

PENGAMANAN DATA MENGGUNAKAN VIGENERE CIPHER DAN TABEL ASCII BERBASIS WEB

Nur Dzakiyyah Ajmi¹⁾, Sucipto²⁾, Syarifah Putri Agustini Alkadri³⁾

^{1,2,3} Program Studi Teknik Informatika, Universitas Muhammadiyah Pontianak,
Jl. Jenderal Ahmad Yani No 111, Bangka Belitung Laut, Kota Pontianak, Kalimantan Barat
Co Responden Email: nur.ajmi@unmuhpnk.ac.id

Abstract

Article history

Received 08 Feb 2025

Revised 19 Mar 2025

Accepted 23 Apr 2025

Available online 30 May 2025

Keywords

Cryptography,
Vigenere Cipher,
ASCII.

Misuse of information is one of the negative impacts of today's rapidly developing technology and is a criminal act, therefore it is necessary to secure information so that it cannot be accessed by irresponsible people. One way to make the information data safe and avoid breaches is to provide a password on the data file. This research will use the Vigenere cipher algorithm in the encryption process. However, the Vigenere Cipher algorithm is a classic algorithm which in this classic algorithm method has been widely known by cryptanalysis, which is too simple an algorithm. To avoid this, this research will modify the Vigenere Cipher algorithm with the ASCII algorithm. Thus, the modified result of combining the two algorithms provides security to the data file and makes the ciphertext more difficult to crack. The result that will be achieved from this research is the creation of a website that can encode data and information.

Abstrak

Riwayat

Diterima 08 Feb 2025

Revisi 19 Mar 2025

Disetujui 23 Apr 2025

Terbit online 30 Mei 2025

Kata Kunci

Kriptografi,
Vigenere Cipher,
ASCII.

Penyalahgunaan informasi merupakan salah satu dampak negatif dari perkembangan teknologi yang berkembang pesat saat ini, oleh karena itu perlu dilakukan pengamanan informasi agar tidak dapat diakses oleh orang-orang yang tidak bertanggung jawab. Kriptografi merupakan ilmu yang mempelajari tentang penyandian data dan pengamanan data. Salah satu cara agar data informasi tersebut aman dan terhindar dari pembobolan adalah dengan memberikan password pada file data. Pada penelitian ini akan menggunakan algoritma vigenere cipher pada proses enkripsi. Namun, algoritma Vigenere Cipher merupakan algoritma klasik yang dimana pada metode algoritma klasik ini telah banyak diketahui oleh cryptanalysis yaitu algoritma yang terlalu sederhana. Untuk menghindari hal tersebut, penelitian ini akan memodifikasi algoritma Vigenere Cipher dengan Algoritma ASCII. Dengan demikian, hasil modifikasi penggabungan dua algoritma tersebut dapat memberikan keamanan pada file data dan membuat ciphertext semakin sulit untuk dibobol. Hasil yang akan dicapai dari penelitian ini adalah terciptanya sebuah web yang dapat menyandikan data dan informasi.

PENDAHULUAN

Cyber security adalah tindakan perlindungan perangkat, jaringan, program dan data dari ancaman serangan cyber serta aksi illegal. Sangat penting untuk selalu menerapkan praktik keamanan Cyber mengingat segalanya kini mulai terhubung secara digital, tanpa langkah-langkah keamanan yang tepat data sensitif anda dapat dicuri, sistem dapat disusupi dan operasi bisnis dapat diganggu. Tugas utama kriptografi adalah melakukan penjagaan pesan/kunci maupun keduanya agar tetap terjaga

kerahasiaannya dari penyadap (*attacker*). Penyadap pesan diasumsikan mempunyai akses yang lengkap dalam saluran komunikasi antara pengirim pesan dan penerima pesan (Dakhi et al., 2020).

Pada penelitian sebelumnya yang telah dilakukan oleh (Risna et al., 2022) yang berjudul Implementasi Kriptografi Pada Pengamanan Data Pembayaran Piutang Pelanggan Menggunakan Vigenere Cipher, menyimpulkan bahwa Dokumen dapat dienkrpsi dan dikembalikan ke bentuk asal seperti pada dokumen awal yang dibuktikan

oleh hasil pengujian blackbox testing, dimana sistem berjalan dengan baik dan sesuai harapan. Akan tetapi, terdapat kekurangan dimana terbentuk sebuah pola karena setiap kata pada isi dokumen di enkripsi dengan kunci yang sama.

Menurut Jurnal (Astuti & Sundari, 2022) yang berjudul Implementasi Algoritma Vigenere Cipher untuk Enkripsi dan Dekripsi pada Peresepan Data Obat Di Puskesmas Mertoyudan 1 Kabupaten Magelang, menyimpulkan bahwa Algoritma Vigenere Cipher sangat cocok untuk dipergunakan dalam mengamankan data obat dengan berdasarkan jumlah karakter nama obat dan key (kunci) nya hari sama jumlah karakternya.

