

PENERAPAN RIVEST CODE 4 PADA APLIKASI PENGAMANAN FILE BERBASIS WEB PADA PT. ARTINDO PRIMA GRAHA

Kevin Helbert Wattimena^{1*}, Safrina Amini²

^{1,2}Fakultas Teknologi Informasi, Teknik Informatika, Universitas Budi Luhur, Jakarta, Indonesia

Email: ^{1*}khwattimena@gmail.com, ²safrina.amini@budiluhur.ac.id
(* : corresponding author)

Abstrak- PT. Artindo Prima Graha merupakan sebuah Perusahaan swasta yang terlibat dalam bidang *Interior decoration supply*. Dalam sebuah perusahaan informasi adalah aset yang sangat penting dan harus terjaga, PT Artindo Prima Graha mempunyai pendapatan yang tidak sedikit dari hasil penjualan, oleh karena itu setiap pendapatan diketik dan dijadikan *file* agar tidak ada kesalahan dalam pendataan perusahaan, *file* tersebut sangat penting bagi perusahaan. Permasalahan dalam perusahaan adalah tidak adanya keamanan pada kerahasiaan file padahal file tersebut sangat penting dan rahasia itu akibatnya berdasarkan masalah di atas, aplikasi harus dibangun yang dapat menjaga kerahasiaan konten *file* menggunakan kriptografi yang merupakan bidang seni dan ilmiah dalam pengkodean informasi atau pesan untuk menjaga keamanannya, tujuan dari penulisan penelitian ini adalah untuk mengamankan sebuah data dalam bentuk *file* agar tidak bisa dibaca atau dilihat oleh orang lain selain pemilik *file* tersebut maka perlu membangun suatu aplikasi keamanan *file* yang berbasis web, dengan mengimplementasikan metode algoritme *Rivest code 4*, mengumpulkan Data Yang dilakukan dengan cara tanya-jawab secara langsung kepada karyawan PT Artindo Prima Graha, untuk mengetahui permasalahan dan mendiskusikan sistem yang akan dibangun, perancangan Sistem Tahapan ini digunakan untuk merancang sistem aplikasi pengamanan *file* untuk mengimplementasikan algoritme Rivest Code (RC4) dengan menggunakan bahasa pemrograman PHP dan database MySQL menggunakan XAMPP Sesuai dengan pembahasan mengenai aplikasi pengamanan *file* menggunakan metode Rivest Code 4 (RC4), maka kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian ini adalah *Algoritme Rivest Code 4* berhasil diimplementasikan pada aplikasi pengamanan *file* PT. Artindo Prima Graha, untuk Pengamanan *file* PT. Artindo Prima Graha dilakukan proses enkripsi sehingga hanya orang yang mengetahui *Key* yang dapat mendekripsi *file* tersebut dan melihat isi filenya.

Kata Kunci: Kriptografi, *Rivest Code 4*, Keamanan *file*, Enkripsi, Dekripsi.

RIVEST CODE 4 PRACTICE IN WEB-BASED FILE SECURITY APPLICATION IN PT. ARTINDO PRIMA GRAHA

Abstract- *PT. Artindo Prima Graha is a private company that is involved in the field of Interior decoration supply. In a company, information is a very important asset and must be maintained, PT Artindo Prima Graha has no small income from sales, therefore every income is typed and made into a file so that there are no errors in the company's data collection, the file is very important for the company. The problem in the company is that there is no security in the confidentiality of files even though the files are very important and confidential. As a result, based on the above problems, applications must be built that can maintain the confidentiality of file content using cryptography which is an art and scientific field in encoding information or messages to maintain its security, the purpose of writing this research is to secure a data in the form of a file so that it cannot be read or seen by anyone other than the owner of the file, it is necessary to build a web-based file security application, by implementing the Rivest code 4 algorithm method, collecting data. how to ask questions directly to employees of PT Artindo Prima Graha, to find out problems and discuss the system to be built, this Stage System design is used to design a file security application system to implement the Rivest Code (RC4) algorithm. By using the PHP programming language and MySQL database using XAMPP. In accordance with the discussion on file security applications using the Rivest Code 4 (RC4) method, the conclusion that can be drawn from this research is that the Rivest Code 4 Algorithm has been successfully implemented in the file security application of PT. Artindo Prima Graha, for file security PT. Artindo Prima Graha encryption process is carried out so that only people who know the Key can decrypt the file and see the contents of the file.*

