Sainteks: Jurnal Sain dan Teknik
E-ISSN: 2685-8304
Volume 8 Nomor 01 Tahun 2026
https://ejournal.uicm.ac.id/index.php/sainteks/

Implementing Text File Data Security Using Super Encryption (Affine Cipher Algorithm and OTP)

Implementasi Keamanan Data File Teks Menggunakan Super Enkripsi (Algoritma Affine Cipher dan OTP)

***Imay Kurniawan[1)], Purwadi Budi Santoso[2)], Anung[3)]**
[1)]Jurusan Teknik Informatika, Sekolah Tinggi Teknologi Wastukancana,
Jl Cikopak No. 53, Purwakarta Jawa Barat,41151
Email : imaykurniawan@wastukancana.ac.id
[2)]Jurusan Teknik Informatika, Sekolah Tinggi Teknologi Mandala,
Jl. Soekarno Hatta No. 597 Bandung
Email : purwadiugm87@gmail.com
[3)]Jurusan Teknik Elektro, Sekolah Tinggi Teknologi Mandala,
Jl. Mandala No. 70 Bandung
Email : anungstmt@gmail.com
*) Corresponding author

Abstract
Data security is a crucial aspect, especially for confidential, personal, or strategic information. Threats such as eavesdropping and data manipulation by unauthorized parties require a robust protection system. The purpose of this research is to develop a model or application that integrates Affine Cipher and OTP for data protection and to determine the computational performance of a combined implementation of both algorithms. The cryptographic algorithm method uses super-encryption, a combination of the Affine Cipher and OTP algorithms. The resulting encryption produces ciphertext that is difficult to crack because the key length is equal to the message length and the key is generated randomly. The combination of the two algorithms was successfully implemented using the super-encryption method. Affine Cipher acts as an initial substitution layer, while OTP provides a random layer that ensures high-level confidentiality. The use of OTP effectively overcomes the main weakness of Affine Cipher against frequency analysis.

Keywords: Cryptography, Affine Cipher, One-Time Pad (OTP), Super-Encryption

Abstrak
Keamanan data menjadi aspek yang sangat krusial, terutama untuk informasi yang bersifat rahasia, pribadi, atau strategis. Ancaman seperti penyadapan (eavesdropping) dan manipulasi data oleh pihak yang tidak berwenang menuntut adanya sistem perlindungan yang mumpuni. Tujuan dalam penelitian ini untuk membangun sebuah model atau aplikasi yang mengintegrasikan Affine Cipher dan OTP untuk perlindungan data serta untuk mengetahui performa komputasi dari implementasi gabungan kedua algoritma tersebut. Metode algoritma kriptografi menggunakan super enkripsi yaitu gabungan algoritma Affine Cipher dengan OTP. Hasil enkripsi menghasilkan ciphertext yang sulit dipecahkan karena panjang kunci sama dengan panjang pesan dan membangkitkan kunci secara acak. Kombinasi kedua algoritma berhasil diimplementasikan melalui metode super-encryption. Affine Cipher berperan sebagai lapisan substitusi awal, sementara OTP memberikan lapisan acak yang menjamin kerahasiaan tingkat tinggi.Penggunaan OTP secara efektif menutupi kelemahan utama Affine Cipher terhadap frequency analysis.

Kata Kunci: Kriptografi, Affine Cipher, One-Time Pad (OTP), Super-Enkripsi

DOI: https://doi.org/10.37577/sainteks.v8i01.1070
Received: 02, 2026. Accepted: 03, 2026.
Published: 03, 2026

PENDAHULUAN

Di era digital saat ini, pertukaran informasi terjadi secara masif melalui jaringan public(Rifqi aziz et al., 2025).Keamanan data menjadi aspek yang sangat krusial, terutama untuk informasi yang bersifat rahasia, pribadi, atau strategi(Alfarizi et al., 2024). Ancaman seperti penyadapan (*eavesdropping*) dan manipulasi data oleh pihak yang tidak berwenang(Manullang et al., 2024), menuntut adanya sistem perlindungan yang mumpuni(Nugroho Dwi Aji et al., 2025). Kriptografi hadir sebagai solusi untuk menjaga kerahasiaan data dengan mengubah teks asli (*plaintext*) menjadi teks tersandi (*ciphertext*)(Arieska & Mukti, 2023). Salah satu penelitian sebelumnya tentang algoritma Affine Cipher(Nasution, 2020), sebuah teknik substitusi monoalfabetik yang menggunakan fungsi linear matematika. Namun, Affine Cipher memiliki kelemahan fundamental, yaitu jumlah kunci yang terbatas dan kerentanan terhadap analisis frekuensi (analisis statistik kemunculan huruf). Untuk menutupi kelemahan tersebut, diperlukan lapisan keamanan tambahan RSA (Togar Timoteus Gultom, 2021). Dalam penelitian ini untuk lapisan keamanan tambahan akan menggunakan OTP.

