

TEKNIK KOMPRESI GAMBAR BERBASIS LOKASI PIKSEL

Harwiadi Purwanto¹, Tjokorda Agung Budi Wirayuda², Febryanti Hevanie³

¹Teknik Informatika, Fakultas Teknik Informatika, Universitas Telkom

Abstrak

Saat ini, kebutuhan transfer data khususnya gambar sangatlah besar. Dengan semakin besarnya ukuran file, menjadikan masalah tersendiri pada proses transfer data. Untuk itu diperlukan sebuah mekanisme untuk memperkecil ukuran file. Mahmud Hasan dan Kamruddin Md. Nur, menawarkan sebuah algoritma kompresi gambar sederhana berbasis letak lokasi piksel yang mampu untuk mengurangi ukuran file gambar dengan rasio lebih baik sekitar 4.87% dibandingkan dengan PNG (PortableNetworkGraphics).

Pada penelitian ini, algoritma kompresi berbasis lokasi piksel diterapkan pada gambar berwarna, gambar gray-scale, gambar medis dan gambar SHD (Super High Definition). Dari pengujian didapatkan bahwa algoritma kompresi berbasis lokasi piksel hanya cocok untuk gambar bertipe gray-scale, baik itu gambar non-medis maupun gambar medis. Rasio kompresinya berkisar antara 50-90%. Untuk gambar berwarna, rasio kompresi yang diberikan sangatlah buruk dimana sering terjadi gagal kompresi. Untuk meningkatkan rasio kompresi, dilakukan pengembangan terhadap algoritma. Pengembangan yang dilakukan adalah dengan menambahkan aturan kuantisasi warna dan mengubah proses pengkodeannya. Dengan melakukan pengembangan, rasio kompresinya meningkat sebesar 13-30% untuk gambar berwarna dan 1-16% untuk gambar gray-scale.

Kata Kunci : kompresi data, kompresi berbasis letak lokasi piksel, gambar berwarna, gambar gray-scale.

Abstract

Nowadays, the need of transfer data especially images is great. The file-size enhancement would make some problem in the data transfer process. For that we need a mechanism to reduce the file size. Mahmud Hasan and Md. Kamruddin. Nur are offering a simple image compression algorithm based on location pixel approach that is able to reduce the image file size with a better ratio of approximately 4.87% as compared to the PNG (Portable Network Graphics).

In this study, the compression algorithm based on location pixel approach is applied to full-color images, gray-scale images, medical images and SHD (Super High Definition) images. Test result shown that location based compression algorithm only fit with the gray-scale images which is non-medical or medical images. The compression ratio is about 50-90%. For full color images, the compression ratio is really bad because of compression failure always happens. To increase the compression ratio, the algorithm is developed. Development is done by adding a color quantization rules and change the encoding process. By doing development, the compression ratio is increased by 13-30% for full-color images and 1-16% for gray-scale images.

Keywords : data compression, compression based on location approach, color images, gray-scale images

Bab I

Pendahuluan

1.1. Latar Belakang

Saat ini perkembangan teknologi sudah sangat pesat sehingga dibutuhkan sebuah mekanisme untuk memperkecil ukuran file [1][2][3]. Gambar yang diambil dari kamera sudah sangatlah detil. Hal ini berimbas pada besarnya ukuran file foto yang dihasilkan. Dengan semakin besarnya file yang dihasilkan, maka dibutuhkan waktu yang banyak untuk mengunggah sebuah file gambar. Bisa dibayangkan apabila kita menginginkan untuk mengunggah gambar detail yang sangat banyak, tentunya akan menjadi masalah yang rumit.

Kasus lain adalah penggunaan gambar medis, kompresi gambar menjadi sangatlah penting. Walaupun disk penyimpanan telah berkembang, volume gambar digital yang dihasilkan oleh rumah sakit khususnya departemen radiologi akan meningkat dengan sangat cepat. Walaupun rumah sakit tersebut memiliki tempat penyimpanan tanpa batas, proses transmisi data akan menjadi masalah. Masih banyak rumah sakit yang terletak sangat terpencil di sebuah kota yang kecil dimana pasien kesulitan untuk sampai ke rumah sakit khususnya untuk mendiagnosa penyakitnya. [4]

Mekanisme untuk memperkecil ukuran file dibagi kedalam dua garis besar yaitu kompresi yang bersifat *lossless* dan kompresi yang bersifat *lossy*. Pemilihan mekanisme didasarkan pada kebutuhan informasi pada gambar tersebut. Sebut saja gambar fotografi yang lebih mengutamakan rasio kompresi yang besar walaupun harus merelakan beberapa informasi hilang. Untuk gambar medis, informasi yang hilang tersebut haruslah tidak terjadi karena pentingnya informasi yang terkandung. Saat ini sudah banyak metode yang digunakan untuk kompresi bersifat *lossless*, salah satunya adalah PNG (*Portable Network Graphics*) yang digunakan karena rasio kompresinya yang tinggi [1]. Sedangkan format yang lazim untuk kompresi yang bersifat *lossy* adalah JPEG (*Joint Photographic Experts Group*) [5][6][7].

