JURNAL TIMES
TECHNOLOGY INFORMATICS & COMPUTER SYSTEM

Volume XIV No 1, Juni 2025
*p*ISSN : 2337 – 3601
*e*ISSN : 2549 – 015X

Tersedia *online* di http://ejournal.stmik-time.ac.id

# IMPLEMENTASI KRIPTOGRAFI AFFINE CIPHER PADA PENYANDIAN FILE TEKS

Wawan Difu[1)], Eliasta Ketaren[2)], Jullia Titaley[3)]
Sistem Informasi
Universitas Sam Ratulangi
Jl. Kampus Unsrat, Bahu-Kleak, Manado 95115
email: wawandifu106@student.unsrat.ac.id[1)], eliasketaren@unsrat.ac.id[2)], july_titaley@unsrat.ac.id[3)]

**Abstrak**

Penelitian ini bertujuan untuk mengimplementasikan algoritma *Affine Cipher* dalam proses enkripsi dan dekripsi file teks, *.pdf*, dan *.docx* menggunakan dua kunci, yaitu a dan b. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Affine Cipher* dalam sistem yang memungkinkan pengguna memasukkan teks langsung atau mengunggah file untuk diproses. Proses enkripsi dilakukan dengan mengubah setiap karakter dalam teks atau file menggunakan rumus *Affine Cipher,* sedangkan dekripsi dilakukan dengan menghitung invers modular dari kunci a untuk mengembalikan teks ke bentuk aslinya. Modifikasi dilakukan dengan menggunakan modulo 80 agar algoritma dapat mengenkripsi berbagai karakter, termasuk huruf besar, huruf kecil, angka, dan simbol. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem dapat mengenkripsi dan mendekripsi teks serta file dengan benar, sesuai dengan perhitungan manual metode *Affine Cipher*. Pengujian dengan berbagai kombinasi kunci membuktikan bahwa sistem berfungsi dengan baik dan dapat digunakan untuk keamanan data melalui perlindungan file teks secara sederhana namun optimal.

**Kata Kunci:** *Affine Cipher*, Enkripsi, Dekripsi, Modulo 80, Keamanan Data.

## 1. Pendahuluan

Perkembangan informasi dan data telah menjadi sumber daya yang sangat penting, hampir seluruh aspek modern bergantung pada teknologi informasi dan komunikasi, mulai dari kehidupan sehari-hari hingga layanan publik. Oleh karena itu, perlu perlindungan data dan informasi yang telah menjadi prioritas utama bagi individu dan organisasi di seluruh dunia. Keamanan informasi sangat penting terutama bagi organisasi dan individu yang memiliki data yang sensitif sehingga informasi didalamnya tidak dapat dibaca oleh pihak yang tidak mempunyai akses [1].

Salah satu bentuk data digital yang banyak digunakan adalah file teks, seperti dokumen dengan format .pdf dan .docx. File teks merupakan format penyimpanan sederhana yang menyimpan data berupa karakter, angka, dan tanda baca [2]. Namun, kelemahan utamanya adalah tidak adanya sistem perlindungan bawaan, sehingga file teks yang dikirimkan melalui internet tanpa pengamanan dapat dengan mudah diakses atau disadap oleh pihak yang tidak bertanggung jawab. Seperti yang dijelaskan oleh [3], banyak kasus kebocoran data terjadi karena file disimpan atau dikirim tanpa dienkripsi. Hal ini bisa dimanfaatkan oleh orang jahat untuk mencuri identitas atau menyalahgunakan informasi pribadi.

Salah satu kasus terjadi pada Januari 2022, ketika terjadi kebocoran data besar-besaran yang melibatkan lebih dari 163 ribu dokumen pelamar kerja di PT Pertamina Training dan Consulting. Data yang bocor mencakup informasi pribadi yang sangat sensitif seperti nama lengkap, alamat, nomor telepon, hingga gelar akademik. Pelaku, dengan identitas daring "Astarte", mengunggah total 60 GB data tersebut ke forum online. Insiden ini menunjukkan lemahnya sistem keamanan digital, terutama saat proses pengumpulan dan transmisi dokumen tanpa perlindungan enkripsi. File yang tidak diamankan dengan benar ini kemudian disalahgunakan oleh pihak ketiga yang tidak berwenang [4].