Menurut Jurnal (Raden Aris Sugianto et al., 2024) yang berjudul Implementasi Vigenere Cipher dalam Mengenkripsikan Pesan, menyimpulkan bahwa Meskipun berhasil menjalankan fungsi enkripsi dan dekripsi, program memiliki keterbatasan keamanan terutama jika panjang kunci terlalu pendek, sesuai dengan karakteristik umum algoritma Vigenère Cipher.

Menurut Jurnal (Fadlil et al., 2020) yang berjudul Kombinasi Sinkronisasi Jaringan Syaraf Tiruan dan Vigenere Cipher untuk Optimasi Keamanan Informasi, menyimpulkan bahwa Dari pengujian validitas menghasilkan nilai 100% dimana pengujian fungsionalitas tersebut menunjukkan hasil yang valid. Nilai iterasi ketika akan menghasilkan kunci rahasia, tidak terlalu berpengaruh dengan daya tampung karakter meski nilai pembaruan bobot akan semakin tinggi mengikuti banyaknya iterasi. Pola kunci panjang kunci yang dihasilkan jika menggunakan parameter hidden layer, input layer dan bobot yang sama pada tiap proses enkripsi cenderung memiliki jumlah karakter yang sama.

Menurut Jurnal (Made et al., 2023) yang berjudul Implementasi Multi Enkripsi Menggunakan Algoritma Vigenere Cipher dan RSA untuk Pengamanan Informasi dan Data, menyimpulkan bahwa Kombinasi metode enkripsi vigenere cipher dan RSA menghasilkan ciphertext acak dengan panjang 2752 bit yang berarti lebih sulit bagi penyerang untuk mengidentifikasi pola atau mencari kelemahan dalam algoritma enkripsi karena

teks menjadi lebih kompleks dan sulit untuk dianalisis.

Menurut Jurnal (Noviyanti & Ariyus, 2020) yang berjudul Modifikasi Metode Hill Cipher Menggunakan Fungsi Himpunan Fuzzy dan Kode ASCII, menyimpulkan bahwa Penggunaan fungsi himpunan fuzzy menghasilkan nilai derajat keanggotaan dan nilai tersebut terdapat pada diagonal utama matriks. Plainteks dan kunci awal yang digunakan bervariasi, seperti angka, spasi, huruf kecil, huruf besar, dan simbol berdasarkan pada kode ASCII.

Berdasarkan dari penelitian diatas dapat disimpulkan bahwa menggunakan satu metode kriptografi saja, khususnya kriptografi klasik yaitu Vigenere Cipher belum cukup menjamin keamanan pada data. Hal ini disebabkan karena Vigenere Cipher memiliki kunci yang berulang maka dibutuhkan penambahan algoritma lainnya sebagai lapisan keamanan tambahan guna meningkatkan tingkat perlindungan terhadap data yang dienkripsi.

Penelitian ini menggabungkan dua metode algoritma, yaitu Vigenere Cipher dan ASCII, Proses enkripsi dilakukan menggunakan Vigenere Cipher lalu dikonversi ke dalam karakter ASCII dengan cakupan karakter yang lebih luas (256 karakter) dibandingkan 26 mod pada Vigenere Cipher, metode ini diharapkan menghasilkan Ciphertext yang lebih kompleks dan sulit dipecahkan.

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan sejumlah peneliti, penulis tertarik untuk melanjutkan dan akan mengembangkan kajian serupa, Dalam penelitian ini penulis akan mengangkat judul “Pengamanan Data Menggunakan Vigenere Cipher dan ASCII Berbasis Web”.

METODE PENELITIAN

1 Kriptografi

Kriptografi adalah komponen penting untuk menjaga kerahasiaan data atau sebuah teknik untuk melindungi informasi. Istilah kriptografi berasal dari Bahasa Yunani, *kryptos* (bersembunyi) dan *graphia* (tulisan), teknik kriptografi pertama dipakai oleh Julius Caesar seorang pemimpin militer Romawi untuk mengirim pesan rahasia ke pasukannya. Dalam perkembangan kriptografi, banyak organisasi telah menciptakan algoritma dengan tujuan

membuat algoritma baru atau memperbarui algoritma lama karena dianggap tidak lagi aman dalam mengatasi berbagai jenis serangan yang bertujuan membuka teks sandi tanpa memiliki kunci (Nanda et al., 2024).

