



SNESTIK

Seminar Nasional Teknik Elektro, Sistem Informasi,
dan Teknik Informatika

<https://ejurnal.itats.ac.id/snestik> dan <https://snestik.itats.ac.id>



Informasi Pelaksanaan :

SNESTIK III - Surabaya, 11 Maret 2023

Ruang Seminar Gedung A, Kampus Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya

Informasi Artikel:

DOI : 10.31284/p.snestik.2023.4344

Prosiding ISSN 2775-5126

Fakultas Teknik Elektro dan Teknologi Informasi-Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya
Gedung A-ITATS, Jl. Arief Rachman Hakim 100 Surabaya 60117 Telp. (031) 5945043
Email : snestik@itats.ac.id

Implementasi Algoritma Kompresi *Lempel-Ziv-Welch* pada Data Citra

Citra Nurina Prabiantissa, Danang Haryo Sulaksono, Gusti Eka Yuliasuti, Adjie
Prasetyo Nugroho

Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya
e-mail: citranurina@itats.ac.id

ABSTRACT

Digital data compression is a technique for minimizing the number of bits representing a digital image data. Limited data storage capacity is a very important problem when large amounts of data such as digital images are stored or transmitted. The purpose of compression is to build applications that can perform safe image compression with compression case studies using the LZW method on TIFF format image files. The data used is image data measuring 478 Kb, 256 Kb, 15000 Kb and 8.41 Kb. Compression test results using the LZW method shows that the file has been successfully compressed with a ratio of up to 70% - 90% of the size before compression.

Keywords: *Compression; Digital Image; Lempel-Ziv-Welch (LZW); Lossless Compression.*

ABSTRAK

Kompresi data digital yang merupakan teknik untuk meminimalkan jumlah bit yang merepresentasikan suatu data citra digital. Keterbatasan kapasitas penyimpanan data merupakan masalah yang sangat penting pada saat sejumlah data seperti citra digital disimpan atau ditransmisikan. Tujuan dari kompresi adalah untuk membangun aplikasi yang dapat melakukan kompresi citra yang aman dengan studi kasus kompresi menggunakan metode LZW pada file citra berformat TIFF. Data yang digunakan adalah data citra yang berukuran 478 Kb, 256 Kb, 15000 Kb, dan 8.41 Kb. Hasil pengujian kompresi dengan menggunakan metode LZW menunjukkan file berhasil dimampatkan dengan ratio sampai 70% - 90% dari ukuran sebelum dikompresi.

Kata kunci: Kompresi; Citra Digital; *Lempel-Ziv-Welch* (LZW); Kompresi *Lossless*.

PENDAHULUAN

Teknologi informasi dan komunikasi sudah menjadi bagian penting dalam mempengaruhi kehidupan di beberapa bidang. Kemudahan yang diberikan salah satunya dalam penyimpanan data dalam bentuk digital. Kemudahan yang ada tidak berbanding dengan media penyimpanannya karena pesatnya pertumbuhan informasi yang juga semakin besar. Ruang penyimpanan yang kurang atau terbatas juga mempengaruhi perkembangan teknologi dan informasi saat ini.

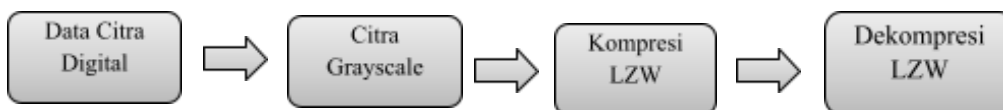
Keterbatasan kapasitas penyimpanan data merupakan masalah yang sangat penting pada saat sejumlah data digital disimpan atau ditransmisikan, terutama untuk data gambar (citra) digital. Citra digital sering kali berukuran besar dan membutuhkan waktu pengiriman yang lebih lama karena ukurannya yang besar [1]. Dari permasalahan tersebut, maka dikembangkan teknik kompresi pada data digital. Kompresi merupakan suatu teknik pemampatan data dimana terjadi perubahan ukuran menjadi lebih kecil daripada file aslinya [2]. Kompresi bekerja dengan mencari pola-pola perulangan pada data dan menggantinya dengan sebuah penanda tertentu [3]. Jadi, data yang ada dimampatkan menjadi lebih kecil dari ukuran sebenarnya dengan tujuan menghemat ruang penyimpanan yang terbatas. Apabila kompresi data dilakukan, otomatis data hanya membutuhkan ruang penyimpanan yang lebih kecil. Kompresi memiliki manfaat yaitu efisiensi dalam penyimpanan data, selain itu kompresi data juga dapat mempercepat waktu pertukaran data [4].

Dalam teknik kompresi data, redundansi dari data menjadi masalah yang serius. Redundansi merupakan kumpulan data yang berulang dalam sebuah database yang mengakibatkan kelebihan kapasitas pada media penyimpanan[5]. Kompresi LZW adalah teknik yang adaptif. Saat algoritma kompresi berjalan, tabel kamus ikut menyesuaikan string yang telah muncul dalam teks sejauh ini tertata. Algoritma ini melakukan perubahan file menjadi file yang lebih kecil menggunakan algoritma pencarian berbasis tabel yang ditemukan oleh Abraham Lempel, Jacob Ziv, dan Terry Welch [6].

