

## IMPLEMENTASI ALGORITMA RSA DAN ALGORITMA VERNAM CIPHER UNTUK KEAMANAN DATA PEGAWAI DINAS LINGKUNGAN HIDUP

Janter Manuel Gultom<sup>1)</sup>, Indra Gunawan<sup>2)</sup>, Ika Okta Kirana<sup>3)</sup>, Poningsih<sup>4)</sup>, Irawan<sup>5)</sup>

<sup>1,2,3)</sup> STIKOM Tunas Bangsa Jl. Jend. Sudirman Blok A, No. 1, 2 dan 3. Kode Pos: 21127  
Pematangsiantar Sumatera Utara, Indonesia

<sup>4,5)</sup> AMIK Tunas Bangsa Jl. Jend. Sudirman Blok A, No. 1, 2 dan 3. Kode Pos: 21127  
Pematangsiantar Sumatera Utara, Indonesia

Email: jantermanuel243@gmail.com<sup>1)</sup>, indra@amiktunasbangsa.ac.id<sup>2)</sup>, ikaoktakirana@stikomtb.ac.id<sup>3)</sup>,  
poningsih@amiktunasbangsa.ac.id<sup>4)</sup>, Irawan@amiktunasbangsa.ac.id<sup>5)</sup>

### ABSTRAK

Data merupakan suatu variabel yang mempunyai wujud nyata berupa angka, kata, ataupun gambar, data haruslah dirahasiakan dari pihak yang tidak bertanggung jawab agar tidak terjadi masalah dalam pengolahan data pada saat dibutuhkan. Salah satu kasus data ataupun identitas seseorang sering sekali dipakai sebagai jaminan melakukan utang di bank padahal tidak ada hubungan apapun antara peminjam uang dan pemilik identitas yang diserahkan ke bank tersebut. Kriptografi merupakan ilmu yang mempelajari teknik matematika yang berkaitan dengan aspek keamanan data. Metode Kriptografi Rivest shamir adleman (RSA) dan Vernam Chiper adalah salah satu metode yang digunakan dalam keamanan data/informasi. Penerapan Algoritma RSA dan Vernam Chiper pada data pegawai dapat mengamankan data dalam bentuk file doc, docx, xlsx, dan sebagainya sehingga tidak dapat dibuka oleh siapapun (enkripsi) dan dapat mengembalikan file yang telah dienkrpsi kedalam bentuk awal yang dimasukkan (dekripsi).

**Kata Kunci :** Dekripsi , Enkripsi , Keamanan data, RSA, Vernam Chiper

### ABSTRACT

*Data is a variable that has a tangible form in the form of numbers, words, or images, the data must be kept secret from irresponsible parties so that there are no problems in data processing when needed. In one case, the data or identity of a person is often used as collateral to make debts at the bank even though there is no relationship between the borrower of money and the owner of the identity submitted to the bank. Cryptography is a science that studies mathematical techniques related to data security aspects. Rivest shamir adleman (RSA) and Vernam Cipher cryptography methods are one of the methods used in data/information security. The application of the RSA Algorithm and Vernam Cipher on employee data can secure data in the form of files doc, docx, xlsx, and so on so that it cannot be opened by anyone (encryption) and can restore files that have been encrypted into the initial form entered (decryption).*

**Keywords:** Data Security, Decryption, Encryption, RSA, Vernam Chiper

## 1. PENDAHULUAN

Data adalah suatu variabel yang mempunyai bentuk dan nyata berupa angka, kata-kata, ataupun citra, data haruslah dirahasiakan dari orang-orang yang tidak bertanggung jawab agar tidak menjadi masalah dalam pengolahan data disaat dibutuhkan. Jika data tidak diamankan dengan ketat atau kuat bisa jadi akan merugikan pihak yang mempunyai data tersebut dalam hal data digunakan sebagai tindakan kejahatan. keamanan data sangatlah penting diperhatikan agar informasi/data tetap terjaga dengan baik dan aman. Dalam pengamanan data saat ini penulis memakai 2 Algoritma yang sangat kuat untuk mengamankan data yang berbentuk file, Algoritma yang dipakai adalah Algoritma RSA dan Algoritma *Vernam Chiper*.

