



Volume 20 No.2 September 2023

Jurnal Ilmiah Fakultas Teknik LIMIT'S

Rancang Bangun Aplikasi Kriptografi Dengan Rivest Code 4 (RC4) Untuk Pengamanan File
Dokumen Berbasis Web

Muhammad Malay. R, Faizal Zuli

Aplikasi Data Mining Untuk Clustering Penyebaran Covid-19 Di DKI Jakarta Menggunakan
Algoritma K-Means

Habibi K. Al Hanif, Turkamun Adi Kurniawan, T.W. Wisjhnuadji

Perancangan Alat Pendeteksi Kekeruhan dan Pengurasan Air

Riama Sibarani, Ferry

Rancang Bangun Sistem Keamanan Rumah Berbasis *Internet Of Things* (Iot)

Mico Ardana, Bosar Panjaitan, Teguh Budi Santoso

Aplikasi Pembelajaran Matematika Berbasis android Studi kasus: siswa kelas ii SD Negeri
01 Pagi Kembangan Selatan Jakarta Barat

Kiki Kusumawati, Priongo Hendradi, Muhammad Alif Fauzi

Sistem Informasi Penilaian Kinerja Pegawainya berbasis Web Pada Pt.PermataIndonesia (Studi
Kasus : Kantor Cabang Mayestik Jakarta Selatan)

Wawan Kurniawan , Nurul Chafid, Indah Kurniati

Perancangan Sistem Informasi Pengarsipan Dokumen Di Universitas Satya Negara Indonesia

Priongo Hendradi, Khey Khey Rakhmawati Dewi

Sistem Informasi Geografis Berbasis Location Based Service Untuk Pencarian Wilayah
Krisis Pangan

Istiqomah Sumadikarta, Odi Kurniadi

Evaluasi Kinerja Tata Kelola Teknologi Informasi Dengan Framework Cobit. Studi kasus di
sistem informasi Perikanan (SIP) Pada Direktorat Sumber Daya
Ikan, Direktorat Jenderal Perikanan Tangkap Departemen
Kelautan Dan Perikanan

Wahyu Fajar Arinto, Agung Priambodo

JURNAL ILMIAH FAKULTAS TEKNIK

LIMIT'S



ISSN 0216-1184



ISSN 0216-1184

Jurnal Ilmiah Fakultas Teknik LIMIT'S

Volume 20

September

Nomor 2

- Rancang Bangun Aplikasi Kriptografi Dengan Rivest Code 4 (RC4) Untuk Pengamanan File Dokumen Berbasis Web 1-9
Muhammad Malay. R, Faizal Zuli
- Aplikasi Data Mining Untuk Clustering Penyebaran Covid-19 Di DKI Jakarta Menggunakan Algoritma K-Means 10-22
Habibi K. Al Hanif, Turkamun Adi Kurniawan, T.W. Wisjhnuadji
- Perancangan Alat Pendeteksi Kekeruhan dan Pengurasan Air 23-30
Riama Sibarani, Ferry
- Rancang Bangun Sistem Keamanan Rumah Berbasis *Internet Of Things* (Iot) 31-36
Mico Ardana, Bosar Panjaitan, Teguh Budi Santoso
- Aplikasi Pembelajaran Matematika Berbasis android Studi kasus: siswa kelas ii SD Negeri 01 Pagi Kembangan Selatan Jakarta Barat 37-44
Kiki Kusumawati, Priongo Hendradi, Muhammad Alif Fauzi
- Sistem Informasi Penilaian Kinerja Pegawai berbasis Web Pada Pt.PermataIndonesia (Studi Kasus : Kantor Cabang Mayestik Jakarta Selatan) 45-49
Wawan Kurniawan , Nurul Chafid, Indah Kurniati
- Perancangan Sistem Informasi Pengarsipan Dokumen Di Universitas Satya Negara Indonesia 50-59
Priongo Hendradi, Khey Khey Rakhmawati Dewi
- Sistem Informasi Geografis Berbasis Location Based Service Untuk Pencarian Wilayah Krisis Pangan 60-72
Istiqomah Sumadikarta, Odi Kurniadi
- Evaluasi Kinerja Tata Kelola Teknologi Informasi Dengan Framework Cobit. Studi kasus di sistim informasi Perikanan (SIP) Pada Direktorat Sumber Daya Ikan, Direktorat Jenderal Perikanan Tangkap Departemen Kelautan Dan Perikanan 73 -83
Wahyu Fajar Arinto, Agung Priambodo