One-Time Pad (OTP) dikenal sebagai algoritma yang menawarkan keamanan sempurna (*perfect secrecy*) asalkan kuncinya benar-benar acak, digunakan hanya sekali, dan memiliki panjang yang sama dengan pesan(Rizqy Ath-Thaariq et al., 2023). Dengan menggabungkan Affine Cipher dan OTP melalui metode *super-encryption*(Diana, 2022), pola statistik yang ditinggalkan oleh Affine Cipher akan dikaburkan sepenuhnya oleh sifat acak dari OTP. Penelitian ini berfokus pada bagaimana integrasi kedua algoritma ini dapat memberikan tingkat keamanan yang lebih tangguh bagi data file teks.

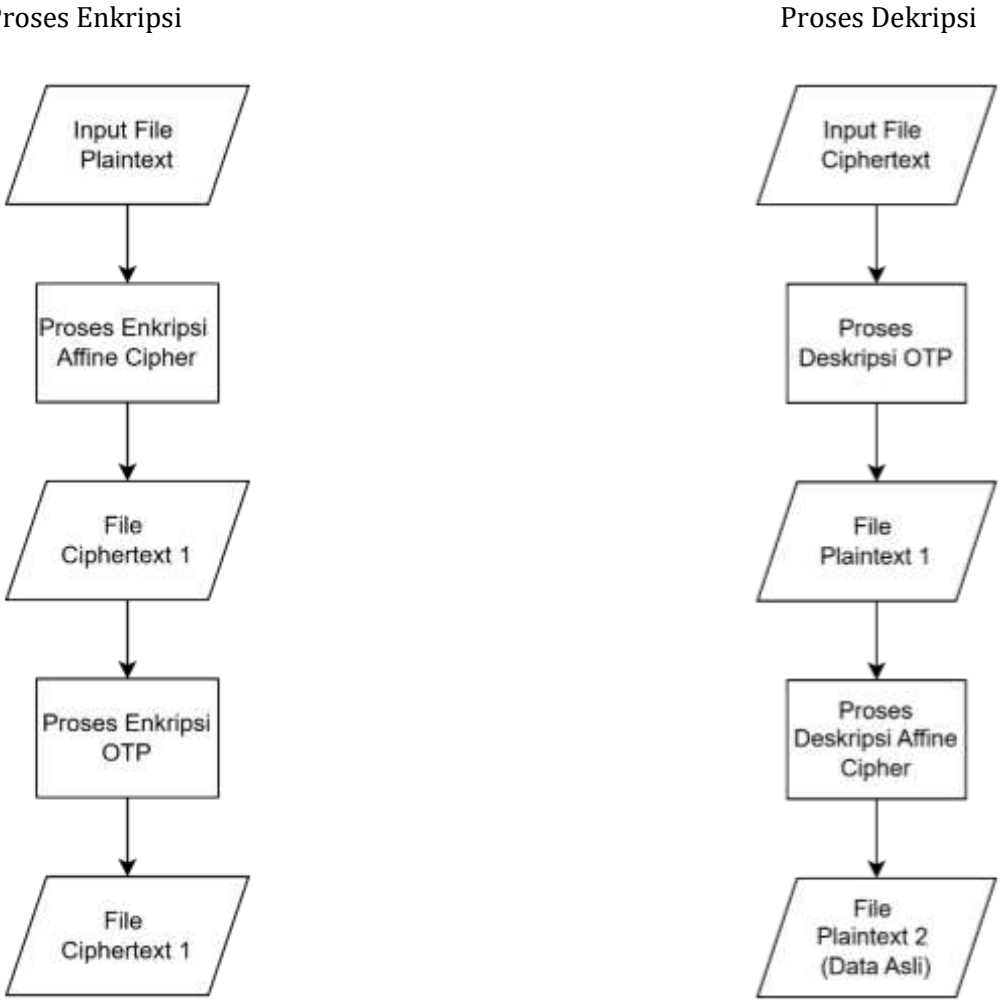
Tujuan dalam penelitian ini untuk membangun sebuah model atau aplikasi yang mengintegrasikan Affine Cipher dan OTP untuk perlindungan data serta untuk mengetahui performa komputasi dari implementasi gabungan kedua algoritma tersebut.

Kebaharuan dalam penelitian ini adalah penggabungan algoritma Affine Cipher(Karo, 2020)(Nugroho Dwi Aji et al., 2025)(Fitri et al., 2023)(Gusmana et al., 2022)(Diana, 2022)(Rafika Zahrotul Fauziah et al., 2024)(Utara, 2025)(Setiani Asih & Rizki, n.d.)(Rifqi aziz et al., 2025)(Al Kahfi et al., 2025)(Dwi Aji et al., 2025)(Satriana & Karo, 2020)(Togar Timoteus Gultom, 2021)(Nasution, 2020)(Tambusai et al., n.d.)(Kurniasih et al., 2023)(Zahrotul Fauziah et al., 2024)(Aprilia & Rizal, n.d.)(Zalukhu et al., 2024) dengan One Time Pad (OTP)(Riswanto & Lubis, 2024)(Purnama et al., 2022)(Lestari et al., 2021)(Indriyani & Karyati, 2023)(Rizqy Ath-Thaariq et al., 2023)(Arieska & Mukti, 2023)(Manullang et al., 2024)(Alfarizi et al., 2024), Affine Cipher berfungsi sebagai pengacak pola dasar kemudian OTP menghapus sisa-sisa pola statistik yang mungkin tertinggal oleh Affine