Salah satu kasus data ataupun identitas seseorang sering sekali dipakai sebagai jaminan melakukan utang di bank padahal tidak ada hubungan apapun antara peminjam uang dan pemilik identitas yang diserahkan ke bank tersebut, itulah kenapa data karyawan harus dikelola dengan aman dan membatasi pihak mana saja yang dapat mengaksesnya. Maka dari itu penulis mencoba mengimplementasikan Algoritma RSA dan Algoritma *Vernam Chiper* terhadap keamanan data pegawai.

Berdasarkan uraian latar belakang diatas, maka perumusan masalah yang dibahas dalam penelitian ini ialah masalah pengamanan data yang masih belum ada, sehingga mudahnya mengambil data/identitas penting, yang dapat disalahgunakan demi kepentingan sendiri dalam hal kasus memakai identitas yang bukan miliknya untuk peminjaman uang, sehingga dapat mengakibatkan kerugian kepada pihak pemilik identitas tersebut.

Tujuan penelitian ini adalah untuk menjaga keamanan data pegawai yang akan menghasilkan sebuah aplikasi yang dapat melakukan enkripsi dan dekripsi data menggunakan metode Algoritma RSA dan Algoritma *Vernam Chiper*.

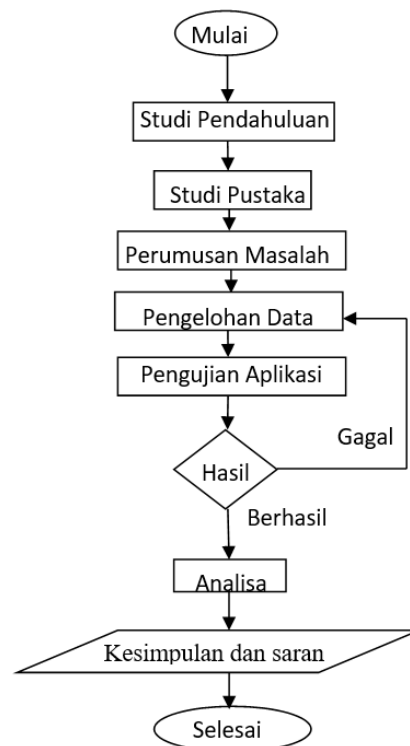
Adapun manfaat penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Diharapkan dapat membantu dalam mengamankan data pegawai.
2. Diharapkan dapat menambah Ilmu kriptografi RSA dan *Vernam chiper* dalam Pengamanan data pegawai.
3. Dapat dijadikan sebagai referensi untuk pengembangan penelitian pada bidangnya atau sejenisnya.

## 2. METODE

Dalam aplikasi kriptografi Algoritma RSA dan Vernam Chiper ini membutuhkan beberapa tahap perancangan, tahapan ini dimaksudkan agar perancangan lebih mudah dipahami berdasarkan urutan langkah dari awal hingga akhir proses.

### 2.1. Rancangan penelitian



Gambar 2.1 *Flowchart* Penelitian

### 2.2. *Procedure* dan Pengambilan Data

Penulis melakukan pengamatan secara langsung ke Dinas Lingkungan Hidup untuk memperoleh data yang akan diperlukan.

Studi pustaka, merupakan metode pengumpulan data yang diperoleh dari buku-buku atau jurnal dalam pencarian referensi terkait pengumpulan data maupun

perancangan aplikasi yang akan dibangun, yaitu referensi mengenai, dokumen, kriptografi, Algoritma RSA dan *Vernam Chiper*.

### 2.3. Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian yang digunakan dalam penelitian ini berupa wawancara terhadap DLH( Dinas Lingkungan Hidup) tentang data apa yang akan diamankan. Dwi (2020:1) menyatakan bahwa “Instrumen Penelitian adalah alat ukur yang digunakan secara sistematis untuk mengumpulkan data penelitian”.