RANCANG BANGUN APLIKASI KRIPTOGRAFI DENGAN METODE *RIVEST CODE 4 (RC4)* UNTUK PENGAMANAN FILE DOKUMEN BERBASIS WEB

Muhammad Malay Rizky¹, Faizal Zuli²

Program Studi Teknik Informatika

Fakultas Teknik

Universitas Satya Negara Indonesia

Jl. Arteri Pondok Indah No. 11, Kby. Lama Utara, Daerah Khusus Ibukota Jakarta 12240

E-mail: mhmmdmalay@gmail.com¹ faizal.zuli@gmail.com²

ABSTRAK

File dokumen merupakan sesuatu hal yang sangat umum bagi perusahaan atau organisasi sejenis dalam menyimpan informasi-informasi data dalam bentuk digital. File dokumen juga merupakan cara berkomunikasi dalam menyajikan suatu informasi. Dasarnya perusahaan atau suatu organisasi pasti memiliki file dokumen yang penting yang disimpan pada komputer. Namun sering terjadi kelalaian dalam menjaga file dokumen tersebut. Hal tersebut bisa menjadi penyebab terjadinya pencurian atau manipulasi pada data perusahaan. Mango Outlet Kemang Village memiliki banyak file penting yang disimpan didalam komputer admin yang harus dijaga keamanan file data tersebut. Karena memiliki data file yang bersifat rahasia maka penelitian ini membuat sebuah aplikasi yang dimana bertujuan untuk memberi keamanan ekstra pada file dokumen. Metode Rivest Code 4 ini merupakan metode algoritma yang sederhana namun sangat efektif untuk menjaga atau mengamankan informasi data dari Mango Outlet Kemang Village. Aplikasi yang akan dibuat menggunakan bahasa pemrograman PHP dan menggunakan database MySQL berbasis web. Hasil dari penelitian ini adalah aplikasi pengamanan file dokumen menggunakan metode Rivest Code 4 berbasis web dengan baik.

Kata kunci : Kriptografi, Rivest Code 4, Enkripsi, Dekripsi

ABSTRACT

Document files are something that is very common for companies or similar organizations to store data information in digital form. Document files are also a way of communicating in presenting information. Basically a company or an organization must have important document files stored on a computer. However, negligence often occurs in maintaining the document file. This can be a cause of theft or manipulation of company data. Mango Outlet Kemang Village has many important files stored on the admin's computer that must be kept safe. Because it has confidential data files, this research creates an application which aims to provide extra security to document files. The Rivest Code 4 method is a simple but very effective algorithmic method for maintaining or securing data information from Mango Outlet Kemang Village. The application will be made using the PHP programming language and using a web-based MySQL database. The result of this research is that the application of securing document files using the web-based Rivest Code 4 method works well.

Keywords : Cryptography, Rivest Code 4, Encryption, Decryption

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi telah banyak membantu bagi perusahaan dalam menyimpan berbagai macam data berupa file atau dokumen. Hampir seluruh komunikasi data menggunakan digital baik itu berupa pesan, gambar, foto maupun video. Proses perkembangan teknologi pada saat ini sangatlah pesat, Memanipulasi terhadap teks atau berkas-berkas termasuk file dokumen sangat lah mudah dilakukan. Data tersebut tidak dapat dijamin keamanannya. Banyak ancaman yang ada seperti masalah keamanan, keaslian, kerahasiaan data. Masalah kebocoran dan pencurian data saat ini sangat banyak terjadi. Banyak tindak

kejahatan dalam bentuk pencurian data pada era teknologi komputer ini. Pemalsuan dan pencurian data umumnya dilakukan dengan mengubah atau memanipulasi isi dari dokumen yang berbeda dengan data asli. sehingga data dapat diakses oleh orang yang tidak berkepentingan atau pihak yang tidak bertanggung jawab. Dan juga kriptografi dapat digunakan untuk pengamanan informasi untuk pribadi agar data pribadi tidak disalahgunakan oleh pihak pihak yang tidak bertanggung jawab. Oleh karena itu muncul ide untuk membuat aplikasi yang mampu mengenkripsi dan mendekripsi untuk pengamanan file data. Penelitian ini mempertimbangkan untuk memilih algoritma kriptografi Rivest Code 4 (RC4) untuk mengamankan file dokumen berbasis web.

