

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b>	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN</b>	<b>iii</b>
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN</b>	<b>iv</b>
<b>HALAMAN MOTTO</b>	<b>v</b>
<b>PRAKATA</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR ISI</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR TABEL</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR LAMBANG</b>	<b>xiii</b>
<b>INTISARI</b>	<b>xiv</b>
<b>ABSTRACT</b>	<b>xv</b>
<b>I PENDAHULUAN</b>	<b>1</b>
1.1. Latar Belakang Masalah	1
1.2. Rumusan Masalah	3
1.3. Batasan Masalah	3
1.4. Tujuan dan Manfaat Penelitian	3
1.5. Tinjauan Pustaka	4
1.6. Metodologi Penelitian	5
1.7. Sistematika Penulisan	6
<b>II DASAR TEORI</b>	<b>8</b>
2.1. Ruang Metrik	8
2.2. Transformasi Affine	24
2.3. Pemetaan Kontraksi	26
2.4. Pengertian Citra Digital	31
<b>III TEORI FRAKTAL</b>	<b>34</b>
3.1. Ruang Fraktal	34
3.2. Pemetaan Kontraksi Pada Ruang Fraktal	37
3.3. <i>Iterated Function System</i> (IFS)	39
3.4. Teorema <i>Collage</i>	41
3.5. Implementasi IFS	43
<b>IV KOMPRESI CITRA FRAKTAL METODE SEDERHANA</b>	<b>49</b>
4.1. Motifasi Kompresi Citra Fraktal	49

4.2.	Fraktal Citra Skala Abu-Abu ( <i>grayscale</i> ) . . . . .	50
4.2.1.	Ruang Metrik untuk Citra <i>Grayscale</i> . . . . .	51
4.2.2.	Pengembangan IFS . . . . .	52
4.3.	Kompresi Citra Fraktal Metode Sederhana . . . . .	57
4.3.1.	Algoritma <i>Encoding</i> Citra . . . . .	58
4.3.2.	Algoritma <i>Decoding</i> Citra . . . . .	60
<b>V</b>	<b>KOMPRESI CITRA FRAKTAL METODE VARIANSI . . . . .</b>	<b>63</b>
5.1.	Motivasi Metode Variansi . . . . .	63
5.2.	Pembentukan Metode Variansi . . . . .	64
5.3.	Algoritma Metode Variansi . . . . .	66
<b>VI</b>	<b>HASIL DAN PEMBAHASAN . . . . .</b>	<b>70</b>
6.1.	File Hasil <i>Encoding</i> . . . . .	70
6.2.	Ukuran File Citra Hasil Kompresi . . . . .	74
6.3.	Waktu <i>Running Encoding</i> . . . . .	75
6.4.	Waktu <i>Running Decoding</i> . . . . .	77
6.5.	Kualitas Citra Kompresi . . . . .	79
<b>VII</b>	<b>PENUTUP . . . . .</b>	<b>82</b>
7.1.	Kesimpulan . . . . .	82
7.2.	Saran . . . . .	83
	<b>DAFTAR PUSTAKA . . . . .</b>	<b>85</b>
<b>A</b>	<b>TEOREMA DAN LEMA TAMBAHAN . . . . .</b>	<b>87</b>
<b>B</b>	<b>Kode Program Matlab . . . . .</b>	<b>97</b>

## DAFTAR TABEL

3.1	Titik-Titik Pada Citra Daun Ubi . . . . .	46
6.1	Perbandingan Ukuran Citra (per KiloByte (KB)) . . . . .	75
6.2	Perbandingan <i>LoopEncoding</i> . . . . .	75
6.3	Perbandingan Jumlah <i>Loop Decoding</i> . . . . .	77
6.4	Hasil Eksperimen Waktu <i>Running</i> Program dan Kualitas Citra . . .	81

## DAFTAR GAMBAR

2.1	Bola Terbuka pada (a) $(\mathbb{R}, d)$ , (b) $(\mathbb{R}^2, d_1)$ , (c) $(\mathbb{R}^2, d_3)$ . . . . .	14
2.2	Ilustrasi Transformasi <i>Affine</i> di $\mathbb{R}^2$ . . . . .	26
2.3	Ilustrasi Iterasi Pemetaan Kontraksi ( <i>Barnsley, 2000</i> ) . . . . .	27
2.4	Citra Digital RGB . . . . .	32
2.5	(a) Citra Grayscale, (b) Citra Binner . . . . .	33
3.1	Contoh Implementasi Teorema <i>Collage</i> , (a) Citra, (b) Fraktal . . . . .	43
3.2	(a) Citra Asli, (b) Titik pada Citra Asli, (c) Bagian Utama, (d) Empat Transformasi . . . . .	44
3.3	(a) Iterasi 0, (b) Iterasi 1, (c) Iterasi 5, (d) Iterasi 1000000 . . . . .	46
3.4	Transformasi pada Segitiga Sierpinski. (a) Iterasi 0, (b) Iterasi 1, (c) Iterasi 1000000 . . . . .	47
3.5	Citra Atraktor Fraktal IFS dari Barnsley' Fern dengan Iterasi 10000000 . . . . .	48
4.1	Ilustrasi Mesin <i>Copy</i> Citra . . . . .	49
4.2	Hasil Proses <i>Fotocopy</i> . . . . .	50
4.3	Citra yang di Pebesarakan . . . . .	51
4.4	Nilai Piksel pada Citra <i>Grayscale</i> . . . . .	52
4.5	Ilustrasi PIFS yang Dikenakan pada Citra . . . . .	54
4.6	Pemetaan Kontraksi $\widetilde{W}$ yang diterapkan pada dua citra yang berbeda . . . . .	56
4.7	Proses Kompresi Citra Fraktal . . . . .	57
4.8	<i>Flowchart</i> Proses <i>Encoding</i> . . . . .	61
4.9	<i>Flowchart</i> Proses <i>Decoding</i> . . . . .	62
5.1	Alur Umum Kompresi Citra Fraktal Metode Variansi . . . . .	67
5.2	<i>Flowchart</i> Proses <i>Encoding</i> Metode Variansi . . . . .	69
6.1	Isi File Hasil Proses Encoding yang Disimpan dalam Format <i>.mat</i> . . . . .	71
6.2	Matriks Lokasi Blok Domain $D_i$ Terbaik . . . . .	72
6.3	Matriks Transformasi Terbaik . . . . .	73
6.4	Matriks Skala Terbaik . . . . .	73
6.5	Matriks Faktor Pencahayaan ( <i>luminance</i> ) . . . . .	74
6.6	Objek Penelitian Berupa 3 Citra <i>Grayscale</i> . . . . .	74
6.7	Diagram Batang dari Waktu <i>running encoding</i> setiap Metode . . . . .	76



6.8	Grafik Jumlah <i>Loop Decoding</i> Per Ukuran Blok Range . . . . .	77
6.9	Waktu <i>Running Decoding</i> (a) $64 \times 64$ ; (b) $32 \times 32$ ; (c) $16 \times 16$ ; (d) $8 \times 8$ ; (e) $4 \times 4$ . . . . .	78
6.10	Grafik PSNR Citra Kompresi . . . . .	79
6.11	Kualitas Citra Kompresi . . . . .	80