

# ANALISA DAN SIMULASI METODE KOMPRESI CITRA DENGAN FRACTAL BERBASIS ENTROPY ANALYSIS AND SIMULATION OF FRACTAL IMAGE COMPRESSION METHOD BASED ENTROPY

Wira Andrian<sup>1, -2</sup>

<sup>1</sup>Teknik Informatika, Fakultas Teknik Informatika, Universitas Telkom

---

## Abstrak

Fractal image compression gives some desirable properties like resolution independence, and fast decoding. But still suffers from a (sometimes very) high encoding time, depending on the approach being used.

This final project presents a method to reduce the encoding time of this technique by reducing the size of the domain pool based on the Entropy value of each domain block. Experimental results on standard images show that the proposed method yields superior performance over conventional fractal encoding.

**Kata Kunci :** Fractal Image Compression, Iterated Function Systems, domain block,

---

## Abstract

Kompresi citra dengan fractal memberikan beberapa kelebihan seperti resolution independence, dan waktu decoding yang cepat. Tetapi masih terhambat oleh waktu encoding yang (terkadang sangat) lama, bergantung pada pendekatan yang digunakan.

Tugas akhir ini menggunakan sebuah metode untuk mengurangi waktu encoding dari teknik ini dengan mengurangi ukuran dari domain pool berdasarkan nilai entropy dari setiap domain block. Penelitian pada beberapa citra memperlihatkan bahwa metode yang diusulkan menghasilkan performansi yang luar biasa dari pada fractal encoding yang konvensional.

**Keywords :** Kompresi Citra dengan Fractal, Iterated Function Systems, domain

---

Telkom  
University

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 LATAR BELAKANG

Kompresi data menjadi isu yang sangat penting berkenaan dengan kebutuhan terhadap media penyimpanan data dan waktu transmisi pada saat sejumlah data (citra, suara, dan video) disimpan atau ditransmisikan. Untuk mengatasi hal tersebut (dalam hal ini adalah citra digital) dapat dilakukan dengan mengompresi citra digital sebelum disimpan atau ditransmisikan, dan melakukan dekompresi terhadap data terkompresi pada saat ditampilkan kembali atau setelah transmisi dilakukan.

Pada saat ini telah muncul berbagai metode kompresi citra, salah satunya adalah metode kompresi citra dengan teknik *fractal*. Metode ini memberikan beberapa keuntungan dan menghasilkan perbandingan (rasio) kompresi yang tinggi dengan kualitas dekompresi yang bagus dan waktu dekompresi yang sangat cepat[9]. Keuntungan lain dari kompresi citra dengan *fractal* adalah memiliki *multiresolution*, yaitu sebuah gambar dapat didekompresi pada tingkat resolusi yang lebih tinggi atau lebih rendah dari pada citra asli.

Meskipun kompresi citra dengan *fractal* mempunyai semua hal di atas, namun waktu komputasi yang lama pada saat kompresi (*encoding*) masih menjadi kekurangan dari teknik ini. Karena hasil kompresi yang bagus diperoleh ketika banyak *domain blocks* yang diperkenankan pada saat kompresi, sedangkan proses pencarian *domain blocks* tersebut dari *pool* memerlukan waktu.

Beberapa metode telah diusulkan untuk mengatasi masalah ini. Pendekatan yang paling lazim untuk mengurangi kompleksitas perhitungan adalah dengan penyusunan klasifikasi[6]. Dalam penyusunan ini, *range* dan *domain block* dikelompokkan dalam kelas-kelas sesuai dengan kesamaan karakteristiknya. Pada

fase *encoding*, hanya blok dengan kelas yang sama dibandingkan, sehingga mengurangi perhitungan.

Dalam penelitian tugas akhir ini, penulis menggunakan metode klasifikasi dan sebuah metode baru [9] untuk menghilangkan *domain block* yang mempunyai nilai *entropy* tinggi dari *domain pool*. Dengan cara ini, semua domain yang tidak berguna akan dihilangkan dari *pool* sehingga menghasilkan *domain pool* yang lebih produktif. Metode ini juga akan meningkatkan kecepatan *fractal coder*.

