

# 1. Pendahuluan

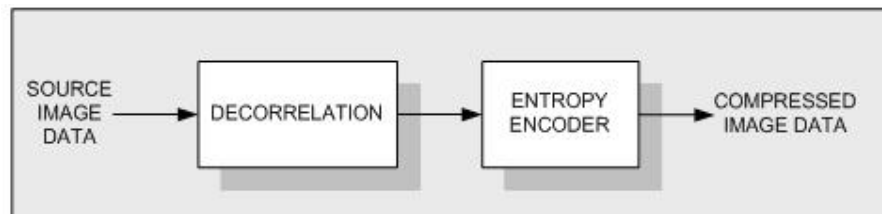
## 1.1 Latar belakang

Dalam dunia multimedia khususnya pada citra digital, teknik kompresi telah banyak berkembang. Kompresi citra merupakan proses merepresentasikan data citra ke suatu bentuk kode yang lebih efisien atau berukuran lebih kecil dari ukuran aslinya, tanpa menghilangkan makna penting dari isi data aslinya [17]. Teknik kompresi bertujuan untuk mengurangi jumlah memory yang terpakai dan mempercepat proses transmisi.

Teknik kompresi citra yang dikenal adalah teknik kompresi *lossy* dan *lossless*. Teknik kompresi *lossy* biasanya lebih optimal daripada teknik kompresi *lossless* [2]. Ukuran optimal dilihat dari semakin kecilnya ukuran file citra hasil kompresi (yang berarti bahwa ruang yang dibutuhkan untuk menyimpan file citra tersebut berkurang) dan semakin cepatnya waktu kompresi. Semakin kecil ukuran citra hasil kompresi dan semakin cepat proses kompresi dilakukan maka kompresi tersebut semakin optimal.

Walaupun biasanya lebih optimal, namun teknik kompresi *lossy* memiliki kendala yaitu kualitas file yang dihasilkan berkurang (ada data citra yang hilang) dan tidak dapat dikembalikan ke asal. Oleh karena itu, dikembangkanlah teknik kompresi yang bersifat *lossless*, yang dapat memperkecil ukuran citra dan juga dapat mengembalikannya ke bentuk citra semula tanpa ada data yang hilang.

Proses kompresi *lossless* pada citra umumnya dapat dilihat pada gambar 1-1. perbedaan teknik kompresi *lossless* pada citra dengan kompresi data



Gambar 1-1: Proses Kompresi Lossless pada Citra.

Proses *decorrelation* yang merupakan proses pertama dalam kompresi *lossless* adalah proses untuk menghilangkan ketergantungan antar data pada setiap pixel karena akan lebih baik melakukan kompresi dengan data yang tidak saling berhubungan. Metode yang dipakai dalam proses ini diantaranya adalah *wavelet transforms* dan *predictive coding*.

Dalam *predictive coding* pengkodean tidak dilakukan secara langsung pada data citra, namun dilakukan pada residu berupa error prediksi yang didapatkan dari selisih antara citra model prediksi dengan citra asli. Error prediksi, yang diharapkan bernilai kecil dan memiliki probabilitas yang tinggi, kemudian dikodekan.

*Linear Prediction* merupakan salah satu teknik *predictive coding* yang efisien untuk data yang bersifat stasioner. Walaupun umumnya diasumsikan citra natural banyak mempunyai perubahan-perubahan yang *abrupt* dalam statistik lokalnya,

penggunaan *Linear Prediction* didasarkan pada fakta bahwa nilai citra dapat diasumsikan sebagai bagian-bagian lokal yang bersifat stasioner, sehingga memungkinkan untuk menggunakan hubungan dalam data secara optimal [7].

*Entropy Encoder* pada intinya adalah proses mengubah beberapa informasi, sehingga ukurannya (dalam satuan bit) dapat diperkecil. Metode *entropy encoder* yang digunakan adalah *Huffman*, *Rice Coding*, dan *Run Length Encoding*.

*Rice coding* merupakan merupakan bentuk lain dari *Huffman Coding* untuk menyelesaikan kasus khusus. Apabila masukan memiliki pola distribusi data seperti distribusi *Laplacian* dan distribusi Geometri maka *Huffman coding* memberikan hasil yang kurang optimal dalam melakukan kompresi data masukan tersebut. Sebaliknya *Rice coding* memberi hasil yang lebih baik dibandingkan *Huffman* [1].

Berdasarkan hal di atas, melalui tugas akhir ini penulis menganalisis sistem kompresi citra dengan metode *Linear Prediction* dan *Rice Coding* dan menganalisis pengaruh parameternya dalam menghasilkan kompresi yang optimal.