2. Vigenere Cipher

Vigenere Cipher merupakan pengembangan dari *Caesar Cipher*. Metode *Vigenere Cipher* menyembunyikan pesan berupa teks melalui teknik substitusi dengan mengubah setiap huruf menjadi huruf lain berdasarkan kunci yang digunakan. Sandi *Vigenere* terdiri dari beberapa sandi Caesar dengan nilai geseran yang berbeda. Proses penyandian pesan dilakukan dengan menggunakan sebuah tabel *alphabet* yang disebut *table Vigenere*, tabel *Vigenere* berisi *alphabet* yang dituliskan dalam 26 baris,

Tabel 1. Modulos Vigenere Cipher

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z
13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25

Berikut contoh rumus pada enkripsi dan dekripsi *Vigenere Cipher* :

$$E = (P + K) \text{ mod } 26$$

Dimana E, P, K merupakan karakter enkripsi, karakter *plaintext* dan karakter kunci.

$$D = (C - K) \text{ mod } 26$$

Sedangkan D, C, K merupakan karakter Dekripsi, *Cipher* dan Kunci.

3. ASCII

ASCII, yang merupakan singkatan dari *American Standard Code for Information Interchange*, adalah standar pengkodean karakter yang digunakan untuk merepresentasikan teks di komputer dan perangkat lain yang menggunakan teks. Sistem ini terutama mencakup karakter yang dapat dicetak seperti huruf *alphabet* Inggris (huruf besar dan kecil), angka, dan tanda baca. Setiap karakter ASCII diberi nomor unik antara 0 dan 255. Nilai ASCII untuk huruf besar 'A' adalah 65, dan huruf kecil 'a' adalah 97. Nilai ASCII untuk angka '0' adalah 48 dan seterusnya.

masing-masing baris digeser satu urutan ke kiri dari baris sebelumnya, membentuk ke-26 kemungkinan sandi Caesar (Amalia Zebua, 2022) Kriptografi *Vigenere Cipher* memiliki kelemahan pada hasil enkripsi yang dapat dimanfaatkan untuk memecahkan sandi tersebut. dalam hal ini terdapat dua langkah yang harus dilakukan untuk memecahkan sandi *Vigenere Cipher*, langkah pertama ialah menentukan panjang kunci yang digunakan pada enkripsi dan langkah kedua ialah menentukan karakter kunci yang digunakan. Salah satu cara yang dapat digunakan untuk menentukan panjang kunci *Vigenere Cipher* adalah metode Babbage Kasiski.

Berikut contoh Tabel Modulos yang digunakan pada *Vigenere Cipher* :

Salah satu bagian *Unicode* pada ASCII adalah karakter *non-printable* kontrol ASCII atau sering disebut "*ASCII Character Control*". Karakter ini jarang dipergunakan secara umum, namun sering digunakan untuk kontrol pada *computer* (Winarno & Cahyanto, 2021).

4. Vigenere Cipher dan ASCII

Penggabungan pada dua metode yaitu *Vigenere Cipher* dan ASCII digunakan sebagai tambahan keamanan pada *vigenere cipher*, dalam penggabungan dua metode ini akan didasari dengan rumus dari *vigenere cipher* yang berawal menggunakan 26 Mod terdiri dari A-Z. Maka dalam penelitian ini akan menggunakan 256 Mod yang menggunakan *code* ASCII. pada contoh dibawah ini menggunakan *Plaintext alphabet* berhuruf besar dan kunci dengan *alphabet* berhuruf kecil, yang tentu saja memiliki nomor yang berbeda.

Berikut contoh dari penggunaan rumus *vigenere cipher* 256 Mod :

$$\text{Rumus Enkripsi : } E (P + K) \text{ Mod } 256$$

Tabel 2. Enkripsi Vigenere Cipher dan ASCII

Plainteks	I	N	F	O	R	M	A	T	I	K	A
Mod 256	73	78	70	79	82	77	65	84	73	75	65
Kunci	p	r	O	d	i	p	r	o	d	i	p
Mod 256	112	114	111	100	105	112	114	111	100	105	112
E = (P+K) mod 256	185	192	181	179	187	189	179	195	173	180	177
Ciphertext	¹	À	μ	³	»	½	³	Ã	i	†	⌘

Setelah melakukan perhitungan enkripsi, maka akan menghasilkan *ciphertext* dibawah ini :

Ciphertext : ¹ À μ³»½³ Ãi †⌘

Sama seperti pada rumus enkripsi diatas, rumus dekripsi juga menggunakan 256 Mod.

Tahap selanjutnya ialah ketika mendapatkan hasil *ciphertext* dari perhitungan rumus enkripsi, maka dibawah ini akan melakukan perhitungan rumus dekripsi.

