

## IMPLEMENTASI TEKNIK AUDIO KOMPRESI DAN AUDIO PLAYER BERBASIS ALGORITMA BASIC SARWA

Satrio Kumoro Atmojo<sup>1</sup>, Iwan Iwut Tritoasmoro<sup>2</sup>, Rita Magdalena<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Teknik Telekomunikasi, Fakultas Teknik Elektro, Universitas Telkom

---

### Abstrak

Dalam Tugas Akhir ini dibuat suatu realisasi berupa compressor dan decompressor dari suatu teknik kompresi audio baru yaitu Basic SaRwa Compression (sample-reduced wave compression). Compressor dan decompressor dibuat dengan menggunakan software Visual Basic 2005.

Compressor akan mengkompresi file audio dengan ekstensi WAV menjadi file baru dengan ekstensi SAR (\*.SAR). Decompressor berfungsi untuk mengkodekan kembali file SAR menjadi Ready-To-Play File, dengan kata lain decompressor berfungsi sebagai audio player yang dapat memainkan file audio dengan format SAR.

File WAV yang dikompresi dibatasi, yaitu file dengan bit kuantisasi 8 bit dan jumlah kanal 1 (mono). Setelah data audio yang ada pada file WAV dikompresi, data terkompresi tersebut disimpan sebagai file dengan tipe SAR. Untuk memainkan lagu dengan tipe file SAR, data terkompresi harus didekompresi terlebih dahulu. Data terdekomposisi ini berupa raw data yang harus diformat kembali menjadi file WAV agar dikenali oleh sistem. Selanjutnya data audio dapat dimainkan.

Dari pengujian sistem yang dilakukan, diketahui bahwa rasio kompresi dari sistem sesuai dengan rasio terkompresi yang ada pada rumus yaitu 62,5%. Semakin tinggi frekuensi sampling dari data masukan encoder, maka semakin baik pula kualitas suara dari keluaran decoder, ini menunjukkan bahwa proses dekomposisi bekerja optimal pada data dengan frekuensi sampling tinggi. Nilai MOS untuk file SAR adalah 4,1, ini berarti SaRwa Codec memiliki performa yang cukup baik dan dapat diaplikasikan sehari-hari.

**Kata Kunci :** kompresi audio, lossy compression, Basic SaRwa compression, tipe file SAR,

---

### Abstract

In this Final Task was realized a compressor and decompressor which apply a new compression algorithm named Basic SaRwa Compression (sample-reduced wave). The compressor and decompressor were built using Visual Basic 2005 software. The compressor is used to compress an audio file from WAV. The compressed file will saved as new file with SAR extension (\*.SAR). The decompressor is used to decompress the audio file of SAR to Ready-To- Play and play it. It means, the decompressor not just decompressing but playing data too right after the decompression process is finish. We can say that the decompressor is a SAR player too.

WAV file as the input of system is limited with 8 bit of bits per sample and mono channel. Right after the process of compressing the audio file is done then the compressed file will saved as a SAR file. To play the SAR file, it needs to decompress the audio data in SAR file first. The decompressed data is a raw data. It has to formatted back to WAV file so the system able to recognizes it. So then, the audio data can be played.

The test result shows that the compression ratio of the system is match with the compression ratio from theory. The value of ratio compression is 62.5 %. The more value of the frequency sampling, the quality of sound from output decoder is getting better too. It means that the decompression process is optimal for the audio file with high frequency sampling. MOS(Mean Opinion Score) audible SAR file is 4.1, it means that the SaRwa Codec has a good performance and applicable in day life.

**Keywords :** audio compression, lossy compression, Basic SaRwa compression, SAR file type,

---

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Teknologi digital sudah hampir merambah seluruh aspek dalam kehidupan sehari-hari, termasuk juga dalam hal musik. Dengan adanya teknologi seperti (Pulse Code Modulation), memungkinkan kita untuk merubah sinyal suara yang bersifat analog menjadi digital. Perubahan ini membawa dampak besar dalam industri musik. Kita tidak lagi membutuhkan piringan hitam berukuran besar atau kaset pita dengan kemampuan menyimpan dan fleksibilitas yang sangat terbatas. Dalam bentuk digital, puluhan bahkan ribuan data atau *track* musik dapat disimpan di dalam komputer, *flashdisk*, atau perangkat multimedia lain. Tetapi yang menjadi kendala adalah bahwa ukuran dari *file* musik tersebut terlalu besar, sehingga mengkonsumsi banyak memori dalam komputer atau perangkat lain dan juga membutuhkan waktu yang lama untuk proses transfer ke perangkat lain. Tetapi dengan segala kelebihan yang ada pada teknologi digital, hal tersebut dapat diatasi. Karena sinyal digital mudah diolah, maka memungkinkan untuk dilakukan proses kompresi.