Dibandingkan dengan sistem kompresi file standar (misal: ZIP) yang memakai metode yang berbeda untuk setiap file, sistem ini secara khusus hanya mengolah data citra yaitu dengan memproses nilai-nilai RGB pixel dan hanya menggunakan metode *Linear Prediction* dan *Rice Coding*. Walaupun lebih sederhana, untuk jenis masukan yang sama (citra), sistem kompresi ini kemungkinan bekerja lebih optimal daripada ZIP yang memakai metode *Huffman*.

## 1.2 Perumusan masalah

Permasalahan yang dijadikan objek penelitian dalam tugas akhir ini adalah:

1. Bagaimana mengimplementasikan metode *Linear Prediction* dan *Rice Coding* untuk membangun sebuah sistem kompresi citra
2. Bagaimana menguji sistem kompresi sehingga dapat diketahui performansinya

## 1.3 Tujuan

Dalam tugas akhir ini, hal-hal yang diharapkan untuk dicapai adalah sebagai berikut:

1. Menganalisis pengaruh parameter kompresi dalam performansi sistem kompresi citra menggunakan metode *Linear Prediction* dan *Rice Coding* dengan cara mengukur rasio kompresi, waktu kompresi, dan dekompresi.
2. Membandingkan nilai pixel file citra input kompresi dengan file citra output dekompresi dengan mengukur besarnya error

## 1.4 Batasan Masalah

Untuk menghindari meluasnya materi pembahasan tugas akhir ini, maka penulis membatasi permasalahan dalam tugas akhir ini hanya mencakup hal-hal berikut:

1. Metode kompresi yang dianalisis menggunakan *Linear Prediction* pada bagian *decorrelation* dan *Rice Coding* sebagai *entropy encoder*.

2. Format citra yang digunakan untuk masukan hanya terbatas pada citra bitmap (\*.bmp) dengan kedalaman 24 bit per pixel. Pemilihan bitmap sebagai citra input disebabkan citra bitmap merupakan suatu bentuk citra digital berukuran besar yang belum terkompresi.
3. Parameter kompresi yang digunakan adalah ukuran window dalam pembacaan citra masukan, jumlah koefisien prediksi, dan nilai kuantisasi.
4. Format file hasil kompresi adalah \*.ILC
  - a. Pada header file terdapat informasi ukuran data citra, bit per pixel, ukuran window, jumlah koefisien prediksi (order prediksi), serta nilai kuantisasi
  - b. Pada data kompresi terdapat informasi koefisien prediksi, parameter *rice coding* serta output dari *rice coding*
5. Menggunakan JPEG-LS sebagai pembandingan performansi (dari segi rasio)

## 1.5 Metodologi penyelesaian masalah

Metode yang akan digunakan untuk menyelesaikan tugas akhir ini adalah:

1. Studi literatur, dengan mempelajari literatur-literatur yang relevan dengan permasalahan.
2. Analisis dan Perancangan Perangkat Lunak, dalam tahap ini dilakukan analisis sesuai dengan hasil studi literatur, yang membahas tentang penggunaan metode *linear prediction* dan *rice coding*. Selain itu, pendefinisian permasalahan, asumsi awal serta hasil yang ingin dicapai, akan dilakukan pada tahap ini.
3. Implementasi dan Analisis, pada tahap ini akan dilakukan pembuatan sistem dan analisis. Hal yang akan dianalisis adalah performansi sistem, pengaruh parameter kompresi, dan pengukuran error.
4. Penyusunan laporan tugas akhir dan kesimpulan akhir, pada tahap ini kesimpulan akhir didapatkan dari hasil implementasi dan analisis yang telah dilakukan.

## 1.6 Sistematika Penulisan

Tugas Akhir ini disusun dengan sistematika pembahasan sebagai berikut:

### BAB I PENDAHULUAN

Memaparkan latar belakang dilakukannya penelitian, perumusan masalah yang akan dibahas, batasan masalah, tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini, metodologi penyelesaian masalah, dan sistematika penulisan.

### BAB II DASAR TEORI

Memaparkan tentang teori-teori yang mendukung dan melandasi tugas akhir ini, yaitu teori tentang kompresi, teori dasar citra digital, penjelasan metode yang diteliti, yaitu *Linear Prediction* dan *Rice Coding*, serta tahapan dan ilustrasi sistem yang dibangun.

### BAB III ANALISIS DAN PERANCANGAN

Memuat analisis kebutuhan dan perancangan sistem berorientasi objek dengan menggunakan *use case*, diagram *sequence*, diagram kelas, dan diagram aktivitas.

#### **BAB IV IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN**

Berisi implementasi, pengujian kompresi dengan metode gabungan *Linear prediction* dengan *Rice Coding* berdasarkan rasio dan perbandingan hasil dekompresi dengan citra asli, serta analisis hasil pengujian.

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

Berisi kesimpulan dari hasil pengujian dan analisis, serta saran untuk pengembangan lebih lanjut.