Keywords: *Cryptography, Rivest Code 4, File Security, Encryption, Decryption.*

1. PENDAHULUAN

Dalam sebuah perusahaan informasi adalah aset yang sangat penting dan harus terjaga. Perkembangan IT (*Information Technology*) yang semakin pesat menimbulkan tantangan terhadap keamanan data, informasi dan media [1]

PT Artindo Prima Graha merupakan sebuah Perusahaan swasta yang terlibat dalam bidang *Interior decoration supply* dalam spesialisasi pengadaan dan pemasangan *Wallpaper, Carpet, Window Blind, Vinyl, dan Parquet*. Perusahaan ini didirikan pada tahun 2002 dengan organisasi penjualan CV, yang telah didirikan oleh beberapa profesional yang telah berada di dunia bisnis selama beberapa dekade. Selain peningkatan berkelanjutan dalam proyek yang membutuhkan kerja tim yang solid sehingga pada tahun 2008, itu juga dikembangkan dalam bentuk entitas komersial PT (Perseroan Terbatas). Sampai sekarang, kami terus ada dan terus meningkatkan untuk memantau pengembangan pengembangan, khususnya di bidang interior dan pembangunan proyek properti secara umum. PT Artindo Prima Graha mempunyai pendapatan yang tidak sedikit dari hasil penjualan oleh karena itu setiap pendapatan diketik dan dijadikan *file* agar tidak ada kesalahan dalam pendataan perusahaan, *File* tersebut sangat penting bagi perusahaan.

Berdasarkan masalah di atas, aplikasi harus dibangun yang dapat menjaga kerahasiaan konten file menggunakan kriptografi yang merupakan bidang seni dan ilmiah dalam pengkodean informasi atau pesan untuk menjaga keamanannya. Meskipun telah dikembangkan sejak zaman dahulu, namun teknik kriptografi yang dibutuhkan saat ini harus disesuaikan dengan penggunaan komputer digital saat ini. Oleh karena itu, diperlukan sebuah pengamanan *file* yakni dengan sebuah penyandian (enkripsi) file dengan metode algoritme *Rivest Code 4 (RC4)*. Keamanan ini dilakukan untuk menghindari membaca oleh orang lain yang tidak bertanggung jawab, dengan pengecualian orang yang memiliki hak untuk membacanya. Aplikasi ini berbasis web sehingga nantinya dapat digunakan pada komputer manapun yang terkoneksi internet atau jaringan local, sehingga lebih efisien dan fleksibel.

2. METODE PENELITIAN

Metode Penelitian ini dipakai sebagai pedoman dalam implementasi penelitian sehingga hasil yang diperoleh tidak menyimpang dari tujuan sehingga hasilnya menjadi lebih baik

2.1 Studi Literatur

Pada tahap ini, studi tentang beberapa konsep yang dipakai untuk membangun sistem dalam penelitian ini. Studi juga dilakukan dengan mempelajari berbagai jenis buku, *jurnal*, dan artikel yang terkait dengan masalah untuk dibahas, yaitu implementasi keamanan file, khususnya dengan menggunakan metode algoritme Rivest Code 4 berbasis web. Sehingga penulis memperoleh referensi yang kuat untuk menentukan metode yang tepat untuk menyelesaikan masalah yang akan diteliti.

2.2 Pengumpulan Data

Dalam Langkah pengumpulan data sesuai dengan masalah yang ditentukan dari langkah sebelumnya. Beberapa dari tahapan yang dapat dilakukan yaitu wawancara, observasi, studi Pustaka.

2.3 Identifikasi masalah

Setelah mengumpulkan data, langkah selanjutnya adalah mengidentifikasi masalah sistem yang akan muncul berdasarkan keterbatasan yang ada. Dalam mengidentifikasi masalah ini, analisis yang diperlukan dalam beberapa tahap. Langkah-langkah yang harus dimasukkan termasuk analisis data dan analisis penerapan algoritme.

