PENERAPAN KEAMANAN MENGGUNAKAN KOMPRESI LZW DAN ENKRIPSI AES-256-GCM DENGAN ASCON-XOF128 SEBAGAI GENERATOR ACAK PADA STEGANOGRAFI LSB

SKRIPSI

Oleh:

DELWIN
NIM. 221110202
ALEX ANDER WIJAYA
NIM. 221110286

PROGRAM STUDI S-1 TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS INFORMATIKA
UNIVERSITAS MIKROSKIL
MEDAN
2026

SECURITY IMPLEMENTATION USING LZW COMPRESSION AND AES-256-GCM ENCRYPTION WITH ASCON-XOF128 AS A RANDOM GENERATOR IN LSB STEGANOGRAPHY

UNDERGRADUATE THESIS

By:

DELWIN
ID NUMBER. 221110202
ALEX ANDER WIJAYA
ID NUMBER. 221110286

UNDERGRADUATE PROGRAM OF COMPUTER SCIENCE
FACULTY OF INFORMATICS
UNIVERSITAS MIKROSKIL
MEDAN
2026

LEMBARAN PENGESAHAN

PENERAPAN KEAMANAN MENGGUNAKAN KOMPRESI LZW DAN ENKRIPSI AES-256-GCM DENGAN ASCON-XOF128 SEBAGAI GENERATOR ACAK PADA STEGANOGRAFI LSB

SKRIPSI

Diajukan untuk Melengkapi Persyaratan Guna
Mendapatkan Gelar Sarjana
Program Studi S-1 Teknik Informatika

Oleh:

ALEX ANDER WIJAYA
NIM. 221110286
DELWIN
NIM. 221110202

Disetujui Oleh:

Dosen Pembimbing I,	Dosen Pembimbing II,
Sunario Megawan, S.Kom., M.Kom.	Darwin, S.Kom., M.Kom.

Medan, 30 Juni 2026

Diketahui dan Disahkan Oleh:

Ketua Program Studi
S-1 Teknik Informatika,

Carles Juliandy, S.Kom., M. Kom.

HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang membuat pernyataan ini adalah mahasiswa Program Studi S-1 Teknik Informatika Universitas Mikroskil Medan dengan identitas mahasiswa sebagai berikut:

Nama : Delwin
NIM : 221110202

Saya telah melaksanakan penelitian dan penulisan Skripsi dengan judul dan tempat penelitian sebagai berikut:

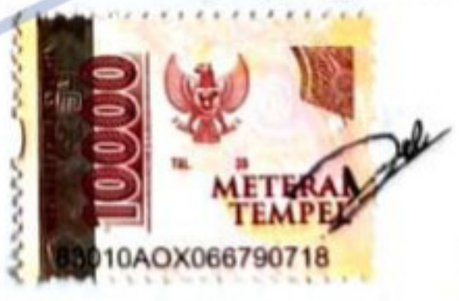
Judul Skripsi : PENERAPAN KEAMANAN MENGGUNAKAN KOMPRESI LZW DAN ENKRIPSI AES-256-GCM DENGAN ASCON-XOF128 SEBAGAI GENERATOR ACAK PADA STEGANOGRAFI LSB
Tempat Penelitian : -
Alamat Tempat Penelitian : -
No. Telp. Tempat Penelitian : -

Sehubungan dengan Skripsi tersebut, dengan ini saya menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa penelitian dan penulisan Skripsi tersebut merupakan hasil karya saya sendiri (tidak menyuruh orang lain yang mengerjakannya) dan semua sumber, baik yang dikutip maupun dirujuk, telah saya nyatakan dengan benar. Bila di kemudian hari ternyata terbukti bahwa bukan saya yang mengerjakannya (membuatnya), maka saya bersedia dikenakan sanksi yang telah ditetapkan oleh Universitas Mikroskil Medan, yakni pencabutan ijazah yang telah saya terima dan ijazah tersebut dinyatakan tidak sah.

Selain itu, demi pengembangan ilmu pengetahuan, saya menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Mikroskil Medan Hak Bebas Royalti Non-eksklusif (Non-exclusive Royalty Free Right) atas Skripsi saya beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan hak ini, Universitas Mikroskil Medan berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan mempublikasikan Skripsi saya, secara keseluruhan atau hanya sebagian atau hanya ringkasannya saja dalam bentuk format tercetak dan/atau elektronik, selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik hak cipta. Menyatakan juga bahwa saya akan mempertahankan hak eksklusif saya untuk menggunakan seluruh atau sebagian isi Skripsi saya guna pengembangan karya di masa depan, misalnya dalam bentuk artikel, buku, ataupun perangkat lunak/sistem informasi.