Setelah melakukan wawancara terhadap Dinas Lingkungan Hidup maka di tentukanlah yang diamankan adalah data pegawai Dinas Lingkungan Hidup. Data ini perlu diamankan karena data ini berisi tentang data-data pribadi pegawai.

### 2.4. Pemodelan Metode

Tahapan Proses enkripsi dan dekripsi secara manual, terlebih dahulu melakukan pembentukan kunci publik dan kunci *private*.

1. Modulus,

Memilih dua bilangan prima sebagai nilai p dan q, nilai p harus beda dengan nilai q, menentukan nilai  $n = p \times q$ , nilai n adalah modulus RSA.

$$p = 11, q = 17$$

$$n = p \times q$$

$$= 11 \times 17 = 187$$

2. Menentukan *euler totient function* dari  $n (\phi(n))$

$$\phi(n) = (p-1) \times (q-1)$$

$$\phi(n) = (11-1) \times (17-1)$$

$$\phi(n) = (10) \times (16) = 160$$

3. Mencari nilai (e) dan nilai (d) sebagai kunci publik dan kunci *private*-nya, hitung (d) yang sehingga  $de = 1 \pmod{160}$  dan  $d < 160$ , nilai yang didapatkan  $d = 23$ , karena  $23 \times 7 = 161, (1 \times 160) +$

$1$ ; d, dan nilai  $e = 7$ , dapat dihitung dengan *Extended euclidean Algorithm*.

Maka kunci yang terbentuk :

**Tabel 2.1 hasil pembentukan kunci**

Private				Publik	
P	q	$\phi(n)$	d	n	e
11	17	160	23	187	7

Misalkan *plaintext*-nya adalah sebagai berikut dengan kunci yang sudah terbentuk diatas :

Plainteks : “CHIPER\_12”

Kunci yang terbentuk : “ 7 “

*Palintext* diatas diubah terlebih dahulu menjadi bentuk desimal. Konversi *plantext* ke dalam bentuk desimal menggunakan ASCII

Berikut adalah hasil konversi *plantext* diatas :

Plaintext : “67, 72, 73, 80, 69, 82, 95, 49, 50”

Kunci : “7”

Tahap perhitungan enkripsi dimulai dengan menghitung *plaintext* awal yaitu :

1. *Plaintext* awal (P1) : “67”

$$\begin{aligned} \text{Formula : } C_i &= P_i^e \pmod n \\ &= 67^7 \pmod{187} \\ &= 67 \rightarrow \text{char : C} \end{aligned}$$

Dan selanjutnya dihitung sampai *plaintext* terakhir, maka hasil nya seperti dibawah ini :

**Tabel 2.2 Hasil Enkripsi**

<i>plaintext</i> t	ASCI I	$\wedge e$	mo d n	hasi l
<b>P1 = C</b>	67	6.060.711.605.32 3	187	67
<b>P2 = H</b>	72	10.030.613.004.2 88	187	30
<b>P3 = I</b>	73	11.047.398.519.0 97	187	61

<b>P4 = P</b>	80	20.971.520.000.000	187	75
<b>P5 = E</b>	69	7.446.353.252.589	187	86
<b>P6 = R</b>	82	24.928.547.056.768	187	91
<b>P7 = _</b>	95	69.833.729.609.375	187	39
<b>P8 = 1</b>	49	678.223.072.849	187	25
<b>P9 = 2</b>	50	781.250.000.000	187	118

Maka *chipertext* nya yaitu :

Hasil : 

67	30	61	75	86	91
39	25	118			

  
 Char : 

C	[RS]	=	K	V	[
[EM]	v				

Kemudian *chipertext* hasil enkripsi menggunakan metode RSA dienkripsikan kembali menggunakan metode *Vernam Chiper* . kunci dalam algoritma *Vernam Chiper* yang akan digunakan adalah “ Vernam\_1 “

Sebelum melakukan enkripsi dengan *Vernam Chiper*, terlebih dahulu *chipertext* yang dihasilkan RSA dan kunci *Vernam Chiper* tersebut dikonversikan ke bilangan biner untuk melakukan pengenkripsian.