Dari permasalahan tersebut, maka pada penelitian ini akan melakukan pengujian terhadap algoritma kompresi *Lempel-Ziv-Welch* (LZW) menggunakan data citra. Data citra yang digunakan memiliki ukuran bervariasi untuk menentukan metode kompresi yang digunakan dapat mereduksi ukuran file citra menjadi lebih efisien.

METODE

Dalam penelitian ini dikembangkan sebuah sistem yang dapat melakukan kompresi pada file image menggunakan algoritma LZW. Gambaran umum dari penelitian ini dapat dilihat pada gambar 1.

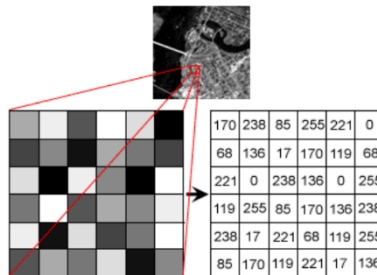


Gambar 1. Gambaran Umum Sistem

Data Citra Digital

Pada kompresi citra yang menggunakan metode LZW *loseless compression*, pengkompresian akan berfokus pada value yang dimiliki oleh gambar yang di proses. Contoh

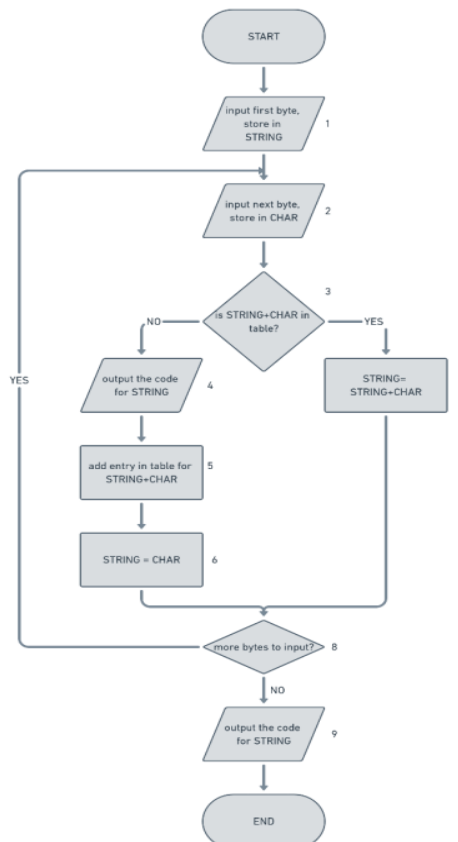
value yang dimiliki oleh citra grayscale dan memiliki intensitas yang berbeda-beda bisa dilihat pada gambar 1 dibawah ini:



Gambar 2. Citra Grayscale

Algoritma *Lempel-Ziv-Welch (LZW)*

LZW merupakan algoritma dictionary-based compression, yaitu algoritma kompresi yang berdasarkan kamus, dimana pendekatannya tidak menggunakan model statistik, namun mengidentifikasi adanya pola perulangan karakter. Kelebihan teknik kompresi LZW adalah kecepatan waktu kompresi yang sangat singkat dengan tingkat kompresi yang cukup baik. Berikut merupakan flowchart proses dari algoritma LZW:



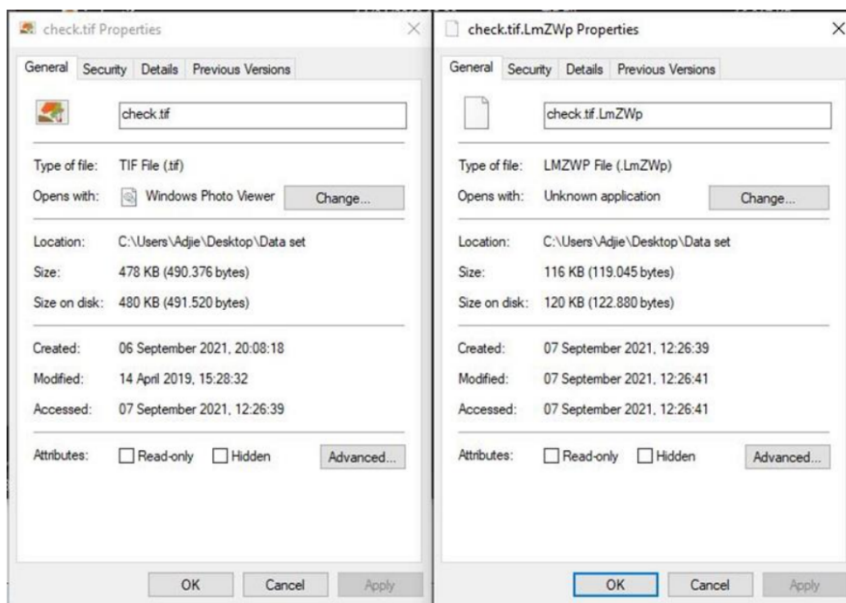
Gambar 3. Flowchart Algoritma LZW

Proses kompresi menggunakan metode LZW:

1. Dictionary diinisialisasi dengan semua karakter dasar yang ada: $\{'A'..'Z', 'a'..'z', '0'..'9'\}$.
2. P = karakter pertama dalam stream karakter.
3. C = karakter berikutnya dalam stream karakter.
4. Lakukan pengecekan apakah (P+C) terdapat dalam dictionary. Jika ya, maka $P = P+C$ (gabungkan P dan C menjadi string baru). Jika tidak, maka:
 - a. Output sebuah kode untuk menggantikan string P.
 - b. Tambahkan string (P+C) ke dalam dictionary dan berikan nomor/kode berikutnya yang belum digunakan dalam dictionary untuk string tersebut.
 - c. $P = C$.
5. Lakukan pengecekan apakah masih ada karakter berikutnya dalam stream karakter. Jika ya, maka kembali ke langkah 2. Jika tidak, maka output kode yang menggantikan string P, lalu terminasi proses (stop).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada proses kompresi file citra menggunakan algoritma LZW ini bisa dilihat size awal dari file yang telah dipilih dan hasil dari pengkompresiannya. Terlihat pengujian dilakukan dengan cara menguji file image gambar 1 (satu) sampai file images gambar 4 (empat) yang format Tiff dari size original file tersebut, size setelah di kompresi dan rasio kompresinya.



Gambar 4. Perbedaan hasil kompresi

Dari gambar 4 dapat dilihat perbedaan dari file awal dan file setelah dikompresi dengan metode LZW. File check dengan awal size 478 KB telah menjadi lebih kecil ukuran filenya menjadi 116 KB ini berarti kompresi dengan program kompresi dengan menggunakan metode LZW berhasil.

Tabel 1. Pengujian Algoritma LZW

Nama	Size Original (Kb)	Size Terkompresi (Kb)	Rasio Kompresi
Gambar 1	478	116	75,73%
Gambar 2	256	22,1	91,37%
Gambar 3	15000	2000	86,67%
Gambar 4	8,41	2,40	71,46%

Dalam pengujian data dengan Metode LZW dilakukan pembacaan integer ke string dan ke byte kemudian frekuensi pixel dihitung dan diurutkan berdasarkan frekuensi pixel yang sering hingga yang paling jarang muncul di kamus LZW. Hasil uji kompresi berupa besar ukuran data asli yang telah terkompresi. Hasil pengujian kompresi dengan menggunakan metode LZW menunjukkan ratio pengujian memiliki range antara 71.46% untuk nilai terendah dan 91.37% untuk nilai tertinggi. Nilai ini cukup terutama dalam mengkompres file citra berukuran besar misalnya berukuran di atas 10 MB.

KESIMPULAN

Setelah dilakukan beberapa uji coba pada aplikasi kompresi ini maka didapatkan beberapa kesimpulan sebagai berikut. Setelah melakukan proses kompresi sebanyak 4 file images dengan citra digital berformat .TIFF pada aplikasi kompresi dengan metode LZW yang telah dibuat ini didapat semua file yang diuji memiliki size baru yang lebih kecil dari file aslinya. Setelah dilakukan uji rasio ketepatan didapatkan setiap file yang telah dikompresi memiliki rasio rata-rata diatas 70% sampai 90%.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. N. Alim, H. Yuana, and F. Febrinita, "Aplikasi Kompresi Citra dengan Menggunakan Algoritma Lempel Ziv Welch (LZW)," *J. Mhs. Tek. Inform.*, vol. 6, no. 2, pp. 684–695, 2022.
- [2] D. Cahayati, A. M. H. Pardede, and H. Khair, "Implementasi Algoritma Elias Gamma Kompresi Pada File Teks," vol. 6341, no. April, pp. 159–166, 2022.
- [3] M. Yanti, "Aplikasi Kompresi Citra Dengan Menerapkan Algoritma SPIHT (Set Partitioning In Hierarchical Trees)," *J. Glob. Technol. Comput.*, vol. 1, no. 1, pp. 20–28, 2021.
- [4] S. A. B. Siburian, R. K. Hondro, and ..., "Implementasi Algoritma Elias Omega Coding Untuk Kompresi File Teks Pada Aplikasi Media Pembelajaran Buku Sekolah Digital Untuk Pelajar," ... *Teknol. Inf. dan ...*, vol. 4, pp. 178–185, 2020, doi: 10.30865/komik.v4i1.2677.
- [5] D. W. Widodo, "Sistem Pendataan Presensi Mahasiswa Di Teknik Informatika Universitas Nusantara PGRI Kediri," *Nusant. Eng.*, vol. 3, no. 1, pp. 7–12, 2016, [Online]. Available: <https://ojs.unpkediri.ac.id/index.php/noe/article/view/242>.
- [6] D. Hutapea, "Implementasi Algoritma Kriptografi Rabin Dan Lempel-Ziv-Welch (Lzw) Dalam Pengamanan Dan Kompresi File Citra," *Nas. Teknol. Inf. dan Komputer*, vol. 5, no. 1, pp. 213–220, 2021, doi: 10.30865/komik.v5i1.3674.