



DAFTAR ISI

PERNYATAAN.....	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
PRAKATA.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
INTISARI.....	xiv
ABSTRACT.....	xv
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	4
1.6 Metodologi Penelitian	5
1.7 Sistematika Penulisan	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	7
BAB III LANDASAN TEORI.....	15
3.1 Steganografi	15
3.2 <i>File</i> Bitmap	17
3.2.1 Format <i>file</i> bitmap 24 bit.....	17
3.2.2 <i>Header</i> dan struktur <i>file</i> bitmap	18
3.2.3 Data piksel.....	19
3.2.4 Metode <i>lockbits</i> / <i>unlockbits</i> untuk akses data citra.....	20
3.3 Algoritma <i>End of File (EoF)</i>	21
3.3.1 Penyisipan <i>byte</i> stegano dengan algoritma <i>EoF</i>	22
3.3.2 Ekstraksi <i>byte</i> stegano dengan algoritma <i>EoF</i>	24
3.4 Algoritma <i>MEoF (Modifikasi End of File)</i>	27
3.5 Algoritma Modifikasi <i>Least Significant Bit (MLSB)</i>	29
3.5.1 Penyisipan <i>byte</i> stegano dengan algoritma <i>MLSB</i>	29
3.5.2 Ekstraksi <i>byte</i> stegano dengan algoritma <i>MLSB</i>	32
3.6 <i>Peak Signal to Noise Ratio (PSNR)</i>	35
3.7 Algoritma <i>Rijndael</i>	36
3.7.1 Enkripsi <i>Rijndael</i>	36
3.7.2 Dekripsi <i>Rijndael</i>	37
BAB IV ANALISIS DAN RANCANGAN SISTEM.....	39
4.1 Deskripsi Penyisipan Pesan	39



4.2	Perancangan Algoritma <i>MEoF</i> (Modifikasi <i>End of File</i>)	40
4.2.1	Penyisipan <i>byte</i> stegano dengan algoritma <i>MEoF</i>	40
4.2.2	Ekstraksi <i>byte</i> stegano dengan algoritma	43
4.3	Metode Pengujian Steganografi	45
4.3.1	Pengujian kualitatif	46
4.3.2	Pengujian kuantitatif	47
4.4	Perancangan Antarmuka Penyisipan dan Ekstraksi <i>byte</i> Stegano	47
	BAB V IMPLEMENTASI	51
5.1	Lingkungan Implementasi.....	51
5.2	Algoritma <i>MEoF</i> (Modifikasi <i>End of File</i>).....	51
5.2.1	Kalkulasi lokasi penyisipan <i>byte</i> stegano.....	51
5.2.2	<i>Lockbit</i> data citra bitmap.....	52
5.2.3	Pengambilan <i>header</i> pesan.....	53
5.2.4	Pengukuran panjang <i>byte cipher</i>	54
5.2.5	Enkripsi <i>plaintext</i>	55
5.2.6	Membuat citra hasil.....	56
5.2.7	Penyisipan <i>byte</i> stegano	57
5.2.8	Proses stegano	59
5.3	Ekstraksi <i>byte</i> stegano	60
5.3.1	Ekstraksi penanda <i>byte cipher</i>	60
5.3.2	Konversi hasil <i>header byte cipher</i>	61
5.3.3	Ekstraksi <i>byte cipher</i>	62
5.4	Algoritma <i>End of File (EoF)</i>	63
5.4.1	Inisialisasi algoritma <i>EoF</i>	63
5.4.2	Citra hasil	64
5.4.3	Kalkulasi kapasitas <i>byte</i> stegano.....	65
5.4.4	Salin <i>byte</i> citra dan sisip pesan	65
5.4.5	Ekstraksi <i>byte</i> stegano	67
5.5	Algoritma Modifikasi <i>Least Significant Bit (MLSB)</i>	68
5.5.1	Mencacah jumlah <i>byte</i> citra yang mampu disisipi <i>byte</i> stegano	69
5.5.2	Sisip penanda <i>byte cipher</i>	70
5.5.3	Sisip informasi panjang <i>byte cipher</i>	71
5.5.4	Sisip <i>byte</i> stegano	72
5.6	Ekstraksi Algoritma <i>MLSB</i>	73
5.6.1	Pengambilan <i>byte</i> citra untuk ekstraksi bit penanda <i>byte cipher</i>	74
5.6.2	Ekstraksi informasi panjang <i>byte cipher</i>	75
5.6.3	Ekstraksi bit <i>cipher</i>	76
5.7	Algoritma <i>Rijndael</i>	77
5.7.1	Implementasi enkripsi	77
5.7.2	Implementasi dekripsi	78
5.8	Mengukur Kualitas Citra.....	79
	BAB VI HASIL DAN PEMBAHASAN	81
6.1	Hasil Penelitian	81
6.1.1	Pengujian kualitatif	81
6.1.2	Pengujian kuantitatif	85