Demikian pernyataan ini saya perbuat dengan sungguh-sungguh, dalam keadaan sadar dan tanpa ada tekanan dari pihak manapun.

Medan, 30 Juli 2026
Saya yang membuat pernyataan,



Delwin

HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang membuat pernyataan ini adalah mahasiswa Program Studi S-1 Teknik Informatika Universitas Mikroskil Medan dengan identitas mahasiswa sebagai berikut:

Nama : Alex Ander Wijaya
NIM : 221110286

Saya telah melaksanakan penelitian dan penulisan Skripsi dengan judul dan tempat penelitian sebagai berikut:

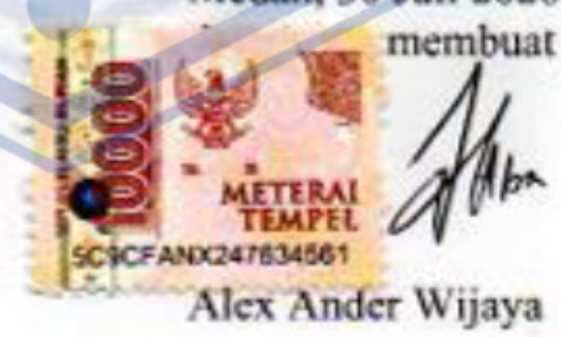
Judul Skripsi : PENERAPAN KEAMANAN MENGGUNAKAN KOMPRESI LZW DAN ENKRIPSI AES-256-GCM DENGAN ASCON-XOF128 SEBAGAI GENERATOR ACAK PADA STEGANOGRAFI LSB
Tempat Penelitian : -
Alamat Tempat Penelitian : -
No. Telp. Tempat Penelitian : -

Sehubungan dengan Skripsi tersebut, dengan ini saya menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa penelitian dan penulisan Skripsi tersebut merupakan hasil karya saya sendiri (tidak menyuruh orang lain yang mengerjakannya) dan semua sumber, baik yang dikutip maupun dirujuk, telah saya nyatakan dengan benar. Bila di kemudian hari ternyata terbukti bahwa bukan saya yang mengerjakannya (membuatnya), maka saya bersedia dikenakan sanksi yang telah ditetapkan oleh Universitas Mikroskil Medan, yakni pencabutan ijazah yang telah saya terima dan ijazah tersebut dinyatakan tidak sah.

Selain itu, demi pengembangan ilmu pengetahuan, saya menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Mikroskil Medan Hak Bebas Royalti Non-eksklusif (Non-exclusive Royalty Free Right) atas Skripsi saya beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan hak ini, Universitas Mikroskil Medan berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan mempublikasikan Skripsi saya, secara keseluruhan atau hanya sebagian atau hanya ringkasannya saja dalam bentuk format tercetak dan/atau elektronik, selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik hak cipta. Menyatakan juga bahwa saya akan mempertahankan hak eksklusif saya untuk menggunakan seluruh atau sebagian isi Skripsi saya guna pengembangan karya di masa depan, misalnya dalam bentuk artikel, buku, ataupun perangkat lunak/sistem informasi.

Demikian pernyataan ini saya perbuat dengan sungguh-sungguh, dalam keadaan sadar dan tanpa ada tekanan dari pihak manapun.

Medan, 30 Juli 2026
membuat pernyataan,



Alex Ander Wijaya

PENERAPAN KEAMANAN MENGGUNAKAN KOMPRESI LZW DAN ENKRIPSI AES-256-GCM DENGAN ASCON-XOF128 SEBAGAI GENERATOR ACAK PADA STEGANOGRAFI LSB