RUMUSAN MASALAH

Berdasarkan latar belakang diatas dapat diidentifikasi masalah : file data dapat diambil oleh orang atau pihak yang tidak berkepentingan. Adapun rumusan masalah penelitian ini adalah: Bagaimana membuat aplikasi algoritma kriptografi Rivest Code (RC4) kedalam aplikasi pengamanan data.

BATASAN MASALAH

Agar pembahasan penelitian ini tidak meluas dan lebih terarah maka diberikan beberapa batasan diantaranya sebagai berikut:

- 1) Algoritma yang digunakan penelitian ini adalah Algoritma kriptografi *Rivest Code (RC4)*.
- 2) Format *file* yang dapat diamankan yaitu hanya *file .txt, .pdf, .docx, .xlsx, .pptx*.
- 3) *File* yang dapat diamankan yaitu berukuran maksimal 100 *Megabyte*.
- 4) Aplikasi ini bersifat internal dari perusahaan.

TUJUAN PENELITIAN

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

- 1) Membuat sebuah aplikasi menggunakan Algoritma Rivest Code (RC4) untuk mengamankan file .
- 2) Mencegah penyalahgunaan data file yang ada pada perusahaan ataupun pribadi.

MANFAAT PENELITIAN

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

- 1) Manfaat untuk penulis :
 - a) Menerapkan ilmu yang didapatkan pada saat kuliah mengenai ilmu kriptografi pada metode Rivest Code 4 (RC4).
 - b) Dapat menggunakan aplikasi yang dibuat untuk portofolio yang dibuat.
- 2) Manfaat di bidang ilmu :
 - a) Penelitian dapat dijadikan sebagai referensi untuk penelitian selanjutnya pada bidang kriptografi.

TINJAUAN PUSTAKA

Beberapa tinjauan Pustaka yang membahas dengan topik yang relevan dengan judul yang penulis buat adalah sebagai berikut:

- 1) (Saragi , Gultom , Tampubolon , & Gunawan , 2020) Pada jurnal sistem komputer dan informatika (JSON) pada tahun 2020 E-ISSN 2685-998X melakukan penelitian pengamanan data *file* teks (*word*) menggunakan algoritma *Rivest Code (RC4)* menghasilkan sebuah aplikasi *enkripsi* dan *dekripsi file berbasis docx*.
- 2) (Rivaldi & Subandi, 2021) Pada jurnal SKANIKA tahun 2021 E-ISSN: 2721-4788 melakukan penelitian implementasi keamanan data arsitektur dengan menggunakan kriptografi *Rivest Code (RC4)* yang mengutamakan kecepatan dalam proses *enkripsi* dan *dekripsi* menggunakan Bahasa pemrograman java dan menghasilkan aplikasi yang memberikan keamanan lebih pada PT. Naviri Indah Cemerlang sehingga kerahasiaannya terjaga.

- 3) (Febriani & Arfriandi, 2021) Pada Jurnal JISKa tahun 2021 ISSN: 2527 –5836 melakukan penelitian implementasi algoritma RC4 untuk mengamankan *file* dokumen digital soal ujian. Menggunakan teknik pengujian blackbox dan uji Crackstation untuk pengujian enkripsi *file* nya.
- 4) (Simanjorang & Maulana, 2021) Pada jurnal Nasional Komputasi dan Teknologi Informasi pada tahun 2021 P-ISSN 2620-8342 E-ISSN 2621- 3052 melakukan penelitian implementasi kriptografi untuk keamanan data pribadi siswa dengan menggunakan algoritma kriptografi *Rivest Code (RC4)* dengan proses pembentukan S-Box (Array S) dengan panjang 256 byte (indeks 0 sampai 255) berdasarkan kunci enkripsi. Setelah menggunakan operasi XOR pada ciphertext dengan kunci, maka hasil XOR bilangan biner yang didapat diubah menjadi plaintext.