## 1.2 PERUMUSAN MASALAH

Berdasarkan latar belakang penelitian yang dikemukakan di atas, maka dapat disimpulkan bahwa permasalahan dalam kompresi citra menggunakan *fractal* adalah memerlukan waktu *encoding* yang lama. Sehingga diperlukan suatu metode untuk mengatasi permasalahan tersebut, yaitu dengan menggunakan *entropy* pada proses *encoding* dan melakukan proses evaluasi terhadap performansi dari teknik *fractal*.

Untuk mengetahui keberhasilan penerapan metode ini, maka akan dibandingkan data citra hasil rekonstruksi yang memakai *entropy* dan yang tanpa memakai *entropy* pada saat *encoding*. Hal-hal yang dibandingkan adalah *Peak Signal to Noise Ratio (PSNR)*, rasio kompresi, dan waktu kompresi.

## 1.3 TUJUAN PENELITIAN

Berdasarkan rumusan masalah di atas, maka tujuan yang ingin dicapai dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengimplementasikan metode *entropy* untuk mengurangi waktu *encoding* pada kompresi citra menggunakan metode *fractal*.
2. Mengukur sejauh mana keberhasilan penerapan metode *fractal* pada kompresi citra yang berbasis *entropy* dengan membandingkannya dengan metode *fractal* tanpa penerapan *entropy*.

## 1.4 BATASAN MASALAH

Adapun yang menjadi batasan masalah pada penelitian ini adalah:

1. Format citra digital yang dipakai untuk pengujian adalah *Truevision Graphics Adapter* (TGA) dengan ukuran 256x256 pixel dan kedalaman warna 8 bit dan 24 bit.
2. Parameter yang ditinjau adalah kualitas akhir citra yang telah dikompresi (menggunakan metode *fractal* yang menerapkan *entropy* dan tanpa penerapan *entropy*) lalu dibandingkan dengan citra aslinya. Kualitas citra ditentukan dengan mencari nilai PSNR, rasio kompresi, dan waktu kompresi.

## 1.5 METODE PENELITIAN

Metodologi yang digunakan dalam pengerjaan tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Studi literatur meliputi: mempelajari konsep kompresi citra dengan *fractal* dan perkembangannya serta mempelajari konsep *entropy* secara umum, dengan membaca buku, artikel, serta jurnal yang berkaitan.
2. Analisa dan Perancangan, meliputi menganalisa kebutuhan, mendesain model yang akan diimplementasi.
3. Implementasi terhadap hasil rancangan yang telah dibuat, ke dalam bahasa pemrograman.
4. Pengujian meliputi: *bug fixing*, pengujian dan simulasi hasil implementasi terhadap beberapa citra.
5. Analisa hasil pengujian dan penarikan kesimpulan.
6. Penyusunan laporan tugas akhir.

## 1.6 SISTEMATIKA PENULISAN

Penulisan Tugas Akhir ini terbagi menjadi lima bab. Kelima bab tersebut adalah sebagai berikut:

### **BAB I PENDAHULUAN**

Bab ini berisi latar belakang, perumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah, metodologi penelitian, serta sistematika penulisan

### **BAB II DASAR TEORI**

Bab ini menjelaskan teori dan konsep dasar mengenai teknik kompresi pada citra digital menggunakan *fractal* dan penggunaan *entropy* pada teknik kompresi dengan *fractal*.

### **BAB III ANALISA DAN PERANCANGAN PERANGKAT LUNAK**

Bab ini berisi tentang analisa kebutuhan dan perancangan perangkat lunak berikut diagram atau modelnya yang dituliskan dalam notasi UML.

### **BAB IV IMPLEMENTASI, SIMULASI, DAN ANALISA UJI KINERJA**

Bab ini membahas analisa uji kerja dari kompresi citra dengan *fractal* yang meliputi perhitungan performansi dari hasil pengujian.

