

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN PEMBIMBING	ii
HALAMAN PENGESAHAN PENGUJI.....	iii
SURAT PERNYATAAN KARYA ASLI TUGAS AKHIR.....	iv
PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
ABSTRAK	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR MODUL PROGRAM.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah	3
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan Masalah	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
1.6 Metodologi Penelitian dan Pengembangan Sistem	4
1.6.1 Metodologi Penelitian	4
1.6.2 Metodologi Pengembangan Sistem	4
1.7 Sistematika Penulisan	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	8
2.1 Citra Digital	8
2.2 Ruang Warna	8
2.2.1 RGB	9
2.2.2 YUV	10
2.2.3 YIQ	11
2.3 Watermarking	12
2.3.1 Metode <i>Discrete Wavelet Transform</i> (DWT).....	13
2.3.2 Metode <i>Discrete Cosine Transform</i> (DCT).....	15
2.3.3 Metode <i>Singular Value Decomposition</i> (SVD).....	16
2.3.3 <i>Watermark Strength</i>	16
2.4 <i>Peak Signal-to-Noise Ratio</i> (PSNR).....	17
2.5 <i>Normalized Correlation</i> (NC)	17
2.6 Tinjauan Literatur	17
BAB III METODOLOGI PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN SISTEM.....	20
3.1 Metodologi Penelitian	20
3.1.1 Identifikasi Permasalahan.....	20
3.1.2 Studi Pustaka	21
3.2 Pengembangan Sistem.....	21
3.2.1 Pengumpulan Data.....	23
3.2.2 Analisis Kebutuhan Sistem.....	24
3.2.3 Perancangan Sistem	25

3.2.3.1	Perancangan Arsitektur.....	25
3.2.3.2	Perancangan Proses	26
3.2.3.3	Perancangan <i>Interface</i>	49
3.2.3.4	Perancangan Pengujian.....	54
BAB IV	HASIL, PENGUJIAN, DAN PEMBAHASAN	58
4.1	Hasil Penelitian.....	58
4.1.1	Tahap <i>Input</i> Citra.....	59
4.1.2	Tahap Pilih Komponen Warna dan <i>Watermark Strength</i>	60
4.1.3	Tahap <i>Watermark Embedding</i>	62
4.1.4	Tahap <i>Watermark Extraction</i>	68
4.1.5	Tahap <i>Attacked Image</i>	71
4.1.6	Tahap <i>Attacked Extraction</i>	74
4.1.7	Tahap <i>Result</i> PSNR	75
4.1.8	Tahap <i>Result</i> NC.....	76
4.2	Pengujian Aplikasi.....	77
4.2.1	Pengujian Validasi Sistem.....	77
4.2.2	Pengujian <i>Alpha Test</i>	96
4.2.3	Pengujian <i>Beta Test</i>	98
BAB V	PENUTUP	101
5.1	Kesimpulan.....	101
5.2	Saran.....	101
	DAFTAR PUSTAKA.....	xv
	LAMPIRAN	xvii