Kompresi adalah teknik untuk memperkecil ukuran suatu data (atau *file*) dengan cara mengaplikasikan suatu algoritma *encoding*. Kompresi penting untuk keperluan penyimpanan dan pengiriman data. Dengan memperkecil ukuran suatu data (atau *file*) kita dapat menyimpan lebih banyak data dibandingkan dengan menyimpan *file* asli. Selain itu, *file* dengan ukuran yang lebih kecil membutuhkan waktu yang lebih singkat dalam proses pemindahannya dari satu komputer ke komputer yang lain (baik melalui LAN, WAN, dan lain sebagainya), atau dari suatu perangkat ke perangkat yang lain. Output dari kompresi disebut data (atau *file*) terkompresi.

Dekompresi adalah kebalikan dari kompresi. Dekompresi digunakan untuk mendapatkan kembali data asli (*source data*) dengan mengaplikasikan suatu algoritma *decoding*. Karena kompresi hanya digunakan untuk kepentingan penyimpanan dan pengiriman data, maka untuk menggunakan kembali data yang

telah dikompresi tersebut dibutuhkan proses dekompresi. Output dari proses dekompresi disebut data terdekompresi.

Ada dua jenis kompresi, yang pertama adalah *lossless compression*, yaitu teknik kompresi yang mengganti karakter yang berulang-ulang dengan suatu pola tertentu sehingga ukuran *file* menjadi lebih kecil. Kompresi jenis ini tidak menghilangkan informasi-informasi pada *file* asli sehingga cocok diterapkan untuk *file* dokumen. Teknik kompresi yang kedua adalah *lossy compression*, yaitu teknik kompresi yang menghilangkan beberapa informasi yang dianggap tidak perlu. Data yang dihilangkan biasanya data yang kurang diperhatikan atau di luar jangkauan indera manusia sehingga tidak akan terlalu berpengaruh terhadap seseorang yang berinteraksi dengan *file* tersebut. Teknik kompresi ini cocok untuk *file* citra, video, dan audio.

Untuk kompresi audio, telah dikenal berbagai macam teknik kompresi dengan format audio masing-masing seperti MP3, WMA, RM (Real Media), AAC, dan Ogg Vorbis. Dalam Tugas akhir ini akan dibuat suatu realisasi berupa *encoder* yang akan mengkompresi data pada *file* audio dengan tipe *file* WAV. Data terkompresi ini nanti akan disimpan ke dalam format *file* audio baru dengan tipe SAR. Untuk menggunakan atau mendengarkan kembali data yang telah terkompresi, akan direalisasikan juga sebuah *decoder* yang akan merekonstruksi data yang telah dikompres. Proses kompresi menggunakan algoritma kompresi audio baru yaitu SaRWa Compression (sample-reduced wave compression), khususnya Basic SaRWa Compression. *Software* untuk *encoder* dan *decoder* akan dibuat menggunakan Visual Studio 2005 dengan bahasa pemrograman Visual Basic.

## 1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan penyusunan Tugas Akhir ini adalah :

1. Realisasi dari suatu teknik kompresi baru yaitu SaRWa Compression.
2. Realisasi tersebut berupa CODEC (COmpressor-DECompressor). *Compressoor* akan menghasilkan tipe *file* audio baru dengan ekstensi SAR (\*.SAR). *Decompressor* akan merekonstruksi kembali tipe *file* SAR menjadi *Ready-To-Play File* dan langsung memainkan *file* audio tersebut atau dengan

---

Implementasi Teknik Audio Kompresi dan Audio Player Berbasis Algoritma Basic SaRWa

kata lain *decompressor* akan sekaligus berfungsi sebagai audio *player* yang dapat memainkan *file* audio dengan tipe *file* SAR.

### 1.3 Perumusan Masalah

Permasalahan yang menjadi obyek penelitian penulis pada Tugas Akhir ini adalah:

1. Bagaimana merealisasikan suatu *encoder* atau *compressor* yang dapat menerapkan algoritma kompresi Basic SaRWa secara sempurna terhadap suatu *file* lagu dengan tipe *file* WAV dan format audio PCM.
2. Bagaimana merealisasikan suatu *decoder* atau *decompressor* untuk merekonstruksi data terkompresi pada tipe *file* SAR dan menjadikannya *Ready-To-Play File* untuk kemudian dimainkan.
3. Apakah ukuran rasio kompresi sesuai dengan hasil perhitungan teori.
4. Bagaimana performansi suara dari output *decoder* atau *decompressor* dibandingkan terhadap performansi suara dari *file* asli (*original file*).