METODOLOGI

Adapun langkah-langkah yang harus dilakukan untuk menyelesaikan super enkripsi tesebut dapat dilihat pada gambar 3.1 :

Proses Enkripsi dan Dekripsi Super Enkripsi (Algoritma Affine Cipher Dengan OTP)



Gambar 1. Proses Enkripsi dan dekripsi

Dari gambar 1. dapat dijelaskan proses enkripsi dan dekripsi, penjelasan dibawah ini ini:

Proses enkripsi

1. Input plaintext
2. Input kunci enkripsi
3. Melakukan enkripsi menggunakan algoritma Affine
4. Memperoleh ciphertext dari hasil enkripsi algoritma Affine
5. Ciphertext tersebut selanjutnya menjadi plaintext untuk algoritma One Time Pad
6. Melakukan enkripsi menggunakan algoritma One Time Pad
7. Memperoleh ciphertext dari hasil enkripsi menggunakan gabungan algoritma Affine Cipher dan One Time Pad

Proses Dekripsi

1. Input ciphertext
2. Input kunci dekripsi
3. Melakukan dekripsi menggunakan algoritma One Time Pad

4. Memperoleh plaintext dari hasil dekripsi algoritma One Time Pad
5. Plaintext tersebut menjadi ciphertext untuk algoritma Affine Cipher
6. Melakukan dekripsi menggunakan algoritma Affine Cipher
7. Memperoleh plaintext dari hasil dekripsi menggunakan gabungan algoritma Affine Cipher dan One Time Pad.

Algoritma Affine Cipher

Algoritma Affine Cipher adalah jenis cipher substitusi monoalfabetik di mana setiap huruf dalam alfabet dipetakan ke ekuivalen numeriknya, dienkripsi menggunakan fungsi matematika sederhana, dan dikonversi kembali menjadi huruf [22].

Proses enkripsi pada Affine Cipher didefinisikan sebagai:

$$E(x)=(a\cdot x+b)(\text{mod } m) \quad (1)$$

Sedangkan proses dekripsinya adalah:

$$D(x)=a^{-1}(x-b)(\text{mod } m) \quad (2)$$

Keterangan:

1. x: Nilai numerik karakter *plaintext*.
2. a,b: Kunci cipher.
3. m: Ukuran alfabet (untuk A-Z, m=26).
4. a^{-1}: Invers modular dari a sedemikian sehingga (aa^{-1}) (mod m)=1.

Algoritma One-Time Pad (OTP)

One-Time Pad adalah algoritma kriptografi yang sangat aman karena menggunakan kunci acak yang panjangnya sama dengan panjang pesan[11]. Operasi standar pada OTP biasanya menggunakan fungsi XOR (untuk data biner) atau penjumlahan modulo 256 (untuk kode ascii):

Proses enkripsi pada OTP didefinisikan sebagai:

$$C=(P+K)(\text{mod } 256) \quad (3)$$

Sedangkan proses dekripsinya adalah:

$$P=(C-K)(\text{mod } 256) \quad (4)$$

Karakteristik OTP :

1. Kunci Acak: Kunci harus benar-benar acak (*truly random*).
2. Satu Kali Pakai: Kunci hanya boleh digunakan satu kali untuk satu pesan.
3. Panjang Kunci: Panjang kunci (K) harus sama dengan panjang pesan (P).

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Terdapat dua proses didalam implementasi keamanan data file teks, yaitu proses enkripsi dan dekripsi. Dalam pembahasan ini akan diberikan contoh perhitungan manual proses enkripsi dan dekripsi, dan selanjutnya akan dibahas tentang implementasi sistem proses enkripsi dan dekripsi menggunakan bahasa pemrograman Embarcadero. Terakhir akan membahas pengujian sistem.

A. Contoh Manual Proses Enkripsi

Diketahui data plaintext = Bandung, **lapis 1** akan dilakukan proses enkripsi Affine dengan mengacu persamaan (1):

Kunci a=11,b=50

Konversi data plaintext ke ascii desimal :

P1=B=66,P2=a=97,P3=n=110,P4=d=100,P5=u=117,P6=n=110,P7=g=103

$$C1 = (aP1+b) \bmod 256$$
$$= 776 \bmod 256$$
$$= 8$$
$$C2 = (aP2+b) \bmod 256$$
$$= 1117 \bmod 256$$
$$= 93$$
$$C3 = (aP3+b) \bmod 256$$