2.4 Perancangan Program

Tahap perancangan program adalah mencari bentuk dan program yang terbaik untuk dikembangkan dengan mempertimbangkan faktor masalah dan kebutuhan yang telah dijelaskan sebelumnya. Upaya yang dilakukan untuk menemukan kombinasi yang tepat dari perangkat keras dan perangkat lunak untuk hasil yang maksimal dan kemudahan implementasi.

Program yang dibuat terdiri dari *form menu* utama, *form menu* admin, dan *form menu* user. *Form menu* utama terdiri dari *form register*, *form login user*, dan *form login* admin, sedangkan *Form menu user* terdiri dari *form enkripsi*, *form dekripsi*, *form list file*, *form help*, *form about*, dan *form logout*, dan *form menu* admin terdiri dari *form list user*, *form list file*, *form reset*, *form help*, *form about*, dan *form logout*.

Untuk mengenkripsi *file*, pengguna dapat memilih *menu* enkripsi. Dalam *menu* ini, pengguna harus memilih file dokumen DOC, DOCX, XLSX, XLS, PDF dan JPG sebelum melakukan enkripsi. Namun, file dokumen DOC, DOCX, XLSX, XLS, PDF, dan JPG tidak boleh lebih besar dari ukuran *file* yang ditentukan, yaitu 3 MB, dan kemudian ditampilkan sebagai informasi hasil enkripsi file. Sedangkan untuk mengembalikan file terenkripsi ke

aslinya, pengguna dapat memilih menu dekripsi. Serta menyediakan menu bantuan untuk membantu pengguna menggunakan program.

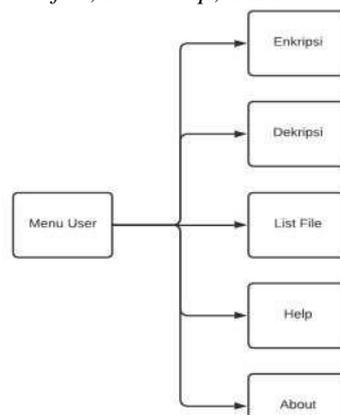
2.5 Rancangan Pengujian

Rancangan pengujian enkripsi dan dekripsi untuk menentukan ukuran file setelah proses enkripsi dan dekripsi. Juga untuk mengetahui berapa lama proses enkripsi dan dekripsi berlangsung. Pengujian 1 menyediakan pengujian terhadap ukuran file dokumen DOC, DOCX, XLSX, XLS, PDF, dan JPG dengan menggunakan algoritme *Rivest Code 4* untuk mengenkripsi dan mendekripsi dimana *file* yang dapat melakukan proses ini *file* yang maksimal 3MB jika lebih akan gagal atau tidak berjalan prosesnya. Pengujian 2 memberikan skenario dimana *file* yang akan didekripsi adalah *file* yang sebelumnya dienkripsi menggunakan algoritme *Rivest Code 4* (RC4). Pengujian 3 menyediakan skenario untuk menguji kebenaran *password* (key) yang dipakai selama enkripsi dan dekripsi. Pengujian akan berhasil jika *file* yang didekripsi memiliki isi yang sama dengan *file* aslinya menggunakan algoritme *Rivest Code 4*. Pengujian 4 ini menyediakan waktu proses enkripsi *file* dengan dekripsi *file* menggunakan algoritme *Rivest Code 4*.

