

# **Analisa dan Implementasi Kompresi File Wave Dengan Menggunakan Metode Huffman**

## ***Wave File Compression Analysis And Implementation Using The Huffman Method***

*Edward Robinson Siagian<sup>1</sup>, Sony Bahagia Sinaga<sup>2</sup>*

*Universitas Budidarma Medan, Jl. Sisingamarangaraja, Medan, Sumatera Utara, Indonesia<sup>1,2</sup>*

*Email : [Edwardrobin129@gmail.com](mailto:Edwardrobin129@gmail.com)<sup>1</sup>, [ikorasaki222@gmail.com](mailto:ikorasaki222@gmail.com)<sup>2</sup>*

### **ABSTRAK**

Salah satu format file audio yang paling banyak digunakan di sistem operasi Windows adalah format Wave (\*.WAV). Format ini banyak digunakan untuk keperluan game dan multimedia. Gelombang sebenarnya adalah format RAW di mana sinyal audio direkam secara langsung dan dikuantisasi menjadi data digital. Format dasar file ini tidak mendukung kompresi secara default dan disebut PCM (Pulse Code Modulation). Saat merekam lagu kualitas CD audio pada sampling rate 44,1 kHz, 16 bit per sampel, 2 saluran (stereo), total kapasitas disk yang diperlukan untuk menyimpan data audio per detik adalah 176.400 byte, jadi 1 Dibutuhkan 10.584MB dalam 1 menit. Jika waktu pemutaran rata-rata sebuah lagu adalah 5 menit, diperlukan ruang disk sebesar 50MB atau lebih untuk menyimpan data audio lagu tersebut. Tentu saja, ini adalah pemborosan besar media penyimpanan seperti hard drive, tetapi hard drive berkapasitas tinggi sekarang tersedia.

**Kata Kunci :** *Kompresi, Wave, Huffman*

### **ABTRACT**

*One of the most widely used audio file formats in the Windows operating system is the Wave format (\*.WAV). This format is widely used for gaming and multimedia purposes. Waveform is actually a RAW format where the audio signal is recorded directly and quantized into digital data. This basic file format does not support compression by default and is called PCM (Pulse Code Modulation). When recording an audio CD quality song at a sampling rate of 44.1 kHz, 16 bits per sample, 2 channels (stereo), the total disk capacity required to store audio data per second is 176,400 bytes, so 1 It takes 10,584MB in 1 minute. If the average playback time of a song is 5 minutes, 50MB or more of disk space is required to store the song's audio data. Of course, this is a huge waste of storage media like hard drives, but high capacity hard drives are now available.*

**Keywords:** *Compression, Wave, Huffman*

## **1. PENDAHULUAN**

Suara yang kita dengar setiap hari adalah gelombang analog. Gelombang ini disebabkan oleh tekanan udara di sekitar kita dan dapat didengar dengan bantuan gendang telinga. Gendang telinga ini bergetar, dan getaran ini ditransmisikan dan diubah menjadi informasi suara, yang kemudian ditransmisikan ke otak untuk mendengar suara. Suara yang kita hasilkan saat kita berbicara adalah tekanan suara yang dihasilkan oleh pita suara. Pita suara ini bergetar, yang mengubah tekanan udara dan memungkinkan Anda mengeluarkan suara. Komputer hanya dapat mengenali sinyal digital. Bentuk digital yang dimaksud adalah tegangan, yang diubah menjadi angka "0" dan "1", juga dikenal sebagai "bit". Tegangan ini mendekati sekitar 5 volt untuk angka "1" dan mendekati 0 volt untuk angka "0". Kecepatan

komputasi komputer memungkinkan komputer untuk mengenali angka "0" dan "1" dalam kumpulan bit dan mengubah kumpulan bit menjadi informasi berharga.

Bagaimana Anda mengintegrasikan suara analog itu sehingga dapat dioperasikan dengan elektronik yang ada? Alat yang Anda butuhkan untuk ini adalah konverter. Dalam hal ini, transduser adalah istilah yang digunakan untuk menggambarkan perangkat yang dapat mengubah tekanan udara (yang dapat didengar sebagai suara) menjadi tegangan yang dapat dipahami oleh perangkat elektronik, dan sebaliknya. Contoh transduser adalah mikrofon dan speaker. Mikrofon dapat mengubah tekanan barometrik menjadi tegangan, sedangkan speaker dapat melakukan sebaliknya.