Rumus Dekripsi : $D (C - K) \text{ Mod } 256$

Tabel 3. Dekripsi Vigenere Cipher dan ASCII

Ciphertext	¹	À	μ	³	»	½	³	Ã	i	†	⌘
Mod 256	185	192	181	179	187	189	179	195	173	180	177
Kunci	p	r	o	d	i	p	r	o	d	i	p
Mod 256	112	114	111	100	105	112	114	111	100	105	112
D = (C-K) mod 256	73	78	70	79	82	77	65	84	73	75	65
Plaintext	I	N	F	O	R	M	A	T	I	K	A

Setelah melakukan perhitungan dekripsi, maka akan menghasilkan Plaintext seperti semula yaitu:

Plaintext : INFORMATIKA

a. Website

Website dibuat oleh Tim Berners Lee yang telah mengembangkan *World Wide Web* atau WWW pada tahun 1989. pada tahun 1990 para tim menggagas tiga teknologi dasar untuk membangun sebuah website yaitu html, url, dan http. Pada awalnya website dirancang hanya untuk berbagi informasi di kalangan para ilmuwan di CERN, sampai pada akhirnya tim melihat potensi *website* sebagai sarana yang bisa digunakan oleh siapapun untuk berbagai tujuan, dan kemudian dirilis secara resmi pada tanggal 6 agustus 1991. *website* pertama yang dirilis saat itu baru sebatas menampilkan teks sederhana tanpa *font*, video

dan gambar. Kemudian tim meminta CERN untuk menyetujui ketersediaan kode dasar *website* secara bebas untuk seluruh pengguna internet saat ini, Akhirnya keputusan tersebut diumumkan pada tahun 1993.

b. Bahasa Pemrograman PHP

PHP adalah singkatan dari *Personal Home Page* yaitu sebuah Bahasa pemrograman yang digunakan dalam pembuatan dan pengembangan suatu web, Bahasa PHP ini diciptakan oleh Rasmus Ledorf untuk memantau orang-orang yang mengunjungi homepage miliknya. seiring berjalannya waktu PHP menjadi populer dan Ledorf merilis PHP sebagai proyek *open-source*, PHP adalah *server-side embedded script language* artinya, semua sintaks dan perintah program yang anda tulis akan sepenuhnya dijalankan oleh server,

tetapi dapat disertakan pada halaman HTML (Fadila et al., 2021).

ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM

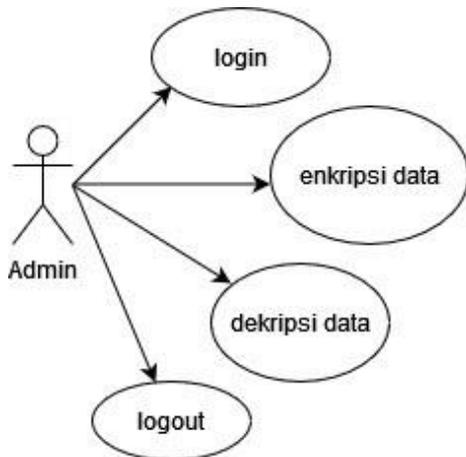
Analisis Sistem

Penerapan metode vigenere cipher dan ASCII dalam pengamanan data ini dilakukan untuk mengamankan data secara baik, pembuatan aplikasi tersebut menggunakan Bahasa pemrograman PHP dan dengan tampilan yang mudah dipahami oleh user. Dan data tersebut telah berisi info masing-masing dari data tersebut yang dapat memudahkan user dalam mengetahui informasi data tersebut.

Perancangan UML

A. UseCase

UseCase adalah sebuah kegiatan atau interaksi yang saling berkaitan antara aktor dan sistem. Secara umum dapat diartikan sebagai sebuah teknik untuk yang dimanfaatkan sebagai sebuah teknik untuk yang dimanfaatkan untuk pengembangan perangkat lunak, gunanya mengetahui kebutuhan fungsional sistem tersebut. Berikut gambar dari perancangan UseCase untuk admin dari algoritma vigenere cipher.

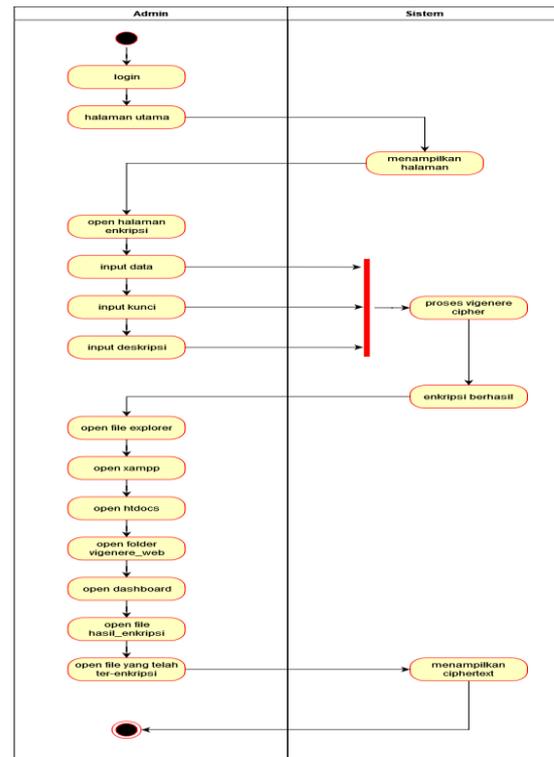


Gambar 1. UseCase Vigenere Cipher

B. Activity Diagram

Activity diagram merupakan alur aktifitas dari sistem, untuk activity diagram dari algoritma vigenere cipher dan ASCII akan dijelaskan oleh gambar berikut ini :