Ancaman terhadap keamanan data tidak hanya berasal dari penyimpanan atau pengiriman yang tidak aman, tetapi juga dari serangan siber yang semakin canggih seiring dengan perkembangan teknologi. Rentan terhadap serangan cybercrime semakin tinggi, dengan berbagai metode seperti hacking, cracking, dan defacing yang dapat merusak sistem, mencuri data, atau menyalahgunakan informasi, sehingga merugikan individu dan organisasi. Menurut [5], kemajuan teknologi tidak hanya membawa manfaat, tetapi juga meningkatkan risiko kejahatan siber yang semakin kompleks dan sulit dikendalikan.

Sebagai langkah pencegahan kebocoran data. Affine Cipher dipilih karena keamanan lebih tinggi dibanding metode klasik seperti Caesar atau Vigenere Cipher. Dengan dua kunci multiplikatif dan aditif pola enkripsinya lebih kompleks dan sulit ditebak. Ruang karakter yang diperluas dari 26 menjadi 80 meningkatkan kombinasi kunci, menyulitkan pihak yang tidak berwenang memecahkan sandi. Affine Cipher juga ringan, mudah diimplementasikan pada file .pdf dan .docx, serta cocok untuk menjaga keamanan data. Dengan menerapkannya

sebelum penyimpanan atau pengiriman, risiko kebocoran informasi dapat diminimalkan karena isi file tetap terlindungi tanpa kunci enkripsi yang benar.

Berdasarkan penelitian sebelumnya elah membuktikan efektivitas metode *Affine Cipher*. [6] *affine cipher* telah digunakan untuk mengamankan pesan teks serta data penting, menjadikannya solusi yang efisien untuk masalah keamanan informasi. Menurut [7], *affine cipher* merupakan sistem enkripsi terbaik dari semua algoritma enkripsi substitusi karena menawarkan rentang kunci yang lebih luas. [8] mengembangkan metode ini dengan berbagai modifikasi untuk meningkatkan keamanan data. Memodifikasi *Affine Cipher* dengan membagi plaintext menjadi blok dan membalik posisi karakter sebelum melakukan enkripsi, sehingga meningkatkan kerumitan enkripsi dan memperbaiki kelemahan kunci yang mudah digunakan. Selain itu, [9] membahas kombinasi *Affine* dan *Vigenere Cipher*, serta teknik lain untuk meningkatkan keamanan melalui modifikasi yang melibatkan matriks invertibel. Penelitian [10] menunjukkan bagaimana kombinasi *Affine Cipher* dan *Caesar Cipher* dapat digunakan untuk memperkuat keamanan data teks, di mana proses enkripsi dilakukan secara berlapis untuk menghasilkan data yang tidak dapat dibaca tanpa kunci yang tepat. Secara keseluruhan, penelitian-penelitian ini memberikan dasar yang kuat untuk pengembangan teknik kriptografi yang lebih kompleks dalam menjaga keamanan data.

Penelitian ini bertujuan mengimplementasikan affine cipher pada penyandian file teks, seperti .pdf dan .docx, dengan memperluas ruang karakter dari 26 menjadi 80 karakter. Pengembangan ini diharapkan dapat meningkatkan keamanan data melalui kombinasi kunci yang lebih kompleks, sehingga memberikan perlindungan lebih kuat terhadap akses tidak sah.

## 2. Landasan Teori

### File Teks

Teks adalah kumpulan karakter yang membentuk kesatuan, sementara file teks menyimpan informasi dalam format teks, seperti data dari dokumen, angka, dan nama dalam basis data, yang berisi karakter, angka, dan tanda baca [8]. File teks adalah menyajikan informasi tertulis dalam berbagai format. Beberapa jenisnya termasuk *Plaintext (.txt)* untuk catatan sederhana, *Microsoft Word Documents (.docx)* yang mendukung pemformatan lengkap, dan Portable Document Format (.pdf) dan lain sebagainya. [11]

### Kriptografi

Kriptografi berasal dari kata Yunani, memiliki dua suku kata yaitu kripto dan graphia. Kripto memiliki arti sebagai menyembunyikan, sedangkan graphia memiliki arti tulisan. Kriptografi merupakan ilmu yang mempelajari cara-cara matematika yang berhubungan dengan aspek pengamanan informasi, seperti kerahasian data, keabsahan data, integritas data, serta otentik data. Namun tidak semua aspek keamanan informasi dapat diselesaikan dengan kriptografi [12]. Kriptografi merupakan salah satu ilmu yang mempelajari bagaimana cara melindungi data atau pesan tetap aman saat proses transmisi, untuk melakukan transmisi ke penerima tanpa mengalami kekurangan atau gangguan dari pihak ketiga. Kriptografi merupakan ilmu pengetahuan dan seni untuk pengamanan informasi atau data agar tetap aman [13].