= 1260 mod 256
= 236
C4 = (aP4+b) mod 256
= 1150 mod 256
= 126
C5 = (aP5+b) mod 256
= 1337 mod 256
= 57
C6 = (aP6+b) mod 256
= 1260 mod 256
= 236
C7 = (aP7+b) mod 256
= 1183 mod 256
= 159

Lapis 2 akan dilakukan proses enkripsi OTP dengan mengacu kepada persamaan (3).:
Pertama dibangltkan dulu kunci OTP secara acak dengan panjang kunci sama dengan panjang data plaintext :
K1=300, K2=250, K3=80, K4=207, K5=274, K6=90,K7=179
ciphertext dari hasil enkripsi lapis pertama dijadikan plaintext sebagai berikut :
P1=C1,P2=C2,P3=C3,P4=C4,P5=C5,P6=C6

C1 final = (P1+K1) mod 256
= 308 mod 256
= 52
C2 final = (P2+K2) mod 256
= 343 mod 256
= 87
C3 final = (P3+K3) mod 256
= 316 mod 256
= 60
C4 final = (P4+K4) mod 256
= 333 mod 256
= 77
C5 final = (P5+K5) mod 256
= 331 mod 256
= 75
C6 final = (P6+K6) mod 256
= 326 mod 256
= 70
C7 final = (P7+K7) mod 256
= 338 mod 256
= 82

Langkah selanjutnya C1-C7 final dikonversi ke ascii karakter:
C1 final=4,C2 final=U,C3 final=< , C4 final =M, C5 final = K, C6 final = F, C7 fina = R
Langkah terakhir gabungkan hasilnya sebagai berikut:
C final = 4U<MKFR

B. Contoh Manual Proses Dekripsi

Diketahui data ciphertext = 4U<MKFR, lapis 1 akan dilakukan proses dekripsi OTP dengan mengacu persamaan(4) :
C1=4,C2=U,C3=<,C4=M,C5=K,C6=F,C7=R
Kunci a=11,b=50

$a^{-1} = 163$, diperoleh dari Extend Euclidean
K1=300, K2=250, K3=80, K4=207, K5=274, K6=90,K7=179
Konversi data ciphertext ke ascii desimal :

C1=52,C2=87,C3=60,,C4=77,C5=75,C6=70,C7=82
P1 =(C1-K1) mod 256
= -248 mod 256
= 8
P2 =(C2 – K2) mod 256
= -163 mod 256
= 93
P3 =(C3 – K3) mod 256
= -20 mod 256
=236
P4 =(C4-K4) mod 256
= -130 mod 256
= 126
P5 =(C5 – K5) mod 256
= -199 mod 256
= 57
P6 =(C6 – K6) mod 256
= -20 mod 256
= 236
P7 =(C7 – K7) mod 256
= -97 mod 256
= 159

Lapis 2 akan dilakukan proses dekripsi Affine dengan mengacu persamaan (2):
a=11, b=50
a^{-1}=163, diperoleh dari *Extended Euclidean*

P1 final = a^{-1} (P1- b) mod 256
= 163(8-50) mod 256
= -6846 mod 256
= 66
P2 final = a^{-1} (P2- b) mod 256
= 163(93-50) mod 256
= 7009 mod 256
= 97
P3 final = a^{-1} (P3- b) mod 256
= 163(236-50) mod 256
= 30318 mod 256
= 110
P4 final = a^{-1} (P4- b) mod 256
= 163(126-50) mod 256
= 12388 mod 256
= 100
P5 final = a^{-1} (P5- b) mod 256
= 163(57-50) mod 256
= 1141 mod 256
= 117
P6 final = a^{-1} (P6- b) mod 256
= 163(236-50) mod 256

$$= 30318 \bmod 256$$
$$= 110$$

P7 final $= a^{-1}$ (P7- b) mod 256
$$= 163(159\text{-}50) \bmod 256$$
$$= 17767 \bmod 256$$
$$= 103$$

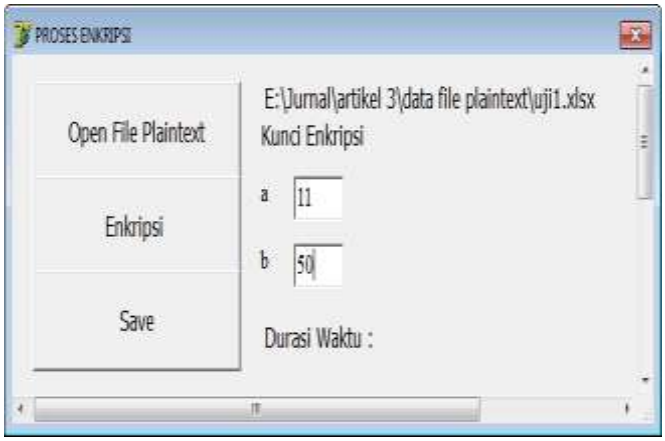
Langkah selanjutnya P1-P7 final dikonversi ke ascii karakter:
P1 final=B,P2 final=a,P3 final=n , P4 final =d, P5 final = u, P6 final = n, P7 final = g
Langkah terakhir gabungkan hasilnya sebagai berikut:
P final = Bandung, hasilnya kembali lagi ke data asli.

