

IMPLEMENTASI KOMPRESI DATA DENGAN MENGGUNAKAN METODE TRANSFORMASI BURROWS WHEELER

Hernawan Adi Wibowo¹, R. Rumani², Koredianto Usman³

¹Teknik Telekomunikasi, Fakultas Teknik Elektro, Universitas Telkom

Abstrak

Pada saat ini, semakin banyak sumber-sumber yang menyediakan layanan data informasi online yang dapat diakses di mana saja. Data yang utuh berukuran kecil sangat diperlukan, sehingga data tidak membebani media jaringan saat transfer dilakukan, waktu transfer data yang dibutuhkan akan menurun, hal ini berarti penurunan biaya, dan peningkatan efisiensi penyimpanan data elektronik. Suatu metode kompresi untuk menyusutkan ukuran file data dengan tetap mempertahankan keutuhan informasi yang hendak disampaikan (lossless) sangat diperlukan sebagai salah satu solusi alternatif masalah ini.

Dalam Tugas Akhir ini penulis akan membahas mengenai suatu metode transformasi yang dapat meningkatkan efektifitas teknik kompresi yang bernama Burrows-Wheeler Transformation. Metode tersebut akan dikombinasikan dengan algoritma kompresi Huffman, LZW dan RLE untuk mengetahui besar pengaruh transformasi ini dalam pengkompresian data dan kombinasi mana yang paling efektif dalam memampatkan berbagai jenis data.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa setiap jenis algoritma mempunyai karakteristik yang berbeda-beda dan cocok untuk digunakan pada jenis file tertentu. Algoritma kompresi LZW memiliki hasil rasio kompresi tertinggi untuk melakukan kompresi terhadap file TXT (Rata-rata rasio = 58,74%), file BMP (Rata-rata rasio = 57,08%), file HTML (Rata-rata rasio = 43,80%). Algoritma kompresi Huffman memiliki hasil kompresi terbaik ketika digunakan untuk melakukan kompresi terhadap file DOC (Rata-rata rasio = 67,68%), file JPG (Rata-rata rasio = 97,93%), file WAV (Rata-rata rasio = 87,77%), file MP3 (Rata-rata rasio = 99,22%), file AVI (Rata-rata rasio = 82,31%), file MPG (Ratarata rasio = 98,15%), file PDF (Rata-rata rasio = 97,49%), dan file EXE (Rata-rata rasio = 89,41%). Algoritma RLE memiliki hasil kompresi yang rata-rata lebih buruk dibandingkan algoritma LZW dan Huffman. Sedangkan BWT dapat meningkatkan rasio kompresi LZW rata-rata 97,22%, dan rasio kompresi RLE rata-rata 73,45%. Tetapi BWT tidak berpengaruh terhadap rasio kompresi algoritma Huffman. Kombinasi BWT dengan gabungan algoritma yang memiliki rasio kompresi tertinggi adalah BWT + RLE + Huffman dengan rasio kompresi rata-rata 39,34%.

Kata Kunci : Kata Kunci: Kompresi, Burrows-Wheeler, Algoritma Huffman, Algoritma LZW, Algoritma RLE

Telkom
University

Abstract

Nowadays, many sources provide online information data services that can be accessed everywhere. A whole small sized data is very needed, so the transferring process not load the media transfer, time reduction and improvement of electronic data storage efficiency. A compression method to reduce file size that constantly defend transferred whole information very needed as one of solution to solve this problem.

In This final project, the writer will study about a transformation method which can raise compression technique effectively named Burrows-Wheeler Transformation (BWT). In this research, this method will be combined with Huffman Compression Algorithm, LZW Compression Algorithm and RLE Compression Algorithm. Combining BWT method with these algorithms can make us know how deep this method influence into data compression and which combination effectively compress the data.

ceertain file. LZW compression algorithm effectively used for TXT file (Average Ratio=58,74%), BMP File (Average Ratio = 57,08%), HTML File (Average Ratio = 43,80%). Huffman compression algorithm effectively used for compression toward DOC File (Average Ratio =67,68%), JPG File (Average Ratio =97,93%), WAV File (Average Ratio =87,77%), MP3 file (Average Ratio =99,22%), MPG file (Average Ratio =98,15%), PDF file (Average Ratio =97,49%), and EXE file (Average Ratio =89,41%). RLE compression algorithm result the most bad compression. While BWT can increase LZW compression ratio average 97,22%, and RLE compression ratio kompresi average 73,45%. But, BWT does not has effect toward Huffman compression algoritm ratio.