Pada International Journal of Scientific & technology Research Volume 1, Issue 2, bulan Maret 2012. Mahmud Hasan dan Kamruddin Md. Nur, menawarkan sebuah algoritma kompresi gambar *lossless* sederhana berbasis letak lokasi piksel. Algoritma ini mampu untuk mengurangi ukuran file gambar dengan rasio 8.77% untuk gambar bertipe gray-scale dan 23.5% untuk gambar berwarna. Rasio ini lebih baik sekitar 4.87% dibandingkan dengan PNG (*Portable Network Graphics*). Tetapi, tidak semua gambar uji memiliki rasio kompresi yang lebih baik. Dari gambar yang diujikan, terdapat 17% gambar uji yang memiliki rasio kompresi lebih rendah dibandingkan dengan PNG (*Portable Network Graphics*).[1]

Standar deviasi blok berpengaruh secara tidak langsung kepada rasio kompresi dimana gambar dengan standar deviasi rendah cenderung memiliki rasio kompresi blok yang tinggi [8]. Akan tetapi, standar deviasi blok memerlukan perhitungan sehingga menyulitkan untuk mengetahui secara langsung perkiraan hasil kompresi suatu algoritma. Untuk itu, pengelompokkan gambar akan mempermudah seseorang dalam mengetahui perkiraan hasil kompresi secara langsung. Secara sederhana, gambar dapat dikelompokkan kedalam 4 tipe. Tipe-tipe gambar tersebut adalah gambar *gray-scale*, gambar berwarna, gambar medis dan gambar SHD (*Super High Definition*). Perbedaan tipe gambar dapat mengakibatkan perbedaan performa algoritma, khususnya rasio kompresi [5].

Pada tugas akhir ini, algoritma kompresi gambar berbasis lokasi piksel akan diuji untuk mengetahui karakteristik gambar yang optimal. Selain itu, masih adanya gambar uji yang memiliki rasio kompresi yang lebih rendah menandakan bahwa algoritma masih butuh dikembangkan sehingga performanya dapat maksimal.

1.2. Perumusan Masalah

Dirumuskan beberapa masalah yang menjadi objek penelitian pada tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana performansi algoritma berbasis pendekatan lokasi piksel jika diterapkan pada berbagai tipe gambar?
2. Bagaimana cara mengoptimalkan algoritma berbasis lokasi piksel?
3. Bagaimana performansi algoritma berbasis pendekatan lokasi piksel hasil pengembangan jika diterapkan pada berbagai tipe gambar?

Batasan masalah pada penelitian ini adalah :

1. Inputan merupakan gambar berformat BMP.
2. Gambar medis yang digunakan adalah gambar bertipe grayscale.
3. PNG yang digunakan adalah PNG standar yang dihasilkan oleh fungsi pada tools MATLAB.
4. JPEG yang digunakan adalah JPEG standar yang dihasilkan oleh fungsi pada tools MATLAB.