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Tahapan Metode <i>Waterfall</i>	4
Gambar 2.1 Warna RGB	10
Gambar 2.2 Warna YUV	11
Gambar 2.3 Warna YUQ	12
Gambar 2.4 Dekomposisi Wavelet Satu Tingkat terhadap Citra	14
Gambar 3.1 Alur Tahapan Penelitian	20
Gambar 3.2 Tahapan Kerangka Kerja Pengembangan Sistem	22
Gambar 3.3 Tahapan <i>Watermarking</i>	23
Gambar 3.4 Perancangan Arsitektur	26
Gambar 3.5 <i>Flowchart</i> Proses Analisis <i>Watermarking</i>	27
Gambar 3.6 Lanjutan <i>Flowchart</i> Proses Analisis <i>Watermarking</i>	28
Gambar 3.7 Lanjutan <i>Flowchart</i> Proses Analisis <i>Watermarking</i>	29
Gambar 3.8 <i>Flowchart</i> Sub Proses metode DWT	32
Gambar 3.9 <i>Flowchart</i> Sub Proses metode DCT	34
Gambar 3.10 <i>Flowchart</i> Sub Proses metode SVD	37
Gambar 3.11 <i>Flowchart</i> Sub Proses Cari matriks S metode SVD	37
Gambar 3.12 <i>Flowchart</i> Sub Proses Cari matriks U metode SVD	38
Gambar 3.13 <i>Flowchart</i> Sub Proses Cari matriks V metode SVD	38
Gambar 3.14 <i>Flowchart</i> Sub Proses <i>Embedding</i>	41
Gambar 3.15 <i>Flowchart</i> Sub Proses <i>Inverse SVD</i>	42
Gambar 3.16 <i>Flowchart</i> Sub Proses <i>Inverse DCT</i>	44
Gambar 3.17 <i>Flowchart</i> Sub Proses <i>Inverse DWT</i>	45
Gambar 3.18 <i>Flowchart</i> Sub Proses <i>Extraction</i>	48
Gambar 3.19 Perancangan <i>Interface</i> bagian Halaman Utama	50
Gambar 3.20 Perancangan <i>Interface</i> Halaman Tabel PSNR	53
Gambar 3.21 Perancangan <i>Interface</i> Halaman Tabel NC	53
Gambar 4.1 Halaman Utama Sistem Digital Image <i>Watermarking</i>	58
Gambar 4.2 Tampilan <i>Input</i> Citra <i>Host</i> dan Citra <i>Watermark</i>	59
Gambar 4.3 Tampilan <i>Combo Box</i> Pilihan Komponen Warna	60
Gambar 4.4 Tampilan <i>Combo Box</i> Pilihan <i>Watermark Strength</i>	61
Gambar 4.5 Tampilan Hasil <i>Watermark Embedding</i>	62
Gambar 4.6 Tampilan Hasil <i>Watermark Extraction</i>	68
Gambar 4.7 Tampilan Hasil <i>Attacked Image</i> dengan <i>Noise Salt-Pepper</i>	72
Gambar 4.8 Tampilan Hasil <i>Attacked Extraction</i> dengan <i>Noise Salt-Pepper</i>	74
Gambar 4.9 Tampilan Hasil <i>Result</i> PSNR	75
Gambar 4.10 Tampilan Tabel <i>Result</i> PSNR	76
Gambar 4.11 Tampilan Hasil <i>Result</i> NC	76
Gambar 4.12 Tampilan Tabel <i>Result</i> NC	77
Gambar 4.13 Citra <i>Host</i> dan Citra <i>Watermark</i> Pengujian Pertama	78
Gambar 4.14 Citra <i>Host</i> dan Citra <i>Watermark</i> Pengujian Kedua	79
Gambar 4.15 Citra <i>Host</i> dan Citra <i>Watermark</i> Pengujian Ketiga	81
Gambar 4.16 Citra <i>Host</i> dan Citra <i>Watermark</i> Pengujian Keempat	83
Gambar 4.17 Citra <i>Host</i> dan Citra <i>Watermark</i> Pengujian Kelima	84
Gambar 4.18 Citra <i>Host</i> dan Citra <i>Watermark</i> Pengujian Keenam	85
Gambar 4.19 Citra <i>Host</i> dan Citra <i>Watermark</i> Pengujian Ketujuh	87
Gambar 4.20 Citra <i>Host</i> dan Citra <i>Watermark</i> Pengujian Kedelapan	88
Gambar 4.21 Citra <i>Host</i> dan Citra <i>Watermark</i> Pengujian Kesembilan	90

Gambar 4.22 Citra <i>Host</i> dan Citra <i>Watermark</i> Pengujian Kesepuluh.....	91
Gambar 4.23 Citra <i>Host</i> dan Citra <i>Watermark</i> Pengujian Kesebelas	93
Gambar 4.24 Citra <i>Host</i> dan Citra <i>Watermark</i> Pengujian Keduabelas	94