Keywords : Key Words: Compression, Burrows-Wheeler Transformation, Huffman Algorithm, LZW Algorithm,



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pada zaman dengan perkembangan teknologi khususnya teknologi IT (*Information Technology*) yang pesat seperti sekarang ini, semakin banyak sumber-sumber yang menyediakan layanan data informasi *online* yang dapat diakses di mana saja. Jumlah pengguna layanan informasi ini semakin bertambah dari waktu ke waktu. Selain itu juga, adanya keterbatasan kapasitas media penyimpanan elektronik dari pihak penyedia layanan *online*, menimbulkan kebutuhan akan peningkatan media komunikasi dengan kapasitas transfer data yang memadai, dan media penyimpanan elektronik yang selalu terus bertambah kapasitasnya. Hal ini mulai menjadi suatu persoalan baru yang tidak dapat dihindari baik oleh pihak penyedia layanan maupun pihak pengguna layanan informasi.

Data informasi yang utuh namun memiliki ukuran yang kecil sangat diperlukan, sehingga data tidak membebani media jaringan saat transfer dilakukan, waktu transfer data yang dibutuhkan pun akan menurun, dan hal ini berarti penurunan biaya, dan peningkatan efisiensi penyimpanan data elektronik. Suatu metode kompresi untuk menyusutkan ukuran file data dengan tetap mempertahankan keutuhan informasi yang hendak disampaikan dalam hal ini bisa dikatakan sebagai kompresi *lossless* sangat diperlukan sebagai salah satu solusi alternatif masalah ini.

Tugas Akhir ini akan membahas mengenai suatu metode transformasi yang bernama *Burrows-Wheeler Transformation (BWT)*. Metode ini dapat meningkatkan efektifitas teknik kompresi yang sudah ada pada saat ini. Dalam tugas akhir ini, metode tersebut akan dikombinasikan dengan algoritma kompresi Aritmethic, Huffman, LZW dan RLE. Dengan mengkombinasikan metode *Burrows-Wheeler Transformation* dengan algoritma-algoritma tersebut, akan diketahui besar pengaruh transformasi ini dalam pengkompresian data dan kombinasi mana yang paling efektif dalam memampatkan berbagai jenis data.

1.2 Rumusan Masalah

Dalam penulisan Tugas akhir ini pembahasan terfokus pada metode *Burrows-Wheeler Transformation (BWT)* yang dapat meningkatkan efektifitas teknik kompresi data yang ada pada saat ini. Oleh karena itu, rumusan masalah yang terkait dengan hal diatas adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana konsep dasar algoritma kompresi Huffman, LZW dan RLE?
2. Algoritma kompresi apa yang paling sesuai digunakan untuk melakukan kompresi terhadap setiap jenis file?
3. Bagaimana pengaruh kombinasi BWT dengan algoritma kompresi Huffman, LZW dan RLE terhadap berbagai jenis file?

1.3 Batasan Masalah

Agar dalam pengerjaan tugas akhir ini didapatkan hasil yang optimal, maka masalah akan dibatasi sebagai berikut :

1. Menggunakan bahasa pemrograman JAVA dalam perancangan aplikasi.
2. Algoritma kompresi yang akan dibahas dalam tugas akhir ini hanya algoritma kompresi Huffman, LZW dan RLE
3. Tidak membahas karakteristik dari masing-masing jenis file.

1.4 Tujuan Penelitian

Penelitian pada tugas akhir ini bertujuan untuk :

1. Mengusulkan transformasi Burrows-Wheeler / BWT sebagai salah satu solusi yang dapat dipakai dalam teknik kompresi data.
2. Menganalisa hasil kompresi algoritma Huffman, LZW dan RLE terhadap berbagai jenis file.
3. Menganalisa pengaruh kombinasi transformasi Burrows-Wheeler dengan algoritma kompresi Huffman, LZW dan RLE dan gabungan algoritma-algoritma tersebut.
4. Menghasilkan sebuah aplikasi kompresi dengan menggunakan Transformasi Burrows-Wheeler.

1.5 Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam penyusunan Tugas Akhir ini adalah :

1. Studi Literatur

Literatur dalam hal ini baik berupa catatan, hasil penelitian dan sumber-sumber elektronik di internet.

2. Simulasi sistem

Melakukan simulasi kompresi dengan melakukan pengujian kompresi terhadap berbagai jenis file.

3. Analisa hasil simulasi

Analisa hasil simulasi berdasarkan hasil pengujian terhadap berbagai jenis file.

