

Pengembangan Algoritma Enkripsi Citra Digital Berbasis Fungsi Chaos Logistic-Henon Map = Development of Digital Image Encryption Algorithm Based on Chaos Logistic-Henon Map

Yoshua Augusta, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=9999920551191&lokasi=lokal>

Abstrak

Perkembangan teknologi dalam penyimpanan data digital memicu potensi bahaya terhadap keamanan data digital, sehingga keamanan data digital menjadi suatu hal yang sangat krusial. Kriptografi dapat diterapkan untuk menjaga keamanan dan kerahasiaan data, termasuk citra digital. Pada penelitian ini akan dibentuk fungsi chaos baru dari komposisi fungsi logistic map dan henon map yang kemudian digunakan sebagai pembangkit keystream pada algoritma enkripsi citra digital. Pada penelitian ini juga dirancang algoritma enkripsi berbasis fungsi chaos baru dengan metode substitusi menggunakan operator XOR. Pembentukan fungsi chaos baru dari komposisi dua fungsi chaos yang berbeda bertujuan untuk meningkatkan keamanan dan menjaga efisiensi dalam proses enkripsi dan dekripsi. Kinerja algoritma enkripsi diukur melalui analisis waktu enkripsi dan dekripsi, analisis sensitivitas kunci, analisis ruang kunci, analisis histogram, analisis koefisien korelasi, analisis informasi entropi, dan analisis kualitas citra. Adapun hasil yang diperoleh yakni waktu enkripsi dan dekripsi relatif sama tetapi citra RGB memerlukan waktu enkripsi dan dekripsi yang lebih lama dibandingkan citra grayscale, sensitivitas kunci mencapai 10^{16} , ruang kunci sebesar 10^7 , nilai piksel dari citra terenkripsi berdistribusi seragam (uniform), koefisien korelasi antara citra asli dan citra terenkripsi mendekati nol, nilai informasi entropi dari citra terenkripsi sebesar 7.98- 7.99 bits, nilai PSNR antara citra asli dan citra terenkripsi berkisar antara 7.6-9.6 dB, dan nilai PSNR antara citra asli dan citra terdekripsi menuju tak terhingga. Oleh karena itu, algoritma enkripsi memiliki ketahanan yang baik terhadap brute force attack, statistical attack, dan entropy attack, serta citra terenkripsi yang dihasilkan tidak dapat dibaca informasinya dan algoritma dekripsi berhasil mengembalikan citra asli yang sama.

.....The development of technology in digital data storage has triggered potential dangers to the security of digital data, making digital data security a crucial concern. Cryptography can be applied to maintain the security and confidentiality of data, including digital images. This research focuses on creating a new chaos function from the composition of the Logistic Map and Henon Map functions, which is then utilized as a keystream generator in a digital image encryption algorithm. In this study, an encryption algorithm based on the new chaos function is also designed using a substitution method with the XOR operator. The formation of a new chaos function from the composition of two different chaos functions aims to enhance security and maintain efficiency in the encryption and decryption processes. The performance of the encryption algorithm is measured through encryption and decryption time analysis, key sensitivity analysis, key space analysis, histogram analysis, correlation coefficient analysis, entropy information analysis, and image quality analysis. The results show that encryption and decryption times are relatively similar, but RGB images require longer encryption and decryption times compared to grayscale images. Key sensitivity reaches 10^{16} , key space is 10^7 , the pixel values of encrypted images are uniformly distributed, the correlation coefficient between the original and encrypted images approaches zero, the information entropy of the encrypted image is 7.98-7.99 bits, PSNR values between the original and encrypted images range from 7.6-9.6 dB, and the PSNR values between the original and decrypted images tend towards infinity.

Therefore, the encryption algorithm exhibits good resilience against brute force attacks, statistical attacks, and entropy attacks. The encrypted images generated cannot be deciphered, and the decryption algorithm successfully restores the original image.