### *Affine Cipher*

*Affine cipher* adalah perluasan dari algoritma *caesar cipher*, di mana teks asli dikalikan dengan bilangan $m$ yang relatif prima terhadap nilai geser $b$, kemudian hasilnya ditambah dengan nilai geser $b$. Algoritma *affine cipher* ini digunakan untuk mengamankan pesan rahasia secara efisien. *Affine cipher* adalah salah satu metode penyandian dalam kriptografi klasik, di mana pesan dikodekan dengan mengolah setiap karakter dalam teks. Modifikasi algoritma *affine cipher* dilakukan dengan mengelompokkan teks asli menjadi karakter perkelompok, lalu menyusun ulang karakter tersebut dalam urutan terbalik [14].

## 3. Metode Penelitian

### Diagram Alir *(Flowchart)*

Pada Gambar 1 adalah langkah pertama yang harus dilakukan adalah memasukkan teks secara langsung atau mengunggah file berformat *.docx* atau *.pdf.* Setelah file dimasukkan, pengguna perlu mengisi kunci a dan b. Kunci a harus berupa bilangan relatif prima. Jika kunci tidak relatif prima, proses enkripsi tetap dilakukan, tetapi file tidak dapat didekripsi kembali..


**Gambar 1**. Flowchart Enkripsi dan Dekripsi

**Rumus Enkripsi dan Dekripsi *Affine Chiper***

Dalam penelitian ini, penulis menerapkan metode Affine Cipher sebagai salah satu teknik kriptografi klasik yang digunakan untuk proses enkripsi dan dekripsi file teks.

Rumus Enkripsi:
$Ci = (a.Pi + b)\ mod\ 80$ Keterangan:
*Pi* adalah karakter plaintext, dan *Ci* adalah karakter ciphertext.
Kunci Dekripsi: Pasangan kunci yang digunakan adalah kunci yang digunakan adalah (, $a^{-1}$,$b$) = misalnya ($invers\ modulo\ dari\ 3\ dan\ 5$)

Rumus Dekrikpsi:
$Pi = (a^{-1}.(Ci - b))\ mod\ 80$ Keterangan:
Di sini Ci adalah karakter ciphertext, dan Pi adalah karakter plaintext (teks asli)

**Karakter yang digunakan modulo 80**

Modulo ini telah dimodifikasi menggunakan karakter huruf besar (A–Z), huruf kecil (a–z), angka (0–9), serta simbol (!– #). Nomor urutnya berada dalam rentang 0–79. Berikut adalah tabel karakter modulo 80

**Tabel 1**. Karakter Modulo 80

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| **A** | **B** | **C** | **D** | **E** | **F** | **G** | **H** | **I** | **J** |
| 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 |
| **K** | **L** | **M** | **N** | **O** | **P** | **Q** | **R** | **S** | **T** |
| 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 |
| **U** | **V** | **W** | **X** | **Y** | **Z** | **a** | **b** | **c** | **d** |
| 30 | 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 | 37 | 38 | 39 |
| **e** | **f** | **g** | **h** | **i** | **j** | **k** | **l** | **m** | **n** |
| 40 | 41 | 42 | 43 | 44 | 45 | 46 | 47 | 48 | 49 |
| **o** | **p** | **q** | **r** | **s** | **t** | **u** | **v** | **w** | **x** |
| **50** | **51** | **52** | **53** | **54** | **55** | **56** | **57** | **58** | **59** |
| **y** | **z** | **0** | **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** |
| **60** | **61** | **62** | **63** | **64** | **65** | **66** | **67** | **68** | **69** |
| **8** | **9** | **!** | **@** | **/** | **%** | **.** | **&** | ***** | **?** |
| **70** | **71** | **72** | **73** | **74** | **75** | **76** | **77** | **78** | **79** |

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| = | ( | ) | + | , | : | $ | “ | spasi | # |

