

**PERBANDINGAN KINERJA PREKOMPRESI FREQUENCY SHIFTER,  
BURROWS-WHEELER TRANSFORM DAN MOVE-TO-FRONT PADA  
KOMPRESI ARITHMETIC DYNAMIC BITWISE (ADB)**

**David Yuwono / 0322049**

Email: [david\\_yuwono@yahoo.com](mailto:david_yuwono@yahoo.com)

Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Kristen Maranatha

Jalan Prof. Drg. Suria Sumantri 65

Bandung 40164, Indonesia

**ABSTRAK**

Kebutuhan akan penyimpanan data semakin besar seiring berkembangnya teknologi. Karena kapasitas penyimpanan dan transmisi data yang terbatas, maka kompresi data diperlukan untuk memecahkan kedua masalah tersebut. Kompresi timbul dari keinginan untuk mengefektifkan representasi data karena kebanyakan informasi yang terkandung dalam suatu data sebenarnya lebih kecil daripada kode yang digunakan untuk merepresentasikannya. Akan tetapi, dibutuhkan juga proses prekompresi agar hasil kompresi lebih optimal.

Pada Tugas Akhir ini, dilakukan pengujian untuk membandingkan kinerja kompresi dan dekompresi data dengan menggunakan algoritma Arithmetic Dynamic Bitwise beserta algoritma prekompresinya yaitu Frequency Shifter, Burrows-Wheeler Transform dan Move-to-Front. Perangkat lunak tersebut dibuat dengan menggunakan bahasa pemrograman Microsoft Visual Basic 6.0 dan dengan bantuan toolbox yang dirancang oleh Marco v/d Berg.

Pengujian sebanyak sepuluh kali dilakukan pada data berupa file teks (.txt) untuk membandingkan kinerja ketiga prekompresi dan kompresi. Prekompresi Move-to-Front dan Frequency Shifter pada kompresi Arithmetic Dynamic Bitwise lebih optimal digunakan pada file yang berisi pengulangan karakter. Untuk kompresi pada file yang berisi karakter acak dengan metode kompresi Arithmetic Dynamic Bitwise, hasil yang terbaik didapat dengan tanpa prekompresi. Semakin banyak pengulangan karakter pada suatu file yang dikompresi, maka semakin tinggi rasio kompresi Arithmetic Dynamic Bitwise.

**Kata kunci** : kompresi, dekompresi, Arithmetic Dynamic Bitwise, Frequency Shifter, Move-to-Front, Burrows-Wheeler Transform, prekompresi

*PERFORMANCE COMPARISON OF FREQUENCY SHIFTER,  
BURROWS-WHEELER TRANSFORM AND MOVE-TO-FRONT  
PRECOMPRESSION ON ARITHMETIC DYNAMIC BITWISE (ADB)  
COMPRESSION*

**David Yuwono / 0322049**

Email: [david\\_yuwono@yahoo.com](mailto:david_yuwono@yahoo.com)

Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Kristen Maranatha

Jalan Prof. Drg. Suria Sumantri 65

Bandung 40164, Indonesia

**ABSTRACT**

The need for data storage is growing as technology develops. Due to limitations in storage capacity and data transmission, data compression is essential to solve those two problems. Compression came up from the desire to streamline the representation data because most information that is implied in data is smaller than the code used for the representation.

In this Final Project, tests are done to compare performances of data compression and decompression by using Arithmetic Dynamic Bitwise algorithm, along with its precompression algorithms, such as Frequency Shifter, Burrows-Wheeler Transform and Move-to-Front. The software was made using the programming language of Microsoft Visual Basic 6.0 with the help of toolbox designed by Marco v/d Berg.

Tests have been done on ten text file data to compare the performances of the three precompression methods and the compressor. Move-to-Front and Frequency Shifter precompressions on Arithmetic Dynamic Bitwise compression are more optimal when used on files that have character repetition. For compression using Arithmetic Dynamic Bitwise on files with random characters, the best results are obtained without precompression. The more repetition of characters in a file that is compressed, the higher the compression ratio of Arithmetic Dynamic Bitwise is.