1.3. Tujuan

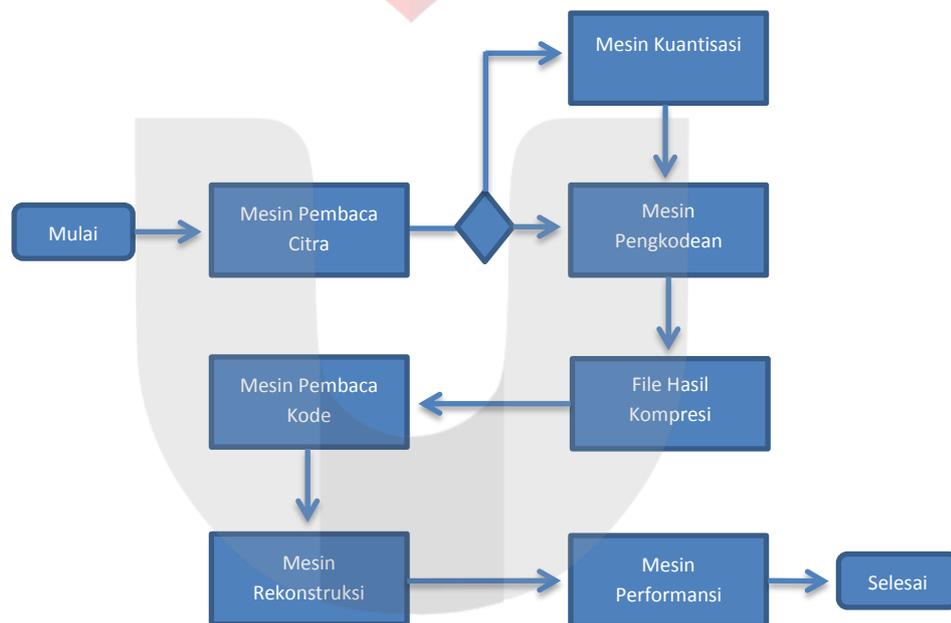
1. Mengetahui performansi algoritma berbasis pendekatan lokasi piksel pada berbagai tipe gambar.
2. Mengoptimalkan algoritma kompresi berbasis pendekatan lokasi piksel.
3. Mengetahui performansi algoritma hasil pengoptimalan pada berbagai tipe gambar.

1.4. Hipotesa

Algoritma lokasi berbasis lokasi piksel memiliki rasio kompresi yang baik untuk sebagian besar gambar, dimana rasio kompresi lebih baik dari PNG sebesar 4.87%.

1.5. Metodologi Penyelesaian Masalah

- a. Studi literatur mengenai :
 - 1. Kompresi gambar dan algoritmanya
 - 2. Algoritma kompresi gambar berbasis pendekatan lokasi piksel
- b. Perancangan sistem
 - Arsitektur sistem secara umum (penjelasan komponen ada di bab tiga) :



Gambar 1.1 Gambaran Umum Sistem

- c. Implementasi sistem
 - Implementasi sistem yang dilakukan adalah dengan melakukan kompresi terhadap bahan uji yang telah disediakan. File hasil kompresi kemudian di de-kompresi menjadi gambar berformat sama dengan gambar aslinya.
- d. Analisis hasil pengujian
 - Analisis difokuskan pada menghitung beberapa parameter penilaian yang digunakan diantaranya waktu kompresi pada saat pengujian, waktu de-kompresi pada saat pengujian, rasio kompresi, dan nilai PSNR-nya.
- e. Pembuatan laporan hasil penelitian yang berisi :
 - I. Pendahuluan
 - II. Tinjauan Pustaka
 - III. Perancangan Sistem
 - IV. Analisis dan Pengujian
 - V. Kesimpulan dan Saran

1.6. Sistematika Penulisan

Tugas akhir ini disusun dengan sistematika penulisan sebagai berikut:

- a. Bab I Pendahuluan
Bab ini menguraikan Tugas Akhir ini secara umum yang meliputi Latar Belakang, Perumusan Masalah, Tujuan, Batasan Masalah, Metode Penyelesaian Masalah, dan Sistematika Penulisan.
- b. Bab II Tinjauan Pustaka
Bab ini membahas mengenai uraian teori yang berhubungan dengan kompresi gambar, beberapa jenis algoritma dalam kompresi gambar, dan parameter dalam penentuan baik buruknya sebuah algoritma kompresi gambar.
- c. Bab III Perancangan Sistem
Bab ini menjelaskan arsitektur sistem yang akan dibangun beserta studi kasus untuk sistem tersebut, serta bagaimana pengimplementasian dari sistem tersebut.
- d. Bab IV Analisis dan Pengujian
Bab ini membahas mengenai pengujian bahan uji dengan menerapkannya pada sistem untuk kemudian dianalisis parameter-parameter yang digunakan untuk mengetahui kualitas algoritma kompresi yang digunakan.
- e. Bab V Kesimpulan dan Saran
Bab ini menguraikan kesimpulan dari penulisan Tugas Akhir ini dan saran-saran yang diperlukan untuk pengembangan lebih lanjut.