1.6 Sistematika Penulisan

Adapun sistematika penulisan Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut :

BAB I Pendahuluan

Uraian mengenai latar belakang masalah, rumusan masalah dan batasannya, tujuan penelitian, serta metode penelitian yang digunakan dalam tugas akhir ini.

BAB II Landasan Teori

Membahas aspek teoritis yang akan mendukung ke arah analisis tugas akhir yang dibuat.

BAB III Perancangan dan Simulasi

Berisi penjelasan mengenai perancangan aplikasi kompresi serta mensimulasikan hasil perancangan tersebut.

BAB IV Analisa Data Hasil Simulasi

Pada bab ini, dilakukan beberapa analisa terhadap hasil pengujian simulasi yang telah dilakukan.

BAB V Kesimpulan dan Saran

Berisi kesimpulan akhir dari analisa penelitian yang telah dilakukan pada penulisan tugas akhir ini dan saran untuk pengembangan lebih lanjut.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dari penelitian ini diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Algoritma kompresi LZW memiliki hasil kompresi terbaik ketika digunakan untuk melakukan kompresi terhadap file TXT (Rata-rata rasio = 58,74%), file BMP (Rata-rata rasio = 57,08%), file HTML (Rata-rata rasio = 43,80%)
2. Algoritma kompresi Huffman memiliki hasil kompresi terbaik ketika digunakan untuk melakukan kompresi terhadap file DOC (Rata-rata rasio = 67,68%), file JPG (Rata-rata rasio = 97,93%), file WAV (Rata-rata rasio = 87,77%), file MP3 (Rata-rata rasio = 99,22%), file AVI (Rata-rata rasio = 82,31%), file MPG (Rata-rata rasio = 98,15%), file PDF (Rata-rata rasio = 97,49%), dan file EXE (Rata-rata rasio = 89,41%)
3. Algoritma RLE memiliki hasil kompresi yang rata-rata lebih buruk dibandingkan algoritma LZW dan Huffman
4. Transformasi Burrows-Wheeler tidak memberi pengaruh terhadap rasio kompresi Algoritma Huffman
5. Transformasi Burrows-Wheeler dapat meningkatkan rasio kompresi rata-rata LZW dari 102,22% menjadi 99,38%
6. Transformasi Burrows-Wheeler dapat meningkatkan rasio kompresi rata-rata RLE dari 92,44% menjadi 73,45%
7. Kombinasi Transformasi Burrows-Wheeler dengan gabungan algoritma dengan rasio kompresi tertinggi yaitu BWT + RLE + Huffman dengan rasio kompresi rata-rata 39,34%.
8. Transformasi Burrows-Wheeler dapat diterapkan dalam proses pengkompresian data.

5.2 Saran

Beberapa hal yang disarankan untuk dilakukan untuk dilakukan lebih lanjut setelah penelitian tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Mengaplikasikan software kompresi ini kedalam perangkat mobile (HP/PDA)

2. Mengkombinasikan TRANSFORMASI BURROWS-WHEELER dengan software-software kompresi yang sudah ada, seperti 7zip atau winRar
3. Mengkombinasikan algoritma ini dengan algoritma *Move to Front*.



Daftar Pustaka

- [1] Burrows, M. and Wheeler, D.J. 1994. *A Block-sorting Lossless Data Compression Algorithm*. System Research Center, California
- [2] Gilbert, Held. 1991. *Data Compression, 3rd Edition*. John Willey & Sons Limited
- [3] Hadrian, Obbie. *Perbandingan Kinerja Berbagai Algoritma Kompresi Pada Berbagai Tipe File*. Jurnal. Institut Teknologi Bandung
- [4] Horowitz, Ellis. 1977. *Fundamentals Of Data Structures*. Pitman Publishing Limited. London
- [5] Lee, Richard C. and William M. Tepefhart. 1997. *UML and C++ A Practical Guide To Object Oriented Development*, Prentice Hall, New Jersey.
- [6] Nelson, Mark. 1996. *Data Compression with the Burrows-Wheeler Transform*. Dr. Dobb's Journal
- [7] Pu, Ida Mengyi. 2006. *Fundamental Data Compression*. Isevier. Great Britain
- [8] Salomon, David. 2007. *Data Compression: The Complete Reference, 4th Edition*. Springer. London
- [9] University of Canterbury. *The Canterbury Corpus*. <http://corpus.canterbury.ac.nz>
- [10] Wirth, Niklaus. 1997. *Algoritma + Struktur Data = Program*; diterjemahkan oleh P. Insap Santosa, ANDI, Yogyakarta,

Telkom
University