Tegangan tersebut diolah menjadi sinyal digital oleh kartu suara. Saat merekam audio atau musik di komputer, kartu suara mengubah suara (dari mikrofon atau stereo) menjadi data digital, dan ketika audio diputar, kartu suara mengubah data digital menjadi suara yang kita dengar (melalui speaker), dalam hal ini gelombang analog. Proses perubahan gelombang suara menjadi data digital disebut konversi analog-ke-digital (ADC), dan sebaliknya, proses perubahan data digital menjadi gelombang suara disebut konversi digital-ke-analog (DAC).

Saat mentransfer data, ukuran file yang kecil akan mengurangi waktu transfer. Dalam beberapa kasus, seseorang ingin meneruskan datanya ke teman, tetapi ukuran file datanya, misalnya, 1,6 MB. Jika dia ingin menyimpannya di disk baru yang dia berikan kepada teman, file tersebut tidak akan muat. Oleh karena itu, Anda bisa mengompres terlebih dahulu file tersebut sebelum disalin agar lebih kecil dari ukuran aslinya dan muat di floppy disk. File adalah data digital dalam format representasi bit "0" dan "1". Loop data atau redundansi sering terjadi pada file [1].

Semua metode kompresi memampatkan data berulang. Seperti diketahui, jenis-jenis algoritma kompresi dibagi menjadi kompresi lossless dan kompresi lossy. Dengan kompresi lossy, data hilang, tetapi tidak begitu banyak setelah data dikompresi. Contoh standar penggunaan jenis kompresi lossy ini adalah JPEG (Joint Picture Experts Group) untuk gambar standar atau gambar diam, MPEG (Motion Picture Experts Group) untuk video audio seperti CD video, dan MP3 untuk audio.(MPEG-1 Layer 3). Jika Anda menggunakan kompresi lossy untuk mengompresi data, hasilnya tidak akan sama persis dengan data aslinya. Tidak seperti kompresi lossy, kompresi lossless tidak kehilangan data setelah proses kompresi dan memungkinkan Anda untuk mengembalikan data seperti sebelumnya. Contoh standar penggunaan jenis ini adalah Gzip, Unix Compress, WinZip, GIF (Graphic Interchange Format) untuk gambar diam, dan kode Morse [2].

Algoritma kompresi Huffman, juga dikenal sebagai pengkodean Huffman, adalah algoritma yang digunakan untuk mengompresi file. Teknik kompresi ini menggunakan kode kecil sebagai pengganti karakter yang umum digunakan dan kode panjang sebagai pengganti karakter yang jarang digunakan. Kode dalam hal ini adalah urutan bit dengan nilai "0" dan "1" yang secara unik mewakili sebuah karakter. Ide dasar dari Huffman coding adalah menemukan codeword terpendek di blok input dengan probabilitas tertinggi dan codeword terpanjang dengan probabilitas terendah. Konsep ini mirip dengan kode Morse. File adalah kumpulan karakter. Dalam file tertentu, satu karakter digunakan lebih sering daripada yang lain. Jumlah bit yang diperlukan untuk mewakili setiap karakter tergantung pada jumlah karakter yang diwakili. Dua karakter dapat direpresentasikan dengan menggunakan satu bit. Misalnya, 0 adalah karakter pertama dan 1 adalah karakter kedua. Dengan menggunakan 2 bit, dapat mewakili 2<sup>2</sup> atau 4 karakter [3].

