

**TUGAS AKHIR**  
**STEGANOGRAFI PADA CITRA MENGGUNAKAN**  
**HISTOGRAM SHIFTING DAN DIFFERENCE EXPANSION**



**Oleh:**

**Alif Aulia Putra Rahmat**

**1462000202**

**PROGRAM STUDI INFORMATIKA**  
**FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA**  
**2024**



**TUGAS AKHIR**  
**STEGANOGRAFI PADA CITRA MENGGUNAKAN METODE**  
**HISTOGRAM SHIFTING DAN DIFFERENCE EXPANSION**

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana  
Komputer di Program Studi Informatika



Oleh:

Alif Aulia Putra Rahmat

1462000202

**PROGRAM STUDI INFORMATIKA**  
**FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA**  
**2024**



**PROGRAM STUDI INFORMATIKA**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA**

---

**LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR**

**Nama** : Alif Aulia Putra Rahmat  
**NBI** : 1462000202  
**Prodi** : S-1 Informatika  
**Fakultas** : Teknik  
**Judul** : STEGANOGRAFI PADA CITRA MENGGUNAKAN HISTOGRAM SHIFTING DAN DIFFERENCE EXPANSION

Mengetahui /Menyetujui

Dosen Pembimbing



Dr. Chaidir Chalaf Islamy, S.Kom., M.Kom.  
NPP.20460.20.0820

Dekan Fakultas Teknik  
Universitas 17 Agustus 1945  
Surabaya



Dr. Ir. Sa'iyu, M.Kes., IPU., ASEAN Eng.  
NPP.20410.90.0197

Ketua Program Studi Informatika  
Universitas 17 Agustus 1945  
Surabaya



Aidil Armin, S.ST., M.MT  
NPP.20460.16.0700



## PERNYATAAN KEASLIAN DAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan di bawah ini

Nama : Alif Aulia Putra Rahmat  
NIM : 1462000202  
Fakultas/Program Studi : Teknik Informatika  
Judul Tugas Akhir : Steganografi Pada Citra Menggunakan  
Histogram Shifting dan Difference Expansion

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa:

1. Tugas Akhir dengan judul diatas bukan merupakan tiruan atau duplikasi dari Tugas Akhir yang sudah dipublikasikan dan atau pernah dipakai untuk mendapatkan gelar Sarjana Teknik di lingkungan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya maupun di Perguruan Tinggi atau Instansi manapun, kecuali bagian yang sumber informasinya dicantumkan sebagaimana mestinya.
2. Tugas Akhir dengan judul diatas bukan merupakan plagiarisme, pencurian hasil karya milik orang lain, hasil kerja orang lain untuk kepentingan saya karena hubungan material maupun non – material, ataupun segala kemungkinan lain yang pada hakekatnya bukan merupakan karya tulis tugas akhir saya secara orisinal dan otentik.
3. Demi pengembangan ilmu pengetahuan, saya memberikan hak atas Tugas Akhir ini kepada Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya untuk menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.
4. Pernyataan ini saya buat dengan kesadaran sendiri dan tidak atas tekanan ataupun paksaan dari pihak manapun demi menegakan integritas akademik di institusi ini dan bila kemudian hari diduga kuat ada ketidaksesuaian antara fakta dengan kenyataan ini, saya bersedia diproses oleh tim Fakultas yang dibentuk untuk melakukan verifikasi, dengan sanksi terberat berupa pembatalan kelulusan/kesarjanaan.

Surabaya, 18 Desember



Alif Aulia Putra Rahmat

1462000202





U N I V E R S I T A S  
**17 AGUSTUS 1945**  
S U R A B A Y A

**BADAN PERPUSTAKAAN**

JL. SEMOLOWARU 45 SURABAYA  
TLP. 031 593 1800 (EX 311)

EMAIL: PERPUS@UNTAG-SBY.AC.ID.

**LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK  
KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademik Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya, Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Alif Aulia Putra Rahmat  
NIM : 1462000202  
Fakultas : Teknik  
Program Studi : Informatika  
Jenis Karya : Tugas Akhir/Skripsi

Demi perkembangan ilmu pengetahuan, saya meyetujui untuk memberikan kepada Badan Perpustakaan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (Nonexclusive Royalty-Free Right)**, atas karya saya yang berjudul:

**Steganografi Pada Citra Menggunakan Histogram Shifting dan Difference Expansion**

Dengan **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (Nonexclusive Royalty- Free Right)**, Badan Perpustakaan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya berhak menyimpan, mengalihkan media atau memformatkan, mengolah dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, mempublikasikan karya ilmiah saya selama tetap tercantum.

Dibuat di : Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya  
Pada Tanggal : 16 Mei 2024





## **KATA PENGANTAR**

Dengan rasa syukur dan kerendahan hati, penulis menyampaikan puji syukur kehadirat Allah SWT Yang Maha Esa dan Yang Maha Kuasa atas segala rahmat, hidayah, dan karunia-Nya. Shalawat serta salam juga penulis sampaikan kepada Rasulullah SAW, yang telah membawa petunjuk cahaya bagi umat manusia.