C. Implementasi Sistem

Pembuatan kode program menggunakan Embarcadero, kode program terdiri dari dua proses yaitu proses enkripsi dan dekripsi. Untuk pengujian sistem menggunakan file dokumen uji1(excel size:106 KB), uji2(ppt size:224 KB), uji3(pdf size:245 KB),uji4(ppt size:901 KB), uji5(excel size:992 KB), Uji6 (word size:1,17 MB) ,uji7(pdf size:2,37 MB),uji8(word size:4,22 MB),

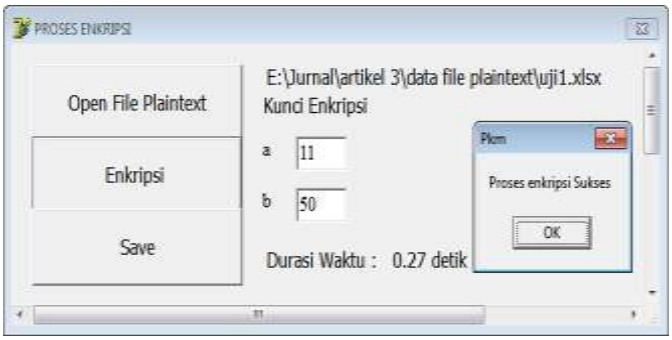
Implementasi Proses Enkripsi

Untuk menjalankan proses enkripsi pengguna menginput file yang akan dienkripsi kemudian input kunci enkripsi di kotak yang sudah disediakan.Proses enkripsi dapat dilihat pada gambar 2 :



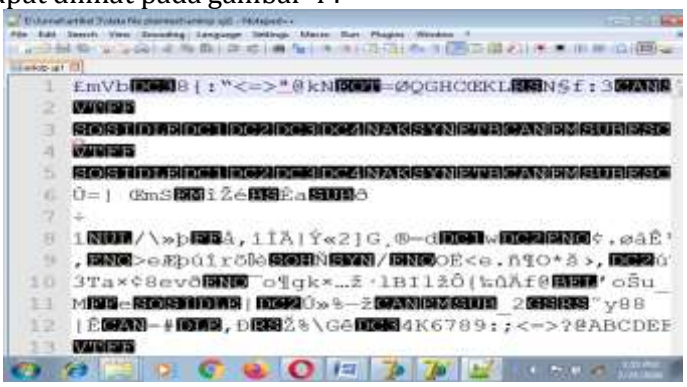
Gambar 2. Proses Enkripsi

Untuk melihat hasil proses enkripsi klik tombol enkripsi , hasilnya dapat dilihat pada gambar 3 :



Gambar 3. Hasil Proses Enkripsi

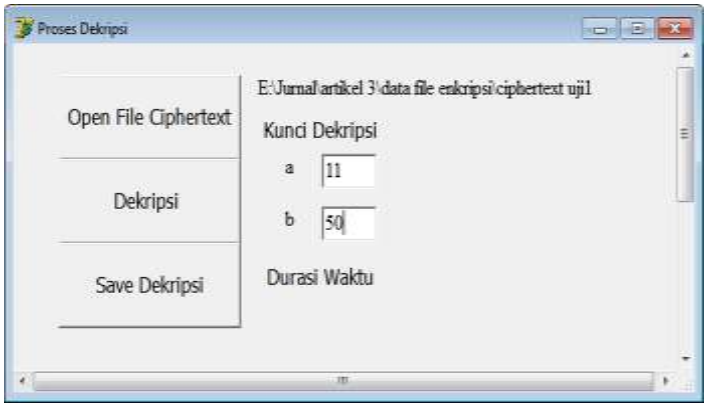
Selanjutnya klik tombol save untuk menyimpan hasil proses enkripsi ke dalam file ciphertext. Isi dari file ciphertext dapat dilihat pada gambar 4 :



Gambar 4. isi dokumen file ciphertext

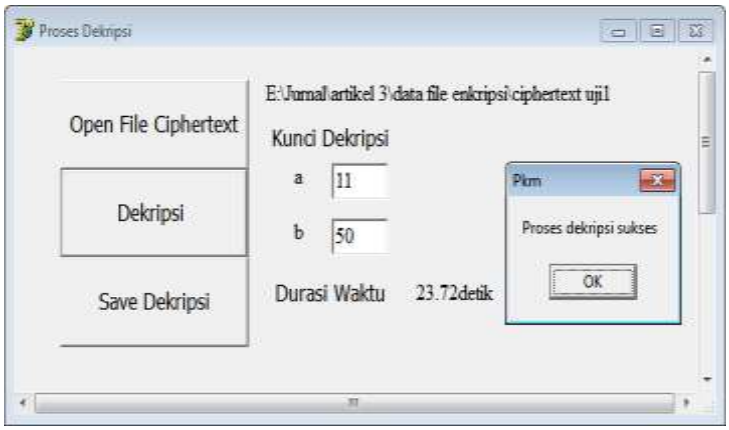
Implementasi Proses Dekripsi

Untuk melihat hasil proses dekripsi klik tombol dekripsi, hasilnya dapat dilihat pada gambar 5 :