**Tabel 2.3 Koversi Chipertext ke Biner**

DEC	Char Chipertext	BIN
67	C	0100 0011
30	[RS]	0001 1110
61	=	0011 1101
75	K	0100 1011
86	V	0101 0110
91	[	0101 1011
39	,	0010 0111
25	[EM]	0001 1001
118	v	0111 0110

Setelah selesai melakukan konversi dan mendapatkan hasil bilangan binernya , selanjutnya ketahap enkripsinya yaitu :

2. Menggabungkan *plaintext* dan kunci yang telah dikoversikan

*Plaintext* : 0100 0011 0001 1110 0011 1101  
 0100 1011 0101 0110 0101 1011  
 0010 0111 0001 1001 0111 0110

Kunci : 0101 0110 0110 0101 0111 0010  
 0110 1110 0110 0001 0110 1101  
 0101 1111 0011 0001 0101 0110

3. kemudian *plaintext* dan kuncinya di-XOR kan.

XOR *plaintext* dengan kunci :

P = 0100 0011 0001 1110 0011 1101 0100  
 1011 0101 0110 0101 1011 0010 0111 0001  
 1001 0111 0110

K = 0101 0110 0110 0101 0111 0010 0110  
 1110 0110 0001 0110 1101 0101 1111 0011  
 0001 0101 0110

C = 0001 0101 0111 1011 0100 1111 0010  
 0101 0011 0111 0011 0110 0111 1000 0010  
 1000 0010 0000

Hasil enkripsi *Vernam Chiper* :

**Tabel 2.4 Hasil Enkripsi Vernam Cipher**

biner	desimal	char
0001 0101	21	[NAK]
0111 1011	123	{
0100 1111	79	O
0010 0101	37	%
0011 0111	55	7
0011 0110	54	6
0111 1000	120	x
0010 1000	40	(
0010 0000	32	space

Maka dapat kita lihat *Chipertext*-nya atau hasil enkripsi dari Algoritma Vernam Chiper yaitu :

*Chipertext* : [NAK] { O % 7 6 x ( Space

Untuk membaca kembali pesan yang telah dienkripsi maka dilakukan proses dekripsi.

Proses dekripsi dimulai dengan dekripsi metode Algoritma *Vernam Chiper*.

*Chipertext* yang akan didekripsi adalah [NAK] { O % 7 6 x ( Space. Dimana akan dilakukan operasi XOR pada setiap karakter.

Tahap awal *chipertext* di konversikan kebilangan biner dengan tabel ASCII, Lalu lakukan operasi XOR, lakukan operasi XOR pada karakter awal “[NAK]” dengan kunci yang sama yaitu “Vernam\_1”, proses dilakukan sampai karakter terakhir. Proses XOR dekripsi dilakukan dengan cara yang sama seperti proses enkripsi.

**Tabel 2.5 Hasil dekripsi Vernam Cipher**

biner	desimal	char
0100 0011	67	C
0001 1110	30	[RS]
0011 1101	61	=
0100 1011	75	K
0101 0110	86	V
0101 1011	91	[
0010 0111	39	,
0001 1001	25	[EM]
0111 0110	118	v

Pesan yang telah didekripsi dengan metode *Vernam Chiper* maka dilakukan proses dekripsi kembali dengan algoritma RSA. Proses dekripsi dilakukan dengan menggunakan kunci *private*-nya (n, d) = (187, 23).

**Tabel 2.6 Kunci dan Char Dekripsi**

Char Chiper	C	[RS]	=	K	V	[	,	[EM]	v
Dec Chiper	67	30	61	75	86	91	39	25	118

Formula dekripsi :  $P_i = C_i^d \text{ mod } n$

$$\begin{aligned} \text{Dekripsi : } P_i &= C_i^d \text{ mod } n \\ &= 67^{23} \text{ mod } 187 \\ &= 67 \rightarrow C \end{aligned}$$

Tahap diatas dilakukan untuk setiap nilai pada *chipertext*. Hasil keseluruhan proses dekripsi dapat kita lihat pada tabel sebagai berikut.