2.6 Rancangan Menu

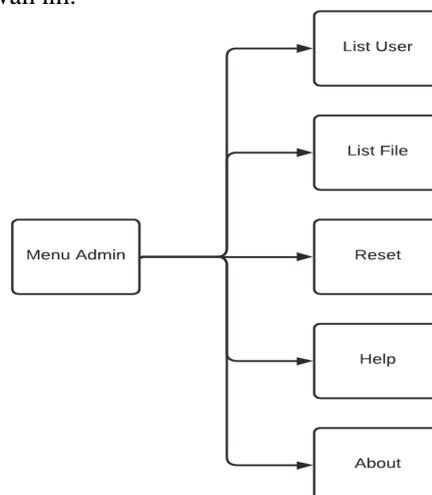
Rancangan menu dalam aplikasi ini menggunakan struktur gabungan, karena *menu* yang ada saling terikat dan banyak pilihan dengan *menu* utama dan *submenu* sehingga memungkinkan pengguna untuk berinteraksi dan lebih banyak navigasi menggunakan mouse dalam eksplorasi objek di layar. Berikut ini adalah rancangan *menu* aplikasi yang akan dibuat sebagai berikut.

Rancangan Menu User menjelaskan *menu user* dimana semua fitur untuk user ada disini semua yang terdiri dari *menu* enkripsi, *menu* dekripsi, *menu list file*, *menu help*, dan *menu about* seperti gambar 2 dibawah ini.



Gambar 1. Rancangan Menu User

Rancangan Menu Admin menjelaskan menu admin di mana semua fitur untuk admin dalam membantu user dan memantau aplikasi ada disini semua yang terdiri dari *menu list user*, *menu list file*, *menu reset*, *menu help*, dan *menu about* seperti gambar 3 dibawah ini.

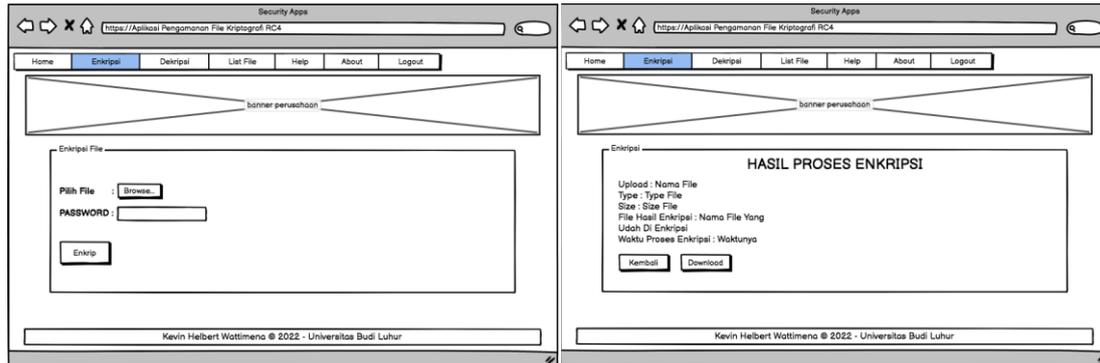


Gambar 2. Rancangan Menu Admin

2.7 Rancangan Layar

Salah satu hal penting yang dilakukan untuk membuat program ini adalah rancangan layar. Berikut rancangan layar dalam program yang dibuat :

Rancangan layar pada gambar 4 ini adalah *form* yang digunakan untuk melakukan proses Enkripsi yang dimana *ada button browse* untuk mencari *file* yang akan di Enkripsi, Terdapat juga kolom *Password/Key* yang akan digunakan untuk mengamankan *Filenya* dan Terdapat *button Enkrip* yang digunakan untuk melakukan prosesnya. Setelah Melakukan proses Enkripsi dengan menekan button enkripsi selanjutnya akan kembali melakukan proses dan akan menuju tampilan hasil proses Enkripsi seperti gambar 7 yang terdapat Nama *file*, *type*, *size*, nama file yang sudah dienkripsi, waktu proses Enkripsi, *Button* kembali, dan *button* download hasil enkripsinya berikut tampilan rancangan layarnya :



Gambar 3. Proses Dan Hasil Enkripsi

Kriptografi (cryptography) berasal dari bahasa Yunani: “cryptos” berarti “rahasia” (secret), sedangkan “graphein” berarti “menulis” (write). Jadi, kriptografi secara harfiah berarti “tulisan rahasia” (secret writing)” [2] [3]

