Implementasi *Atbash Cipher* dan *Hill Cipher* pada Penyisipan Pesan Rahasia menggunakan *LSB-Based Image Steganography*

Skripsi

Untuk memenuhi syarat memperoleh derajat
Sarjana Teknik (S.T.)

Oleh:

WAHYU SETO PRANATA

NIM 2001020011

JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK DAN TEKNOLOGI KEMARITIMAN
UNIVERSITAS MARITIM RAJA ALI HAJI
TANJUNGPINANG

2024

Implementasi *Atbash Cipher* dan *Hill Cipher* pada Penyisipan Pesan Rahasia menggunakan *LSB-Based Image Steganography*

Skripsi

Untuk memenuhi syarat memperoleh derajat
Sarjana Teknik (S.T.)

Oleh:

WAHYU SETO PRANATA
NIM 2001020011

Telah mengetahui dan disetujui oleh :

Pembimbing I,	**Pembimbing II,**
Hendra Kurniawan, S.Kom., M.Sc.Eng., Ph.D.	Nurul Hayaty, S.T., M.Cs.
NIP. 198404022014041001	NIP. 199103272019032019

HALAMAN PENGESAHAN

Judul Skripsi	: Implementasi *Athash Cipher* dan *Hill Cipher* pada Penyisipan Pesan Rahasia menggunakan *LSB-Based Image Steganography*
Nama Mahasiswa	: Wahyu Seto Pranata
NIM	: 2001020011
Jurusan	: Teknik Informatika

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji dan dinyatakan lulus pada tanggal 23 Juli 2024

Susunan Tim Pembimbing dan Penguji

Jabatan		Nama Dosen	Tanda Tangan	Tanggal
Pembimbing I	:	Hendra Kurniawan, S.Kom., M.Sc.Eng., Ph.D.	.....	.....
Pembimbing II	:	Nurul Hayaty, S.T., M.Cs.	.....	.....
Ketua Penguji		Tekad Matulatan, S.Sos., S.Kom., M.Inf.Tech.	.....	24/7/2024
Anggota Penguji I		Muhamad Radzi Rathomi, S.Kom., M.Cs.	.....	26/7/24
Anggota Penguji II		Nola Ritha, S.T., M.Cs.	.....	.....

Tanjungpinang, 30 Juli 2024
Universitas Maritim Raja Ali Haji
Dekan Fakultas Teknik dan Teknologi Kemaritiman

Ir. Sapta Nugraha, S.T., M.Eng.
NIP 198904132015041005

PERNYATAAN ORISINALITAS

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul Implementasi *Atbash Cipher* dan *Hill Cipher* pada Penyisipan Pesan Rahasia menggunakan *LSB-Based Image Steganography* adalah benar karya saya dengan arahan dari komisi pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir skripsi ini.

Jika kemudian hari ternyata terbukti pernyataan saya ini tidak benar dan melanggar peraturan yang sah dalam karya tulis dan hak intelektual maka saya bersedia ijazah yang telah saya terima untuk ditarik kembali oleh Universitas Maritim Raja Ali Haji.

Tanjungpinang, 01 Mei 2024

Yang menyatakan

(Wahyu Seto Pranata)

HALAMAN PERSEMBAHAN

Dengan penuh rasa syukur dan terimakasih yang mendalam, skripsi ini saya persembahkan, kepada Allah SWT, yang telah memberikan kekuatan, pengetahuan, dan kesempatan kepada saya untuk menyelesaikan penelitian ini. Kepada orangtua saya, Ayahanda Riyatno dan Ibunda Rukmiarsih tercinta. Terima kasih atas doa, kasih sayang, pengorbanan, dan dorongan semangat yang tiada henti kalian berikan. Semoga ini menjadi langkah awal untuk membuat kalian bangga. Untuk adikku Indriyani Dwi Larista tersayang, terima kasih atas dukungan, semangat, dan doa yang selalu menguatkan langkahku. Kepada sahabat seperjuangan Rezi Afrialdi, O. Riastanjung, dan Ervan Kurniawan, terima kasih atas bantuan, motivasi, dan kebersamaan selama ini. Semoga persahabatan kita kekal abadi.