**Perhitungan Enkripsi dan Dekripsi Modulo 80**

Proses enkripsi pertama dilakukan dengan mengubah setiap huruf pada pesan menjadi huruf, angka, dan simbol tertentu. Setelah itu, hasil enkripsi akan didekripsi kembali untuk mendapatkan pesan asli, sebagai berikut:

Plaintext = **SISTEM INFOMASI**

a = Kunci Relatif Prima b = Kunci Pergeseran

*Kunci yang digunaka: a = 3*

*b =5*

**Tabel 2**. Perhitungan Enkripsi dan Dekripsi Affne Chiper

| **Perhitungan Enkripsi** | **Perhitungan Dekripsi** |
|---|---|
| $Pi$ = 3×18+5 $mod$ 80 = 59 $mod$ 80 = 59 = 7 | $Ci$ = (27×(59 – 5) $mod$ 80 = 27×54 = 1450 $mod$ 80 = 18 = S |
| $Pi$ = 3×8+5 $mod$ 80 = 29 $mod$ 80 = 29 = d | $Ci$ = 27×(29 – 5) $mod$ 80 = 27×24 = 648 $mod$ 80 = 8 = I |
| $Pi$ = 3×18+5 $mod$ 80 = 59 $mod$ 80 = 59 = 7 | $Ci$ = 27×(59 – 5) $mod$ 80 = 27×54 = 1450 $mod$ 80 = 18 = S |
| $Pi$ = 3×19+5 $mod$ 80 = 62 $mod$ 80 = 62= ! | $Ci$ = 27×(62 – 5) $mod$ 80 = 27×57 = 1539 $mod$ 80 = 19 = T |
| $Pi$ = 3×4+5 $mod$ 80 = 17$mod$ 80 = 17 = R | $Ci$ = 27×(17 – 5) $mod$ 80 = 27×12 = 324 $mod$ 80 = 4 = E |
| $Pi$ = 3×12+5 $mod$ 80 = 41 $mod$ 80 = 41 = p | $Ci$ = 27×(41 – 5) $mod$ 80 = 27×36 = 972 $mod$ 80 = 12 = M |
| $Pi$ = 3×78+5 $mod$ 80 = 239 $mod$ 80 = 79 = # | $Ci$ = 27×(79 – 5) $mod$ 80 = 27×74 = 1998 $mod$ 80 = 78 |
| $Pi$ = 3×8+5 $mod$ 80 = 29 $mod$ 80 = 29 = d | $Ci$ = 27×(29 – 5) $mod$ 80 = 27×24 = 648 $mod$ 80 = 8 = I |
| $Pi$ = 3×13+5 $mod$ 80 =44 $mod$ 80 = 29 = s | $Ci$ = 27×(44 – 5) $mod$ 80 = 27×39 = 1053 $mod$ 80 = 13 = N |
| $Pi$ = 3×5+5 $mod$ 80 = 20 $mod$ 80 = 20 = U | $Ci$ = 27×(20 – 5) $mod$ 80 = 27×15 = 405 $mod$ 80 = 5 = F |
| $Pi$ = 3×14+5 $mod$ 80 = 47 $mod$ 80 = 47 = v | $Ci$ = 27×(47 – 5) $mod$ 80 = 27×42 = 1134 $mod$ 80 = 14 = O |
| $Pi$ = 3×17+5 $mod$ 80 = 56 $mod$ 80 = 56 = 4 | $Ci$ = 27×(56– 5) $mod$ 80 = 27×51 = 1377 $mod$ 80 = 17= R |
| $Pi$ = 3×12+5 $mod$ 80 = 41 $mod$ 80 = 41 = p | $Ci$ = 27×(41 – 5) $mod$ 80 = 27×36 = 972 $mod$ 80 = 12 = M |
| $Pi$ = 3×0+5 $mod$ 80 = 5 $mod$ 80 = 5 = F | $Ci$ = 27×(5 – 5) $mod$ 80 = 27×0 = 0 $mod$ 80 = 0 = A |
| $Pi$ = 3×18+5 $mod$ 80 = 59 $mod$ 80 = 59 = 7 | $Ci$ = 27×(59 – 5) $mod$ 80 = 27×54 = 1450 $mod$ 80 = 18 = S |
| $Pi$ = 3×8+5 $mod$ 80 = 29 $mod$ 80 = 29 = d | $Ci$ = 27×(29 – 5) $mod$ 80 = 27×24 = 648 $mod$ 80 = 8 = I |
| ***Ciphertext:* “7d7!Rp#dsUv4pF7d”** | ***Plaintext:* “SIOSTEM INFORMASI”** |