**Tabel 2.6 Hasil Dekripsi RSA**

char	ASCII	^ d	Mod n	hasil	Char Plain
C	67	23	187	67	C
[RS]	30	23	187	72	H
=	61	23	187	73	I
K	75	23	187	80	P
V	86	23	187	69	E
[	91	23	187	82	R
,	39	23	187	95	-
[EM]	25	23	187	49	1
v	118	23	187	50	2

Rangkaian proses diatas memperlihatkan bahwa algoritma kriptografi RSA dan *Vernam Chiper* dapat menghasilkan enkripsi yang tidak dapat dibaca atau dimengerti manusia dan menghasilkan dekripsi yang sama persis dengan plaintext awal yang di *input*-kan.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam bab ini akan dijelaskan dan ditampilkan bagaimana hasil dari rancangan program beserta pembahasan tentang program. Dimana di dalam program ini terdapat tampilan layar pembuka, tampilan form mulai, tampilan menu utama, tampilan halaman awal enkripsi file metode Vernam Chiper dan RSA, tampilan halaman tentang dan tampilan halamans bantuan. Program ini menggunakan bahasa pemrograman Web.

#### 3.1. Pengolaan Data

Data penelitian yang digunakan diperoleh langsung dari Dinas Lingkungan Hidup yang digunakan terdiri dari data mentah berupa file kepegawaian yang diberikan dan akan dikelola oleh peneliti untuk pembuatan proses sistem

enkripsi dan deskripsi berbasis website menggunakan metode vernam chiper dan rsa.

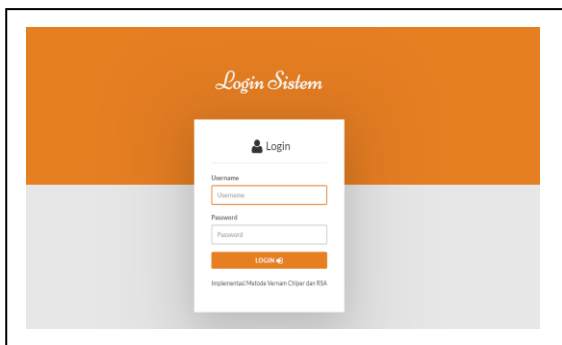
**Tabel 3.1 Data file yang akan dienkripsi dan dekripsi**

Kode	Nama File	Kunci Pada Sistem
F01	File Kepegawaian 01.docx	Tes123
F02	File Kepegawaian 02.docx	Tes123
F03	File data -perlu 03.docx	Tes123
F04	File Bab 3 04.docx	Tes123
F05	File Kepegawaian 05.docx	Tes123

### 3.2. Implementasi Metode Vernam Cipher dan RSA Berbasis Web

Pada bagian ini berisi tampilan sistem dengan menggunakan Metode *RSA* dan *Vernam Cipher*. Berikut diantaranya :

#### 1. Halaman Utama Login Sistem



**Gambar 3.1 Halaman Utama Login Sistem**

Tampilan halaman utama sistem metode vernam chiper dan rsa dengan model enkripsi dan deskripsi file kepegawaian.

#### 2. Tampilan Halaman Utama Sistem



**Gambar 3.2 Tampilan Halaman Utama Sistem**

Tampilan halaman sistem yang berfungsi untuk membuat proses enkripsi dan deskripsi file kepegawaian pada dinas lingkungan hidup.

#### 3. Tampilan Halaman Enkripsi File

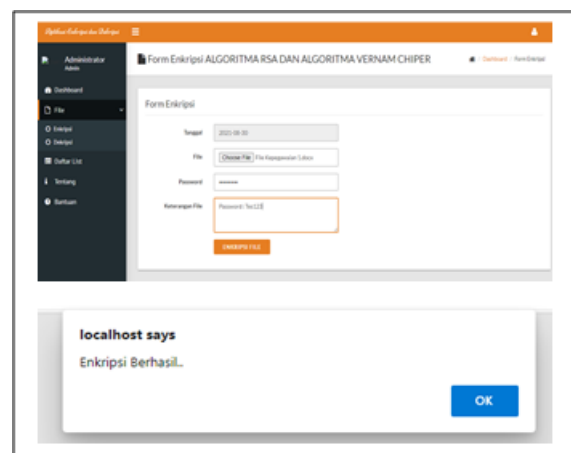


**Gambar 3.3 Tampilan Halaman Form Enkripsi File**

Tampilan halaman enkripsi file kepegawaian dengan menggunakan fungsi input file pada form enkripsi.