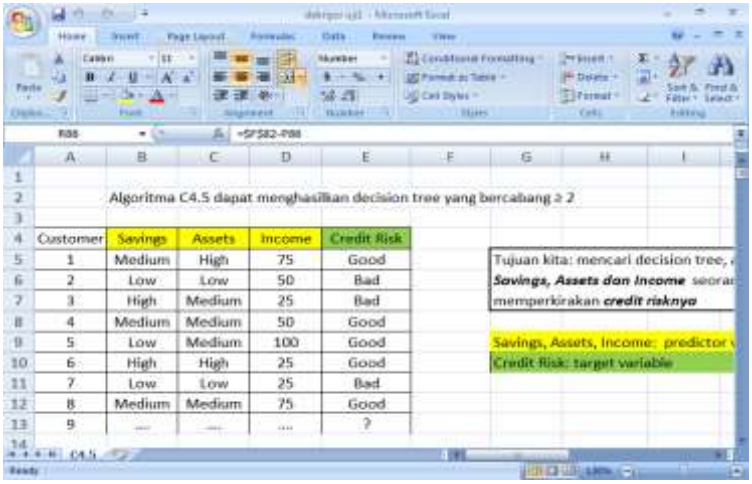
Gambar 5. Proses Dekripsi

Untuk melihat hasil proses dekripsi klik tombol dekripsi, hasilnya dapat dilihat pada gambar 6 :



Gambar 6. Hasil Proses Dekripsi

Selanjutnya klik tombol save untuk menyimpan hasil proses enkripsi ke dalam file ciphertext. Isi dari file ciphertext dapat dilihat pada gambar 7 :



Gambar 7 Isi Dokumen File Dekripsi

Tabel 1 menjelaskan proses mengubah data file plaintekt(data asli) menjadi data file ciphertext(data yang sudah disandikan).

Tabel 1. Hasil Proses Enkripsi

No	Nama File Dokumen	Jenis Dokumen	Size File	Jenis Dokumen	Durasi Waktu
1	File uji 1	MS Excel	106 KB	MS Excel	0,27 detik
2	File uji 2	Power Point	222 KB	Power Point	0,35 detik
3	File uji 3	PDF	245 KB	PDF	0,37 detik
4	File uji 4	Power Point	901 KB	Power Point	0,90 detik
5	File uji 5	MS Excel	992 KB	MS Excel	1,58 detik
6	File uji 6	MS Word	1,17 MB	MS Word	1,16 detik
7	File uji 7	PDF	2,37 MB	PDF	2,15 detik
8	File uji 8	MS Word	4,22 MB	MS Word	4,46 detik

Tabel 2. Hasil Proses Dekripsi

No	Nama File Dokumen	Jenis Dokumen	Size File	Jenis Dokumen	Durasi Waktu
1	File uji 1	MS Excel	106 KB	MS Excel	0,29
2	File uji 2	Power Point	222 KB	Power Point	0,37
3	File uji 3	PDF	245 KB	PDF	0,40
4	File uji 4	Power Point	901 KB	Power Point	0,95
5	File uji 5	MS Excel	992 KB	MS Excel	1,59

No	Nama File Dokumen	Jenis Dokumen	Size File	Jenis Dokumen	Durasi Waktu
6	File uji 6	MS Word	1,17 MB	MS Word	1,19
7	File uji 7	PDF	2,37 MB	PDF	2,18
8	File uji 8	MS Word	4,22 MB	MS Word	4,48

Tabel 2 menjelaskan proses mengubah data file ciphertext(data yang sudah disandikan) menjadi data file plaintekt(data asli)

D. Pengujian Sistem

Pengujian sistem menggunakan 8 data file plaintext dengan bervariasi ukuran file dan jenis dokumen file. Tabel 3 menjelaskan pengujian sistem menggunakan black box testing. Black box testing adalah pengujian sistem tanpa mengetahui struktur kode dari perangkat lunak.Pengujian ini dilakukan di akhir pembuatan perangkat lunak untuk mengetahui apakah sistem sudah dapat berfungsi dengan baik.

