

1. Pendahuluan

1.1 Latar Belakang

Kompresi citra adalah meminimalan ukuran dari sebuah grafis *file* citra tanpa menurunkan kualitas citra tersebut [8]. Kompresi citra bertujuan mengurangi redundansi dari data-data yang terdapat dalam citra sehingga dapat disimpan atau ditransmisikan secara efisien [12]. Teknik kompresi citra dapat dibagi menjadi dua, yaitu teknik lossy dan teknik lossless. Teknik lossy membuat ukuran file citra menjadi lebih kecil dengan menghilangkan beberapa informasi dalam citra asli. Sedangkan teknik lossless membuat tidak ada satupun informasi citra yang dihilangkan.

Kompresi citra yang telah terstandarsasi ISO adalah *Joint Photographic Expert Group* (JPEG) yang mendukung tipe lossy dikembangkan pada akhir tahun 1980 [12]. JPEG merupakan kompresi citra digital yang berbasis transformasi *cosine* diskrit (DCT) [14]. Metode kompresi JPEG masih dirasakan memiliki keterbatasan sehingga dibuatlah standar baru, yaitu JPEG2000 yang berbasis transformasi wavelet diskrit(DWT). Teknik kompresi dibagi menjadi tiga langkah, yaitu transformasi, kuantisasi, dan pengkodean *entropy*. Sebelumnya, sudah terdapat riset yang telah dilakukan, salah satunya dengan domain Wavelet-SVD (*Singular Value Decomposition*) sebagai metode transformasi, *graph based quantization* sebagai metode kuantisasi, dan *Huffman Coding* sebagai *entropy encoding*.

Pada Tugas Akhir ini digunakan domain *Integer Wavelet Transform*(IWT)-*Singular Value Decomposition* (SVD) sebagai metode transformasinya. IWT merupakan pengembangan dari Discrete Wavelet Transform (DWT) yang mengatasi kelemahan yang ada di DWT, yaitu penggunaan floating point yang dapat berakibat adanya data yang hilang karena keterbatasan memori [6]. Sebelum dilakukan transformasi, citra akan diblok ke dalam ukuran 8x8, kemudian akan dicari nilai standar deviasinya. Subblok dengan nilai standar deviasi kurang dari nilai *threshold* tertentu adalah subblok dengan korelasi tinggi. Sebaliknya, nilai standar deviasi lebih dari nilai *threshold* tertentu adakah subblok citra berkorelasi rendah.

SVD merupakan suatu metode transformasi cukup baik untuk semua jenis citra. SVD digunakan dalam area citra dimana korelasinya rendah dan domain IWT digunakan pada area dengan korelasi yang tinggi. Untuk proses kuantisasi digunakan kuantisasi vektor, yaitu proses kuantisasi yang dilakukan terhadap himpunan nilai vektor yang diperlakukan sebagai suatu kesatuan. Kemudian, keluaran hasil kuantisasi diencode dengan *Huffman coding*. Dengan menggunakan beberapa teknik di atas, kompresi citra akan bersifat *lossy*. Diharapkan terbentuk suatu teknik kompresi yang mampu menghasilkan performansi yang baik berdasarkan parameter rasio kompresi dan nilai PSNR. Rasio kompresi yang besar dan nilai PSNR yang besar merupakan parameter yang menunjukkan performansi yang baik pada kompresi citra menggunakan metode ini.

1.2 Perumusan masalah

Masalah yang menjadi objek penelitian pada tugas akhir ini berdasarkan latar belakang di atas adalah:

1. Bagaimana mengimplementasikan domain IWT-SVD pada kompresi citra digital dengan menggunakan *Huffman coding*?
2. Bagaimana performansi dengan parameter rasio kompresi dan PSNR yang didapatkan oleh sistem kompresi dengan metode *Huffman coding* berbasis IWT-SVD?