#### 4. Tampilan Proses Enkripsi File

Berikut merupakan tampilan proses enkripsi yang diberikan oleh sistem.



**Gambar 3.4 Tampilan Proses Enkripsi**

Tampilan proses enkripsi yang diberikan oleh sistem menggunakan metode rsa dan vernam chiper.

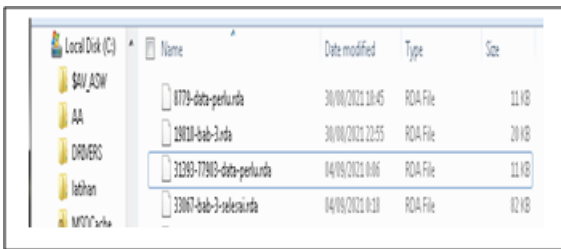
5. Tampilan Halaman Hasil Enkripsi



**Gambar 3.5 Tampilan Halaman History Enkripsi dan Deskripsi**

Halaman hasil enkripsi metode rsa dan vernam chiper berfungsi untuk melihat data yang sudah terenkripsi dan deskripsi.

6. Tampilan File Terenkripsi

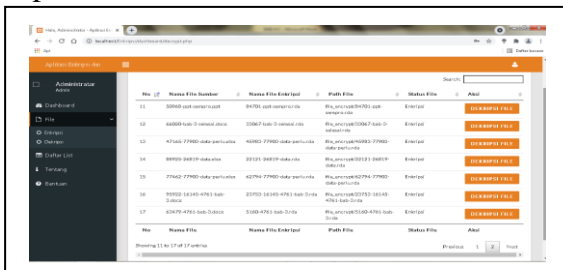


**Gambar 3.6 Tampilan File Terenkripsi**

Tampilan file yang sudah di enkripsi yaitu berupa data kepegawaian yang ada pada dinas lingkungan hidup menggunakan metode rsa dan vernam chiper.

7. Halaman Deskripsi File

Berikut merupakan halaman deskripsi file untuk mengembalikan file yang sudah di enkripsi.

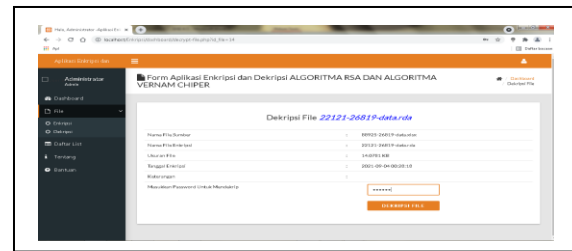


**Gambar 3.7 Tampilan Halaman Dekripsi Data Pegawai**

Halaman deskripsi file untuk mengembalikan file yang sudah di enkripsi

kembali seperti file awal yang belum dienkripsi.

8. Halaman Proses Deskripsi File



**Gambar 3.8 Halaman Proses Deskripsi File**

Halaman proses deskripsi file untuk mengembalikan file yang sudah di enkripsi kembali seperti semula, proses ini harus memasukkan kunci password vernam untuk mendenkrip file yang sudah dienkrip.

9. Halaman Tampilan Hasil Deskripsi

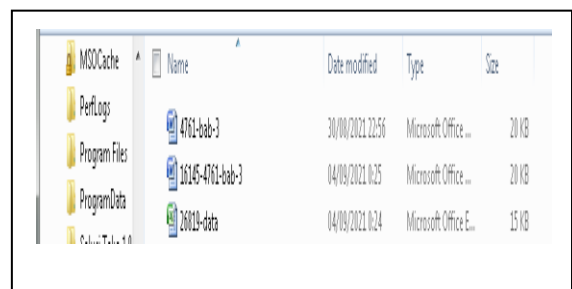


**Gambar 3.9 Halaman Tampilan Hasil Deskripsi**

Halaman hasil deskripsi file yang sudah dideskripsi menggunakan metode rsa dan vernam chiper.