1. Diagram Enkripsi Vigenere Cipher



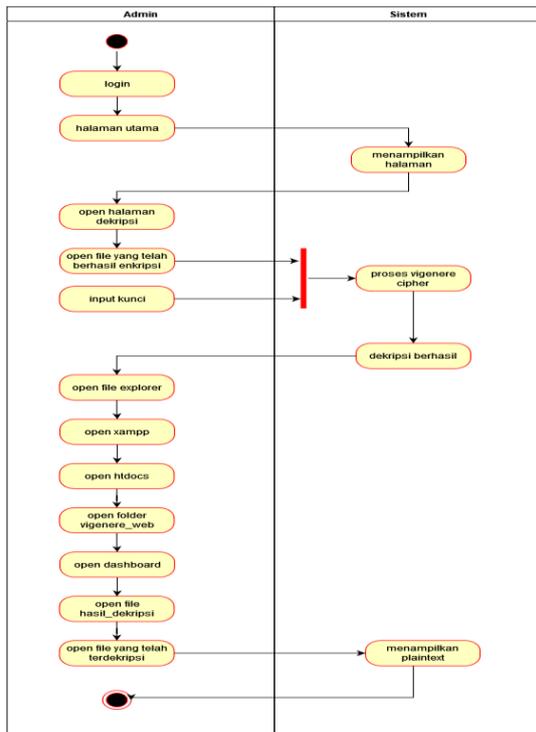
Gambar 2. Activity Diagram Enkripsi Vigenere Cipher dan ASCII

Pada Gambar 4.2 menjelaskan bahwa admin melakukan login setelah itu akan muncul halaman utama dimana halaman tersebut berisi info file yang sudah dilakukan enkripsi dan dekripsi. Setelah halaman utama muncul, maka admin menuju halaman enkripsi untuk melakukan pengamanan data dengan memasukkan data, kunci dan deskripsi / keterangan, lalu klik button Enkripsi File maka akan melakukan proses pengamanan. Untuk membuka hasil enkripsi tersebut maka harus membuka file explorer > XAMPP > htdocs > folder vigenere_web > folder dashboard > file hasil_enkripsi > open file yang telah terenkripsi.

2. Diagram Dekripsi Vigenere Cipher

Pada Gambar 4.3 admin melakukan dekripsi data yaitu dengan cara admin membuka halaman dekripsi lalu membuka file yang telah dienkripsi dan masukkan kunci sebelumnya saat melakukan enkripsi. Setelah proses dekripsi berhasil dan untuk membuka hasil dekripsi sama seperti penjelasan diatas yaitu membuka di file explorer > XAMPP > htdocs > folder vigenere_web > folder

dashboard > file hasil_dekripsi > open file yang telah terdekripsi.



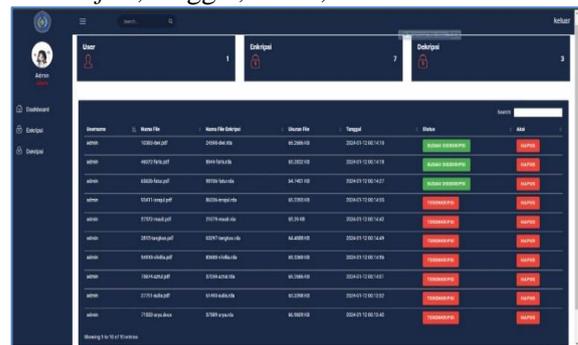
Gambar 3. Activity Diagram Dekripsi Vigenere Cipher dan ASCII



Gambar 4. Halaman Login

Halaman Dashboard

Setelah sukses (*login*) maka tampil halaman dashboard yang berisi tabel *username*, nama *file*, nama *file* enkripsi, ukuran *file*, tanggal, status, aksi.



Gambar 5. Halaman Dashboard

HASIL DAN PEMBAHASAN

Implementasi sistem adalah prosedur sistem yang dilakukan untuk menyelesaikan perancangan sistem yang telah disetujui seperti menguji, menginstal, dan memulai menggunakan sistem yang baru atau sistem yang diperbaiki. Implementasi sistem merupakan tahap meletakkan sistem supaya siap untuk dioperasikan.

1. Hasil

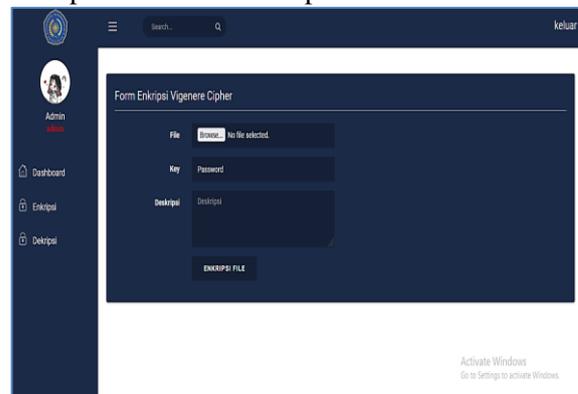
Sistem ini berbasis *website* yang dirancang khusus untuk *user* dalam memasukkan data, kunci, dan dekripsi/keterangan untuk mengamankan data. Pada sistem terdapat halaman utama yang dilengkapi dengan metode *vigenere cipher* dan ASCII untuk proses pengamanan data.