## 2. METODE PENELITIAN

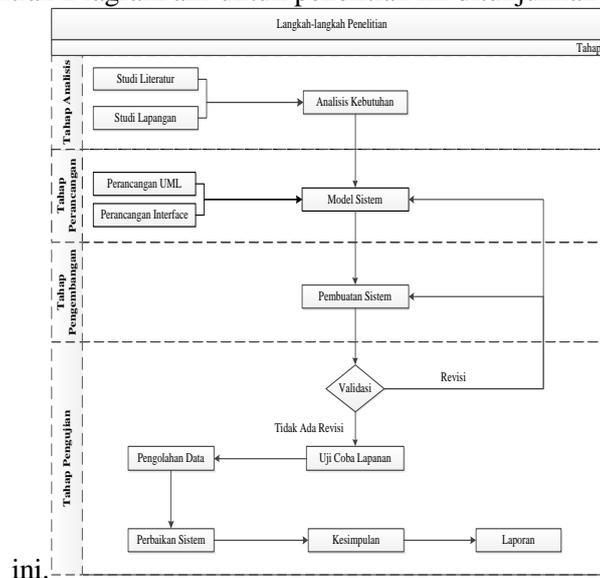
Pada tahap ini dilakukan dengan mempelajari teori-teori dasar yang mendukung penelitian dan menemukan serta mengumpulkan data-data yang diperlukan. Untuk mengumpulkan data yang diperlukan, penulis menggunakan teknik sebagai berikut:

Survey lapangan

1. Pengamatan langsung (Observasi)
2. Perpustakaan Penelitian (Library Research)

Dalam metode ini, penulis mengutip dari sebuah risalah yang dikutip secara teoritis, yaitu beberapa bacaan yang berkaitan dengan praktik jurnal. Metode penelitian yang digunakan saat melakukan kompresi file gelombang menggunakan metode Huffman antara lain:

Bagan alur penelitian Diagram alir untuk penelitian ini ditunjukkan pada Gambar 1 di bawah



Gambar 1. Bagan alur penelitian

Keterangan :

#### 1. Tahap Analisis

Pada fase ini, Anda melakukan proses analisis kebutuhan untuk merancang dan membangun sistem Anda sehingga perangkat lunak Anda memahami kebutuhan Anda berdasarkan tinjauan literatur dan penelitian lapangan. Fase ini juga menganalisis kebutuhan perangkat lunak dan perangkat keras dari sistem yang Anda rancang. Pada fase ini, spesifikasi kebutuhan perangkat lunak dan perangkat keras perlu didokumentasikan. Spesifikasi persyaratan perangkat lunak harus mencakup deskripsi lingkungan. Adapun spesifikasi kebutuhan sistem yang akan dibangun adalah sebagai berikut.

##### a. Spesifikasi perangkat keras yang dibutuhkan adalah:

- 1) *Laptop/PC*
- 2) *Ram 2 GB*
- 3) *Hardisk 200 GB*
- 4) *Dual Core*

##### b. Spesifikasi perangkat Lunak yang dibutuhkan adalah

- 1) *Sistem operasi Windows 8.1*
- 2) *Visual Basic 2008*
- 3) *Procesor Core I3*

Tahap analisis kebutuhan terdiri dari :

##### a. Studi Literatur

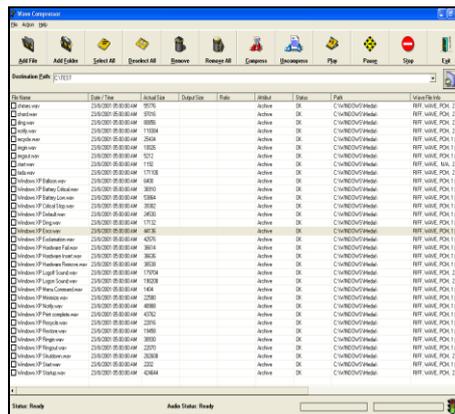
Studi Literatur Mengidentifikasi masalah, rumusan masalah, tujuan dan minat penelitian melalui pengumpulan sumber dan hasil penelitian yang dapat dijadikan bahan penelitian sastra dari jurnal akademik, dan observasi penelitian.

