

# Modifikasi Permutasi dari *Reversible Data hiding* dengan Menggunakan *Difference Histogram Shifting* pada *Medical Image* Terenkripsi

Muhammad Fadhlan Putranto<sup>1</sup>, Ari M Barmawi<sup>2</sup>, Bambang Ari Wahyudi<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Fakultas Informatika, Universitas Telkom, Bandung

<sup>1</sup>fadhlanputranto@student.telkomuniversity.ac.id, <sup>2</sup>mbarmawi@melsa.net.id,

<sup>3</sup>bambangari@telkomuniversity.ac.id

---

## Abstrak

Pada era sekarang, menjaga integritas rekam medis merupakan hal yang penting, khususnya gambar rekam medis (seperti hasil rontgen). Salah satu metode yang dapat menjaga integritas dari gambar medis adalah *reversible data hiding* (RDH) yang diusulkan oleh Huang, Shi. RDH dapat memulihkan gambar yang telah dienkripsi seperti gambar aslinya. Dalam tulisan ini, kami menerapkan *reversible data hiding* (RDH) dalam domain terenkripsi (gambar medis). Secara khusus, metode yang diusulkan didasarkan pada teknik *histogram shifting*. RDH dapat diimplementasikan pada domain terenkripsi secara langsung selama korelasi antara pixel tetangga tetap dipertahankan. Gambar yang belum disisipi (*plain image*) dienkripsi menggunakan algoritma enkripsi tertentu yang terdiri dari dua proses (algoritma *stream encryption* dan permutasi blok). Karena korelasi antara piksel tetangga dapat dipertahankan dalam gambar terenkripsi, maka skema RDH diterapkan secara langsung pada gambar terenkripsi. Untuk mengatasi permasalahan kelemahan pada penggunaan permutasi tetap maka permutasi dinamis diusulkan pada penelitian ini, sehingga permutasi akan spesifik untuk satu sesi. Di sesi lain, permutasi yang berbeda akan digunakan. Pada makalah ini dapat diperlihatkan bahwa validitas algoritma dapat dipertahankan dan keamanan terhadap pencurian permutasi dapat ditingkatkan.

Kata kunci : reversible Data Hiding, Difference Histogram Shifting, gambar terenkripsi.

---

## Abstract

Recently, preserving the integrity of medical record, especially image medical record is important. One method for preserving the integrity is reversible data hiding (RDH) proposed by Huang, Shi et al. Reversible data hiding algorithm can recover the original image from marked image. In this paper, we implemented reversible data hiding (RDH) in encrypted domain (medical image) directly. Specifically, the proposed method is based on the histogram shifting technique. RDH can be implemented in encrypted domain directly, since the correlation between the neighboring pixel was preserved. In RDH, plain image is encrypted using specific encryption algorithm that consists of two process (stream encryption algorithm and block permutation). Since the correlation between the neighboring pixel can be preserved in encrypted image, RDH schemes used to the encrypted image directly. However, since RDH used fixed block permutation, the security is weak if the attacker had obtained the permutation. To overcome this problem, dynamic permutation was proposed, such that the permutation would be specific for one session. In other session, different permutation would be used. Based on the validity of the algorithm. It was shown that the validity of the algorithm was preserved and the security against attacker who had stolen the permutation was increased.

Keywords: reversible Data Hiding, Difference Histogram Shifting, encrypted Image.

---

## 1. Pendahuluan

### Latar Belakang

Sejalan dengan meningkatnya penggunaan internet seperti saat ini maka keamanan data semakin penting terutama untuk menjaga integritas dan kerahasiaan gambar medis (seperti gambar X-ray, MRI dll). Salah satu metode untuk menjaga integritas data adalah steganografi. Ada beberapa metode steganografi diantaranya adalah *Reversible data hiding* (RDH) yang telah diusulkan oleh Ni[4]. RDH merupakan teknik penyembunyian data dimana gambar asli dapat dipulihkan sepenuhnya setelah data yang disisipkan diekstraksi[5]. Penyembunyian data yang bersifat *reversible* akan memiliki manfaat ketika ketepatan sangat dibutuhkan seperti gambar medis. Ketepatan sangat diperlukan untuk gambar medis karena modifikasi pada gambar medis dengan sengaja maupun tidak disengaja sangat berbahaya karena dapat memengaruhi interpretasi konten. Misalnya, perubahan yang disengaja pada