Tabel 3. Pengujian Sistem

Jenis Uji	Skenario	Hasil Yang Diharapkan
Uji validitas kunci dekripsi	Input kunci dekripsi yang salah	Hasil proses dekripsi salah
Uji kesesuaian file MS Excel	Enkripsi file MS Excel,lalu dekripsi kembali	File dapat dibuka kembali sesuai dengan data plaintext(data aslinya)
Uji kesesuaian file MS Word	Enkripsi file MS Word,lalu dekripsi kembali	File dapat dibuka kembali sesuai dengan data plaintext(data aslinya)
Uji kesesuaian file powerpPoint	Enkripsi file Power point ,lalu dekripsi kembali	File dapat dibuka kembali sesuai dengan data plaintext(data aslinya)
Uji kesesuaian file PDF	Enkripsi file PDF ,lalu dekripsi kembali	File dapat dibuka kembali sesuai dengan data plaintext(data aslinya)

SIMPULAN

Berdasarkan hasil perancangan, implementasi, dan pengujian yang telah dilakukan pada sistem keamanan data menggunakan kombinasi **Affine Cipher** dan **One-Time Pad (OTP)**, dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut

Kombinasi kedua algoritma berhasil diimplementasikan melalui metode super-encryption. Affine Cipher berperan sebagai lapisan substitusi awal, sementara OTP memberikan lapisan acak yang menjamin kerahasiaan tingkat tinggi.Penggunaan OTP secara efektif menutupi kelemahan utama Affine Cipher terhadap frequency analysis. Karakter yang sama pada plaintext tidak lagi menghasilkan karakter yang sama pada ciphertext, sehingga pola statistik pesan asli hilang sepenuhnya.Proses dekripsi mampu mengembalikan ciphertext menjadi plaintext asli secara akurat tanpa kehilangan data (lossless), selama kunci OTP yang digunakan identik dan nilai invers modular a pada Affine Cipher tersedia.Sistem ini sangat efisien untuk pengamanan data teks karena operasi matematika yang digunakan (linear dan modular) memiliki beban komputasi yang rendah.

DAFTAR PUSTAKA

Al Kahfi, M., Auva, M., Prayuda Putra, D., Dwi Putri Br Ginting, C., & Fauzi, A. (2025). SUPER Enkripsi Data Teks : Kombinasi Algoritma Affine Cipher, Elgamal, Dan RSA Uuntuk Perlindungan Optimal. *Jurnal Sistem Informasi Kaputama (JSIK)*, *9*(1).

Alfarizi, S., Sumaryana, Y., & Sundari, S. S. (2024). Rancang Bangun Sistem Informasi Jual Beli Motor Menggunakan One Time Password (OTP) Dan Mailtrap API. *Jurnal Informatika Dan Teknik Elektro Terapan*, *12*(2). https://doi.org/10.23960/jitet.v12i2.4137

Aprilia, T., & Rizal, Y. (n.d.). *Optimasi Keuntungan Produksi Furniture Menggunakan Algoritma Affine Scaling*.

Arieska, A. E. B., & Mukti, F. S. (2023). Pemanfaatan One-Time Password dan Algoritma Advanced Encryption Standard dalam Sistem Login Internet Kampus. *G-Tech: Jurnal Teknologi Terapan*, *7*(4), 1262–1271. https://doi.org/10.33379/gtech.v7i4.3003

Diana, I. N. (2022). Algoritma Affine Cipher dan Modifikasi Affine Cipher, serta Kombinasinya dengan Cipher Transposisi Grup Simetri untuk Mengamankan Pesan Teks. *KUBIK: Jurnal Publikasi Ilmiah Matematika*, *7*, 39–48.

Dwi Aji, N., Tri Sujaka, T., Asroni, O., & Abd Latif, K. (2025). *Analisis dan Implementasi Algoritma Bcrypt dengan Affine Cipher untuk Pengamanan Password pada Aplikasi Web* (Vol. 8, Number 1).

Fitri, A., Sintya, C., Salsabilah, F. A., & ... (2023). Algoritma Affine Chiper pada Enkripsi dan Deskripsi untuk Keamanan Informasi Berbasis Android. *Jurnal Pendidikan …*, *7*, 471–476. https://garuda.kemdikbud.go.id/documents/detail/3300088

Gusmana, R., Haryansyah, H., & Fitria, F. (2022). Implementasi Algoritma Affine Cipher Dan Caesar Cipher Dalam Mengamankan Data Teks. *Sebatik*, *26*(2), 517–524. https://doi.org/10.46984/sebatik.v26i2.2084

Indriyani, D., & Karyati. (2023). One-Time Password Berbasis Waktu Dengan Algoritma Substitution and Permutation Network (Spn) Dan Blowfish Sebagai Metode Autentikasi Media Sosial. *J. Sains Dasar*, *12*(1), 87–97.