Tugas Akhir ini disusun sebagai bentuk pemenuhan salah satu syarat untuk menyelesaikan studi di Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya yang merupakan perjalanan akhir di perguruan tinggi ini. Penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan dan bimbingan, baik secara langsung maupun tidak langsung selama penulisan Tugas Akhir ini.

Selanjutnya, penulis ingin mengungkapkan rasa terimakasih yang mendalam kepada pihak-pihak berikut:

1. Orang Tua dan Keluarga penulis yang dengan penuh kasih sayang dan pengorbanan telah memberikan dukungan moral dan materiil sepanjang perjalanan studi hingga sampai pada tahap puncak. Doa dan cinta mereka menjadi pendorong utama penulis untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini.
2. Bapak Dosen Pembimbing yang telah memberikan arahan, bimbingan, dan dorongan selama penulisan Tugas Akhir. Kehadiran Bapak tidak hanya sebagai pengajar, tetapi juga sebagai mentor yang inspiratif. Ilmu dan wawasan yang diberikan oleh Bapak menjadi pilar utama dalam pengembangan penelitian ini.
3. Teman-teman yang telah memberikan dukungan dan semangat. Kebersamaan yang terjalin dengan baik telah menjadi penguat dalam menghadapi berbagai tantangan.

Akhir kata, penulis berharap karya tulis ini dapat memberikan kontribusi positif terhadap pengembangan pengetahuan dan teknologi umat manusia, serta menjadi referensi bagi penelitian-penelitian selanjutnya. Semoga Tugas Akhir ini dapat memberikan manfaat dan inspirasi bagi pembaca. Terima Kasih.



## **ABSTRAK**

Nama : Alif Aulia Putra Rahmat  
Program Studi : Teknik Informatika  
Judul : Steganografi Pada Citra Menggunakan Histogram Shifting dan Difference Expansion

Masalah yang dihadapi dalam steganografi adalah adanya distorsi yang dapat terjadi pada citra saat pesan disembunyikan di dalamnya. Distorsi pada citra merupakan efek yang timbul akibat penyisipan bit pesan kedalam citra asli sehingga mengurangi tujuan dari steganografi yang mana menyisipkan pesan kedalam citra tanpa menyebabkan perubahan pada kualitas visual. Histogram shifting dan difference expansion digunakan sebagai metode untuk penyisipan pesan. Pada penelitian ini dilakukan evaluasi kualitas citra stego menggunakan PSNR. Serta bagaimana implementasi steganografi menggunakan algoritma kombinasi Histogram-based difference expansion yang dimodifikasi.

Citra hasil proses steganografi akan dianalisis dengan dua skenario pengujian, yaitu pengujian variasi alpha dan pengujian variasi payload. Alpha merupakan salah satu parameter yang menjadi bagian dari Histogram Shifting. Hasil pengujian menunjukkan jika kenaikan alpha memiliki pengaruh yang signifikan terhadap menurunnya kualitas citra. Sedangkan pada pengujian variasi payload, algoritma mampu mempertahankan kualitas citra diatas 40dB.

Kata kunci: Histogram Shifting, Difference Expansion, PSNR, Steganografi.



## DAFTAR ISI

<b>PERNYATAAN KEASLIAN DAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR</b> .....	iii
<b>LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS</b> .....	v
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	vii
<b>ABSTRAK</b> .....	ix
<b>DAFTAR ISI</b> .....	xi
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xiv
<b>BAB 1</b> .....	1
<b>PENDAHULUAN</b> .....	1
<b>1.1. Latar Belakang</b> .....	1
<b>1.2 Perumusan Masalah</b> .....	2
<b>1.3 Batasan Masalah</b> .....	2
<b>1.4 Tujuan Penelitian</b> .....	3
<b>1.5 Manfaat Penelitian</b> .....	4
<b>1.5.1 Bagi Akademik</b> .....	4
<b>1.5.2 Bagi Mahasiswa</b> .....	4
<b>1.5.3 Bagi Universitas</b> .....	4
<b>BAB 2</b> .....	5
<b>TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	5
<b>2.1 Steganografi</b> .....	5
<b>2.2 Teknik Steganografi Pada Citra</b> .....	6
<b>2.2.1 Domain Spasial</b> .....	6
<b>2.2.2 Transformasi Domain</b> .....	7
<b>2.2.3 Steganografi Reversibel</b> .....	7
<b>2.2.4 Steganografi Ireversibel</b> .....	7
<b>2.3 Histogram Shifting</b> .....	7
<b>2.4 Difference Expansion</b> .....	9
<b>2.5 Atribut Steganografi</b> .....	10
<b>2.6 Teknik Evaluasi</b> .....	10

