 ⊕
= 1101 0000
F (1101 0000) = F(D0) = 0C
F(D0) = 0C = 0000 1100
g4 = 63 = 0110 0011 ⊕
g2 = 0110 1111 (6F)

g1 = F(g2⊕ cv [(4*(k-1)) mod 10]) ⊕ g3
cv[4*(32-1) mod 10] = cv[0] = 52
g2 = 6F = 0110 1111
cv[0] = 52 = 0101 0010 ⊕
= 0011 1101
F (0011 1101) = F(3D) = 16
F(3D) = 16 = 0001 0110
g3 = 99 = 1001 1001 ⊕
g1 = 1001 1111 (9F)
W1(30) = $G^{-1}$((W2(32)) = 9F6F
W2(30) = $G^{-1}$((W2(31)) ⊕ W3(31) ⊕ Counter
$G^{-1}$((W2(31)) = 9F6F = 1001 1111 0110 1111
W3(31) = E41D = 1110 0100 0001 1101⊕
= 0111 1011 0111 0010
Counter = 31 = 0000 0000 0011 0001 ⊕
= 0111 1011 0100 0011 [7B43]
W3(30) = W4(31) = 83E3
W4(30) = W1(31) = 5DE2
K=30 ; Counter = 30
*Plain video*: W1(30)+W2(30)+W3(30)+W4(30)= 9F6F 7B43 8E3E 5DE2
Lakukan perhitungan dengan cara yang sama sampai putaran ke 32 sehingga akan mendapatkan hasil akhir sebagai berikut : 0000 0020 6973 6F60.

### 3.2 Pengujian Sistem

Pengujian sistem merupakan pengujian program perangkat lunak yang lengkap dan terintegrasi. Dimana perangkat lunak (*software*) dihubungkan dengan perangkat keras (*hardware*) lainnya.

**Tabel 1.** Pengujian Sistem

| Uji Tombol | Fungsi | Hasil |
|---|---|---|
| Browser | Mencari file video | Berhasil |
| Enkripsi | untuk melakukan proses *enkripsi* plainteks ke cipherteks. | Berhasil |
| Dekripsi | untuk melakukan proses dekripsi cipherteks ke plainteks. | Berhasil |
| Keluar | Keluar dari *form* | Berhasil |

**TIN: Terapan Informatika Nusantara**
Vol 1, No 9, Februari 2021, Hal 430-437
ISSN 2722-7987 (Media Online)
Website https://ejurnal.seminar-id.com/index.php/tin

### 3.1.1 Pengujian Algoritma *Skipjack*

Pengujian dilakukan untuk mengukur kinerja dari suatu algoritma, dalam penelitian ini pengujian dilakukan untuk mengukur kinerja algoritma *skipjack* berdasarkan parameter waktu. Sebagai bahan yang digunakan dalam pengujian digunakan file video dengan durasi yang sama, tetapi dengan format penyimpanan yang berbeda-beda berikut ini hasil pengujian yang telah dilakukan.

**Tabel 2.** Hasil Pengujian

| File Video | Format Pengujian | Durasi (Detik) | Waktu Enkripsi (Detik) | Waktu Dekripsi (Detik) |
|---|---|---|---|---|
|  | MP4 | 01:00 | 45,0 | 50,5 |
|  | WMV | 01:11 | 42,5 | 33,0 |
|  | FLV | 01:03 | 41,0 | 42,3 |
|  | MOV | 01:09 | 40,5 | 41,4 |
| | Rata-Rata | | 42,25 | 41,3 |

Berdasarkan hasil pengujian di atas yang telah dilakukan nilai rata-rata enkripsi dijumlahkan kemudian dibagi 4 maka akan menghasilkan nilai rata-rata 42,25, dan nilai rata-rata dekripsi dijumlahkan kemudian dibagi 4 maka akan menghasilkan nilai rata-rata 41,3. Proses dekripsi paling cepat adalah file video dengan format MOV dengan durasi 40,5 sedangkan untuk enkripsi paling cepat denga format WMV yaitu durasinya 33,0.

## 4. KESIMPULAN

Berdasarkan pembahasan penelitian maka disimpulan penerapan algoritma *skipjack* untuk mengamankan file video dengan mengacak nilai pixel tersebut sehingga dapat meminimalisir proses penyadapan. Proses enkripsi dan dekripsi algoritma *skipjack* sebanyak 32 kali putaran artinya algoritma utama diputar dan diulang sebanyak 32 kali untuk mendapatkan hasil pengamanan dengan mengubah file video format MP4 ke dalam bentuk heksadesimal terlebih dahulu, lalu menyelesaikannya dengan *rule* A dan *rule* B. Bilangan hexadesimal file video dan kunci yang diperoleh, diubah kedlam bilangan biner kemudian dilakukan proses XOR.

## REFERENCES

[1] Suprianto,"Sistem Pengkodean Data Pada File Teks Pada Keamanan Informasi Dengan Menggunakan Metode Skipjack", *J.Comput.Bisnis*, vol. 1, no.2, pp. 105-118, 2007.
[2] H. Mukhtar, *Kriptografi Untuk Keamanan Data*. Yogyakarta: Deepublish, 2008.
[3] R. Sadikin, *Kriptografi Untuk Keamanan Jaringan*. Yogyakarta: C.V OFFSET, 2012
[4] Yusuf Kurniawan, *Kriptografi Keamanan Internet dan Jaringan Komunikasi*. Bandung: Informatika Bandung, 2004.
[5] A.Dony, *Pengantar Ilmu Kriptografi: Teori Analisis & Implementasi*. Yogyakarta: C.V OFFSET, 2008.
[6] S.S.M.K.Emy Setyaningsih, *Kriftografi dan Implementasinya Menggunakan Matlab*. *Yogyakarta:* CV. ANDI OFFSET, 2015

[7] Mustafa Almahdi,Ali Ahmad Milad, Hjh Zaiton Muda, Zul Azri Bin Muhamad Noh, "Comparative Study of Performance in Cryptography Algorithms (Blowfish and Skipjack)," *J.Comput.Sci.*, 2012.
[8] Nurainun Sinaga, Syarifah Aini, Bezatulo Gulo," Penerapan Algoritma *Skipjack* Untuk Menyandikan *Short Message Service",2018.*
[9] Wandani, Kiki Dwi, Sinurat, Sinar," Implementasi Secure Hash Algoritma untuk Pengamanan pada File Video", *Inf*. Dan Teknol.Ilm., vol. 13, pp.165-168,2018.
[10] *Rosa A.S dan* M. Shalahuddin, *Rekayasa Perangkat Lunak*. Bandung: Informatika Bandung
[11] M. primananda Arif Aditya, S.Si, "Dasar-Dasar Pemograman Database Dekstop dengan Visual Basic.Net 2008," in *Dasar-Dasar Pemograman Database Dekstop dengan Visual Basic.Net 2008*, Jakarta: PT Elex Media Komputindo, 2013, pp. 2–10.