DASAR TEORI UMUM

1. Pengertian Algoritma
Algoritma adalah metode efektif yang diekspresikan sebagai rangkaian terbatas. Algoritma juga merupakan kumpulan perintah untuk menyelesaikan suatu masalah. Perintah ini dapat diterjemakan secara bertahap dari awal hingga akhir. (Maulana G. G., 2017)
2. Pengertian File Dokumen
Dalam kamus komputer, istilah "dokumen" merujuk pada berkas yang dibuat oleh perangkat lunak, seperti Microsoft Word, Corel Draw, Notepad, dan lain-lain. Setiap dokumen diwakili oleh ikon dan memiliki nama file yang unik. Ikon memberikan representasi visual tentang jenis file, sedangkan nama file memberikan identitas khusus bagi file tersebut. (Tanjung & Mesran, 2021).
3. Pengertian Website
Web meliputi semua tipe data informasi digital termasuk text,hypermedia,gambar dan suara.World Wide Webadalah kombinasi dari 4 ide, yaitu :
 - a) Hypertext adalah suatu format kata yang memungkinkan pengguna internet terhubung antara satu dokumen dengan dokumen lainnya menggunakan koneksi internet.
 - b) Resource Identifiers adalah penanda unik yang digunakan untuk menunjukkan lokasi suatu file atau dokumen dalam jaringan. Biasanya dikenal dengan istilah URL (Uniform Resource Locator).
 - c) Client-server adalah suatu sistem di mana komputer klien mengajukan permintaan informasi, seperti data atau file, kepada komputer server yang menyimpan data tersebut.
 - d) Markup Language adalah himpunan karakter atau kode yang digunakan untuk mengidentifikasi data atau teks yang dikirimkan. Untuk mengakses sebuah situs web, pengguna internet perlu mengidentifikasialamat URL yang berisi spesifikasi alamat web yang dituju. (Yani & Saputra, 2018)
4. Pengertian Basis Data
Pengertian basis data yaitu kumpulan koleksi data-data yang saling berhubungan secara logika yang isinya didesain untuk memenuhi kebutuhaninformasi dari suatu perusahaan.

DASAR TEORI KHUSUS

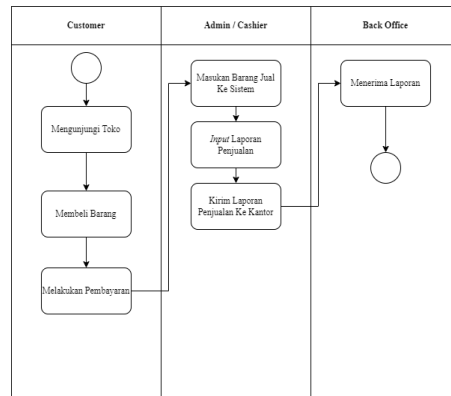
1. Pengertian Kriptografi
Kriptografi adalah ilmu dan seni untuk menjaga keamanan pesan. Selain itu, kriptografi merupakan bidang yang mempelajari teknik-teknik matematika terkait dengan keamanan informasi, termasuk kerahasiaan, integritas data, dan otentikasi (Maulana & Simanjorang, Implementasi Kriptografi Untuk Pengamanan Data Pribadi Siswa SMA Swasta Jaya Krama Beringin Dengan Algoritma RC4, 2021)
2. Pengertian Algoritma RC4
RC4 merupakan bagian dari protokol enkripsi standar yang sering digunakan, dan kunci kesuksesannya terletak pada kecepatan dan kesederhanaannya dalam menangani berbagai aplikasi. (Rivaldi & Subandi, 2021).
3. Pengertian *Key* (kunci)
Kriptografi dibagi menjadi dua jenis berdasarkan jenis kuncinya, yaitu kriptografi simetris dan asimetris. Pada kriptografi simetris, kunci yang sama digunakan dalam proses enkripsi dan dekripsi. Sementara itu, pada kriptografi asimetris, terdapat dua kunci yang berbeda untuk proses enkripsi dan dekripsi.