Halaman Login

Langkah awal pertama ialah *login*, dimana *user/admin* akan mengisi *username* dan *password* untuk masuk ke halaman berikutnya.

Halaman Enkripsi

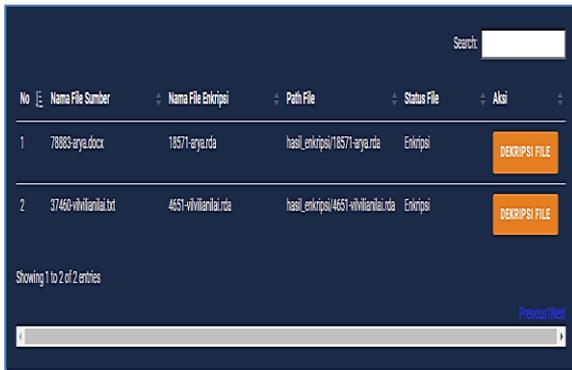
Pada halaman enkripsi berfungsi untuk mengamankan data yang terisi file, *key*, enkripsi dan *button* enkripsi file.



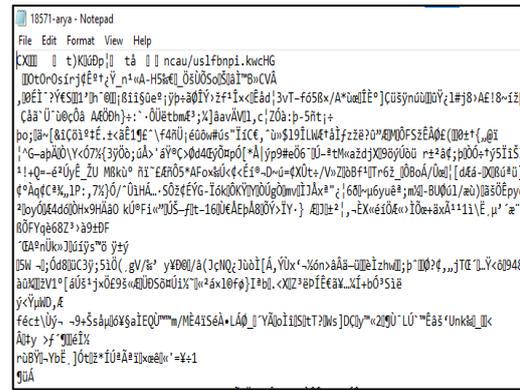
Gambar 6. Halaman Enkripsi

Halaman File

Ketika file telah dienkrup maka tahap selanjutnya ialah halaman *file* yang berisi tabel nomor, nama *file* sumber, nama *file* enkripsi, *path file*, status *file*, aksi. Tidak hanya itu jika ingin mendekrip dan men-enkrup maka dalam halaman ini akan menuju halaman enkripsi dan halaman dekripsi.



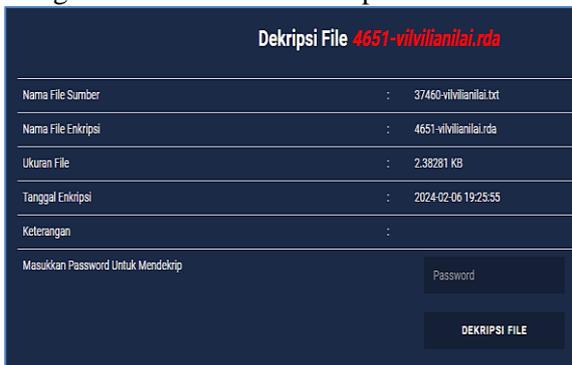
Gambar 7. Halaman File



Gambar 10. Ciphertext

Halaman Dekripsi

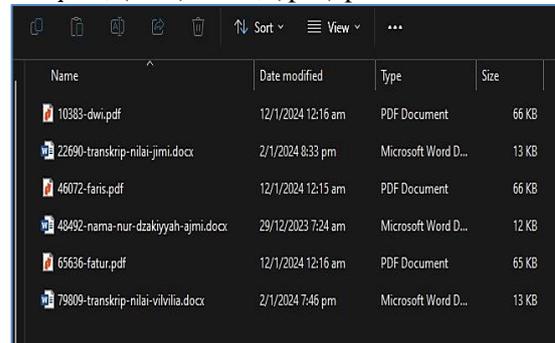
Pada halaman ini ialah mendekrip *file* yang berisi tabel nama *file* sumber, nama *file* enkripsi, ukuran *file*, tanggal enkripsi, keterangan dan dalam halaman ini hanya mengisi kunci untuk mendekrip.



Gambar 8. Halaman Dekripsi

Folder Hasil Dekripsi

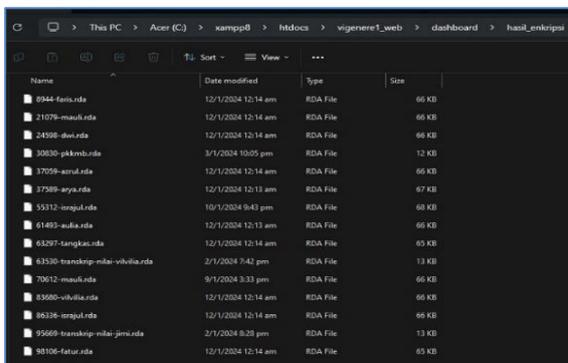
File yang terenkrip akan masuk ke *folder* hasil_dekripsi, untuk membuka atau melihat hasil dekripsi klik *open* maka akan menuju sesuai *format* data tersebut seperti (.txt) *notepad*, (.doc) *word*, (.pdf) *pdf*.