### 1.4 Batasan Masalah

Beberapa hal yang dibatasi dalam Tugas Akhir ini adalah :

1. File audio yang dikompresi adalah *file* WAV dengan format audio PCM (Pulse Code Modulation).
2. Bit kuantisasi atau *depth* dari data yang akan dikompresi adalah 8 bit
3. Kanal audio dari data yang akan dikompresi berjumlah satu kanal atau mono.
4. Frekuensi sampling dari data yang akan dikompresi yaitu :
  - 11025 Hz
  - 16000 Hz
  - 22050 Hz
  - 32000 Hz
  - 44100 Hz
5. CODEC dibuat dengan *software* Visual Studio 2005 menggunakan bahasa pemrograman Visual Basic.

### 1.5 Metodologi Implementasi

1. Studi Literatur : mengumpulkan referensi dari berbagai literatur.
2. Observasi : berdiskusi dengan dosen pembimbing dan pihak lain yang berkompeten dalam kasus ini.
3. Perancangan dan implementasi : proses perancangan diagram blok, CODEC, konten audio *player*, dan perancangan struktur *file* hasil kompresi (\*.SAR).
4. Pengujian dan analisis : pengujian dilakukan terhadap beberapa file WAV (sebanyak mungkin) dengan frekuensi sampling yang berbeda-beda tetapi dengan bit kuantisasi dan jumlah kanal yang sama yaitu secara berurutan adalah 8 bit dan mono, *encoder* dan *decoder* harus dapat melakukan kompresi dan regenerasi atau rekonstruksi yang optimum untuk semua *file* yang diujikan, serta menganalisa parameter-parameter lain yang mungkin berpengaruh terhadap kompresi.

### 1.6 Hipotesa

Diharapkan rasio kompresi dari output *compressor* memiliki ukuran yang sesuai dengan perhitungan teori yaitu :

$$\Gamma = \frac{N_{\text{bit}} + 2}{2N_{\text{bit}}} \times 100\%$$

Karena semua data yang akan diujicoba memiliki bit kuantisasi,  $N_{\text{bit}} = 8$  bit, maka rasio kompresi yang diharapkan adalah sebesar,  $\Gamma = 62,5 \%$

### 1.7 Sistematika Penulisan

Penyusunan Tugas Akhir ini direncanakan berisi 5 bab sebagai berikut :

BAB I : PENDAHULUAN

Memuat tentang latar belakang, tujuan penelitian, perumusan masalah, batasan masalah, metodologi implementasi, hipotesa, serta sistematika penulisan.

---

BAB II : DASAR TEORI

Pada bab ini akan dipaparkan berbagai dasar teori yang mendukung dan mendasari penulisan Tugas Akhir ini.

BAB III : PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI SISTEM

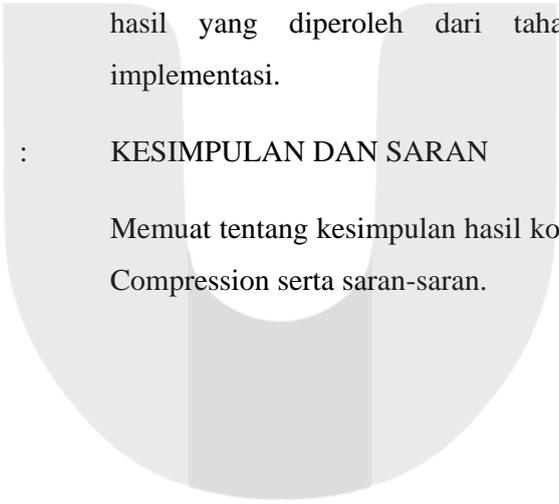
Memuat tentang pemodelan sistem serta implementasi secara keseluruhan, meliputi model sistem SaRWa Compression, perancangan struktur dari tipe *file* SAR, serta implementasi *encoder* dan *decoder*.

BAB III : PENGUJIAN DAN ANALISIS SISTEM

Pada bab ini akan dilakukan pengujian sistem dan analisis hasil yang diperoleh dari tahap perancangan dan implementasi.

BAB V : KESIMPULAN DAN SARAN

Memuat tentang kesimpulan hasil kompresi dengan SaRWa Compression serta saran-saran.