10. Tampilan File Yang Sudah Dideskripsi

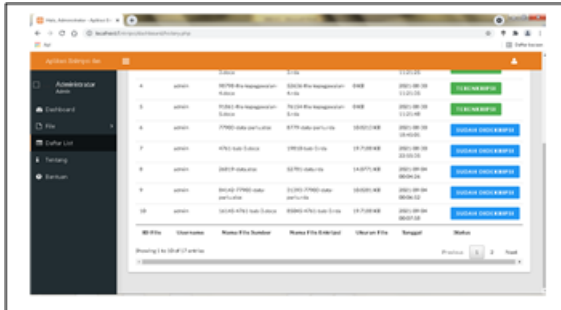
Berikut ini merupakan tampilan file yang sudah di deskripsi berdasarkan hasil proses deskripsi.



**Gambar 3.10 Tampilan File Yang Sudah Dideskripsi**

Tampilan file yang sudah di deskripsi berdasarkan hasil proses deskripsi pada sistem yang ada.

#### 11. Halaman Hasil Pengujian Enkripsi dan Deskripsi



**Gambar 3.11 Halaman Hasil Pengujian File Enkripsi dan Deskripsi**

Halaman hasil pengujian enkripsi dan deskripsi menggunakan metode vernam cipher dan rsa.

### 3.3. Pembahasan

Aplikasi yang telah dibangun merupakan pembelajaran aplikasi keamanan data teks dengan menggunakan algoritma Vernam Cipher dan RSA. Dengan menggunakan aplikasi ini, sistem dapat mengenkripsi dan deskripsi file dengan metode Vernam Cipher dan RSA. Tujuannya adalah agar file yang bersifat rahasia tetap terjaga keutuhannya sehingga keamanan file tidak bisa diakses oleh orang lain.

## 4. PENUTUP

### 4.1. Kesimpulan

Setelah dilakukan perancangan, implementasi serta evaluasi terhadap aplikasi enkripsi dan dekripsi data menggunakan metode algoritma RSA dan vernam cipher maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Bahwa aplikasi enkripsi dan dekripsi file data menggunakan metode algoritma RSA dan vernam cipher dapat mengunci/mengamankan file data dengan ekstensi *.doc/.docx.xls/.xlsx, dan pdf*.
2. Perbedaan ukuran file mempengaruhi waktu yang dibutuhkan untuk melakukan

proses enkripsi dan dekripsi, semakin besar ukuran file maka waktu yang dibutuhkan untuk melakukan proses enkripsi dan dekripsi juga semakin banyak.

### 4.2. Saran

Saran-saran yang dapat membantu dalam penelitian aplikasi enkripsi dan dekripsi data menggunakan metode algoritma RSA dan Vernam Cipher ini adalah sebagai berikut:

1. Dapat memproses isi file data menjadi tidak terbaca dengan ekstensi yang lebih beragam.
2. Dapat dikembangkan dengan menggunakan perpaduan kriptografi yang lain.

## 5. DAFTAR PUSTAKA

- Abdala et al. (2017). Implementasi Algoritma Kriptografi Vernam Cipher dan DES (Data Encryption Standard) pada Aplikasi Chatting berbasis Android. *Jurnal Ilmiah CORE IT Vol.5 No. 2017*.
- Anwar et al. (2019). Implementasi Algoritma RSA Terhadap Keamanan Data Simpan Pinjam. *Sains dan Komputer (SAINTIKOM) Vol.18, No.1, Februari 2019*
- Arief. (2016). Implementasi Kriptografi Kunci Publik dengan Algoritma RSA-CRT pada Aplikasi Instant Messaging. *Scientific Journal of Informatics Vol. 3, No. 1, Mei 2016*
- Balqis Al Dayana. (2020). "Pengertian Visual Studio, Sejarah, Fitur, Fungsi, Kegunaan, Manfaat", <https://www.ruangcoder.com/2020/07/pengertian-dan-sejarah-visual-studio-.html>, diakses pada 16 juli 2020.
- Gunawan, n.d.(2018). "Kombinasi algoritma caesar cipher dan algoritma rsa untuk pengamanan file dokumen dan pesan teks. *InfoTekJar (Jurnal Nasional Informatika dan Teknologi Jaringan) Vol 2, No 2, Maret 2018*.