Gambar 11. Folder Hasil Dekripsi

Folder Hasil Enkripsi

File yang terenkrip akan masuk ke *folder* hasil_enkripsi, untuk membuka atau melihat hasil enkripsi klik *open* maka akan menuju *Visual Studio Code*.



Gambar 9. Folder Hasil Enkripsi

4.1.1 Plaintext

Ketika sudah terdekrip maka menghasilkan *plaintext* yang dapat dilihat sesuai dengan *format* data tersebut.



Gambar 12. Plaintext

4.2 Hasil Pengujian File

Pada *website* ini terdapat 5 ekstensi file yang digunakan yaitu pdf, *word*, *notepad*, *excel* dan *powerpoint*. Setelah melakukan pengamatan pada masing-masing file tersebut, terdapat bahwa hasil enkripsi dari *notepad*

memiliki perbedaan sendiri dibandingkan pdf, word, excel, powerpoint, notepad. Hasil enkripsi/ciphertext notepad menghasilkan 26 mod dari vigenere cipher. Berikut hasil dari pengujian masing-masing file tersebut

Tabel 5.1 Hasil Pengujian File

Nama file	Sebelum enkripsi/dekripsi	Hasil enkripsi	Format file
Vilvilias alim.txt			Note pad
Israju.d ocx			Word
pengamanan-file-teksmenggunakan-kriptografi-vigenere-cipherdan.pptx			PPT
Mauli.pdf			PDF
Tugasmtk.xlsx			Excel

KESIMPULAN

Keamanan data sangat dibutuhkan karena data memiliki pesan rahasia yang tidak sembarang orang dapat melihatnya, apabila data tersebut diketahui oleh orang yang salah maka akan terjadi penyalahgunaan data. Salah satu cara untuk mengamankan data adalah dengan menggunakan kriptografi dengan metode Vigenere Cipher dan ASCII, Vigenere Cipher pada dasarnya menggunakan 26 mod

pada proses enkripsi-dekripsi. Ketika akan melakukan proses enkripsi dan dekripsi, masukkan sebuah kunci, karena kunci memegang peranan penting dalam menjaga keamanan dan keutuhan informasi. Pada penelitian ini, kita akan menggunakan metode tambahan yaitu ASCII, Dikarenakan ASCII memiliki 256 mod yang memiliki lebih banyak kode dibandingkan Vigenere Cipher yang dimana data seperti Doc, Pdf, PPT, Excel, Notepad akan lebih aman. Dalam penerapan metode Vigenere Cipher dan ASCII telah berhasil melakukan enkripsi dan dekripsi data.

REFERENSI

- Amalia Zebua, S. (2022). Modifikasi Algoritma Vigenere Cipher dengan Pembangkit Kunci Random Number Generator Dalam Pengamanan Citra Digital. *Journal of Computing and Informatics Research*, 1(3), 71–81. <https://doi.org/10.47065/comforch.v1i3.345>
- Astuti, D., & Sundari, C. (2022). Implementasi Algoritma Vigenere Cipher Untuk Enkripsi Dan Dekripsi Pada Peresepan Data Obat Di Puskesmas Mertoyudan 1 Kabupaten Magelang. *Jurnal Teknik Informasi Dan Komputer (Tekinkom)*, 5(2), 341. <https://doi.org/10.37600/tekinkom.v5i2.534>
- Dakhi, O., Masril, M., Novalinda, R., Jufrinaldi, J., & Ambiyar, A. (2020). Analisis Sistem Kriptografi dalam Mengamankan Data Pesan Dengan Metode One Time Pad Cipher. *INVOTEK: Jurnal Inovasi Vokasional Dan Teknologi*, 20(1), 27–36. <https://doi.org/10.24036/invotek.v20i1.647>
- Fadila, R. R., Aprison, W., & Musril, H. A. (2021). Perancangan Perizinan Santri Menggunakan Bahasa Pemrograman PHP/MySQL Di SMP Nurul Ikhlas. *CSRID (Computer Science Research and Its Development Journal)*, 11(2), 84. <https://doi.org/10.22303/csrid.11.2.2019.84-95>
- Fadlil, A., Riadi, I., & Nugrahantoro, A. (2020). Kombinasi Sinkronisasi Jaringan Syaraf Tiruan dan Vigenere Cipher untuk Optimasi Keamanan Informasi. *Digital Zone: Jurnal Teknologi Informasi Dan*