#### 2. Tahap Perancangan

Tahap perancangan merupakan tahap permodelan dari sistem yang akan dibangun. Pemodelan Sistem merupakan suatu bentuk penyederhanaan dari sebuah elemen dan komponen yang sangat kompleks untuk memudahkan pemahaman dari informasi yang dibutuhkan. Tahap perancangan ini terdiri atas :

##### a. Perancangan UML



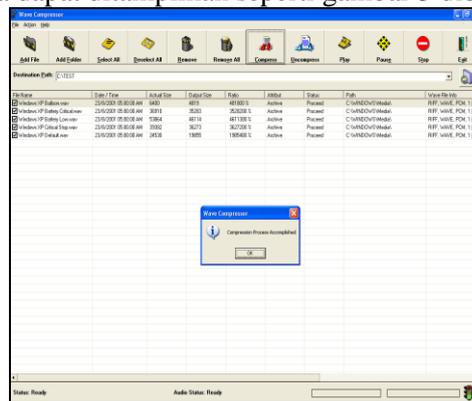


File Name	Date Time	Actual Size	Output Size	Size	Author	Status	Path	Update Info
file.wav	2020/07/08 08:04:00	9576			Active	OK	C:\WINDOWS\Media	RF1 Wave PCM 16bit
file.wav	2020/07/08 08:04:00	9795			Active	OK	C:\WINDOWS\Media	RF1 Wave PCM 16bit
file.wav	2020/07/08 08:04:00	9985			Active	OK	C:\WINDOWS\Media	RF1 Wave PCM 16bit
file.wav	2020/07/08 08:04:00	11004			Active	OK	C:\WINDOWS\Media	RF1 Wave PCM 16bit
file.wav	2020/07/08 08:04:00	2064			Active	OK	C:\WINDOWS\Media	RF1 Wave PCM 16bit
file.wav	2020/07/08 08:04:00	1825			Active	OK	C:\WINDOWS\Media	RF1 Wave PCM 16bit
file.wav	2020/07/08 08:04:00	1511			Active	OK	C:\WINDOWS\Media	RF1 Wave PCM 16bit
file.wav	2020/07/08 08:04:00	1112			Active	OK	C:\WINDOWS\Media	RF1 Wave PCM 16bit
file.wav	2020/07/08 08:04:00	17102			Active	OK	C:\WINDOWS\Media	RF1 Wave PCM 16bit
file.wav	2020/07/08 08:04:00	687			Active	OK	C:\WINDOWS\Media	RF1 Wave PCM 16bit
file.wav	2020/07/08 08:04:00	3910			Active	OK	C:\WINDOWS\Media	RF1 Wave PCM 16bit
file.wav	2020/07/08 08:04:00	5384			Active	OK	C:\WINDOWS\Media	RF1 Wave PCM 16bit
file.wav	2020/07/08 08:04:00	2982			Active	OK	C:\WINDOWS\Media	RF1 Wave PCM 16bit
file.wav	2020/07/08 08:04:00	2630			Active	OK	C:\WINDOWS\Media	RF1 Wave PCM 16bit
file.wav	2020/07/08 08:04:00	17112			Active	OK	C:\WINDOWS\Media	RF1 Wave PCM 16bit
file.wav	2020/07/08 08:04:00	4876			Active	OK	C:\WINDOWS\Media	RF1 Wave PCM 16bit
file.wav	2020/07/08 08:04:00	4375			Active	OK	C:\WINDOWS\Media	RF1 Wave PCM 16bit
file.wav	2020/07/08 08:04:00	3614			Active	OK	C:\WINDOWS\Media	RF1 Wave PCM 16bit
file.wav	2020/07/08 08:04:00	3626			Active	OK	C:\WINDOWS\Media	RF1 Wave PCM 16bit
file.wav	2020/07/08 08:04:00	3638			Active	OK	C:\WINDOWS\Media	RF1 Wave PCM 16bit
file.wav	2020/07/08 08:04:00	17074			Active	OK	C:\WINDOWS\Media	RF1 Wave PCM 16bit
file.wav	2020/07/08 08:04:00	19308			Active	OK	C:\WINDOWS\Media	RF1 Wave PCM 16bit
file.wav	2020/07/08 08:04:00	1424			Active	OK	C:\WINDOWS\Media	RF1 Wave PCM 16bit
file.wav	2020/07/08 08:04:00	2280			Active	OK	C:\WINDOWS\Media	RF1 Wave PCM 16bit
file.wav	2020/07/08 08:04:00	4880			Active	OK	C:\WINDOWS\Media	RF1 Wave PCM 16bit
file.wav	2020/07/08 08:04:00	4252			Active	OK	C:\WINDOWS\Media	RF1 Wave PCM 16bit
file.wav	2020/07/08 08:04:00	2295			Active	OK	C:\WINDOWS\Media	RF1 Wave PCM 16bit
file.wav	2020/07/08 08:04:00	1960			Active	OK	C:\WINDOWS\Media	RF1 Wave PCM 16bit
file.wav	2020/07/08 08:04:00	2030			Active	OK	C:\WINDOWS\Media	RF1 Wave PCM 16bit
file.wav	2020/07/08 08:04:00	2251			Active	OK	C:\WINDOWS\Media	RF1 Wave PCM 16bit
file.wav	2020/07/08 08:04:00	2038			Active	OK	C:\WINDOWS\Media	RF1 Wave PCM 16bit
file.wav	2020/07/08 08:04:00	2287			Active	OK	C:\WINDOWS\Media	RF1 Wave PCM 16bit
file.wav	2020/07/08 08:04:00	4244			Active	OK	C:\WINDOWS\Media	RF1 Wave PCM 16bit