Ilmu kriptografi, terdiri dari 2(dua) buah proses yaitu Proses Enkripsi dan Proses Dekripsi. *Plaintext* (teks biasa atau data asli) adalah pesan yang akan di enkripsi. Algoritme yang digunakan untuk mengenkripsi dan mendekripsi *plaintext* melibatkan penggunaan bentuk *key*. *Plaintext* yang telah dienkripsi biasa dikenal dengan *ciphertext* atau teks sandi. Proses enkripsi dan deskripsi pada umumnya dapat dijelaskan secara matematis sebagai berikut:

$$EK (P) = C \text{ (Proses Enkripsi)}$$

$$DK (C) = P \text{ (Proses Dekripsi)}$$

Keterangan :

E : fungsi enkripsi

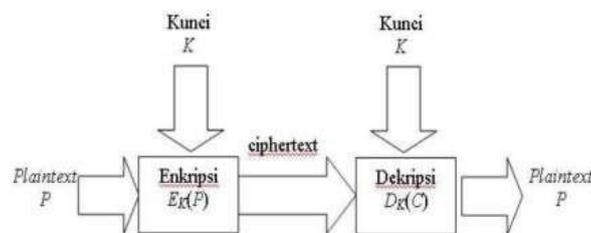
D : fungsi dekripsi

P : pesan asli (plaintext)

C : pesan rahasia (ciphertext)

K : key enkripsi/dekripsi

Pada masa metode enkripsi, penulis mendorong perintah P ditambah suatu kunci atau key K lalu membentuk pesan C. Ketika metode dekripsi, Pesan C dijelaskan menggunakan kunci K sehingga Anda dapat membuat pesan P yang serupa dengan pesan sebelumnya. Proses enkripsi dan dekripsi ditampilkan pada gambar 1 berikut ini.[4] [5] [6]



Gambar 4. Proses Enkripsi – Dekripsi

Pengertian *Rivest Code 4* RSA Data Security Inc (RSA DSI) membuat sebuah algoritme simetris yang berbentuk *stream cipher* yang diberi nama *Rivest Code 4* (RC4). Ronald Rivest menemukan Rivest Code pada tahun 1978 dan ditetapkan menjadi simbol keamanan pada RSA (Rivest Shamir Adleman).[2]

Rivest Code 4 (RC4) termasuk dalam salah satu jenis *stream cipher* sehingga Rivest Code 4 (RC4) memproses pesan atau informasi pada satu saat. Untuk menginisialisasi *state table* Rivest Code 4 (RC4) menggunakan panjang variabel kuncinya dari 1 hingga 256 *byte*. Untuk menghasilkan pengurutan *byte pseudo-random* yang akan menjadi *stream pseudo-random* digunakan lah namanya *State table*. Setelah dilakukan operasi XOR dengan *plaintext* maka didapatkan *ciphertext*. *State table* tiap elemennya di swap paling sedikitnya sekali. RC4 kuncinya sering dibatasi hingga 40 bit, namun dapat di mungkinkan menggunakan 128 bit. Kemampuan yang dimiliki RC4 adalah penggunaan *key* antara 1 hingga 2048 bit. [2], [7], [8]

Pengertian *Key Scheduling Algorithm State* yang menerima nilai awal dalam bentuk tabel yang mewakili permutasi dengan 256 Elemen, oleh karena itu hasil dari algoritme *Key Scheduling Algorithm* adalah permutasi awal. Tabel yang memiliki 256 elemen ini (dengan indeks 0 ke 255) Disebut S. Berikut ini adalah algoritme *Key Scheduling Algorithm* dalam bentuk pseudo-code di mana *key* adalah kunci enkripsi dan *keylength* Kunci enkripsi *byte* besar (untuk kunci 128 bit, panjang kunci = 16): [9]

```
for i = 0 to 255 S[i] := i
j := 0
for i = 0 to 255
j := (j + S[i] + key[i mod key length]) mod 256 swap(S[i],S[j])
```

(1)

Pengertian Pseudo Random Generation Algorithm setiap putaran, bagian dari 1(satu) *byte* kit (dengan nilai antara 0 dan 255) dirilis oleh Pseudo Random Generation Algorithm berdasarkan keadaan S. Berikut ini adalah algoritme Pseudo Random Generation Algorithm dalam bentuk pseudo-code:

```
i := 0
j := 0
loop
i := (i + 1) mod 256
j := (j + S[i]) mod 256 swap(S[i],S[j])
K = S[(S[i] + S[j]) mod 256]
```