- Komunikasi*, 11(1), 81–95.
<https://doi.org/10.31849/digitalzone.v11i1.3945>
- Fahrezi, A., Salam, F. N., Ibrahim, G. M., Syaiful, R. R., & Saifudin, A. (2022). Pengujian Black Box Testing pada Aplikasi Inventori Barang Berbasis Web di PT. AINO Indonesia. *LOGIC : Jurnal Ilmu Komputer Dan Pendidikan*, 1(1), 1–5.
- Hartiwati, E. N. (2022). Aplikasi Inventori Barang Menggunakan Java Dengan Phpmadmin. *Cross-Border*, 5(1), 601–610.
- Khesya, N. (2021). Mengenal Flowchart dan Pseudocode Dalam Algoritma dan Pemrograman. *Preprints*, 1, 1–15.
- Made, I. G. N., Yuliasuti, G. E., & Prabiantissa, C. N. (2023). Implementasi Multi Enkripsi Menggunakan Algoritma Vigenere Cipher dan RSA untuk Pengamanan Informasi dan Data. *Prosiding Seminar Nasional Sains Dan Teknologi Terapan XI*, 1–5.
- Noviyanti, P., & Ariyus, D. (2020). *Himpunan Fuzzy Dan Kode Ascii*. *M(2)*, 174–181.
- Parinata, D., & Puspaningtyas, N. D. (2022). Studi Literatur: Kemampuan Komunikasi Matematis Mahasiswa Pada Materi Integral. *Jurnal Ilmiah Matematika Realistik (JI-MR)*, 3(2), 94.
- Pratama, H. H., Hamdani, Pamungkas, R. W. F., & Mr, N. R. (2023). Evaluasi Performa Sandi Vigenère Pada Data Digital Terenkripsi. *JOCITIS-Journal Science Infomatica and Robotics*, 1(1), 32–41.
- Putra, N. B., Andika, B. C., Bagas, A. D. P., & Ridwan, M. (2023). *Implementasi sandi vigenere Cipher dalam mengenkripsi pesan*. *I(1)*, 42–50.
- Raden Aris Sugianto, Wulan Dari, Dian Maya Sari, & Anton Purnama. (2024). Implementasi Vigenere Cipher dalam Mengenkripsi Pesan. *SABER : Jurnal Teknik Informatika, Sains Dan Ilmu Komunikasi*, 2(4), 37–47.
<https://doi.org/10.59841/saber.v2i4.1661>
- Risna, R., Amaliah, Y., & Yunita, S. (2022). Implementasi Kriptografi Pada Pengamanan Data Pembayaran Piutang Pelanggan Menggunakan Vigenere Cipher. *Sebatik*, 26(2), 525–534.
<https://doi.org/10.46984/sebatik.v26i2.2061>
- Saepulrohman, A., & Negara, T. P. (2021). Implementasi Algoritma Tanda Tangan Digital Berbasis Kriptografi Kurva Eliptik Diffie-Hellman. *Komputasi: Jurnal Ilmiah Ilmu Komputer Dan Matematika*, 18(1), 22–28.
<https://doi.org/10.33751/komputasi.v18i1.2569>
- Sinlae, F., Maulana, I., Setiyansyah, F., & Ihsan, M. (2024). Pengenalan Pemrograman Web: Pembuatan Aplikasi Web Sederhana Dengan PHP dan MYSQL. *Jurnal Siber Multi Disiplin (JSMD)*, 2(2), 68–82.
- Siringoringo, R. (2020). Analisis dan Implementasi Algoritma Rijndael (AES) dan Kriptografi RSA pada Pengamanan File. *KAKIFIKOM (Kumpulan Artikel Karya Ilmiah Fakultas Ilmu Komputer)*, 02(01), 31–42.
<https://doi.org/10.54367/kakifikom.v2i1.666>
- Wahono, T., Widjayanto, D., & Poerwanto, S. H. (2022). Karakteristik Habitat Larva Nyamuk dan Kepadatan Nyamuk Dewasa (Diptera: Culicidae) di Kabupaten Jembrana, Provinsi Bali (Analisis Data Sekunder Rikhus Vektora 2017). *ASPIRATOR - Journal of Vector-Borne Disease Studies*, 14(1), 45–56.
<https://doi.org/10.22435/asp.v14i1.5038>
- Wijaya, A. (2020). Modifikasi Algoritma Kriptografi Klasik dengan Implementasi Deterministic Finite Automata melalui Partisi Pesan Asli berdasarkan Kriteria Pesan Bagian. *Journal of Science and Applicative Technology*, 4(2), 133.
<https://doi.org/10.35472/jsat.v4i2.346>
- Winarno, N. P. S., & Cahyanto, T. A. (2021). Penggunaan Karakter Kontrol ASCII Untuk Integrasi Data Pada Hasil Enkripsi Algoritma Caesar Cipher. *INFORMAL: Informatics Journal*, 6(3), 197.
<https://doi.org/10.19184/isj.v6i3.21091>