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Tinjauan Literatur	17
Tabel 3.1 Tabel Perbandingan PSNR.....	48
Tabel 3.2 Lanjutan Tabel Perbandingan PSNR	49
Tabel 3.3 Tabel Perbandingan NC	50
Tabel 3.4 Tabel Pengujian <i>Alpha Test</i>	54
Tabel 3.5 Tabel Pengujian <i>Beta Test</i>	56
Tabel 4.1 Tabel Perbandingan PSNR Pengujian Pertama	78
Tabel 4.2 Tabel Perbandingan NC Pengujian Pertama.....	78
Tabel 4.3 Lanjutan Tabel Perbandingan NC Pengujian Pertama.....	79
Tabel 4.4 Tabel Perbandingan PSNR Pengujian Kedua	80
Tabel 4.5 Tabel Perbandingan NC Pengujian Kedua.....	80
Tabel 4.6 Lanjutan Tabel Perbandingan NC Pengujian Kedua	81
Tabel 4.7 Tabel Perbandingan PSNR Pengujian Ketiga.....	81
Tabel 4.8 Tabel Perbandingan NC Pengujian Ketiga	82
Tabel 4.9 Tabel Perbandingan PSNR Pengujian Keempat	83
Tabel 4.10 Tabel Perbandingan NC Pengujian Keempat.....	83
Tabel 4.11 Lanjutan Tabel Perbandingan NC Pengujian Keempat	84
Tabel 4.12 Tabel Perbandingan PSNR Pengujian Kelima.....	84
Tabel 4.13 Tabel Perbandingan NC Pengujian Kelima	85
Tabel 4.14 Lanjutan Tabel Perbandingan PSNR Pengujian Kelima.....	86
Tabel 4.15 Tabel Perbandingan NC Pengujian Kelima	85
Tabel 4.16 Tabel Perbandingan PSNR Pengujian Keenam	86
Tabel 4.17 Tabel Perbandingan NC Pengujian Keenam.....	86
Tabel 4.18 Lanjutan Tabel Perbandingan NC Pengujian Keenam	87
Tabel 4.19 Tabel Perbandingan PSNR Pengujian Ketujuh.....	87
Tabel 4.20 Tabel Perbandingan NC Pengujian Ketujuh	88
Tabel 4.21 Tabel Perbandingan PSNR Pengujian Kedelapan	89
Tabel 4.22 Tabel Perbandingan NC Pengujian Kedelapan	89
Tabel 4.23 Lanjutan Tabel Perbandingan NC Pengujian Kedelapan.....	90
Tabel 4.24 Tabel Perbandingan PSNR Pengujian Kesembilan	90
Tabel 4.25 Tabel Perbandingan NC Pengujian Kesembilan	91
Tabel 4.26 Tabel Perbandingan PSNR Pengujian Kesepuluh	92
Tabel 4.27 Tabel Perbandingan NC Pengujian Kesepuluh.....	92
Tabel 4.28 Lanjutan Tabel Perbandingan NC Pengujian Kesepuluh.....	93
Tabel 4.29 Tabel Perbandingan PSNR Pengujian Kesebelas	93
Tabel 4.30 Tabel Perbandingan NC Pengujian Kesebelas.....	94
Tabel 4.31 Tabel Perbandingan PSNR Pengujian Keduabelas	95
Tabel 4.32 Tabel Perbandingan NC Pengujian Keduabelas	95
Tabel 4.33 Lanjutan Tabel Perbandingan NC Pengujian Keduabelas	96
Tabel 4.34 Hasil Pengujian <i>Alpha Test</i>	96
Tabel 4.35 Hasil Pengujian <i>Beta Test</i>	99

DAFTAR MODUL PROGRAM

Modul Program 4.1 Proses <i>Input Citra Host</i> dan <i>Citra Watermark</i>	60
Modul Program 4.2 <i>Combo Box</i> Komponen Warna dan <i>Watermark Strength</i>	61
Modul Program 4.3 Proses <i>Watermark Embedding</i>	62
Modul Program 4.4 Lanjutan Proses <i>Watermark Embedding</i>	63
Modul Program 4.5 Lanjutan Proses <i>Watermark Embedding</i>	64
Modul Program 4.6 Lanjutan Proses <i>Watermark Embedding</i>	65
Modul Program 4.7 Lanjutan Proses <i>Watermark Embedding</i>	66
Modul Program 4.8 Proses <i>Watermark Extraction</i>	68
Modul Program 4.9 Lanjutan Proses <i>Watermark Extraction</i>	69
Modul Program 4.10 Lanjutan Proses <i>Watermark Extraction</i>	70
Modul Program 4.11 Lanjutan Proses <i>Watermark Extraction</i>	71
Modul Program 4.12 Proses <i>Attacked Image</i>	72
Modul Program 4.13 Lanjutan Proses <i>Attacked Image</i>	73
Modul Program 4.14 Lanjutan Proses <i>Attacked Image</i>	74
Modul Program 4.15 Proses <i>Result PSNR</i>	75
Modul Program 4.16 Proses <i>Result NC</i>	76