METODE PENELITIAN

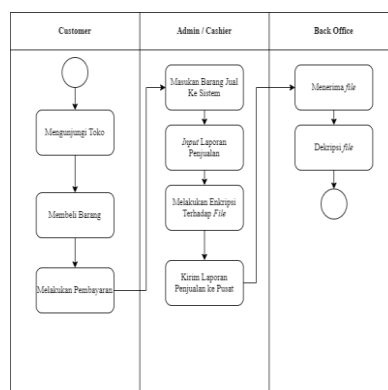
Penelitian ini menggunakan beberapa metode yang bertujuan untuk mengupulkan data atau informasi file dari toko yang diteliti :

1. Observasi
 Pada metode observasi ini merupakan salah satu proses pengamatan langung dilakukan penulis terjun langsung bertujuan untuk mendapatkan informasi bagaimana cara pengelolaan penyimpanan *file* dan hal-hal yang dapat memperkuat penelitian ini dan mengetahui gambaran tentang pengamanan file pada Mango Outlet Kemang Village tersebut.
2. Wawancara
 Pada metode wawancara merupakan teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan mengajukan pertanyaan langsung kepada narasumber yaitu staff dan kepala toko yang memberikan informasi langsung untuk penelitian ini melalui wawancara yang dilakukan.
3. Studi Literatur
 Pada studi literatur penulis mengumpukan berbagai macam buku teks, jurnal dan karya tulis dari berbagai penerbit, membaca dan mengulas penelitian-penelitian terdahulu dari khususnya pada topik kriptografi dan metode RC4, mempelajari buku teks, jurnal dan karya tulis dan mencatat berbagai hal-hal penting yang ada di jurnal tersebut.

Analisa Sistem Berjalan



Gambar 1 Analisa Sistem Berjalan



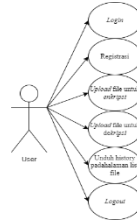
Gambar 2 Analisa Sistem Usulan

ANALISA DAN PENGEMBANGAN SISTEM

Pada bagian ini dilakukan proses analisa penelitian dengan membuat diagram rancangan sistem, rancangan basis data, perancangan desain tampilan dan membuat pengembangan sistem menggunakan algoritma *Rivest*

Code (RC4)

USE CASE DIAGRAM



Gambar 3 Use Case Diagram

Rancangan Basis Data

Rancangan basis data yang dibuat dari aplikasi keamanan file yaitu Class Diagram dan spesifikasi basis data. Berikut merupakan gambaran basis data yang akan dibuat pada pembuatan aplikasi pengamanan file dokumen menggunakan metode RC4 berbasis web ini.

Tabel 1 Tabel Login

Nama	Type	Panjang	Keterangan
Kd user	int	5	Kode User
Username	varchar	30	Username
Password	varchar	20	Password
Counter	character	5	Banyaknya Login
Join date	timestamp	-	Tanggal

Tabel 2 Tabel File

Nama	Type	Panjang	Keterangan
Kd file	int	5	Kode File
Nama file	varchar	200	Nama File
Password	varchar	20	Password
Tanggal_file	timestamp	-	Tanggal File
Kd_user	int	5	Kode User
type	varchar	30	Tipe File

Proses Enkripsi Metode RC4

```

j = 0
for i = 0 sampai 255
j =(j + s[i] + K[i]) mod 256
swap (S[i], S[j])
    
```

Gambar 4 Rumus KSA Enkripsi

Dengan men-enkripsi kata “ data mango.pdf” S-Box yang dicoba contohnya memiliki panjang 10 byte, dengan S[0]=0, S[1]=1, S[2]=2 sampai S[9]=9 sehingga array S menjadi: 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9. Setelah itu mencoba dengan 10 byte kunci array : key = 12345678. Karena key < dari 8 maka dilakukan padding key menjadi 1 2 3 4 5 6 7 8 1 2. Lalu lakukan Key State Array dengan rumus pada gambar 4.22. Dengan Key = 1 2 3 4 5 6 7 8 1 2 Operasi KSA (Key State Array) dihitung seperti perhitungan yang tertera pada

proses dibawah. Setelah perhitungan KSA (Key State Array) Langkah selanjutnya yaitu melakukan proses perhitungan Pseudo Random Generator Automation (PRGA), langkah ini untuk mendapatkan kode biner dari key yang sudah diacak melalui proses Key State Array. Proses ini menggunakan nilai array setelah proses KSA (Key State Array) yang sudah diubah.

```

i = 0
j = 0
for i= 0 to Panjang Plainteks - 1 do

i = (i+1) mod 256

J = (j + S[i]) mod 256

swap (S[i], S[j])

t = (S[i] + s[j]) mod 256

K = S[t] (* keystream *)

c = K Xor p[i]
    
```