**Keyword** : compression, decompression, Arithmetic Dynamic Bitwise, Frequency Shifter, Move-to-Front, Burrows-Wheeler Transform, precompression

## DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	
PERNYATAAN ORISINALITAS LAPORAN	
LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	
ABSTRAK.....	i
ABSTRACT.....	i
KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR GAMBAR.....	vii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR LAMPIRAN.....	x
BAB I    PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	1
1.3 Tujuan.....	2
1.4 Pembatasan Masalah.....	2
1.5 Sistematika Penulisan.....	2
BAB II    LANDASAN TEORI	3
2.1 Kompresi Data.....	3
2.2 Arithmetic Dynamic Bitwise (ADB).....	4
2.2.1 Finite State Machine.....	5
2.2.2 Arithmetic Encoder.....	6
2.2.3 Penghitungan Kompresi Arithmetic Dynamic Bitwise.....	9
2.3 Burrows-Wheeler Transform.....	11
2.4 Move-to-Front.....	18
2.5 Frequency Shifter.....	18

BAB III PERANCANGAN DAN REALISASI	20
3.1 Blok Diagram.....	20
3.2 Blok Diagram Alir.....	21
3.2.1 Blok Diagram Alir Utama.....	21
3.2.2 Blok Diagram Alir Kompresi.....	22
3.2.3 Blok Diagram Alir Dekompresi.....	24
3.2.4 Blok Diagram Alir Kompresi Arithmetic Dynamic Bitwise.....	25
3.2.5 Blok Diagram Alir Dekompresi Arithmetic Dynamic Bitwise...	27
3.2.6 Blok Diagram Alir Koder Burrows-Wheeler Transform.....	29
3.2.7 Blok Diagram Alir Dekoder Burrows-Wheeler Transform.....	30
3.2.8 Blok Diagram Alir Koder Move-to-Front.....	31
3.2.9 Blok Diagram Alir Dekoder Move-to-Front.....	32
3.2.10 Blok Diagram Alir Koder Frequency Shifter.....	33
3.2.11 Blok Diagram Alir Dekoder Frequency Shifter.....	34
3.3 Perancangan Antarmuka untuk Pemakai.....	35
 BAB IV DATA PENGAMATAN DAN ANALISA	 52
4.1 Parameter Pengujian.....	52
4.1 Pengujian Antarmuka untuk Pemakai.....	53
4.2 Data Pengamatan Kompresi dan Analisa.....	57
4.3 Data Pengamatan Dekompresi dan Analisa.....	60
4.4 Analisa Kenaikan / Penurunan Kisaran Rasio Kompresi.....	62
 BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	 64
5.1 Kesimpulan.....	64
5.2 Saran.....	65

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 2.1</b> Sebuah Inisial Model Markov Chain 1 State.....	5
<b>Gambar 2.2</b> Sebuah Inisial Model Markov Chain untuk Karakter 4 bit.....	6
<b>Gambar 2.3</b> Model Markov Chain untuk Kata "aaabbc".....	6
<b>Gambar 2.4</b> Hasil Rotasi Karakter.....	12
<b>Gambar 2.5</b> Hasil Rotasi Setelah Diurutkan Sesuai Abjad.....	13
<b>Gambar 2.6</b> Proses Enkode Move-to-Front.....	14
<b>Gambar 2.7</b> Proses Dekode Move-to-Front.....	15
<b>Gambar 2.8</b> Hubungan Antara First dan Last.....	16
<b>Gambar 2.9</b> Vektor Transformasi.....	16
<b>Gambar 2.10</b> Proses Pembentukan String Awal.....	17
<b>Gambar 3.1(a)</b> Blok Diagram Proses Kompresi.....	20
<b>Gambar 3.1(b)</b> Blok Diagram Proses Dekompresi.....	20
<b>Gambar 3.2</b> Blok Diagram Alir Utama.....	22
<b>Gambar 3.3</b> Blok Diagram Alir Kompresi.....	23
<b>Gambar 3.4</b> Blok Diagram Alir Dekompresi.....	24
<b>Gambar 3.5</b> Blok Diagram Alir Kompresi Arithmetic Dynamic Bitwise.....	25
<b>Gambar 3.6</b> Blok Diagram Alir Dekompresi Arithmetic Dynamic Bitwise.....	27
<b>Gambar 3.7</b> Blok Diagram Alir Pengkodean Burrows-Wheeler Transform.....	29
<b>Gambar 3.8</b> Blok Diagram Alir Dekode Burrows-Wheeler Transform.....	30
<b>Gambar 3.9</b> Blok Diagram Alir Pengkodean Move-to-Front.....	31
<b>Gambar 3.10</b> Blok Diagram Alir Dekode Move-to-Front.....	32
<b>Gambar 3.11</b> Blok Diagram Alir Pengkodean Frequency Shifter.....	33
<b>Gambar 3.12</b> Blok Diagram Alir Dekode Frequency Shifter.....	34
<b>Gambar 3.13(a)</b> Tampilan Antarmuka Utama.....	35
<b>Gambar 3.13(b)</b> Tampilan Antarmuka Kompresi / Dekompresi Saat	