Agar hasil dapat optimal dan untuk menghindari melebarnya materi pembahasan, maka penulis membatasi pokok permasalahan sebagai berikut:

1. Inputan citra berupa citra grayscale dengan kedalaman 24 bit berformat bitmap (*.bmp) dan berukuran $N \times N$ (misal : 256 x 256 atau 512 x 512).
2. Aplikasi dibuat dengan menggunakan Matlab.
3. Metode entropy *encoding* yang digunakan adalah *Huffman coding*.

1.3 Tujuan

Tujuan yang ingin didapatkan dari pengerjaan tugas akhir ini adalah:

1. Menganalisis dan mengimplementasikan metode *Huffman coding* pada domain IWT-SVD ke dalam sebuah sistem kompresi citra digital.
2. Menganalisis performansi hasil kompresi citra digital melalui parameter rasio kompresi dan PSNR.

1.4 Hipotesa

Implementasi kompresi citra digital dengan metode *Huffman coding* berbasis IWT-SVD menunjukkan bahwa gabungan metode transformasi IWT-SVD mampu mengkompresi citra menjadi paling sedikit 3/5 kali kapasitas semula. Nilai PSNR yang dihasilkan melalui proses ini juga bernilai besar. Jadi, semakin tinggi hasil rasio kompresi dan parameter PSNR, menunjukkan bahwa kompresi dengan metode ini memberikan hasil yang lebih baik dibandingkan metode sebelumnya.

1.5 Metodologi penyelesaian masalah

Metodologi yang digunakan dalam penyelesaian masalah pada tugas akhir ini adalah:

1. Studi Literatur
Mempelajari landasan teori dan referensi-referensi yang terkait dengan kompresi citra digital, transformasi IWT-SVD, kuantisasi vektor, *huffman coding* serta sumber-sumber lain yang mendukung penyelesaian tugas akhir ini.
2. Analisis Kebutuhan dan Perancangan Sistem
Untuk tahap ini, penulis melakukan analisis terhadap kebutuhan sistem yang dibangun, serta merancang dan mendesain sistem kompresi citra digital dengan *Huffman coding* berbasis IWT-SVD. Di tahap ini juga dilakukan pengumpulan data citra bmp.
3. Implementasi Sistem
Pada tahap ini dilakukan implementasi sistem dari hasil analisis yang telah dilakukan pada tahap sebelumnya. Sistem dibangun dengan menggunakan bahasa pemrograman MATLAB.

4. Pengujian dan Analisis Hasil Sistem.

Pada tahap ini dilakukan pengujian citra hasil kompresi dengan JPEG2000. Pengujian juga dilakukan dengan menganalisis hasil dari sistem dengan mengukur rasio kompresi serta nilai PNSR yang dihasilkan. Pengukuran ini dilakukan untuk mengetahui seberapa baik tingkat kompresi yang telah dilakukan.

5. Pembuatan Laporan

Mendokumentasikan tahap-tahap kegiatan dan hasil dari tugas akhir ini ke dalam bentuk sebuah laporan.

1.6 Sistematika Penulisan

Tugas akhir ini disusun berdasarkan sistematika berikut :

BAB 1 : PENDAHULUAN

Bab ini berisi tentang latar belakang penelitian, perumusan masalah, tujuan penelitian, hipotesa, metodologi penyelesaian masalah, dan sistematika penulisan tugas akhir.

BAB 2 : TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisi tentang pemaparan beberapa dasar teori yang mendukung dan mendasari penulisan tugas akhir ini.

BAB 3 : PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI SISTEM

Bab ini berisi tentang proses perancangan dan implementasi sistem kompresi menggunakan Huffman Coding berbasis IWT-SVD.

BAB 4 : ANALISIS DAN PENGUJIAN SISTEM

Bab ini berisi tentang pengujian sistem dan analisis hasil yang diperoleh dari tahap perancangan dan implementasi.

BAB 5 : KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi tentang kesimpulan mengenai permasalahan yang dibahas dan saran untuk pengembangan selanjutnya.