<b>2.7 Tinjauan Pustaka</b> .....	11
<b>BAB 3</b> .....	17
<b>METODOLOGI PENELITIAN</b> .....	17
<b>3.1 Bahan dan Alat</b> .....	17
<b>3.1.1 Bahasa Pemrograman</b> .....	17
<b>3.1.2 Lingkungan pengujian</b> .....	17
<b>3.2 Metode Yang Diusulkan</b> .....	18
<b>3.2.1 Perancangan Proses Penyisipan</b> .....	18
<b>3.3 Konversi Pesan Rahasia</b> .....	20
<b>3.4 Histogram Shifting</b> .....	22
<b>3.5 Difference Expansion</b> .....	22
<b>3.4 Penyisipan Data</b> .....	23
<b>3.5 Perancangan Proses Ekstraksi</b> .....	27
<b>3.6 Ekstraksi Data</b> .....	29
<b>3.7 Konversi Data Biner Kedalam Teks</b> .....	31
<b>3.8 Pengujian</b> .....	32
<b>3.9 Desain tampilan</b> .....	32
<b>BAB 4</b> .....	35
<b>HASIL DAN PEMBAHASAN</b> .....	35
<b>4.1 Tampilan Aplikasi</b> .....	35
<b>4.2 Skenario Pengujian</b> .....	39
<b>4.3 Hasil dan Pembahasan</b> .....	41
<b>4.3.1 Pengujian Variasi Alpha</b> .....	41
<b>4.3.2 Pengujian Variasi Payload</b> .....	46
<b>4.4 Keamanan</b> .....	63
<b>BAB 5</b> .....	64
<b>PENUTUP</b> .....	65
<b>5.1 Kesimpulan</b> .....	65
<b>5.2 Penelitian Selanjutnya</b> .....	66
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	67



## DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Ilustrasi pesan rahasia.....	23
Tabel 3.2 Ilustrasi nilai piksel citra .....	23
Tabel 4.1 payload yang digunakan pada pengujian variasi alpha .....	40
Tabel 4.2 payload yang digunakan pada pengujian variasi payload .....	40
Tabel 4.3 data hasil pengujian alpha citra general.....	45
Tabel 4.4 data hasil pengujian alpha citra medical.....	45

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Macam Bidang Steganografi .....	5
Gambar 2.1 Flow Algoritma (Ni, et al., 2006) .....	12
Gambar 2.3 Flow Metode yang Diusulkan (Lu, et al., 2013).....	15
Gambar 3.1 Alur Penyisipan .....	19
Gambar 3.2 Alur Konversi Pesan Rahasia .....	21
Gambar 3.3 Alur Penyisipan .....	25
Gambar 3.4 Ilustrasi Proses Penyisipan .....	26
Gambar 3.5 Contoh nilai piksel hasil dari Tabel 3.1 dan Tabel 3.2 jika disisipkan.....	26
Gambar 3.6 Alur Ekstraksi .....	28
Gambar 3.7 Ilustrasi proses ekstraksi.....	29
Gambar 3.8 Alur proses ekstraksi.....	30
Gambar 3.9 Alur proses konversi biner ke teks setelah ekstraksi .....	31
Gambar 3.10 Mockup tab embedding .....	33
Gambar 3.11 Mockup tab extraction .....	33
Gambar 3.12 Mockup tab PSNR .....	34
Gambar 4.1 tab embedding.....	36
Gambar 4.2 tab embedding ketika digunakan .....	36
Gambar 4.3 tab extraction .....	37
Gambar 4.4 tab extraction ketika digunakan .....	37
Gambar 4.5 tab PSNR .....	38
Gambar 4.6 tab PSNR ketika digunakan .....	38
Gambar 4.7 enam citra general.....	39
Gambar 4.8 enam citra medical.....	39
Gambar 4.9 diagram hasil pengujian alpha citra general .....	42
Gambar 4.10 diagram hasil pengujian alpha citra medical .....	42
Gambar 4.11 citra Cameraman dengan variasi alpha.....	43
Gambar 4.12 citra Baboon dengan variasi alpha.....	43
Gambar 4.13 citra Brain C dengan variasi alpha.....	44
Gambar 4.14 citra Brain D dengan variasi alpha.....	44
Gambar 4.15 hasil pengujian variasi payload citra general.....	48
Gambar 4.16 hasil pengujian variasi payload citra medical.....	48
Gambar 4.17 histogram citra cameraman, sebelum (atas) dan sesudah proses (bawah).....	49
Gambar 4.18 histogram citra brain a, sebelum (atas) dan sesudah proses (bawah).....	50
Gambar 4.19 hasil pengujian variasi payload citra cameraman .....	51
Gambar 4.20 hasil pengujian variasi payload citra boat.....	52
Gambar 4.21 hasil pengujian variasi payload citra hill .....	53

Gambar 4.22 hasil pengujian variasi payload citra cat .....	54
Gambar 4.23 hasil pengujian variasi payload citra plane .....	55
. Gambar 4.24 hasil pengujian variasi payload citra baboon .....	56
Gambar 4.25 hasil pengujian variasi payload citra brain a .....	57
Gambar 4.26 hasil pengujian variasi payload citra brain b .....	58
Gambar 4.27 hasil pengujian variasi payload citra brain c .....	59
Gambar 4.28 hasil pengujian variasi payload citra brain d .....	60
Gambar 4.29 hasil pengujian variasi payload citra brain e .....	61
Gambar 4.30 hasil pengujian variasi payload citra brain f .....	62