Gambar 3. List File Wave

### 3. Tampilan Proses Kompresi

Untuk proses kompresi maka dapat ditampilkan seperti gambar 3 dibawah ini.



Gambar 4. Proses Kompresi

## 4. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan selama membuat aplikasi ini, maka dapat ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Reduksi ukuran *file* yang diperoleh dengan algoritma Huffman ini berkisar dari *range* 20% hingga 40%. Jadi dapat dikatakan dengan rasio kompresi ini algoritma Huffman sudah dikatakan baik dalam hal mengkompresi *file* khususnya *file Wave*.
2. Tingkat kompresi dipengaruhi oleh banyaknya nada yang sama dalam *file Wave*.
3. Kecepatan proses tidak bergantung pada data yang diproses tetapi berbanding lurus dengan ukuran *file Wave*, artinya semakin besar ukuran *file Wave* yang diproses maka semakin lama waktu prosesnya.
4. Proses dekompresi lebih cepat dilakukan dibandingkan dengan proses kompresi karena pada proses dekompresi tidak dilakukan lagi proses pembentukan pohon Huffman dari data melainkan hanya langsung membaca dari tabel *code* pohon Huffman yang disimpan pada *file* sewaktu proses kompresi.
5. *File Wave* yang telah dikompresi bila dilakukan proses kompresi sekali lagi maka ukuran *file* akan bertambah besar sedikit karena algoritma Huffman merupakan *optimal compression* jadi *file* yang dilakukan kompresi sebanyak dua kali maka proses terakhir tidak akan mereduksi ukuran *file* lagi. Terjadi penambahan *byte* pada proses kompresi kedua kalinya karena program menyimpan struktur pohon Huffman dari hasil kompresi pertama.
6. *File Wave* yang telah dikompresi tersebut hanya dapat dimainkan dari program ini.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Basalamah, Affah, Teknologi Multimedia MP3, PT. Elex Media Komputindo, Jakarta, 2001
- [2] Hadi R, Pemrograman Windows API dengan Microsoft Visual Basic, PT. Elex Media Komputindo, Jakarta, 2001.
- [3] Halvorson M, Microsoft Visual Basic 6.0 Professional, Step by Step, PT. Elex Media Komputindo, Jakarta, 2000.
- [4] Microsoft Developer Network (MSDN) Library Visual Studio 6.0, Microsoft Corporation, 1998.
- [5] Shannon, C. E., A Mathematical Theory of Communication, The Bell System Technical Journal, Vol. 27, pp. 379 – 423, 623 – 656, July, October, 1948.
- [6] [http://www.replaygain.hydrogenaudio.org/file\\_format\\_wav.html](http://www.replaygain.hydrogenaudio.org/file_format_wav.html), 2022



©2022. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License.