### **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

Bab ini berisi kesimpulan dan saran untuk pengembangan lebih lanjut terhadap sistem yang dibuat.

Telkom  
University

## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1 KESIMPULAN

Dari simulasi dan analisa kinerja yang telah dilakukan pada Bab IV terhadap metode kompresi citra dengan *fractal* berbasis *entropy* yang dibandingkan dengan metode kompresi citra konvensional yang memakai sebelas citra uji dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Semakin besar jumlah *domain block* di dalam *domain pool*, maka semakin banyak perbandingan yang harus dilakukan antar *domain block* dengan *range block*. Sehingga waktu yang diperlukan untuk kompresi menjadi lebih lama, namun peluang untuk menemukan *domain block* yang sesuai dengan *range block* juga semakin besar (nilai PSNR juga semakin baik).
2. Penggunaan metode *entropy* untuk parameter tertentu (dari simulasi yang telah dilakukan adalah parameter *entropy* satu hingga enam) pada kompresi citra dengan *fractal* dapat mempercepat proses pencarian fungsi transformasi yang memetakan *domain block* ke *range block*, karena *domain block* yang dihasilkan menjadi berkurang dengan penetapan batas nilai *entropy* yang diperbolehkan untuk suatu *domain block*.

#### 5.2 SARAN

1. Kompresi citra dengan *fractal* masih dalam tahap pengembangan dan belum ada standarisasi untuk format file hasil kompresi ini. Untuk itu diperlukan suatu standar untuk format file hasil kompresi citra dengan *fractal*.
2. Penerapan *encoding* dapat dilakukan secara paralel dengan menggunakan *thread* sehingga menghasilkan *encoding* yang lebih cepat.
3. Teknik pencarian fungsi transformasi untuk setiap *range block* dapat diutilisasi dengan menggunakan algoritma genetik dan jaringan syaraf tiruan. Dan aplikasi dapat dikembangkan agar dapat memproses citra digital dengan format lain dan berbagai ukuran.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1]. Barnsley, M., L. Hurd. *Fractal Image Compression. on Image Processing: Mathematical Methods and Applications. pp. 183-210*, Clarendon Press, Oxford, 1997.
- [2]. Bethel, D.M. *Optimization of Still Image Compression Techniques*. University of Bath, 1997
- [3]. Easton, Roger. *Basic Principles of Image Science II*. New York: Rochester Institute of Technology. 2005
- [4]. Eddy. Tugas Akhir: *Teknik Kompresi Citra Fraktal Berbasis Two Level Image Partition*. Bandung: STT Telkom. 2000
- [5]. Fick, Markus. *Fraktale Bildkompression auf Basis von Iterativen Funktionssystemen und adaptiver HV Partitionierung*. German: University Siegen. 1999
- [6]. Fisher, Y. *Fractal Image Compression: Theory and Applications*. Springer-Verlag, New York, 1994.
- [7]. Frigaard, Carsten. *Fast Fractal 2D/3D Image Compression*. Denmark: Aalborg University, 1995.
- [8]. Frigaard, C. (et. al). *Image Compression Based on a Fractal Theory*. Denmark: Aalborg University. 1994
- [9]. Hassaballah, M., M.M. Makky, Youssef B. Mahdy Hansen. *A Fast Fractal Image Compression Method Based Entropy*. 2005
- [10]. Jackson, DJ., GS Tinney. *Performance Analysis of Distributed Implementations of a Fractal Image Compression Algorithm*. Alabama: The University of Alabama, 1996.
- [11]. Kominek, John. *Advances in Fractal Compression for Multimedia Applications*. Canada: University of Waterloo. 1995
- [12]. Kroll P., Kruchten P. *The Rational Unified Process made Easy : A Practitioner's Guide to the RUP*, Addison Wesley. 2003
- [13]. Yang, GZ. *Image Compression*. United Kingdom: Imperial College.
- [14]. <http://en.wikipedia.org>