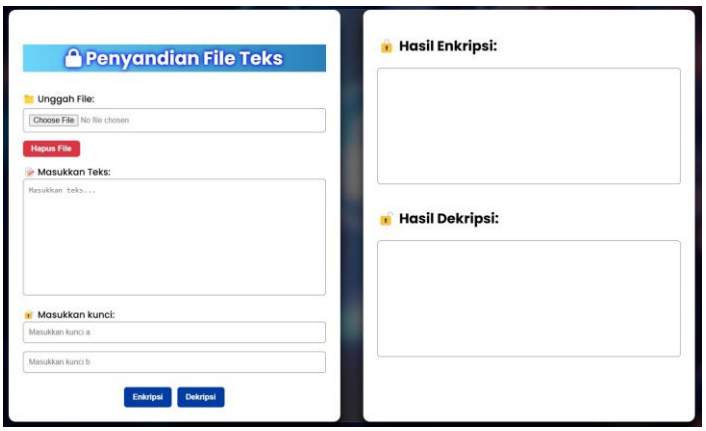
## 4. Hasil Penelitian

### Implementasi Dalam Sistem

Penerapan algoritma Affine Cipher dilakukan untuk menyandikan file teks, .pdf, dan .docx dengan menggunakan dua kunci, yaitu a dan b, yang menentukan setiap karakter diubah selama proses enkripsi dan dekripsi. Proses enkripsi mengubah setiap karakter menjadi bentuk yang tidak dapat dibaca atau dimengerti, sementara dekripsi mengembalikan karakter ke bentuk aslinya. Dalam aplikasi yang telah dibuat, pembuatan kunci dilakukan secara manual melalui antarmuka web menggunakan framework Flask, di mana pengguna harus memasukkan nilai a dan b secara langsung pada form input. Nilai a harus dipastikan relatif prima terhadap modulo m dan invers modular dari a dihitung untuk mendukung proses dekripsi.

### Tampilan Proses Penyandian Teks dan File

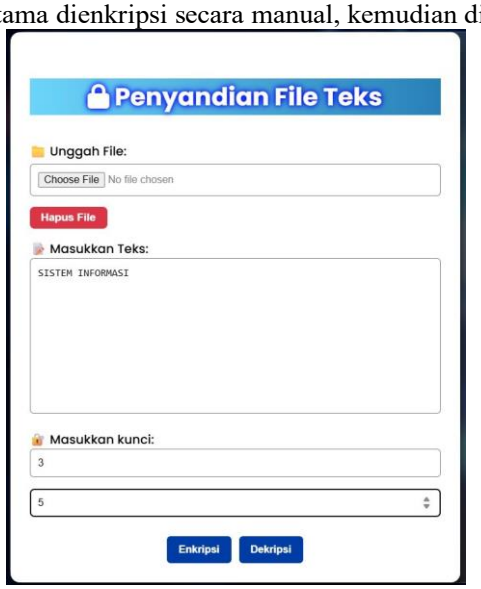
Pada Gambar 2 menampilkan antarmuka awal untuk proses penyandian teks dan file. Di sisi kiri, pengguna dapat mengunggah file atau mengetik teks, mengisi nilai kunci a dan b sesuai metode Affine Cipher, lalu memilih tombol "Enkripsi" atau "Dekripsi". Hasil proses ditampilkan di sisi kanan, disertai tombol "Hapus", "Salin", dan "Unduh" untuk mengelola hasil. Tampilan ini dirancang untuk memudahkan pengguna dalam menyandikan atau memulihkan teks.