Karo, E. S. B. (2020). Penerapan Algoritma Affine Cipher Dan Algoritma Electronic Code Book (ECB) dalam Pengamanan Pesan Teks. *Jurnal Teknik Informatika UNIKA Santo Thomas*, *5*, 2657–1501. https://core.ac.uk/download/pdf/386171887.pdf

Kurniasih, F., Marwati, R., Ririn, D., Program, S., Matematika, S., Matematika, P., Ilmu, D., & Alam, P. (2023). *Penggabungan Affine Cipher dan Least Significant Bit-2 untuk Penyisipan Pesan Rahasia pada Gambar A B S T R A K INFORMASI ARTIKEL*. https://ejournal.upi.edu/index.php/JEM

Lestari, R., Buaton, R., & Gultom, I. (2021). Penerapan Algoritma OTP dan Algoritma RSA CRT dalam Pengamanan Cintra. *J-SISKO TECH (Jurnal Teknologi Sistem Informasi Dan Sistem Komputer TGD)*, *4*(2), 180. https://doi.org/10.53513/jsk.v4i2.3288

Manullang, J., Tamba, J., Parasian Sitohang, F., Nioisha Ginting, E., & Universitas Katolik Santo Thomas, R. (2024). Cryptography With One-Time Pad (OTP) Algorithm Xor Based. In *Jurnal*

Teknik Indonesia (Vol. 3, Number 02). https://jurnal.seaninstitute.or.id/index.php/juti 54

Nasution, A. B. (2020). Modifikasi Algoritma Affine Cipher Untuk Mengamankan Data. *Jurnal Teknologi Informasi*, *4*(2).

Nugroho Dwi Aji, Tomi Tri Sujaka, Husain, Ondi Asroni, & Kurniadin Abd. Latif. (2025). Analisis Dan Implementasi Algoritma Bcrypt Dengan Affine Cipher Untuk Pengamanan Password Pada Aplikasi Web. *Cyber Security Dan Forensik Digital*, *8*(1), 1–9. https://doi.org/10.14421/csecurity.2025.8.1.5076

Purnama, L., Iskandar Mulyana, D., Maulana, Y., & Okta, E. (2022). Implementasi Algoritma One Time Mengggunakan Algoritma Chiper Transposition Sebagai Pengamanan Rahasia Pesan. *Jurnal Informatika Dan Teknik Komputer*, *3*(1), 40–48. https://ejurnalunsam.id/index.php/jicom/

Rafika Zahrotul Fauziah, Khudzaifah, M., & Herawati, E. (2024). Pengamanan Pesan Teks Menggunakan Affine Cipher dan Algoritma Goldbach Code. *Cyber Security Dan Forensik Digital*, *7*(1), 1–6. https://doi.org/10.14421/csecurity.2024.7.1.4406

Rifqi aziz, M., Azmi Abdussyukur, M., Toga Junior Sinaga, M., & Turmudi Zy, A. (2025). Analisis Metode Affine Cipher Dengan Keystream Acak Untuk Meningkatkan Keamanan Data Dalam Sistem Kriptografi, In *Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)* (Vol. 9, Number 2).

Riswanto, A. N., & Lubis, D. J. (2024). Jurnal Ilmiah Informatika dan Komputer Volume. 1, Nomor. 1, Juni 2024, hlm 23-29 Kata Kunci-One-Time Password (OTP), Random Forest, Klasifikasi, Throwaway Prototyping. *Jurnal Ilmiah Informatika Dan Komputer*, *1*, 23–24.

Rizqy Ath-Thaariq, M., Nurnawati, E. K., & Yanwastika Ariyana, R. (2023). Perancangan Otentikasi One Time Password menggunakan Kode Unik via Email. *Jurnal Dinamika Informatika*, *12*(1), 70–78.

Satriana, E., & Karo, B. (2020). *Penerapan Algoritma Affine Cipher dan Algoritma Electronic Code Book (ECB) dalam Pengamanan Pesan Teks*.

Setiani Asih, M., & Rizki, D. (n.d.). Implementasi Kriptografi Kombinasi Algoritma Affine Dan Vigenere Chiper Untuk Keamanan Data Pada Cloud Database. In *Jurnal Networking System and Security System E-ISSN* (Vol. 2, Number 1).

Tambusai, J. P., Fitri, A., Sintya, C., Salsabilah, F. A., Ikhwan, A., Sisteminformasi, P., Sains, F., & Teknologi, D. (n.d.). *Algoritma Affine Chiper pada Enkripsi dan Deskripsi untuk Keamanan Informasi Berbasis Android*.

Togar Timoteus Gultom. (2021). Penerapan Algoritma Hybrid Affine Cipher dan RSA Terhadap Sistem Keamanan. *SATESI: Jurnal Sains Teknologi Dan Sistem Informasi*, *1*(1), 1–6. https://doi.org/10.54259/satesi.v1i1.1

Utara, S. (2025). *Super Enkripsi Data Teks : Kombinasi Algoritma Affine Cipher , Elgamal , Dan Rsa*. *9*(1), 20–34.

Zahrotul Fauziah, R., Khudzaifah, M., Herawati, E., & Studi Matematika, P. (2024). *Pengamanan Pesan Teks Menggunakan Affine Cipher dan Algoritma Goldbach Code* (Vol. 7, Number 1).

Zalukhu, Y. P. N., Waruwu, F. T., & Siburian, H. K. (2024). Penyisipan Pesan Terenkripsi Affine Chiper Pada Citra Digital Dengan Menggunakan Metode Pixel Value Differencing. *KETIK : Jurnal Informatika*, *1*(04), 22–33. https://doi.org/10.70404/ketik.v1i04.60