Ucapan terima kasih juga saya sampaikan kepada dosen pembimbing, Bapak Hendra Kurniawan, S.Kom., M.Sc.Eng., Ph.D. dan Ibu Nurul Hayaty, S.T., M.Cs. yang dengan sabar memberikan bimbingan, arahan, dan nasehat hingga terselesaikannya skripsi ini. Terima kasih juga kepada dosen-dosen dan staf akademik di universitas yang telah membekali saya dengan ilmu yang berharga. Semoga karya ini dapat memberikan manfaat dan kontribusi positif bagi perkembangan ilmu pengetahuan dan masyarakat. Kepada semua pihak yang telah membantu, baik secara langsung maupun tidak langsung, saya ucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya.

HALAMAN MOTO

Pada suatu malam, aku termenung di kamarku. Gerimis hujan yang mengguyur deras seakan menjadi irama alam yang merdu bersahutan dengan nyanyian kodok yang menikmati suasana itu. Jarum jam telah melewati tengah malam, namun pikiranku masih berkelana, mencari moto yang akan mengisi halaman dalam karya tulisku.

Sudah empat hari berlalu sejak aku terdampar di halaman ini, hanya untuk menentukan moto ini yang akan mengisi halaman ini. Mungkinkah aku tidak memiliki moto? Sambil terus memikir jawaban itu, alam membawaku menyeberangi lautan kapuk yang menenggelamkanku dalam buaian mimpi.

Keesokan paginya, aku terbangun dan sadar bahwa ini adalah hari kelima aku terdampar di halaman ini. Kuputuskan untuk mencari referensi dari buku-buku, dan menemukan sebuah kalimat yang mengatakan "Untuk menemukannya, aku perlu mencarinya ke tempat baru." Terlintas di benakku, mungkinkah jawabannya adalah berpetualang ke luar dari sangkarku yang nyaman?

Tanpa banyak membuang waktu, aku menyiapkan perlengkapan - memasukkan laptop dan peralatannya ke dalam tas, menyeduh kopi di termos untuk menemani perjalananku untuk menemukannya. Mesin motor kunyalakan, membawaku menyusuri jalanan yang cukup sepi, melewati rindangnya pepohonan dan padatnya permukiman, hingga aku tiba di sebuah tempat di mana daratan bertemu dengan lautan.

Di sana, angin laut yang dingin menyapu ke darataan, sementara mentari pagi menyinari hutan melalui celah-celah dedaunan. Kurasa inilah tempat yang tepat. Aku mencari tempat untuk duduk di antara pepohonan dan bebatuan laut, menuangkan kopi dari termos ke dalam gelas, dan menyesapnya perlahan sambil menikmati suasana ini.

Pada saat itulah sebuah kesadaran melintas di benakku - mungkin tidak perlu terburu-buru untuk menemukan dan memiliki sesuatu. Tidak ada paksaan untuk menyelesaikannya sekarang juga. Lambat namun pasti, pada waktunya nanti, aku akan mendapatkannya…

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT atas berkat rahmat dan karunia-Nya, sehingga saya dapat menyelesaikan skripsi ini untuk memenuhi dan sebagai persyaratan memperoleh derajat Sarjana Teknik dengan judul "Implementasi *Atbash Cipher* dan *Hill Cipher* pada Penyisipan Pesan Rahasia menggunakan *LSB-Based Image Steganography*" dapat disusun sesuai dengan harapan. Skripsi ini dapat diselesaikan tidak lepas dari bantuan dan kerjasama dengan berbagai pihak. Berkenaan dengan hal tersebut, penulis menyampaikan ucapan terimakasih kepada:

1. Allah SWT. Yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya.
2. Kedua orang tua dan keluarga saya yang selalu mendoakan, memberikan semagat, nasihat dan dukungan kepada penulis untuk menyelesaikan skripsi ini.
3. Bapak Hendra Kurniawan, S.Kom., M.Sc.Eng., Ph.D. sebagai Pembimbing 1 yang telah memberikan bimbingan terkait penelitian dan pengerjaan skripsi ini.
4. Ibu Nurul Hayaty, S.T., M.Cs. sebagai Pembimbing 2 dan Pembimbing Akademik yang telah memberikan bimbingan terkait penulisan dan pengerjaan skripsi ini.
5. Bapak Muhamad Radzi Rathomi, S.Kom., M.Cs, selaku Ketua Jurusan Teknik Informatika Fakultas Teknik dan Teknologi Kemaritiman Universitas Maritim Raja Ali.
6. Sahabat-sahabatku, Rezi Afrialdi, O.Riastanjung, dan Ervan Kurniawan seta Sahabat Kelompok Belajar Tiga Serangkai, Muhamad Fadli Yang selalu ada di saat suka maupun duka, memberikan semangat, motivasi, dan keceriaan yang membuat proses penyususan skripsi ini menjadi lebih ringan dan santai.
7. Teman-teman seperjuangan di Program Studi Teknik Informatika, khususnya angkatan 20 yang telah menjadi rekan dalam diskusi, berbagi ilmu, dan saling mendukung satu sama lain.

Demikian skripsi ini disusun, saya menyadari bahwa hasil skripsi ini masih jauh dari kata sempurna, baik dari segi isi maupun penulisannya. Oleh karena itu, saya mengharapkan kritik dan saran dari pembaca sekalian untuk perbaikan di masa yang akan datang. Akhir kata semoga skripsi ini dapat memberikan informasi bermanfaat di kemudian hari dan dapat menjadi salah satu referensi bagi para pembaca.

Tanjungpinang, 05 Juni 2024

(Wahyu Seto Pranata)

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN iii

PERNYATAAN ORISINALITAS iv

HALAMAN PERSEMBAHAN v

HALAMAN MOTO vi

KATA PENGANTAR vii

DAFTAR ISI ix

DAFTAR GAMBAR xi

DAFTAR TABEL xiii

GLOSARIUM xiv

ABSTRAK xv

ABSTRACT xvi

BAB I PENDAHULUAN 1

1.1 Latar Belakang 1

1.2 Rumusan Masalah 4

1.3 Batasan Masalah 4

1.4 Tujuan Penelitian 4

1.5 Manfaat Penelitian 5

1.6 Sistematika Penulisan 5

BAB II KAJIAN LITERATUR 7

2.1 Tinjauan Pustaka 7

2.2 Landasan Teori 12

BAB III METODE PENELITIAN 25

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian 25

3.2 Tahapan Penelitian 25
3.3 Jenis Penelitian 26
3.4 Alat atau *Tools* Penelitian 27
3.5 Analisis dan Perancangan 27
3.6 Perancangan *Data Flow Diagram* (DFD) 50
3.7 Desain dan Implementasi Antarmuka Pengguna 51
3.8 Implementasi Sistem 56
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN 87
4.1 Analisis Performa dan Efisiensi 87
4.2 Analisis Hasil Pengujian Enkripsi *Atbash Cipher* dan *Hill Cipher* 88
4.3 Analisis Hasil Pengujian *Embedding* dan *Extraction* LSB 89
4.4 Hasil Pengujian PSNR dan SSIM 94
BAB V PENUTUP 97
4.5 Kesimpulan 97
4.6 Saran 98
DAFTAR PUSTAKA 99
LAMPIRAN 99