**Gambar 2.** Tampilan Proses Penyandian Teks dan File

**Proses Enkripsi Teks Secara Langsung**

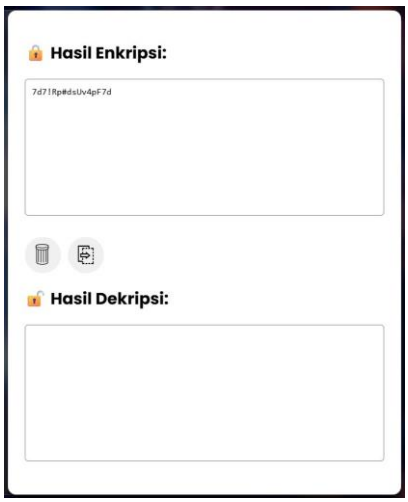
Pada Gambar 3 Pengujian ini menggunakan kunci a = 3 dan b = 5 sesuai perhitungan di Metode Penelitian. Proses enkripsi dimulai ketika pengguna memilih tombol "Enkripsi". Teks yang diuji adalah "**SISTEM INFORMASI**", yang pertama-tama dienkripsi secara manual, kemudian diuji dalam sistem.




**Gambar 3.** Proses Enkripsi Teks

**Hasil Enkripsi Teks Secara Langsung**

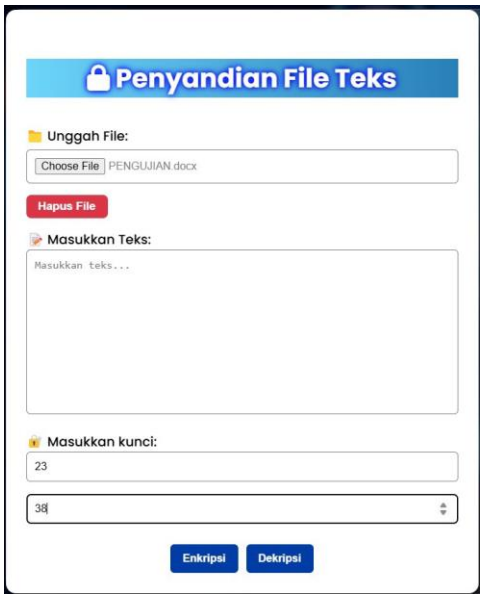
Pada Gambar 4 Merupakan tampilan hasil proses enkripsi teks menggunakan sistem. Proses ini mengikuti perhitungan manual yang telah dijelaskan di Metode Penelitian. Hasilnya menunjukkan bahwa perhitungan manual dan sistem menghasilkan output yang sama, yaitu " **7d7!Rp#dsUv4pF7d**", dengan kunci a = 3 dan b = 5. Ini membuktikan bahwa sistem berjalan dengan baik dan sesuai dengan metode enkripsi yang digunakan.




**Gamber 4.** Hasil Enkripsi Teks

**Proses Enkripsi File .DOCX**

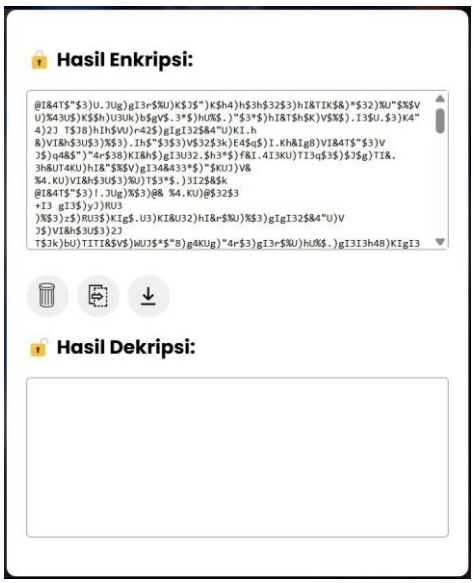
Pada Gambar 5 Merupakan tampilan proses enkripsi menggunakan file .docx, dengan memasukan kunci berupa a = 23 dan b = 38, lalu memilih tombol "Enkripsi" untuk mengenkripsi isi file tersebut. Proses ini membaca semua teks yang ada di dalam file kemudian dikonversi menjadi bentuk terenkripsi.




**Gambar 5.** Proses Enkripsi File .Docx

**Hasil Enkripsi File *.Docx***

Pada Gambar 6 Merupakan tampilan yang menunjukkan hasil enkripsi file, di mana teks asli dalam file *.DOCX* yang diunggah telah diubah menggunakan rumus *Affine Cipher* dengan kunci a = 23 dan b = 38. Setelah proses enkripsi, teks berubah menjadi format yang tidak dapat dibaca langsung. Pengguna dapat menghapus hasil enkripsi jika tidak diperlukan dan pengguna dapat menyalin serta mengunduh file yang telah dienkripsi jika diperlukan.