Abstrak

Steganografi berbasis Least Significant Bit (LSB) banyak digunakan untuk menyembunyikan informasi rahasia karena mampu mempertahankan kualitas visual citra. Namun, metode LSB konvensional masih memiliki keterbatasan pada kapasitas penyisipan, keamanan data, serta pola penyisipan yang relatif mudah dideteksi melalui steganalisis statistik. Penelitian ini bertujuan mengembangkan model steganografi hibrida dengan mengintegrasikan kompresi Lempel-Ziv-Welch (LZW), enkripsi AES-256-GCM, dan Ascon-XOF128 sebagai generator bilangan acak kriptografis untuk menentukan pola penyisipan pada metode LSB. Penelitian dilakukan melalui tahapan analisis, perancangan, implementasi, dan pengujian menggunakan citra RGB 24-bit berformat BMP atau PNG. Hasil penelitian menunjukkan bahwa algoritma LZW menghasilkan rasio kompresi rata-rata sebesar 51,943%, sedangkan kualitas stego-image tetap terjaga dengan nilai rata-rata MSE sebesar 2,563, PSNR sebesar 45,6629 dB, dan SSIM sebesar 0,9887. Pengujian Bit Flipping Attack membuktikan bahwa perubahan sekecil apa pun pada Ciphertext menyebabkan proses dekripsi gagal sehingga integritas data tetap terjamin, sementara pengujian Chi-Square menunjukkan metode memiliki ketahanan yang baik terhadap steganalisis pada sebagian besar citra uji. Dengan demikian, integrasi LZW, AES-256-GCM, dan Ascon-XOF128 berhasil meningkatkan kapasitas penyisipan, mempertahankan kualitas visual citra, serta memperkuat keamanan dan integritas data pada steganografi LSB.

Kata kunci: *Steganografi LSB, Kompresi LZW, AES-256-GCM, Ascon-XOF128, Keamanan Data.*

Abstract

Least Significant Bit (LSB)-based steganography is widely used to conceal confidential information due to its ability to maintain the visual quality of the image. However, conventional LSB methods still suffer from limitations regarding embedding capacity, data security, and embedding patterns that are relatively easy to detect through statistical steganalysis. This study aims to develop a hybrid steganography model by integrating Lempel-Ziv-Welch (LZW) compression, AES-256-GCM encryption, and Ascon-XOF128 as a cryptographic random number generator to determine the embedding pattern within the LSB method. The research was conducted through the stages of analysis, design, implementation, and testing using 24-bit RGB images in BMP or PNG formats. The results show that the LZW algorithm yields an average compression ratio of 51.943%, while the stego-image quality is preserved with an average MSE of 2.563, PSNR of 45.6629 dB, and SSIM of 0.9887. Bit Flipping Attack testing proves that even the slightest alteration to the Ciphertext causes the decryption process to fail, thereby ensuring data integrity, while Chi-Square testing indicates that the method possesses good resistance against steganalysis on most test images. Consequently, the integration of LZW, AES-256-GCM, and Ascon-XOF128 successfully enhances embedding capacity, maintains image visual quality, and strengthens data security and integrity in LSB steganography.

***Key*words:** *LSB Steganography, LZW Compression, AES-256-GCM, Ascon-XOF128, Data Security.*

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul " PENERAPAN KEAMANAN MENGGUNAKAN KOMPRESI LZW DAN ENKRIPSI AES-256-GCM DENGAN ASCON-XOF128 SEBAGAI GENERATOR ACAK PADA STEGANOGRAFI LSB ".

Tugas Akhir ini disusun sebagai bagian dari persyaratan kurikulum pada Program Studi S-1 Teknik Informatika, Universitas Mikroskil Medan.

Penulis juga menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Sunario Megawan, S.Kom., M.Kom, selaku Dosen Pembimbing I.
2. Bapak Darwin, S.Kom., M.Kom, selaku Dosen Pembimbing II.
3. Bapak Hardy, S.Kom., M.Sc., Ph.D, selaku Rektor Universitas Mikroskil Medan.
4. Bapak Sunaryo Winardi, S.Kom., M.T selaku Dekan Fakultas Informatika Universitas Mikroskil Medan.
5. Bapak Carles Juliandy, S.Kom., M.Kom, selaku Ketua Program Studi S-1 Teknik Informatika Fakultas Informatika Universitas Mikroskil Medan.
6. Bapak dan Ibu Dosen Universitas Mikroskil yang telah memberikan ilmunya selama penulis menempuh pendidikan.
7. Orang tua dan keluarga yang senantiasa memberikan dukungan moral dan materil sepanjang masa studi hingga Tugas Akhir ini terselesaikan
8. Rekan-rekan serta semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu, yang telah memberikan bantuan dan dukungan selama proses penyusunan Tugas Akhir ini.

Disadari sepenuhnya bahwa Tugas Akhir ini masih memiliki berbagai kekurangan. Penulis sangat terbuka menerima kritik maupun saran yang konstruktif untuk perbaikan dan pengembangan ke depan. Semoga karya ini dapat memberikan wawasan baru yang bermanfaat bagi pembaca serta mendukung perkembangan teknologi informasi, khususnya dalam ranah steganografi dan keamanan data.

Medan, 30 Juni 2026

Penulis,

Alex Ander Wijaya

Delwin

DAFTAR ISI

DAFTAR GAMBAR

DAFTAR TABEL

DAFTAR LAMPIRAN