Gambar 5 Rumus PGRA Enkripsi

Setelah Operasi perhitungan Pseudo Random Generator Automation (PRGA), masuk ke tahap terakhir yaitu enkripsi pesan. Dilakukan operasi xor antara karakter pada plaintext dengan kunci yang dihasilkan. XOR adalah operasi pada bilangan biner yang hasilnya akan bernilai 1 jika kedua karakter memiliki angka yang berbeda, dan bernilai 0 jika karakter sama Berikut adalah tabel ASCII untuk tiap-tiap karakter pada plaintks yang digunakan. Huruf Kode ASCII (Binary 8 bit). Kode data mango.pdf pada tabel ascii 8 bit adalah :

d = 01100100, a = 01100001, t = 01110100, a = 01100001, space = 00100000
 m = 01101101, a = 01100001, n = 01101110, g = 01100111, o = 01101111.

Setelah itu proses yang dilakukan adalah proses peng-XOR-an dari teks dengan key yang telah didapat dari proses KSA dan PRGA. Dan kode permutasian dari proses KSA dan PRGA mendapatkan kode biner yaitu,

00000111, 00000001, 00000011, 00001000, 00000111, 00000011, 00000000,
00000100, 00000110, 00001001.

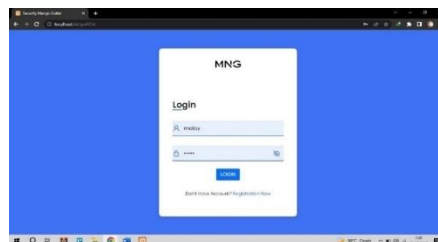
Setelah itu akan di masukan ke operasi xor antara kode ascii dari data mango.pdf dengan hasil dari proses KSA dan PRGA, hasilnya sebagai berikut :

01100011= "c", 01100000= " ", 01110111= "w", 01101001= "i", 00100111= " ",
01100111= "g", 01100001= "a", 01101010= "j", 01100001= "a", 01100110= "f".

Hasil dari kode biner ini diubah ke dalam kode ASCII hasilnya diatas adalah : mango.pdf = c`wi`gajaf.pdf

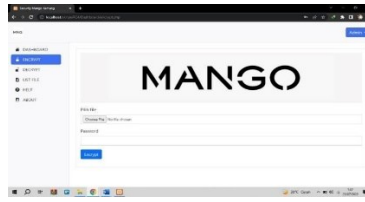
HASIL TAMPILAN APLIKASI WEB

1. Tampilan Halaman Login



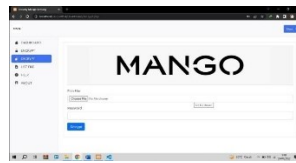
Gambar 6 Tampilan Halaman Login

2. Tampilan Halaman Enkripsi



Gambar 7 Tampilan Halaman Enkripsi

3. Tampilan Halaman Dekripsi



Gambar 8 Tampilan Halaman Dekripsi

Metode Pengujian

1. Whitebox
Tabel 3 Whitebox Testing

NO	Input	Skenario yang terjadi	Hasil	Keterangan
1	File index.php.	Sistem tampil halaman utama dari halaman login.	Tampil halaman login.	Benar
2	Berhasil input username dan password.	Sistem akan masuk ke dalam file Dashboard/encrypt.php.	Tampil halaman enkrip data.	Benar
3	Input file dan key untuk enkripsi data.	Sistem akan masuk ke dalam file function_user/encrypt.php.	Sistem memproses file untuk dienkrpsi.	Benar
4	Input file dan key untuk dekripsidata.	Sistem akan masuk ke dalam file function_user/decrypt.php.	Sistem memproses file untuk didekripsi.	Benar
5	Halaman List File.	Sistem akan masuk ke dalam file function_user/list_file.php.	Sistem menampilkan list file dari history pada database.	Benar