(2)

Byte k adalah Exclusive OR langsung dalam pesan asli (*plaintext*) untuk mendapatkan *ciphertext* yang dikuantifikasi atau Exclusive OR dalam teks terenkripsi untuk menghasilkan *plaintext*. Permutasi dengan 255 elemen memiliki 255! Kemungkinan. Ditambah dua indeks (I dan J), yang masing-masing dapat memiliki nilai antara 0 dan 255, kemudian *automaton state* digunakan untuk membuat *keystream* menjadi 255! X2552 = 21.700 kemungkinan *state internal*. Karena sejumlah besar kemungkinan untuk *state internal*, sulit untuk menyelesaikan Rivest Code 4 dengan menganalisis Pseudo Random Generation Algorithm (teknik paling Efisien sekarang harus mengeksplorasi > 2700 kemungkinan).[10], [11]

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan dari metode pada bab sebelumnya, tentang algoritma kriptografi Rivest Code 4 untuk mengamankan file. Pada Implementasi metode ini akan dijelaskan flowchart, algoritme, tampilan layar, dan hasil pengujian program.

3.1 Algoritme

Berikut ini adalah algoritme yang digunakan untuk menggambar proses program dalam aplikasi kriptografi algoritme *Rivest Code 4* (RC4) untuk keamanan pada file dokumen.

Algoritme ini menjelaskan proses enkripsi.

- | | |
|-----|--------------------------|
| 1. | Start |
| 2. | <i>Plaintext</i> |
| 3. | Array S |
| 4. | Array K |
| 5. | Proses KSA |
| 6. | Proses PRGA |
| 7. | <i>Key</i> |
| 8. | <i>Plaintext XOR Key</i> |
| 9. | <i>Ciphertext</i> |
| 10. | End |

Algoritme ini menjelaskan proses yang terjadi ketika ingin enkripsi.

1. Tampil halaman *form* enkripsi
 2. *Input file*
 3. *Input password* dan keterangan
 4. *If* pilih == Enkripsi file
 5. *If File* != null && *Password* != null
 6. *If File* == docx || doc || txt || pdf || xlsx || pptx || ppt
 7. *If File size* <= 3mb
 8. Proses enkripsi
 9. Tampil pesan file berhasil dienkripsi
-
10. *Else*
 11. Tampil pesan “Maaf file tidak bisa lebih besar dari 3mb”
 12. *End if*
 13. *Else*
 14. Tampil pesan maaf file yang dienkripsi hanya word, excel, text, ppt, dan pdf.
 15. *End if*
 16. *Else*
 17. Tampil pesan *please select a file*
 18. *End if*
 19. *End if*

Algoritme ini menjelaskan proses yang terjadi ketika ingin dekripsi.

1. Tampil Halaman *Form* Dekripsi
2. *If Action* == Dekripsi File
3. Tampil info: *source file name, file size, encryption date, information password* untuk dekripsi file
4. *Input File*
5. *If* Pilih == Dekripsi File
6. Periksa *Password*
7. *If Password* Dekripsi == *Password* Enkripsi
8. Proses Dekripsi
9. Tampil pesan file berhasil didekripsi
10. *Else*
11. Tampil pesan *password* tidak sesuai
12. *End if*
13. *End if*
14. *End if*

3.2 Tampilan Layar

Di bagian ini, akan diuraikan mengenai tampilan layar aplikasi enkripsi dan dekripsi *file* dokumen DOC, DOCX, XLSX, XLS, PDF, dan JPG mulai dari pertama kali dijalankan sampai selesai dijalankan. Berikut ini akan diberikan penjelasan dan gambar mengenai tampilan-tampilan yang ada pada aplikasi pengamanan *file* ini.