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Susunan Alphabet Atbash Cipher (Setzeus, 2023)..... 13
Gambar 2.2. Persyaratan Utama Sistem Steganografi (Majeed dkk., 2021)..... 19
Gambar 2.3. Least Significant Bit (LSB) (bi0s, 2023). 20
Gambar 2.4. Representasi Gambar Array 2D Piksel RGB (Jain, 2022). 21
Gambar 2.5. Diagram of the structural similarity (Wang dkk., 2004). 24
Gambar 3.6. Kerangka Penelitian 26
Gambar 3.7. Tabel ASCII (Hamzah, 2014). 29
Gambar 3.8. Cover Image (1). 41
Gambar 3.9. Stegano Image (1). 43
Gambar 3.10. Cover Image (2). 49
Gambar 3.11. Stego Image (2). 49
Gambar 3.12. Cover Image (3). 49
Gambar 3.13. Stego Image (3). 49
Gambar 3.14. Data Flow Diagram (DFD) Level 0 50
Gambar 3.15. Data Flow Diagram (DFD) Level 1 51
Gambar 3.16. Tampilan Halaman Embedding (A) 52
Gambar 3.17. Tampilan Halaman Embedding (B) 53
Gambar 3.18. Tampilan Halaman Extraction (A) 54
Gambar 3.19. Tampilan Halaman Extraction (B) 54
Gambar 3.20. Tampilan Halaman Quality Test 55
Gambar 3.21. Tampilan Halaman Quality Result 56
Gambar 3.22. Pengujian Citra 1 77
Gambar 3.23. Pengujian Citra 2 77
Gambar 3.24. Pengujian Citra 3 77
Gambar 3.25. Pengujian Embedding Citra 1 78
Gambar 3.26. Pengujian Embedding Citra 2 78
Gambar 3.27. Pengujian Embedding Citra 3 79
Gambar 3.28. Pengujian Extraction Citra 1 79
Gambar 3.29. Pengujian Extraction Citra 2 80

Gambar 3.30. Pengujian Extraction Citra 3 80
Gambar 3.31. Pengujian Quality Test Citra 1 82
Gambar 3.32. Pengujian Quality Test Citra 1 (Visual) 82
Gambar 3.33. Pengujian Quality Test Citra 2 83
Gambar 3.34. Pengujian Quality Test Citra 2 (Visual) 84
Gambar 3.35. Pengujian Quality Test Citra 3 85
Gambar 3.36. Pengujian Quality Test Citra 3 (Visual) 86

UNIVERSITAS MARITIM RAJA ALI HAJI
BELAJAR DAN BERTANYA TIADA JEMU

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1. Tabel Alat atau Tools Penelitian 27
Tabel 3.2. Konversi Pesan ke Biner 40
Tabel 3.3. Hasil Matrix RGB Cover Image 41
Tabel 3.4. Tabel Matrik RGB Stegano Image 43
Tabel 3.5. Hasil Ektrasi dari Stego Image 45
Tabel 3.6. Hasil Dekripsi Ciphertext 46
Tabel 3.7. Hasil Pengujian Algoritma 47
Tabel 4.8. Perbandingan Format File Citra 89
Tabel 4.9. Pengujian Proses Embeeding dan Extraction 91
Tabel 4.10. Hasil Analisis dan Pengujian 94

GLOSARIUM

Cryptography	Ilmu dan seni untuk mengamankan informasi dengan mengubahnya menjadi format yang tidak dapat dibaca oleh pihak yang tidak berwenang.
Steganography	Teknik menyembunyikan pesan dalam objek lain, sehingga keberadaan pesan tersebut tidak diketahui.
Atbash Cipher	Metode enkripsi sederhana yang merupakan bentuk substitusi monoalphabetic di mana setiap huruf dalam alfabet digantikan oleh huruf yang memiliki posisi simetris.
Hill Cipher	Metode enkripsi polialfabetik yang menggunakan aljabar linier dan matriks untuk melakukan substitusi huruf dalam blok.
Least Significant Bit (LSB)	Teknik dalam steganografi yang menyembunyikan data pada bit paling tidak signifikan dari setiap piksel dalam citra digital, sehingga perubahan ini hampir tidak terlihat.