6.2	Pembahasan.....	93
6.2.1	Perbandingan dengan algoritma <i>EoF</i>	93
6.2.2	Perbandingan dengan algoritma <i>MLSB</i>	94
	BAB VII KESIMPULAN DAN SARAN	96
7.1	Kesimpulan	96
7.2	Saran.....	97
	DAFTAR PUSTAKA	98



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Perbandingan penelitian yang sebelumnya	12
Tabel 3.1 Informasi <i>header</i> bitmap	19
Tabel 3.2 Struktur <i>header</i> bitmap	19
Tabel 3.3 <i>S-Box</i> algoritma <i>Rijndael</i>	36
Tabel 3.4 <i>Invers S-Box</i> algoritma <i>Rijndael</i>	37
Tabel 3.5 Perbandingan jumlah iterasi algoritma <i>Rijndael</i>	38
Tabel 6.1 Hasil pengujian kualitatif	83
Tabel 6.2 Hasil pengukuran kuantitatif berdasarkan ukuran citra bitmap	89
Tabel 6.3 Hasil pengukuran kuantitatif berdasarkan panjang <i>byte cipher</i>	91



DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Penggolongan steganografi berdasarkan tujuan.....	16
Gambar 3.2 Diagram sistem steganografi.....	16
Gambar 3.3 Tabel warna <i>RGB</i> pada <i>bitmap</i> 24 bit/piksel.....	17
Gambar 3.4 Hubungan <i>scan0</i> dan <i>stride</i> ke <i>array</i> dalam memori.....	20
Gambar 3.5 Struktur <i>file</i> <i>bitmap</i> untuk steganografi pada algoritma <i>EoF</i>	22
Gambar 3.6 <i>Flowchart</i> penyisipan <i>byte</i> stegano untuk algoritma <i>EoF</i>	23
Gambar 3.7 <i>Flowchart</i> ekstraksi <i>byte</i> stegano dengan algoritma <i>EoF</i>	25
Gambar 3.8 <i>Flowchart</i> penyisipan <i>byte</i> stegano dengan algoritma <i>MLSB</i>	31
Gambar 3.9 <i>Flowchart</i> ekstraksi <i>byte</i> stegano dengan algoritma <i>MLSB</i>	33
Gambar 4.1 <i>Flowchart</i> penyisipan <i>byte</i> stegano dengan algoritma <i>MEoF</i>	42
Gambar 4.2 <i>Flowchart</i> ekstraksi <i>byte</i> stegano dengan algoritma <i>MEoF</i>	44
Gambar 4.3 Rancangan antarmuka penyisipan/ekstraksi <i>byte</i> stegano.....	48
Gambar 5.1 Kalkulasi lokasi penyisipan untuk $width \text{ modulo } 4 = 0$	51
Gambar 5.2 <i>Lockbit</i> nilai <i>byte</i> citra.....	52
Gambar 5.3 Pengambilan <i>header</i> pesan.....	53
Gambar 5.4 Pengukuran panjang <i>byte cipher</i>	54
Gambar 5.5 Enkripsi <i>plaintext</i> dengan <i>Rijndael</i>	55
Gambar 5.6 Membuat citra hasil tanpa <i>padding</i>	56
Gambar 5.7 Penyisipan <i>byte</i> Stegano.....	58
Gambar 5.8 Proses stegano.....	59
Gambar 5.9 Ekstraksi penanda <i>byte cipher</i>	61
Gambar 5.10 Konversi hasil <i>header byte cipher</i>	62
Gambar 5.11 Ekstraksi <i>byte cipher</i>	62
Gambar 5.12 Membuat citra hasil.....	64
Gambar 5.13 Citra hasil.....	64
Gambar 5.14 Kalkulasi kapasitas <i>byte</i> stegano.....	65
Gambar 5.15 Salin <i>byte</i> citra dan sisip <i>byte</i> stegano.....	66
Gambar 5.16 Ekstraksi <i>byte</i> stegano algoritma <i>EoF</i>	67
Gambar 5.17 Mencacah jumlah <i>byte</i> citra yang mampu disisipi <i>byte</i> stegano.....	69
Gambar 5.18 Sisip penanda <i>byte cipher</i>	70
Gambar 5.19 Sisip informasi panjang <i>byte cipher</i>	71
Gambar 5.20 Sisip bit stegano.....	73
Gambar 5.21 Pengambilan <i>byte stego</i> dan ekstraksi bit penanda <i>byte cipher</i>	75
Gambar 5.22 Ekstraksi panjang <i>byte cipher</i>	76
Gambar 5.23 Ekstraksi bit <i>cipher</i>	77
Gambar 5.24 Enkripsi <i>plaintext</i>	78
Gambar 5.25 Dekripsi <i>byte cipher</i>	79



Gambar 5.26 Perhitungan <i>MSE</i> dan <i>PSNR</i>	80
Gambar 6.1 Pengujian kualitatif dengan pengamatan visual manusia.....	82
Gambar 6.2 Pengujian kualitatif ekstraksi nilai <i>byte</i> citra	82
Gambar 6.3 Perbandingan citra asli dan citra <i>stego</i> pada algoritma <i>EoF</i>	93