Tampilan layar *menu* utama ini muncul pada saat aplikasi ini dijalankan. Didalam *form* ini terdapat *button* pilih *home* yaitu *menu utama*, *register*, *user*, dan *admin*. Pada *menu* ini dapat dilihat pada gambar 5 berikut ini.



Gambar 1. Tampilan Layar Menu Utama



Gambar 2. Tampilan Form Enkripsi

Jika *user* memilih *menu* enkripsi maka akan muncul tampilan *form* enkripsi seperti pada gambar 6 berikut ini:



Gambar 3. Tampilan Layar Hasil Enkripsi

Jika proses enkripsi telah berhasil, maka akan menampilkan hasil enkripsi seperti gambar 7 berikut ini.

3.3 Hasil Pengujian Enkripsi Dan Dekripsi File

Pada hasil pengujian ini, akan membahas tentang perbandingan antara proses enkripsi dan dekripsi sebuah *file* yang diuji berupa .DOCX, .JPG, .XLSX, dan .PDF pengujian yang dilakukan mencakup waktu proses enkripsi dan dekripsi, *type file*, nama *file*.

Berikut ini adalah hasil dari pengujian aplikasi keamanan *file* yang dienkripsi ditampilkan pada tabel 1 berikut ini

Tabel 1. Tabel Hasil Pengujian Enkripsi

No.	Nama File Awal	Type File	Nama File Hasil Enkripsi	Size File	Keterangan
1.	Invoice bpk Teddy TA	.XLSX	Enkrip_invoice_bpk_Teddy_TA	817 Kb	Berhasil 85.58052778 244
2.	BAST HOTEL Pakuwon Permai SBY – all Day Dinning	.DOCX	Enkrip_BAST_HOTEL_Pakuwon_Permai_SBY_- _all_Day_Dinning	33 Kb	Berhasil 0.115022897 72034
3.	13. Agst – PT. Wijaya Karya Bangunan Gedung- WPP Printing-1	.PDF	Enkrip_13_Agst_- _PT._Wijaya_Karya_Bangunan_Gedung- WPP_Printing-1	144 Kb	Berhasil 0.890182018 28009
4.	Logo APG	.JPG	Enkrip_logo_APG	6 Kb	Berhasil 0.053959846 496582

Berikut ini adalah hasil dari pengujian aplikasi keamanan *file* yang didekripsi ditampilkan pada tabel 2 berikut ini.

Tabel 2 Tabel Hasil Pengujian Dekripsi

No.	Nama File Awal	Type File	Nama File Hasil Enkripsi	Size File	Keterangan
1.	Enkrip_invoice_bpk_Teddy_TA	.XLSX	Dekrip_invoice_bpk_Teddy_TA	817 Kb	Berhasil 86.03880882263 2
2.	Enkrip_BAST_HOTEL_Pakuwon_Permai_SBY_- _all_Day_Dinning	.DOCX	Dekrip_BAST_HOTEL_Pakuwon_Permai_SBY_- _all_Day_Dinning	33 Kb	Berhasil 0.109614133834 84
3.	Enkrip_13_Agst_- _PT._Wijaya_Karya_Bangunan_Gedung- WPP_Printing-1	.PDF	Dekrip_13_Agst_- _PT._Wijaya_Karya_Bangunan_Gedung- WPP_Printing-1	144 Kb	Berhasil 0.900635004043 58
4.	Enkrip_logo_APG	.JPG	Dekrip_logo_APG	6 Kb	Berhasil 0.033295869827 271

4. KESIMPULAN

Sesuai dengan pembahasan mengenai aplikasi pengamanan *file* menggunakan metode *Rivest Code 4* (RC4), maka dapat disimpulkan dari penelitian ini adalah sebagai berikut Algoritme *Rivest Code 4* berhasil diimplementasikan pada aplikasi pengamanan *file* PT. Artindo Prima Graha. Untuk Pengamanan *file* PT. Artindo Prima Graha dilakukan enkripsi sehingga hanya orang yang mengetahui *Key* yang dapat mendekripsi *file* tersebut dan melihat isi *filenya*.