Memilih ADB.....	35
<b>Gambar 3.13(c)</b> Tampilan Antarmuka Enkode / Dekode	
Saat Memilih Prekompresi.....	35
<b>Gambar 4.1</b> Isi File test3.txt.....	53
<b>Gambar 4.2(a)</b> Tampilan Antarmuka untuk Pemakai saat Pengujian Kompresi	
BWT + ADB pada File test3.txt Beserta Isi File Baru.....	54
<b>Gambar 4.2(b)</b> Tampilan Antarmuka untuk Pemakai saat Pengujian Kompresi	
MTF + ADB pada File test3.txt Beserta Isi File Baru.....	54
<b>Gambar 4.2(c)</b> Tampilan Antarmuka untuk Pemakai saat Pengujian Kompresi	
Frequency Shifter + ADB pada File test3.txt Beserta Isi File	
Baru.....	55
<b>Gambar 4.3(a)</b> Tampilan Antarmuka untuk Pemakai saat Pengujian Dekompresi	
BWT + ADB pada File test3.bwt Beserta Isi File Akhir.....	56
<b>Gambar 4.3(b)</b> Tampilan Antarmuka untuk Pemakai saat Pengujian Dekompresi	
MTF + ADB pada File test3.mtf Beserta Isi File Akhir.....	56
<b>Gambar 4.3(c)</b> Tampilan Antarmuka untuk Pemakai saat Pengujian Dekompresi	
Frequency Shifter + ADB pada File test3.fs Beserta Isi File	
Akhir.....	57

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 2.1</b> Range Karakter.....	8
<b>Tabel 2.2.</b> Nilai Karakter Baru.....	8
<b>Tabel 2.3</b> Hasil Pemulihan Kode.....	9
<b>Tabel 2.4</b> Contoh Kompresi Arithmetic Dynamic Bitwise Pada Kata "abang" ....	10
<b>Tabel 2.5</b> Hasil Enkode dan Dekode Move-to-Front.....	18
<b>Tabel 2.6</b> Hasil Enkode dan Dekode Frequency-Shifter.....	19
<b>Tabel 3.1(a)</b> Daftar Tampilan Antarmuka Utama.....	36
<b>Tabel 3.1(b)</b> Daftar Tampilan Program Menu Kompresi / Dekompresi ADB.....	37
<b>Tabel 3.1(c)</b> Daftar Tampilan Program Menu Enkode / Dekode Prekompresi.....	37
<b>Tabel 4.1</b> Contoh File yang Akan Diuji.....	52
<b>Tabel 4.2</b> Data Pengamatan Hasil Kompresi.....	58
<b>Tabel 4.3</b> Data Pengamatan Hasil Dekompresi.....	61
<b>Tabel 4.4</b> Tabel Analisa Kenaikan / Penurunan Rata-rata Rasio Kompresi.....	63

## DAFTAR LAMPIRAN

<b>Lampiran A</b> Listing Program.....	A
<b>Lampiran B</b> Cuplikan Isi File Asli.....	B