**Gambar 6.** Hasil Enkripsi File .Docx.

**Hasil Dekripsi Teks Secara Langsung**

Pada Gambar 7 Merupakan tampilan proses dekripsi ini mengacu pada perhitungan manual di bab 3 dengan kunci a = 3 dan b = 5. Teks terenkripsi yang diuji adalah "**7d7!Rp#dsUv4pF7d**", yang pertama didekripsisecara manual, lalu diuji dalam sistem. Hasilnya menunjukkan bahwa perhitungan manual maupun sistem menghasilkan hasil yang sama, yaitu "**SISTEM INFORMASI**", membuktikan bahwa sistem berfungsi dengan baik dan sesuai metode affine cipher yang digunakan.


**Gambar 7.** Hasil Dekripsi Teks

**Dekripsi File .*DOCX***

Pada Gambar 8. Hasil dekripsi menunjukkan bahwa sistem berhasil membaca file .DOCX yang sebelumnya terenkripsi dan mendekripsinya kembali menggunakan rumus Affine Cipher dengan menggunakan kunci yang sama yaitu kunci a = 23 dan b = 38. Pengguna dapat menghapus hasil dekripsi jika tidak diperlukan dan pengguna dapat menyalin serta mengunduh file yang telah didekripsi jika diperlukan.


**Gambar 8.** Hasil Dekripsi File *.Docx*

**Pengujian Fungsi**

Pengujian fungsi bertujuan untuk memastikan bahwa proses enkripsi dan dekripsi berjalan sesuai dengan rumus *Affine Cipher* yang diterapkan. Pengujian dilakukan dengan beberapa kombinasi teks dan nilai kunci yangberbeda. Berikut adalah tabel hasil pengujian:

**Tabel 3.** Pengujian Fungsi Enkripsi dan Dekripsi Teks yang di ketik langsung

| Teks Asli | Kunci a | Kunci b | Hasil Enkripsi | Hasil Dekripsi |
|---|---|---|---|---|
| Sistem Informasi | 9 | 22 | YISb0sEO19!JsQSI | Sistem Informasi |
| Universitas SamRatulangi | 13 | 18 | y?EVct6E(06 Y04 L0(Ir0?2E | Universitas Sam Ratulangi |
| Sulawesi Utara | 7 | 15 | 9Rilf%DNB:Kl$l | Sulawesi Utara |
| Kota Manado | 27 | 19 | x7iBtXBgBC7 | Kota Manado |
| Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam | 21 | 11 | k"vR*$"3xX"$BJ" $Fv"x8"exT*JRxGBerB$"/R"ex L*" J | Fakultas Matematika danIlmu Pengetahuan Alam |

**Tabel 4.** Pengujian Fungsi Enkripsi dan Dekripsi File .docx dan .pdf

| Nama File | Kunci A | Kunci B | Hasil Enkripsi | Hasil Dekripsi |
|---|---|---|---|---|
| Pegujian *.PDF* | 3 | 7 | Berhasil | Berhasil |
| UJI *.DOCX* | 23 | 38 | Berhasil | Berhasil |

Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem bekerja sesuai dengan metode Affine Cipher. Setiap teks yang dienkripsi dapat dikembalikan ke bentuk semula tanpa kesalahan, memastikan proses berjalan dengan benar.

## 5. Kesimpulan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa implementasi kriptografi Affine Cipher pada penyandian file teks berhasil berjalan dengan baik. Metode ini mampu melakukan enkripsi dan dekripsi teks, serta file berformat .pdf dan .docx, tanpa kesalahan, dan hasilnya sesuai dengan perhitungan manual. Dengan menggunakan modulo 80, metode ini mengenkripsi berbagai jenis karakter, seperti huruf besar, huruf kecil, angka, dan simbol. Sistem juga berhasil membatasi proses enkripsi hanya pada 2000 karakter pertama. Untuk pengembangan lebih lanjut, dapat ditambahkan penggunaan modulo yang lebih besar dan sistem dikombinasikan dengan algoritma kriptografi modern seperti AES atau RSA untuk meningkatkan tingkat keamanan data. Selain itu, jika file .pdf atau .docx yang dienkripsi atau didekripsi mengandung gambar, sistem secara otomatis hanya memproses teksnya saja. Gambar-gambar yang terdapat dalam file tersebut

akan dihapus dan tidak disertakan dalam hasil enkripsi maupun dekripsi. Selain itu, jika file .pdf atau .docx yang dienkripsi atau didekripsi mengandung gambar, sistem secara otomatis hanya memproses teksnya saja. Gambar-gambar yang terdapat dalam file tersebut akan dihapus dan tidak disertakan dalam hasil enkripsi maupun dekripsi.