2. Blackbox

Tabel 4 Blackbox Testing

NO	Skenario Pengujian	Kasus Pengujian	Hasil	Keterangan
1	Username atau password salah.	User memasukan Username atau password yang salah ketika login	Sistem akan menampilkan pesan "Username and password is wrong"	Benar.
2	Key kosong atau kurang dari delapan huruf atau angka ketika enkripsi file.	User tidak memasukan Key atau memasukan key kurang dari delapan huruf atau angka saat enkripsi file.	Sistem akan menampilkan pesan "Password kosong atau kurang dari 8".	Benar.
3	File yang diupload bukan file .txt, .docx, .xls, .pdf atau .pptx ketika ingin mengenkripsi file.	User memasukan format file selain .txt, .docx, .xls, .pdf dan .pptx.	Sistem menampilkan pesan "Format tidak didukung".	Benar.
4	Tidak ada file yang di upload.	User tidak memasukan file apapun ketika enkripsi maupun dekripsi file.	Sistem menampilkan pesan "Tidak ada file yang diupload!".	Benar.
5	Key kosong atau kurang dari delapan huruf atau angka ketika dekripsi file.	User tidak memasukan Key atau kurang dari delapan huruf atau angka saat dekripsi file	Sistem menampilkan pesan "Password kosong atau kurang dari 8".	Benar.
6	File yang dimasukan bukan hasil enkripsi ketika mendekripsi file.	User memasukan file yang bukan dari hasil enkripsi pesan.	Sistem menampilkan pesan "File yang dimasukan bukan hasil enkripsi".	Benar.

KESIMPULAN

Dapat ditarik kesimpulan penelitian ini menghasilkan aplikasi pengamanan file berbasis web dengan menggunakan metode Rivest Code 4 telah berhasil dibuat dengan Bahasa pemograman PHP dan pengujian aplikasi menggunakan metode White Box dan Black Box Testing.

SARAN

Saran untuk tambahan yang dapat dijadikan acuan dalam pengembangan sistem selanjutnya yaitu dengan uji coba dengan jenis file yang berbeda dari format teks seperti format gambar atau video, uji coba dengan skala tempat penelitian yang lebih besar untuk menguji performa aplikasi yang dibuat.

DAFTAR PUSTAKA

- Saragi , D. R., Gultom , J. M., Tampubolon , J. A., & Gunawan , I. (2020). Pengamanan Data File Teks (Word) Menggunakan Algoritma RC4. *JurnalJSON*, 114-119.
- Rivaldi, R., & Subandi. (2021). IMPLEMENTASI PENGAMANAN DATA ARSITEKTUR MENGGUNAKAN METODE KRIPTOGRAFI DENGAN ALGORITMA RIVEST CODE 4(RC4) PADA PT. NAVIRIINDAH CEMERLANG. *SKANIKA*, 63-67.
- Simanjorang, R. M., & Maulana, R. (2021). Implementasi Kriptografi Untuk Pengamanan Data Pribadi Siswa SMA Swasta Jaya Krama Beringin Dengan Algoritma RC4. *Jurnal Nasional Komputasi dan Teknologi Informasi*.
- Febriani, F. S., & Arfriandi, A. (2021). Implementasi Algoritma RC4 pada Sistem Pengamanan Dokumen Digital Soal Ujian. *JISKa*.
- Ridwan, M., Fitri, I., & Benrahman. (2021). Rancang Bangun Marketplace Berbasis Website menggunakan Metodologi Systems Development Life Cycle (SDLC) dengan Model Waterfall. *jurnal JTIK (Jurnal Teknologi Informasidan Komunikasi)*.
- Sahi, A. (2020). APLIKASI TEST POTENSI AKADEMIK SELEKSI SARINGAN MASUK LP3I BERBASIS WEB ONLINE MENGGUNAKAN FRAMEWORK CODEIGNITER. *TEMATIK*.
- Shiddiq, M. I. (2022). IMPLEMENTASI WHITE BOX TESTING BERBASIS PATHPADA FORM LOGIN APLIKASI BERBASIS WEB. *Jurnal Siliwangi*.
- Tanjung, R. Y., & Mesran. (2021). Perancangan Aplikasi Kompresi File Dokumen Menggunakan Algoritma Adiitive Code. *JURIKOM*.
- Zuli, Faizal., Irawan, Ari (2017). Implementasi Kriptografi Dengan Algoritma Blowfish Dan Riverst Shamir Adleman (RSA) Untuk Proteksi File. *Jurnal Ilmiah FIFO Vol 9, No 1*