Bab V

Kesimpulan dan Saran

5.1 Kesimpulan

Dari penelitian terhadap algoritma kompresi berbasis lokasi piksel yang dilakukan, baik untuk kompresi bersifat lossy maupun yang bersifat lossless dapat disimpulkan beberapa hal berikut ini:

1. Untuk gambar *gray-scale* baik medis maupun non-medis, algoritma berbasis lokasi piksel sangatlah baik dimana rasio kompresinya lebih baik dibandingkan dengan PNG, rasio kompresi yang diberikan adalah sebesar 50-90% .
2. Dengan melakukan pengembangan pada aturan pengkodeannya, algoritma mampu menjamin terjadinya kompresi dengan peningkatan rata-rata sebesar 1-13% dibandingkan dengan algoritma aslinya.

5.2 Saran

Saran yang diberikan oleh penulis untuk pengembangan dan penelitian selanjutnya:

- 1 Gambar dengan warna yang sedikit dapat ditingkatkan rasio kompresinya dengan melakukan Indexing warna seperti yang dilakukan oleh PNG.
- 2 Gambar berwarna memiliki variasi warna yang tinggi, untuk dapat meningkatkan rasio kompresi diperlukan kesamaan warna yang banyak, untuk itu transformasi pada blok-blok dengan standar deviasi tinggi sangat diperlukan. Transformasi yang dapat digunakan adalah DCT (*Discrete Cosine Transform*).

Telkom
University

Daftar Pustaka

- [1] Hasan, Mahmud, dan Nur , Kamruddin Md. 2012. “*A Lossless Image Compression Technique using Location Based Approach*” . International Journal of Scientific & Technology Research Volume 1, Issue 2, March 2012,
- [2] Madhavan. 2007. “*Image Coding Fundamentals*”. Diambil dari http://videocodecs.blogspot.com/2007/05/image-coding-fundamentals_08.html ,
- [3] Chakraborty , Debashis, dan Banerjee , Soumik. 2011. “*Efficient Lossless Colour Image Compression Using Run Length Encoding and Special Character Replacement*”. International Journal on Computer Science and Engineering (IJCSE),
- [4] Zukoski, Matthew J and Terrance Boulton and Tunç Iyriboz. 2006. “*A novel approach to medical image compression*”. Int. J. Bioinformatics Research and Applications, Vol. 2, No. 1, 2006
- [5] Dhawan, Sachin. 2011.”*A Review of Image Compression and Comparison of its Algorithms*”. IJECT Vo l. 2, Issue1, March2011.
- [6] O’Brien, John. 2005. “*The JPEG Image Compression Algorithm*”. APPM-3310 final project.
- [7] Tim and Jesse Trutna. 2001. “*An Introduction to JPEG Compression*”.
- [8] Adiwijaya, and Fazmah Arif and Winggar Pastian. 2012. “*Kompresi Citra dengan Graph Based Quantization dan Huffman Encoding pada Domain DCT-SVD*”. Bandung: Digital Library IT Telkom.
- [9] Weinberger , Marcelo J. and Gadiel Seroussi, and Guillermo Sapiro. 1996. “*LOCO-I: A Low Complexity, Context-Based, Lossless Image Compression Algorithm*”. Hewlett-Packard Laboratories, Palo Alto, CA 94304
- [10] D.Maheswari and DR.V.Radha. 2011. “*Improved Block Based Segmentation and Compression Techniques for Compound Images*” International Journal of Computer Science & Engineering Technology
- [11] Johnson, Stephen. 2006. “*Stephen Johnson on Digital Photography*”. O’Reilly. ISBN 0-596-52370-X.
- [12] IEEE-TMI. “*IEEE Transactions on Medical Imaging*”. Diambil dari <http://www.ieee-tmi.org/>
- [13] Eduardo A. B. da Silva and Demetrios G. Sampson and Mohammad Ghanbari. 1996. ”*Super High Definition Image Coding Using Wavelet*

- Vector Quantization*". IEEE Transaction on Circuits and System for Video Technology 1996.
- [14] Sutoyo T. S.Si., M.Kom, dkk. 2009. "*Teori Pengolahan Citra Digital*", Andi: Yogyakarta.
- [15] Salomon, David. 2002. "*Data Compression the complete references, 3rd Edition*". Springer.
- [16] Shrestha, Bijay. 2005." *JPEG2000: image quality metrics*". ASPRS 2005 Annual Conference Baltimore.
- [17] Hardyatmaka, Ahda and Mahmud Dwi S. and Tjokorda Agung B.W , 2013. "*Otentikasi Citra Digital dengan Watermark Menggunakan Spread Spectrum, Dcrete Wavelet Transform, dan Principal Component Analysis*". Bandung: Digital Library IT Telkom.