- Gunawan (2017). "PENGAMANAN ACAKAN BISS MENGGUNAKAN". *Jurnal Riset Sistem Informasi Dan Teknik Informatika (JURASIK) Volume (2) No. 1 Juli 2017*.
- Ismunarti et al., 2020 "Penerapan Algoritma Vernam Cipher ( One Time ) untuk Pengamanan Login". *Buletin Oseanografi Marina April 2020 Vol 9 No 1:1-8 metode*.
- Mu'Mi. (2017). Steganografi Citra Menggunakan Kriptografi *Hybrid Playfair Cipher* dan *Caesar Cipher*.
- Nurdin. (2017). Analisa Dan Implementasi Kriptografi Pada Pesan Rahasia Menggunakan Algoritma Cipher Transposition. *Jurnal elektronik sistem informasi dan komputer sekolah tinggi manajemen informatika dan komputer (STMIK) budi Mulia Vol.3 No.1 Januari-Juni 2017 1 ANALISA*.
- Panjaitan Z. (2020). "Algoritma RSA (Contoh PerhitunganLengkap),<https://komputerkat.com/algorithm-rsa/>, diakses pada 4 februari 2020.
- Pseudocode & Pratama. (2016). Implementasi Algoritma Rsa Untuk Pengamanan Data Berbentuk Teks. *Jurnal Pseudocode, Volume III Nomor 1, 2016*.
- Putra & Simanjuntak. (2021). Penerapan Algoritma Rivest Shamir Adleman (RSA) Untuk Mengamankan Database Program Keluarga Harapan (Pkh). *Jurnal Informatika Kaputama (JIK), Vol. 5 No. 1, Januari 2021*.
- Rudy S. (2020). "Gerbang NAND, NOR, XORdanXNOR",<https://www.rsetiawan.com/2020/07/4-gerbang-logika-kombinasi>, diakses pada juli 04 2020.
- Salamadian H. (2017). "Simbol Flowchart, Pengertian, Jenis, Fungsi, dan Contohnya,<https://salamadian.com/simbol-simbol-flowchart/>, diakses pada 27 april 2017.
- Sari et al. (2016). Penyembunyian Data Untuk Seluruh Ekstensi File Menggunakan Kriptografi *Vernam Cipher* dan *Bit Shifting*. *Journalof Applied Intelligent System Vol.1, No. 3, Oktober 2016: 179-190*.
- Shawn H, (2016). "Tabel ASCII", <https://www.sparkfun.com/news/2121>, diakses pada 04 juni 2021
- Sihombing. (2019). Penerapan Algoritma Vernam Cipher (One Time) untuk Pengamanan Login Makmur. *Jurnal Pelita Informatika, Volume 7, Nomor 3, Januari 2019*.
- Syamsiah. (2019). Perancangan Flowchart Dan Pseudocode Pembelajaran Mengenal Angka Dengan Animasi Untuk Anak Paud Rambutan. *STRING (Satuan Tulisan Riset dan Inovasi Teknologi) Vol. 4 No. 1 Agustus 2019*.
- Utara & Utara (2016). "Analisis Pemanfaatan Algoritma RSA pada Pengamanan Acakan Biss. *FAKULTAS ILMU KOMPUTER DAN TEKNOLOGI INFORMASI UNIVERSITAS SUMATERA UTARA MEDAN 201*.
- Zamara. (2019). Penerapan Algoritma Vegenere Cipher Dan Vernam Cipher Dalam Pengamanan File Text. *Jurnal Riset Komputer (JURIKOM), Vol. 6 No. 3, Juni 2019*.