## 6. References


[1] D. Ramalinda, Jayadi, and A. R. Raharja, "Strategi Perlindungan Data Menggunakan Sistem Kriptografi Dalam Keamanan Informasi," *J. Int. Multidiscip. Res.*, vol. 2, no. 6, pp. 665–671, 2024.

[2] R. D. Pratiwi, S. D. Nasution, and F. Fadlina, "Perancangan Aplikasi Kompresi File Teks Dengan Menerapkan Algortima Fixed Length Binary Encoding (Flbe)," *J. Media Inform. Budidarma*, vol. 2, no. 1, pp. 10–14, 2018, doi: 10.30865/mib.v2i1.813.

[3] C. Repi, J. Titaley, and E. Ketaren, "Implementasi Kriptografi Dalam Pengamanan Data Gambar Menggunakan Algoritma RSA," *vol. XIII, Issue 1*, 2024.

[4] K. S. Fitra, "Kaleidoskop 2022: Daftar 10 Kasus Kebocoran Data di Indonesia," *Bisnis.com*, 19 Desember 2022. [Online]. Available: https://teknologi.bisnis.com/read/20221219/84/1609866/kaleidoskop-2022-daftar- 10-kasus-kebocoran-data-di-indonesia. [Accessed: Apr. 30, 2025, 20:17 WITA].

[5] E. Ketaren, "Cybercrime, cyber space, dan cyber law," *J. Times*, vol. 5, no. 2, pp. 35–42, 2016.

[6] M. Fadlan and H. Hadriansa, "Rekayasa Aplikasi Kriptografi dengan Penerapan Kombinasi Algoritma Knapsack Merkle Hellman dan Affine Cipher," *J. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput.*, vol. 4, no. 4, pp. 268–274, 2017.

[7] F. Kurniasih *et al*., "Penggabungan Affine Cipher dan Least Significant Bit-2 untuk Penyisipan Pesan Rahasia pada Gambar," *J. EurekaMatika*, 2023.

[8] I. M. Siregar, "Penerapan Algoritma Affine Cipher Dan Algoritma Coloumnar Transposition Dalam Keamanan Teks," *J. Inform. Kaputama (JIK)*, vol. 3, no. 1, pp. 6–12, 2019.

[9] D. E. Wijayanti, "Beberapa Modifikasi Pada Algoritma Kriptografi Affine Cipher," *J. Fundam. Math. Appl. (JFMA)*, vol. 1, p. 6, 2018.

[10] R. Gusmana, H. Haryansyah, and F. Fitria, "Implementasi Algoritma Affine Cipher Dan Caesar Cipher Dalam Mengamankan Data Teks," *Sebatik*, vol. 26, no. 2, pp. 517–524, 2022.

[11] T. M. P. Sancaka and V. Lusiana, "Penerapan Metode Playfair Cipher Dalam Aplikasi Enkripsi-Dekripsi File Teks," *Elkom J. Elektron. dan Komput.*, vol. 15, no. 2, pp. 260–270, 2022, doi: 10.51903/elkom.v15i2.937.

[12] M. A. M., "Implementasi Kriptografi Klasik Pada Komunikasi Berbasis Teks," *J. Pseudocode*, vol. III, pp. 129–136, Sep. 2016.

[13] K. Z. T. Siagian and B. Triandi, "Implementasi Aplikasi Keamanan Data Karyawan Pada PT. Jaya Diesel Menggunakan Metode Affine Chiper Dan RSA Berbasis Web," *J. Info Digit. (JID)*, vol. 2, pp. 672–683, 2024.

[14] I. N. Diana, "Algoritma Affine Cipher dan Modifikasi Affine Cipher, serta Kombinasinya dengan Cipher Transposisi Grup Simetri untuk Mengamankan Pesan Teks," *KUBIK J. Publ. Ilm. Mat.*, vol. 7, pp. 39–48, 2022.