Penelitian selanjutnya diharapkan dapat menerapkan metode kriptografi yang lain atau menggabungkan dua (2) metode hingga tiga (3) metode kriptografi agar lebih aman. Penelitian ini dapat juga ditambahkan dengan metode steganografi untuk menyembunyikan data dari pihak yang tidak berkepentingan. Penelitian selanjutnya diharapkan dapat ditambahkan format video dan music. Penelitian selanjutnya diharapkan dapat memperbesar kapasitas ukuran file untuk dienkripsi. Waktu proses diharapkan dapat lebih cepat walaupun dengan ukuran file yang lebih besar. Pada penelitian selanjutnya diharapkan sistem login dapat multi user login jadi tidak harus ada 2(dua) form login.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Yayat, “Aplikasi Pengamanan File Menggunakan Algoritma Advanced Encryption Standard (AES) 128 Berbasis Web Pada Toko Khayangan Outdoor,” 2021.
- [2] R. Munir, *Kriptografi*, Edisi Kedua, Vol. Xviii. Bandung: Informatika, 2019. Accessed: Jun. 08, 2022. [Online]. Available: <https://opac.perpusnas.go.id/detailopac.aspx?id=1240782>
- [3] B. Purba, F. Apustriani Gulo, N. Indah Utami, And Y. Annisa Sihotang, “Seminar Nasional Teknologi Komputer & Sains (SAINTEKS) Pengamanan File Teks Menggunakan Algoritma RC4,” *Sainteks*, Pp. 420–425, 2020.
- [4] H. S. Tambunan, I. Gunawan, R. S. Novica Aswita, Z. M. Nasution, And S. Sumarno, “Implementasi Algoritma Aes & Rc4 Terhadap Keamanan Data Produk Benih Sayuran Di PT. Ewindo,” *Jurnal Sosial Sains*, vol. 1, no. 6, pp. 461–468, 2021.
- [5] S. Waluyo And D. V. Kanahebi, “Sistem Pengamanan File Menggunakan Algoritma RC4 Berbasis Webbase Studi Kasus : Pt. Tjipta Jaya Bersama,” *Semnas Ristek (Seminar Nasional Riset Dan Inovasi Teknologi)*, vol. 5, no. 1, Pp. 803–808, 2021, [Online]. Available: <http://www.proceeding.unindra.ac.id/index.php/semnasristek/article/view/5065>
- [6] A. Setiawan And T. Fatimah, “Implementasi Algoritma Kriptografi Rc4 Untuk Keamanan Database Aplikasi Penggajian Karyawan Berbasis Web Pada PT. Trans Intra Asia,” *SKANIKA*, vol. 4, no. 1, pp. 66–71, 2021.
- [7] F. S. Febriyani And A. Arfriandi, “Implementasi Algoritma RC4 Pada Sistem Pengamanan Dokumen Digital Soal Ujian,” *JISKA (Jurnal Informatika Sunan Kalijaga)*, Vol. 6, No. 3, Pp. 171–177, 2021.
- [8] D. R. Saragi, J. M. Gultom, J. A. Tampubolon, And I. Gunawan, “Pengamanan Data File Teks (Word) Menggunakan Algoritma RC4,” *Jurnal Sistem Komputer Dan Informatika (JSON)*, vol. 1, no. 2, pp. 114, 2020.
- [9] R. Rivaldi And S. Subandi, “Implementasi Keamanan Data Arsitektur Menggunakan Algoritma Kriptografi Dengan Metode Rivest Code (4 Rc4) Pada PT. Naviri Indah Cemerlang,” *SKANIKA*, vol. 4, no. 2, pp. 63–67, 2021.
- [10] D. Widyawan And I. Imelda, “Pengamanan File Menggunakan Kriptografi Dengan Metode Aes-128 Berbasis Web Di Komite Nasional Keselamatan Transportasi,” *SKANIKA*, vol. 4, no. 1, pp. 15–22, 2021.
- [11] Berliana Putri Natalia, “Algoritma Enkripsi Rc4 (Rivest Code 4) Pada Aplikasi Catatan Teks Android Pada PT Internusa Food,” *SKANIKA*, vol. 1, no. 2, pp. 604–610, 2018.