Telkom  
University

## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1 Kesimpulan

Dari pengujian dan analisis sistem yang telah dilakukan terhadap proses kompresi dan dekompresi menggunakan algoritma Basic SaRWa didapat kesimpulan.

1. Algoritma kompresi Basic SaRWa Compression dapat benar-benar diaplikasikan untuk *file* lagu penuh. Basic SaRWa Compression bekerja optimal baik pada saat kompresi maupun dekompresi.
2. Rasio kompresi Basic SaRWa pada realisasi sesuai dengan rasio kompresi yang ada pada rumus yaitu sebesar 62,5%. Walaupun terjadi penyimpangan rasio kompresi dari yang seharusnya 62,5%. Penyimpangan rasio kompresi adalah terbesar 0,00010312 %. Dengan penyimpangan rasio kompresi sebesar itu tidak akan memberikan pengaruh yang berarti. Dari hasil tersebut, disimpulkan bahwa sistem dapat melakukan kompresi secara optimal untuk beragam ukuran data yang diujikan.
3. Lama waktu yang dibutuhkan untuk melakukan kompresi dan dekompresi berbeda-beda untuk *file* yang sama. Kompresi membutuhkan waktu yang lebih lama dibandingkan dengan dekompresi. Selain itu, untuk data dengan ukuran yang lebih besar membutuhkan waktu yang lebih lama pula baik untuk kompresi maupun dekompresi. Rata-rata laju kompresi Basic SaRWa Compression adalah 131.807 Byte per detik. Sedangkan rata-rata laju dekompresi adalah 343.111 Byte per detik.
4. Rata-rata nilai MOS berbeda-beda untuk tiap-tiap frekuensi sampling. Rata-rata MOS terburuk adalah pada frekuensi sampling 11025 Hz

yaitu 3,47. Rata-rata MOS terbaik adalah pada frekuensi sampling 44100 HZ yaitu 4,63. Hal ini sekaligus menunjukkan bahwa semakin tinggi frekuensi sampling maka semakin baik pula kualitas output *decoder*.

## 5.2 Saran

1. Supaya lebih baik, selain 8 bit dibuat juga sistem yang bisa melakukan proses *file* WAV dengan bit kuantisasi 16. Selain itu juga dibuat sistem yang bisa melakukan proses terhadap kanal stereo.
2. Selain Basic SaRWa Compression juga diimplementasikan algoritma SaRWa Compression yang lainnya seperti Triplet SaRWa, Double Folded SaRWa, dan lainnya.
3. Sebaiknya dilakukan tindak lanjut yang serius mengenai penelitian serta implementasi serta pengembangan dari semua tipe SaRWa Compression dengan membentuk tim khusus.



Telkom  
University

## DAFTAR PUSTAKA

- [1]. DeFatta David J, et al, 1988, *DIGITAL SIGNAL PROCESSING: A System Design Approach*, Singapore, John Wiley & Sons.
- [2]. Fandhy Bayu R, 2006, *Format Audio (\*.SAR) Dengan Teknik Kompresi SaRWa Compression*, Bandung : Tugas Akhir S1 Teknik Elektro STTTelkom.
- [3]. Proakis John G, Manolakis Dimitris G, 1995, *DIGITAL SIGNAL PROCESSING : Principles, Algorithms, and Applications 3e*, New Jersey, Prentice Hall Inc.
- [4]. Downsampling, internet : <http://en.wikipedia.org/wiki/Downsampling>, di-download pada 30 Maret 2008
- [5]. Continuous Signal, internet : [http://en.wikipedia.org/wiki/Continuous\\_Signal](http://en.wikipedia.org/wiki/Continuous_Signal), di-download pada 11 September 2009
- [6]. Discrete Signal, internet : [http://en.wikipedia.org/wiki/Discrete\\_Signal](http://en.wikipedia.org/wiki/Discrete_Signal), di-download pada 11 September 2009
- [7]. Compression and Decompression of Files using Visual Basic 2005 : <http://www.ASPAlliance.com>, di-download pada 30 Maret 2008.
- [8]. Pulse Code Modulation, internet : [http://en.wikipedia.org/wiki/Pulse\\_Code\\_Modulation](http://en.wikipedia.org/wiki/Pulse_Code_Modulation), di-download pada 30 Maret 2009
- [9]. Sampling (signal processing), internet:  
[http://en.wikipedia.org/wiki/Sampling\\_\(Signal\\_Processing\)](http://en.wikipedia.org/wiki/Sampling_(Signal_Processing)), di-download pada 11 September 2009

Telkom  
University